



INSTITUT IGH d.d.
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE

10 000 Zagreb,
Janka Rakuše 1
OIB: 79766124714

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA NADLEŽNOG ZA IZDAVANJE DOZVOLE

Investitor: **HRVATSKE VODE**
10 000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220; OIB: 28921383001

Građevina: **IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200**

Lokacija: **k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica**

Razina projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica: **GRAĐEVINSKI DIO**

Zajednička oznaka projekta: **GP-5560/18**

Broj projekta: **72350-61/18**

Mapa : **H 5/6**

Knjiga 1: Tekstualni dio

Glavni projektant: **Goran Dašić, dipl.ing.građ.**

Projektant: **Natalia Stojić, dipl.ing.građ.**

Projektant geotehničkog dijela projekta: **Marija Antunović, dipl.ing.građ.**

Projektant izmještanja vodoopskrbnog cjevovoda: **Hrvoje Barbarić, dipl.ing.građ.**

Direktor Zavoda za projektiranje: **dr. sc. Mario Ille, dipl.ing.građ.**

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

KNJIGA 1

SADRŽAJ MAPE:

I. OPĆI DIO.....	13
I.1 GENERALNI SADRŽAJ PROJEKTA – POPIS MAPA	14
I.2 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA.....	15
I.3 IZVADAK O SUDSKOJ REGISTRACIJI TVRTKE.....	17
I.4 IMENOVANJE I IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA.....	26
I.5 IZJAVE PROJEKTANATA	28
I.6 POTVRDA O IZDAVANJU DIGITALNOG KATASTARSKOG PLANA.....	31
I.7 RJEŠENJE MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA, PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA	34
I.8 MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE	48
I.8.1 Mišljenje KLASA: 351-03/15-04/506, od 29. 7.2015. g.....	48
I.8.2 Rješenje KLASA: UP/I-612-07/15-60/93, od 12.10.2015. g.....	50
I.9 RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE	52
I.9.1 Rješenje KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29.9. 2017.g.	52
I.9.2 Rješenje KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6.8. 2019.g....	63
I.10 LOKACIJSKA DOZVOLA.....	106
I.10.1 Rješenje o ispravku greške.....	110
I.10.2 Rješenje o izmjeni i/ili dopuni lokacijske dozvole	112
I.11 POSEBNI UVJETI.....	116
II. TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI DIO	185
II.1 OPIS ZAHVATA.....	186
II.1.1 Uvod.....	186
II.1.2 Prikaz korištenih podloga.....	187
II.1.3 Opis lokacije zahvata	190
II.1.4 Opis postojećeg stanja	192
II.1.5 Tehničko rješenje.....	193
II.1.6 Tehnički opis obaloutvrde tip 1	201
II.1.7 Nasip	207
II.1.8 Ceste za održavanje i odvodni kanal	210
II.1.9 Propusti	213
II.1.10 Stepenice – presijecanje pružnog nasipa.....	223
II.1.11 Priključenje na puteve.....	223
II.1.12 Utjecaj planiranog zahvata na okoliš i prirodu	229
II.2 OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	231
II.2.1 Mehanička otpornost i stabilnost.....	231
II.2.2 Sigurnost u slučaju požara.....	231
II.2.3 Higijena, zdravlje i okoliš.....	231
II.2.4 Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe	231
II.2.5 Zaštita od buke	231
II.2.6 Gospodarenje energijom i očuvanje topline	231
II.2.7 Održiva uporaba prirodnih izvora	231

II.3	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE.....	232
II.4	PODACI ZA OBRAČUN VODNOG I KOMUNALNOG DOPRINOSA	234
II.4.1	Vodni doprinos.....	234
II.4.2	Komunalni doprinos.....	234
III.	PRORAČUNI	236
III.1	GEOTEHNIČKI DIO - NASIP	237
III.1.1	Geotehničke podloge.....	237
III.1.2	Geotehnička kategorizacija.....	241
III.1.3	Geotehnički proračun.....	243
III.2	PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE DRENAŽNOG SUSTAVA	319
III.2.1	Proračun filtarskog sloja.....	319
III.3	ARMIRANO-BETONSKI ZID	321
III.3.1	Statički proračun armirano-betonskog zida	321
III.4	PROPUSTI.....	342
III.4.1	Propusti na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66	342
III.4.2	Propust na lokaciji 0+215,94.....	348
III.4.3	Armiranobetonska konstrukcija ispusne građevine propusta.....	353
III.4.4	Propust na lokaciji vodotoka Rečica	361
IV.	PROJEKT IZMJEŠTANJA VODOOPSKRBNNE MREŽE.....	432
IV.1	TEHNIČKI OPIS.....	433
IV.2	DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	435
IV.3	PROGRAM KONTROLE I OSUGURANJA KVALITETE	436
IV.4	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM.....	449
IV.5	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE.....	452
IV.6	PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU.....	454
IV.7	PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA.....	456
IV.8	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	458
IV.9	PODACI ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA	459
V.	PROGRAM KONTROLE I KVALITETE	460
V.1	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE – UVODNE NAPOMENE	462
V.2	GRAĐEVINSKI PROIZVODI I ISPRAVE	466
V.2.1	Građevni proizvodi i isprave.....	466
V.2.2	Ispitivanje pogodnosti	467
V.2.3	Tekuća kontrola	467
V.2.4	Kontrolno ispitivanje.....	468
V.2.5	Dokumentacija.....	468
V.3	OPĆE ODREDBE ZA KVALITETU RADOVA	471
V.4	PRIPREMNI RADOVI	476
V.4.1	Priprema gradnje	476
V.4.2	Geodetski radovi.....	476
V.4.3	Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji i koritu vodotoka	478

V.4.4	Sječenje stabala u inundaciji, zaštitnom pojasu i koritu vodotoka.....	479
V.4.5	Strojno zakapanje panjeva.....	479
V.5	ISKOPI.....	480
V.5.1	Iskop humusa	480
V.5.2	Iskop u nalazištima	480
V.5.3	Iskop građevinskih jama	484
V.5.4	Utovar i prijevoz materijala za izradu nasipa s nalazišta materijala	487
V.6	UREĐENJE TEMELJNOG TLA.....	488
V.7	POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA	491
V.7.1	Postavljanje geotekstila	491
V.7.2	Postavljanje geomreža	492
V.8	DRENOVI.....	495
V.8.1	Postavljanje geotekstila	495
V.8.2	Izrada drenaže.....	495
V.8.3	Drenažne cijevi	495
V.8.4	Vertikalni drenovi od polipropilena	495
V.9	NASIP	501
V.9.1	Izrada nasipa	501
V.9.2	Izrada krune nasipa	504
V.10	IZGRADNJA PROJEKTIRANE OBALOUTVRDE	508
V.10.1	Iskop humusa	508
V.10.2	Iskop stepenica I zasjeka u postojećoj obali.....	509
V.10.3	Uređenje temeljnog tla	511
V.10.4	Ugradnja geotekstila	515
V.10.5	Ugradnja geomreže	516
V.10.6	Čelično žmurje.....	519
V.10.7	Izrada kamenih slojeva zonirane obaloutvrde	521
V.10.8	Izrada kamene nožice na obali te izrada potpoorne zone talpi na dijelu gdje se radi obaloutvrda TIP1.....	524
V.10.9	Izrada temeljnog madraca od fašinskih snopova, geotekstila i lomljenog kamena	526
V.10.10	Ugradnja koherentnih slojeva zonirane obaloutvrde.....	528
V.10.11	Zaštita dna i pokosa kanala nasipanjem lomljenim kamenom.....	530
V.11	PPRISTUPNE GRADILIŠTNE RAMPE.....	534
V.12	ZAŠTITA POKOSA OBALE TRAVNIM REŠETKAMA (TRAVNIM KOCKAMA)	535
V.13	POMOĆNI PUT	536
V.13.1	Iskop humusa ili površinskog sloja zemlje na trasi pristupnog puta	536
V.13.2	Izrada posteljice – temeljno tlo putne mreže	536
V.13.3	Ugradnja geotekstila	538
V.13.4	Izrada zastora 2.....	539
V.13.5	Izrada zastora 1	544
V.14	ODVODNI KANAL	550
V.14.1	Jarak bez obloge	550
V.14.2	Jarak obložen betonom-monolitno	550
V.14.3	Jarak obložen lomljenim kamenom.....	551
V.15	OBALOUTVRDA	552
V.15.1	Obaloutvrda od lomljnog kamena	552
V.15.2	Izrada temeljne nožice obaloutvrde od lomljenog kamena.....	552

V.16 CJEVNI PROPUSTI	554
V.16.1 Uređenje temeljnog tla	554
V.16.2 Izrada propusta	554
V.17 POTPORNİ ZID	555
V.18 RADOVI NA IZVEDBI ARMIRANO BETONSKIH GRAĐEVINA	557
V.18.1 Općenito	558
V.18.2 Određivanje razreda izloženosti pojedinih dijelova armirano betonske konstrukcije	558
V.18.3 Materijali	559
V.18.4 Cement	559
V.18.5 Voda	563
V.18.6 Agregat	564
V.18.7 Dodaci betonu (kemijski i mineralni)	567
V.18.8 Čelik za armiranje	568
V.18.9 Oplata i završni sloj betona	568
V.18.10 Uvjeti kakvoće projektiranog betona	570
V.18.11 Općenito	570
V.18.12 Svježi beton	570
V.18.13 Očvršli beton	571
V.18.14 Kontrola sukladnosti I kriterij sukladnosti	572
V.18.15 Općenito	572
V.18.16 Kontrola sukladnosti betona	573
V.18.17 Kontrola sukladnosti tlačne čvrstoće	573
V.18.18 Kriterij sukladnosti posebnih svojstava	574
V.18.19 Kontrola proizvodnje betona	576
V.18.20 Općenito	576
V.18.21 Zapisani podaci kontrole proizvodnje i drugi dokumenti	576
V.18.22 Ispitivanje	577
V.18.23 Osoblje, oprema i instalacije	577
V.18.24 Postupci kontrole proizvodnje	579
V.18.25 Kontrolna ispitivanja	583
V.18.26 Završna riječ o kakvoći betona	583
V.18.27 Završna ocjena uporabljivost betonske konstrukcije	584
V.18.28 Završna riječ o kakvoći betona	585
V.18.29 Projektirani vijek trajanja AB konstrukcije	586
V.19 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM – HIDROŠJETVA	587
V.20 MONITORING	588
V.21 ZAVRŠNI RADOVI GRADILIŠTA	589
V.22 ZAŠTITA NA RADU	590
V.22.1 Mjesto rada	590
V.22.2 Rukovanje strojevima i alatima	590
V.22.3 Štetne tvari	590
V.22.4 Iskopi	591
V.22.5 Pomoćne prostorije	591
V.23 OSIGURANJE OD ŠTETE TIJEKOM GRAĐENJA	592
V.24 UREĐENJE OKOLIŠA	593
V.25 POPIS PROPISA ČIJU PRIMJENU PROGRAM ODREĐUJE	594
V.26 ZAKLJUČAK	596

VI. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	597
VI.1 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	598
VII. TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA	599
VII.1 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	600
VII.1.1 Opće mjere zaštite na radu	602
VII.1.2 Mjesto rada	602
VII.1.3 Rukovanje strojevima i alatima	602
VII.1.4 Štetne tvari	603
VII.1.5 Iskopi	603
VII.1.6 Ručni iskopi	603
VII.1.7 Odvijanje prometa za vrijeme izgradnje objekta	604
VII.1.8 Gradilište	604
VII.1.9 Prometnice	604
VII.1.10 Radni prostori	604
VII.1.11 Pomoćne prostorije	604
VII.1.12 Provedba tehničkih mjera zaštite na radu	605
VII.2 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	606
VII.2.1 Pravila protupožarne zaštite za vrijeme izvođenja radova	606
VII.3 ORGANIZACIJA GRADILIŠTA	607
VII.4 PRIPREMNI RADOVI	608
VII.4.1 Iskolčenje trase i građevina	608
VII.4.2 Predaja po završetku radova	610
VII.4.3 Snimanje i iskolčenje poprečnih profila linijskih građevina	611
VII.4.4 Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji	613
VII.4.5 Sječenje stabala u inundaciji	616
VII.5 ISKOPI	620
VII.5.1 Iskop humusa	620
VII.5.2 Široki iskop	621
VII.5.3 Iskop u nalazištima	623
VII.5.4 Utovar i prijevoz materijala za izradu nasipa s nalazišta materijala	627
VII.6 UREĐENJE TEMELJNOG TLA	630
VII.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA	632
VII.7.1 Postavljanje geotekstila	632
VII.7.2 Postavljanje geomreža	635
VII.8 POSTAVLJANJE DRENA	637
VII.8.1 Izrada drenaže	637
VII.8.2 Drenažne cijevi	637
VII.9 NASIP	639
VII.9.1 Izrada nasipa	639
VII.9.2 Izrada krune nasipa	640
VII.10 POMOĆNI PUT	642
VII.10.1 Izrada zastora 2	642
VII.10.2 Izrada zastora 1	643
VII.11 ODVODNI KANAL	646
VII.11.1 Jarak bez obloge	646

VII.11.2	Jarak obložen betonom-monolitno	647
VII.11.3	Jarak obložen lomljenim kamenom	648
VII.12	POTPORNI ZID	650
VII.13	IZRADA VODONEPROPUSNE ZAVJESE	654
VII.14	OBALOUTVRDA	657
VII.14.1	Obaloutvrda od lomljenog kamena	657
VII.14.2	Izrada temeljne nožice obaloutvrde od lomljenog kamena	658
VII.15	CIJEVNI PROPUSTI	660
VII.16	BETON	662
VII.16.1	Ugrađivanje i obrada betona	662
VII.16.2	Prekid betoniranja, radne reške te spoj starog i novog betona	665
VII.16.3	Ugradnja armature	665
VII.16.4	Debljina zaštitnog sloja betona kod armature	667
VII.16.5	Ubetonirani metalni i plastični dijelovi	667
VII.16.6	Ugradnja sekundarnog betona kod ugradnje opreme	667
VII.16.7	Ugradnja brtvi	668
VII.16.8	Popravci betona	668
VII.16.9	Kontrola temperature ugrađenog betona	668
VII.16.10	Skele i oplata	669
VII.16.11	Preuzimanje i obračun izvedenih betonskih radova	671
VII.17	ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA	672
VII.18	ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA	674
VII.18.1	Posebni tehnički uvjeti za godpodarenje opasnim otpadom	675
VII.19	MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ	676
VII.19.1	Obveze izvođača radova tijekom pripreme i izgradnje	677
VII.19.2	Obveze Nositelja zahvata tijekom eksploatacije	678
VII.19.3	Primjena mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša	679
VII.19.4	Primjena mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (A) i program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže (B)	681
VII.19.5	Primjena programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže	682
VIII.	NALAZIŠTE MATERIJALA	684
VIII.1	Nalazište materijala	685
IX.	TEHNIČKI DIO – POPIS NACRTA	691
POPIS TABLICA:		
Tablica III-1	Podjela 5. etape po proračunskim modelima	245
Tablica III-2	Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-1	248
Tablica III-3	Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-2	249
Tablica III-4	Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-3	249
Tablica III-5	Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-4	250
Tablica III-6	Tabelarni prikaz parametara za geomreže	250
Tablica III-7	Prikaz projektnih situacija i razina vode	252
Tablica III-8	Prikaz rezultata analiza procjeđivanja za proračunski model P-2, P-3 i P-4	257
Tablica III-9	Prikaz rezultata svih analiza stabilnosti za proračunski model P-1, P-2, P-3 i P4	295
Tablica III-10	Dobivene vrijednosti protoka iz softwera Geo-slope	319

Tablica III-11:	Primjer proračuna istjecanja ispod poklopca za $h^*=0.915$	373
Tablica III-12	Izračun kritične dubine, normalne dubine i dubine uzvodno od poklopca za mjerodavni protok ($Q_{25}=21 \text{ m}^3/\text{s} = 4 \times 5.25 \text{ m}^3/\text{s}$) za cijevi dimenzija 1.4 x 1.4, 1.5 x 1.5 i 1.6 x 1.6 m^2	375
Tablica III-13:	Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za mjerodavni protok ($Q=21/4=5.25 \text{ m}^3/\text{s}$) i $h/D=0.91$	377
Tablica III-14	Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za razne zadane omjere nizvodne razine vode i visine cijevi.	377
Tablica III-15:	Sažetak rezultata hidrauličkog proračuna slapišta i izlaznog kanala za projektni protok $Q=21 \text{ m}^3/\text{s}$	382
Tablica IV1	Ime sustava, materijal, profil cjevovoda nazivni tlak i duljina dionice 1.....	433
Tablica IV-2	Popis nadzemnih hidranata – dionica 1, etapa 5.....	434
Tablica V-1	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1).....	489
Tablica V-2	Razdjelni geotekstil za pomoćni put.....	491
Tablica V-3	Razdjelni geotekstil za drenažu.....	491
Tablica V-4	Tehnička svojstva polimernih mreža.....	493
Tablica V-5	Prethodna ispitivanja materijala za izradu nasipa od zemljanih materijala.....	501
Tablica V-6	Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nasipni sloj.....	502
Tablica V-7	Prethodna ispitivanja materijala za izradu krune nasipa od zemljanih materijala.....	505
Tablica V-8	Tehnička svojstva materijala ugrađenog u krunu nasipa od zemljanih materijala.....	507
Tablica V-9	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1).....	513
Tablica V-10	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla-posteljice.....	537
Tablica V-11	Razdjelni geotekstil za put.....	538
Tablica V-12	Granično područje granulometrijskog sastava zrnatog kamenog materijala za nosivi sloj bez veziva.....	541
Tablica V-13	Fizičko-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva:.....	542
Tablica V-14	Fizičko-mehanička svojstva nevezanih mješavina kamenog materijala za izradu zastora 1 (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242).....	545
Tablica V-15	Kriteriji za modul stižljivosti i stupanj zbijenosti zastora 1 od nevezane mješavine kamenog materijala.....	547
Tablica V-16	560	
Tablica V-17	562	
Tablica V-18	Učestalost ispitivanja općih svojstava agregata za beton.....	566
Tablica V-19	Kontrola kemijskih i mineralnih dodataka prema normi HRN EN 206-1.....	567
Tablica V-20	Minimalni broj uzoraka za potvrđivanje sukladnosti.....	573
Tablica V-21	Kriteriji sukladnosti tlačne čvrstoće.....	574
Tablica V-22	Plan uzorkovanja i kontrolnih ispitivanja svježeg betona.....	575
Tablica V-23	Kriteriji sukladnosti posebnih svojstava svježeg betona.....	575
Tablica V-24	Zapisani podaci i drugi značajni dokumenti.....	576
Tablica V-25	Tolerancije procesa doziranja (vaganja) sastavnih materijala.....	579
Tablica V-26	Tablica 22 iz HRN EN 206-1 - Kontrola sastavnih materijala.....	580
Tablica V-27	Tablica 23 iz HRN EN 206-1 - Kontrola opreme.....	581
Tablica V-28	Tablica 24 iz HRN EN 206-1 - Kontrola postupaka proizvodnje i svojstava betona.....	582
Tablica VIII-1	Pregled koordinata i dubina istraživačkih bušotina te raskopa.....	687
Tablica VIII-2	Raspoložive količine ugradbenog materijala.....	688
Tablica IX-1	Popis nacrt.....	692

POPIS SLIKA:

Slika II-1	Etapa 5 planiranog zahvata Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica.....	186
Slika II-2	Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana – Kupa.....	189
Slika II-3	Lokacija planiranog zahvata od naselja Selce do naselja Rečica.....	191
Slika II-4	Lokacija planiranog zahvata od naselja Selce do naselja Rečica.....	192
Slika II-5	Trasa etape 5.....	194

Slika II-6 Početak 5. etape.....	195
Slika II-7 Početak 5. etape.....	195
Slika II-8 Prikaz početne i krajnje stacionaže predmetne predmetne dionice AB zaštitnog zida s obaloutvrdom	197
Slika II-9 Odvodnja lijevog zaobalja Kupe (Izvor: Idejni projekt, travanj 2018, Vodoprivreda Karlovac d.d.)	200
Slika II-10 Prikaz karakterističnog profila obaloutvrde – tip 1	201
Slika II-11 Prikaz karakterističnog profila nasipa	208
Slika II-12 Profila nasip preko vodotoka Rečica s najvećom visinom	208
Slika II-13 Detalj uklapanja zida u projektirani nasip	210
Slika II-14 Situacija na dijelu nasipa preko vodotoka Rečica – pristupne ceste s okretištem	211
Slika II-15 Prikaz protuplavnog zaštitnog sustava	212
Slika II-16 Propust – presjek i tlocrt	215
Slika II-17 Propust P3 – presjek i tlocrt.....	216
Slika II-18 Propust ispod servisnog puta – karakteristični presjeci	217
Slika II-19 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – tlocrt.....	219
Slika II-20 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – presjek kroz nasip	219
Slika II-21 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – presjeci na ulazu / izlazu iz propusta	220
Slika II-22 Detalj uređenja vodotoka Rečica na ulaznom dijelu propusta	220
Slika II-23 Detalji uređenja vodotoka Rečica od propusta do mosta	222
Slika II-24 Trasa pristupa nalazištu i predmetnim dionicama kazeta 4 i 5	224
Slika II-25 Pristup početku etape 5.....	224
Slika II-26 Prikaz konstrukcije rampi.....	225
Slika II-27 Situacijski prikaz pristupnih rampi 1A – 1C	226
Slika II-28 Situacijski prikaz pristupnih rampi 2A i 2 B.....	227
Slika II-29 Situacijski prikaz pristupnih rampi 3A i 3B.....	228
Slika II-30 Situacijski prikaz pristupne rampe 4	228
Slika III-1 Proračunski model - P-2	253
Slika III-2 Proračunski model - P-3	253
Slika III-3 Proračunski model - P-4	254
Slika III-4 Prikaz pada hidropotencijala - proračunski model P-2	254
Slika III-5 Prikaz hidrauličkih gradijenata – i_y – proračunski model P-2	255
Slika III-6 Prikaz pada hidropotencijala – proračunski model P-3	255
Slika III-7 Prikaz hidrauličkih gradijenata – i_y – proračunski model P-3	256
Slika III-8 Prikaz pada hidropotencijala – proračunski model P-4	256
Slika III-9 Prikaz hidrauličkih gradijenata – i_y – proračunski model P-4	257
Slika III-10 Proračunski model – P-1 drenirano stanje	264
Slika III-11 Proračunski model – P-1 nedrenirano stanje	264
Slika III-12 Proračunski model – P-2 drenirano stanje	265
Slika III-13 Proračunski model – P-2 nedrenirano stanje	266
Slika III-14 Proračunski model – P-3 drenirano stanje	267
Slika III-15 Proračunski model – P-3 nedrenirano stanje	267
Slika III-16 Proračunski model – P-4 drenirano stanje	268
Slika III-17 Proračunski model – P-4 nedrenirano stanje	269
Slika III-18 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=1,969$	270
Slika III-19 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=2,970$	270
Slika III-20 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, 100 g. visoka voda + potres, parcijalni faktor otpora $y_R=1,236$	271
Slika III-21 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, 100 g. visoka voda + potres, parcijalni faktor otpora $y_R=1,712$	271
Slika III-22 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, 50%-tna voda + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,204$	272
Slika III-23 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, 50%-tna voda + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,363$	272
Slika III-24 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=1,587$	273

Slika III-25 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=1,618$	273
Slika III-26 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=5,122$	274
Slika III-27 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=3,010$	274
Slika III-28 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,661$	275
Slika III-29 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=4,081$	275
Slika III-30 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,966$	276
Slika III-31 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,913$	276
Slika III-32 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,971$	277
Slika III-33 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,845$	277
Slika III-34 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,108$	278
Slika III-35 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=3,195$	278
Slika III-36 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=2,388$	279
Slika III-37 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=5,810$	279
Slika III-38 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=3,042$	280
Slika III-39 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=6,341$	280
Slika III-40 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=3,960$	281
Slika III-41 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=2,313$	281
Slika III-42 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,357$	282
Slika III-43 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=4,338$	282
Slika III-44 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,622$	283
Slika III-45 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,625$	283
Slika III-46 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,723$	284
Slika III-47 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,858$	284
Slika III-48 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,768$	285
Slika III-49 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,898$	285
Slika III-50 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=1,699$	286
Slika III-51 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=4,323$	286
Slika III-52 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=2,324$	287
Slika III-53 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=4,825$	287
Slika III-54 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=3,195$	288
Slika III-55 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=1,777$	288

Slika III-56 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,963$	289
Slika III-57 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,282$	289
Slika III-58 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,269$	290
Slika III-59 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,371$	290
Slika III-60 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,419$	291
Slika III-61 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,881$	291
Slika III-62 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,427$	292
Slika III-63 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,638$	292
Slika III-64 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=1,033$	293
Slika III-65 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $y_R=2,200$	293
Slika III-66 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=1,769$	294
Slika III-67 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=2,108$	294
Slika III-68 Skica proračunskog modela P-2 za proračun slijeganja	297
Slika III-69 Skica proračunskog modela P-3 za proračun slijeganja	298
Slika III-70 Skica proračunskog modela P-4 za proračun slijeganja	299
Slika III-71 Ukupno slijeganje novo izgrađenog nasipa pod utjecajem vlastite težine za proračunski profil P-2 $u_{max}=cca. 8 \text{ cm}$	300
Slika III-72 Ukupno slijeganje novo izgrađenog nasipa pod utjecajem vlastite težine za proračunski profil P-3 $u_{max}=cca. 11 \text{ cm}$	303
Slika III-73 Ukupno slijeganje novo izgrađenog propusta vodotoka Rečica kroz nasip pod utjecajem vlastite težine za proračunski profil P-4 $u_{max} = cca. 32,5 \text{ cm}$	305
Slika III-74 Skica proračunskog modela P-1 za proračun slijeganja	313
Slika III-75 Uzdužni presjek propusta na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66	342
Slika III-76 Poprečni presjeci propusta na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66.....	342
Slika III-77 Nacrt armature obloge propusta na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66.....	344
Slika III-78 Uzdužni presjek propusta na lokaciji 0+215,94	349
Slika III-79 Poprečni presjek propusta na lokaciji 0+215,94.....	349
Slika III-80 Nacrt armature obloge propusta na lokaciji 0+215,94.....	351
Slika III-81. Pregledna situacija pripadnih slivnih površina na lokaciji propusta „Rečica“	361
Slika III-82. Profil vodotoka Rečica na približnoj poziciji propusta - čepa	366
Slika III-83 Karakteristični detalj automatskog zatvarača s tablastim žabljim poklopcem	367
Slika III-84: <i>Odnosi između bezdimenzionalnih protoka, mase poklopca i visine vode uzvodno od poklopca za tečenje sa slobodnim vodnim licem i nepotopljenim izlazom, prema Pethick i Harrison (1981).</i>	369
Slika III-85: <i>Odnosi između q^* i m^* za zadane vrijednosti h^*.</i>	373
Slika III-86: <i>Odnosi između q^* i α za zadane vrijednosti h^*.</i>	374
Slika III-87: <i>Odnosi između h^* i q^* za zadani $m^*=0.06$ i za minimalni kut $\alpha=15^\circ$.</i>	374
Slika III-88: <i>Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za razne zadane omjere nizvodne razine vode i visine cijevi.</i>	378
Slika III-89: <i>Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za razne zadane omjere nizvodne razine vode i visine cijevi. Rezultati za mjerodavni protok ($Q=21/4=5.25 \text{ m}^3/\text{s}$) i $h/D=0.91$ su naznačeni svijetlo-plavom bojom.</i>	379
Slika III-90: Skica slapišta.....	380
Slika III-91: Rezultati hidrauličkog proračuna slapišta i izlaznog kanala za projektni protok $Q=21 \text{ m}^3/\text{s}$. ..	383

Slika IV-1 Pozicije izmještanja vodovoda u okviru etape 5	433
Slika V-1 Prikaz ugrađenog inklinometra.....	498
Slika V-2 Princip mjerenja inklinometrom	499
Slika V-3 Skica izvedbe stepenica prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu	510
Slika V-4: Primjer talpi	520
Slika VIII-1 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa	685
Slika VIII-2 Nalazište materijala, zone iskopa.....	689
Slika VIII-3 Pregledna situacija transportnih ruta	689
Slika VIII-4 Pregledna situacija istražnih bušotina i raskopa	690
Slika VIII-5 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa	690

KNJIGA 2

SADRŽAJ MAPE:

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA.....	5
X. TEHNIČKI DIO - NACRTI.....	7

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

I.1 GENERALNI SADRŽAJ PROJEKTA – POPIS MAPA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA				GP-5560/18
MAPA	NAZIV GLAVNOG PROJEKTA	OZNAKA PROJEKTA	PROJEKTANT	TVRTKA
H1/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 1.etapa	E-035-18-05	Goran Dašić, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d. 10 000 Zagreb, Starotrnjanska 16a
H 2.1 /6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice – 2.etapa	1195/18	Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif.	Vodoprivreda Karlovac d.d. 47 000 Karlovac Obala F. Račkog 10
H 2.2 /6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice – 2.etapa	E-152-18-01	Marko Kaić dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d. 10 000 Zagreb, Starotrnjanska 16a
H3/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 3.etapa	I – 1891/19	Zoran Vlainić mag.ing.aedif. Hrvoje Dunđer mag.ing.aedif. mr.sc. Ninoslav Tomljanović, dipl.ing.građ.	Hidroing d.o.o. 31 000 Osijek, Tadije Smičiklasi 1
H4/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 4.etapa Knjiga 1- Tekstualni dio Knjiga 2 - Nacrti	72350-60/18	Natalia Stojić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d., 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
H5/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 5.etapa Knjiga 1- Tekstualni dio Knjiga 2 - Nacrti	72350-61/18	Natalia Stojić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d., 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
H 6.1/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 6.etapa	I – 1894/19	Diana Šustić, dipl.ing.građ.	Hidroing d.o.o. 31 000 Osijek, Tadije Smičiklasi 1
H 6.2/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 6.etapa	MX 33/19	Berislav Tatarin, dipl.ing.el.	Micromax d.o.o. 31 000 Osijek, Sv. Roka 40

I.2 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

GLAVNI PROJEKTANT:

Goran Dašić, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT:

Natalia Stojić, dipl.ing.građ.

SURADNICI:

Zoran Vlanić mag.ing.aedif.

mr.sc. Arijana Senić Šantak, dipl.ing.građ.

Dorja Tečić, mag.ing.aedif.

Monika Delač, mag.ing.aedif.

Karlo Miletić, mag.ing.aedif.

Domagoj Vincek, mag.ing.aedif.

Ana Hrskanović, mag.ing.aedif.

Nikola Mudrić, mag.ing.aedif.

Jeronim Hrkać, mag.ing.aedif.

Mauro Kurilić, mag.ing.aedif.

Lovel Čulić, mag.ing.aedif.

PROJEKTANT GEOTEHNIČKOG DIJELA PROJEKTA:

Marija Antunović, dipl.ing.građ.

SURADNICI:

Olja Brkljač, struč.spec.ing.aedif.

PROJEKTANT IZMJEŠTANJA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA:

Hrvoje Barbarić, dipl.ing.građ.

SURADNICI:

Jeronim Hrkač, dipl.ing.građ.

DIREKTOR ZAVODA ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA:

dr.sc. Mario Ille, dipl.ing.građ.

I.3 IZVADAK O SUDSKOJ REGISTRACIJI TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080000959

OIB:

79766124714

TVRTKA:

- 29 INSTITUT IGH, dioničko društvo za istraživanje i razvoj u graditeljstvu
- 29 English INSTITUT IGH, joint-stock company for research and development in civil engineering
- 29 INSTITUT IGH, d.d.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)
Janka Rakuše 1

PRAVNI OBLIK:

- 1 dioničko društvo

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 22.1 - Izdavačka djelatnost
- 1 72.20 - Savjet. i pribav. programske opr.(software-a)
- 1 72.30 - Obrada podataka
- 1 73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan.
- 1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj.
- 1 74.15 - Upravljanje holding-društvima
- 1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
- 1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 * - znanstvena istraživanja, razvojna istraživanja, objavljivanje rezultata znanstvenih i razvojnih istraživanja, znanstveno osposobljavanje,
- 1 * - te održavanje i razvoj znanstveno istraživačke strukture
- 1 * - Unapređivanje opće, tehničke i autonomne regulative području građevinarstva i drugim područjima u kojima je potrebno poznavanje građevinske struke,
- 1 * - obrada i koordinacija primjene međunarodne regulative u građevinarstvu.
- 1 * - Unapređenje razvojnih programa i tehnologija građenja
- 1 * - Izrada studija utjecaja objekata na okolinu sa stajališta zaštite, očuvanja i unapređenja prostora
- 1 * - Organizacija i provođenje aktivnosti s ciljem znanstvenog i stručnog usavršavanja
- 1 * - Kontrola tehničke dokumentacije u pogledu stabilnosti, sigurnosti, funkcionalnosti, fizikalnih svojstava i ekonomičnosti
- 1 * - Provjera i ocjena podobnosti organizacija koje izvode aktivnosti od utjecaja na sigurnost, kvalitetu i funkcionalnost građevinskih objekata
- 1 * - Vještačenja iz oblasti građevinarstva, tehnika, tehnologija i procjene ekonomske građenja

Izrađeno: 2019-06-24 10:20:09
Podaci od: 2019-06-24

D004
Stranica: 1 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | * | - Stvaranje i vođenje registra objekata i infrastrukture, te praćenje građevinskog stanja, stanja eksploatacije i stanja održavanja. |
| 4 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 4 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja u svezi sa izradom dokumenata prostornog uređenja i stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola |
| 4 | * | - NOSTRIFIKACIJA PROJEKATA ZA: |
| 4 | * | - - arhitektonsko područje projektiranja (za arhitektonske projekte građevina, projekte unutaršnjeg uređenja građevina i projekte krajobraznog uređenja); |
| 4 | * | - - strojarsko područje projektiranja (za projekte energetskih građevina, projekte skladištenja i prijenosa plinovitih i tekućih tvari). |
| 9 | * | - programiranje i izvođenje geotehničkih istražnih radova; |
| 9 | * | - izrada geotehničkih mišljenja, studija, elaborata i projekata |
| 9 | * | - izrada građevinskih projekata geotehničkih konstrukcija; |
| 9 | * | - laboratorijska ispitivanja tla i stijena; |
| 9 | * | - terenska ispitivanja tla i stijena u istražnim bušotinama; |
| 9 | * | - opažanja geotehničkih konstrukcija; |
| 9 | * | - laboratorijska i terenska ispitivanja geotekstila; |
| 9 | * | - geološko istraživanje energetskih, metalnih i nemetalnih sirovina; |
| 9 | * | - hidrogeološka istraživanja (geološka, strukturalno-geološka i hidrogeološka istraživanja, ispitivanje hidrauličkih parametara podzemnih voda, projektiranje zahvata podzemnih voda uključujući i radove za potrebu vodoopskrbe, te za izradu podloga |
| 9 | * | - za građevinske objekte); |
| 9 | * | - inženjersko-geološka istraživanja (geološka, strukturalno-geološka i inženjersko-geološka istraživanja za izradu podloga za projektiranje građevinskih objekata); |
| 9 | * | - organizacija, nadzor pri izvođenju i projektiranje inženjersko-geoloških i hidrogeoloških radova; |
| 9 | * | - istraživanje podzemnih voda i inženjersko-geoloških obilježja terena za potrebe studija i projektiranje zaštite okoliša; |
| 9 | * | - geofizička istraživanja za potrebe zaštite okoliša, te za izradu podloga za arheološka istraživanja; |
| 9 | * | - obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara i to: istraživanje i dokumentiranje nosive konstrukcije kulturnog dobra i izrada idejnog rješenja, te idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za sanaciju nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra, |
| 9 | * | - odnosno arhitektonsko dokumentiranje kulturnog dobra i izrada idejnog rješenja, te idejnog glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru te sanaciju materijala na nepokretnom kulturnom dobru. |
| 12 | * | - razvijanje interdisciplinarnih djelatnosti potrebnih |

Izradeno: 2019-06-24 10:20:09
Podaci od: 2019-06-24

D004
Stranica: 2 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 12 * za razvoj i unapređenje građevinarstva
- 12 * - izrada prototipova i serija mjernih uređaja u građevinarstvu
- 12 * - konzultacije i osiguranje kvalitete tehničke opreme objekata
- 12 * - izrada i uvođenje programa osiguranja kvalitete
- 12 * - prijepis i umnožavanje tehničke dokumentacije
- 12 * - usluge certificiranja
- 12 * - izrada tehničkih dopuštenja
- 12 * - izvođenje investicijskih radova u zemlji i inozemstvu
- 12 * - usluge istraživanja te pružanje i korištenje informacija i znanja u privredi i znanosti
- 12 * - usluge kontrole kvalitete i kvantitete u izvozu i uvozu robe
- 12 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 13 * - geofizička istraživanja za potrebe inženjerskogeoloških, hidrogeoloških i geotehničkih istraživanja, te kontrolna ispitivanja i provjera kvalitete na građevinskim objektima
- 25 * - obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja
- 29 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 29 * - poslovi izrade projektne dokumentacije za vodnogospodarske građevine i vodne sustave
- 29 * - izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- 29 * - izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja državne granice
- 29 * - izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- 29 * - izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- 29 * - izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- 29 * - izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- 29 * - izrada elaborata katastarske izmjere
- 29 * - izrada elaborata tehničke reambulacije
- 29 * - izrada elaborata prevodenja katastarskog plana u digitalni oblik
- 29 * - izrada elaborata prevodenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu
- 29 * - izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- 29 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- 29 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- 29 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevodenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- 29 * - izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
- 29 * - tehničko vodenje katastra vodova
- 29 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- 29 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- 29 * - izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- 29 * - izrada geodetskoga projekta

Izradeno: 2019-06-24 10:20:09
Podaci od: 2019-06-24

D004
Stranica: 3 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|----|---|--|
| 29 | * | - iskolčenje građevina i izrada elaborata iskolčenja građevine |
| 29 | * | - izrada geodetskog situacijskog nacрта izgrađene građevine |
| 29 | * | - geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja |
| 29 | * | - praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja |
| 29 | * | - geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije |
| 29 | * | - izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetske poslove koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta |
| 29 | * | - izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja |
| 29 | * | - stručni nadzor nad radovima: izrada elaborata katastra radova i stručni geodetski poslovi za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkog vođenja katastra vodova, izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izrada geodetskog projekta, iskolčenja građevina i izrada elaborata iskolčenja građevine, geodetskog praćenja građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja, praćenja pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja, te izrade posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja |
| 36 | * | - stručni poslovi zaštite prirode |
| 36 | * | - stručni poslovi zaštite od buke |
| 45 | * | - računovodstveni poslovi |
| 72 | * | - snimanje iz zraka |
| 72 | * | - usluge prevođenja |
| 72 | * | - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 72 | * | - posredovanje u prometu nekretnina |
| 72 | * | - poslovanje nekretninama |
| 72 | * | - iznajmljivanje motornih vozila |
| 72 | * | - iznajmljivanje letjelica |
| 72 | * | - obavljanje djelatnosti iznajmljivanja jahti ili brodica sa ili bez posade (charter) |
| 72 | * | - djelatnost iznajmljivanja plovila |
| 72 | * | - prijevoz za vlastite potrebe |
| 72 | * | - djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu |
| 72 | * | - djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu |
| 72 | * | - djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu |
| 72 | * | - organiziranje seminara, tečajeva, sajmova, priredbi, izložbi i koncerata |
| 72 | * | - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja |
| 72 | * | - kupnja i prodaja robe |
| 72 | * | - pružanje usluga u trgovini |
| 72 | * | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i |

Izrađeno: 2019-06-24 10:20:09
Podaci od: 2019-06-24

D004
Stranica: 4 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 72 * inozemnom tržištu
- projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor
- gradnja
84 * projektiranje građenja rudarskih objekata i
postrojenja

NADZORNI ODBOR:

- 72 Žarko Dešković, OIB: 78923053725
Split, Ban Mladenova 2
- predsjednik nadzornog odbora
72 - postao član i predsjednik Nadzornog odbora dana 16.12.2016.
godine
78 Dušica Kerhač, OIB: 68285905109
Zagreb, 3. Pile 54
- član nadzornog odbora
78 - postala član nadzornog odbora 10.06.2017. godine
82 Veniamin Mezhbovskiy, OIB: 81886733078
Zagreb, Tuškanač 91
82 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
82 - postao član i zamjenik predsjednika nadzornog odbora dana 7.
svibnja 2018. godine
82 Sergej Gljajdeikin, OIB: 53315489840
Zagreb, Tuškanač 100
82 - član nadzornog odbora
82 - postao član nadzornog odbora dana 7. svibnja 2018. godine
85 Sergej Gljajdeikin, OIB: 50886241583
Zagreb, Tuškanač 100
85 - član nadzornog odbora
85 - postao član nadzornog odbora dana 28.08.2018.godine
85 Igor Tkach, OIB: 26620139078
Zagreb, Tuškanač 100
85 - član nadzornog odbora
85 - postao član nadzornog odbora dana 28.08.2018.godine

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 89 Oliver Kumrić, OIB: 48559536570
Zagreb, Djevičeva ulica 17/C
89 - predsjednik uprave
89 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
89 Robert Petrosian, OIB: 66961334018
Zagreb, Veslačka ulica 23
89 - član uprave
89 - zastupa društvo zajedno sa drugim članom uprave ili zajedno
sa prokuristom od 07.05.2019. godine
90 Domagoj Šimunović, OIB: 24835986575
Zagreb, Podbrežje XIIa 16
90 - prokurist

Izrađeno: 2019-05-24 10:20:09
Podaci od: 2019-05-24
Stranica: 5 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 90 - zastupa društvo zajedno s još jednim članom uprave u
granicama ovlaštai utvrđenih Zakonom o trgovačkim društvima
temeljem Odluke Uprave društva o dodjeli prokure od 20. svibnja
2019. godine

TEMELJNI KAPITAL:

55 116.604.710,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 Odluka o pretvorbi od 22. srpnja 1994. godine

Osnivački akt:

- 36 Statut Društva-pročišćeni tekst od 09.03.2009. godine izmijenjen
je Odlukom glavne Skupštine Društva od 30.06.2011. godine i to u
članku 5. stavak 1. - u pogledu proširenja predmeta poslovanja
navođenjem novih djelatnosti, članak 11. stavak 1. - odredba o
obliku postojanja dionica društva, članak 11. stavak 4. - odredba
o uvidu u podatke iz registra dionica.

Pročišćeni tekst Statuta Društva od 30.06.2011. godine potvrđen po
Javnom bilježniku dostavljen je u zbirku isprava suda.

Statut:

- 1 Statut dioničkog društva donijet je na osnivačkoj skupštini 23.
siječnja 1995. godine.
3 Statut Društva od 23. siječnja 1995. godine izmijenjen Odlukom
Skupštine Društva od 27. rujna 1999. godine u čl. 24. st. 1. -
odredbe o Nadzornom odboru i čl. 26. - odredbe o Nadzornom odboru.
4 Statut Društva - pročišćeni tekst od 27. rujna 1999.g. izmijenjen
Odlukom glavne skupštine od 29. lipnja 2000.g. u čl. 5. - proširen
predmet poslovanja navođenjem novih djelatnosti. Pročišćeni tekst
Statuta od 29. lipnja 2000.g. potvrđen po javnom bilježniku i
dostavljen u zbirku isprava.
9 Statut Društva - pročišćeni tekst od 29.06.2000. godine izmijenjen
Odlukom glavne skupštine od 28.06.2002. godine u čl.5. - proširen
predmet poslovanja navođenjem novim djelatnostima. Pročišćeni tekst
Statuta od 28.06.2002. godine potvrđen po javnom bilježniku i
dostavljen u zbirku isprava.
12 Statut društva - pročišćeni tekst od 28.06.2002. godine izmijenjen
Odlukom glavne skupštine od 16.12.2003. godine tako da je u
cijelom tekstu riječ direktor zamijenjena riječju uprava, u čl. 1. -
izbrisan dio teksta, u čl. 5. - proširen predmet poslovanja
navođenjem novih djelatnosti, izmijenjene odredbe čl. 8., 9., 10.,
11., 12., 14., 15., 17., 18., 19., izbrisan čl. 20., promijenjeni
redom svi navedeni redovi članaka, izmijenjen čl. 21. (sada
20.), čl. 24. (23.), čl. 27. (26.), čl. 30. (29.) st. 2., čl. 32.
(31.), čl. 35. (34.), čl. 36. (35.), čl. 41. (40.) - koji se odnose
na temeljni kapital i dionice društva, te na organe društva -
Uprava i Nadzorni odbor, izbrisan st. 3. u čl. 42. (sada 41.),
izmijenjen čl. 43. (sada 42.) - odredbe o uporabi dobiti, izbrisan
dio teksta u čl. 44. (sada 43.) st. 2., izbrisan čl. 48. i 49.,
izmijenjene odredbe čl. 50. (sada 46.) - odredbe o statutu,
izmijenjen dio teksta u čl. 51. (sada 47.) i čl. 53. (sada 49.).

Izrađeno: 2019-05-24 10:20:09
Podaci od: 2019-05-24
Stranica: 6 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pučar Vesna
 Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Statut:

- izbrisan čl. 54. Pročišćeni tekst Statuta od 16.12.2003. godine potvrđen po javnom bilježniku i dostavljen u zbirku isprava.
- 15 Odlukom Glavne Skupštine društva od 09.07.2004. godine članak 23. Statuta dopunjen je stavkom 3. - odredba o Nadzornom odboru. Pročišćeni tekst Statuta od 09.07.2004. godine dostavljen sudu i uložan u zbirku isprava.
- 25 Odlukom Glavne Skupštine društva od 14.07.2008. godine izmijenjen je članak 5. st. 2. Statuta o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 14.07.2008. godine potvrđen od javnog bilježnika i dostavljen sudu u zbirku isprava.
- 29 Odlukom Glavne Skupštine društva od 09.03.2009. godine izmijenjen je Statut društva od 14.07.2008. godine - pročišćeni tekst, i to Preambula Statuta, naziv Statuta; članak 1. st. 1. Statuta - o vodnim odredbama; članak 2. st. 1. - o tvrtki; članak 2. st. 2. - o skraćenoj tvrtki i članak 2. st. 4. - o tvrtki društva na engleskom jeziku; članak 5. st. 1. Statuta - o predmetu poslovanja.
- Pročišćeni tekst Statuta od 09.03.2009. godine potvrđen od javnog bilježnika i dostavljen u zbirku isprava.
- 39 Odlukom Glavne Skupštine od 26.04.2012. godine izmijenjen je Statut društva od 30.06.2011. godine, i to u čl. 8. - odredbe o visini temeljnog kapitala; čl. 9. - odredbe o broju redovnih dionica; stavak 2. članka 9. briše se te dodaje novi stavak 3. članka 9. Postaje stavak 2.; iza dosadašnjeg članka 8. dodaje se novi članak 8.a) - odredbe o uvjetima povećanju temeljnog kapitala.
- 45 Statut društva - potpuni tekst od 21.05.2012. godine, izmijenjen je i dopunjen odlukom glavne Skupštine društva od 20.12.2012. godine i to u članku 5. stavak 1. - u pogledu proširenja predmeta poslovanja navođenjem nove djelatnosti, zatim na način da se iza dosadašnjeg članka 8.a) dodaje novi članak 8.b) - odredbe o odobrenom temeljnom kapitalu, te u članku 34. stavak 1. - u pogledu ovlaštenja za zastupanje predsjednika uprave. Potpuni tekst Statuta od 20.12.2012. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.
- 53 Statut društva od 20.12.2012. godine izmijenjen je Odlukom Nadzornog odbora od 29.04.2014. godine o usklađenju izmjena i dopuna Statuta društva i to preambula, članak 8. stavak 1. - u pogledu iznosa temeljnog kapitala, članak 9. stavak 1. - u pogledu broja dionica.
- Potpuni tekst Statuta od 29.04.2014. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.
- 55 Statut društva - potpuni tekst od 29.04.2014. godine izmijenjen je i dopunjen Odlukom Glavne Skupštine od 07.05.2014. godine i to preambula, članak 7. - u pogledu objavljivanja, članak 8. - u pogledu temeljnog kapitala, članak 9. - u pogledu sazivanja i nominalne vrijednosti dionica, članak 18. - u pogledu sazivanja i održavanja Glavne skupštine, članak 19. - u pogledu sudjelovanja na Glavnoj skupštini, članak 21. - u pogledu glasovanja na Glavnoj skupštini, članak 25. st. 1. - u pogledu izbora članova nadzornog odbora, članak 26. - u pogledu mandata članova nadzornog odbora, članak 27. st. 1. - u pogledu konstituiranja nadzornog odbora, članak 29. - u pogledu donošenja odluka nadzornog odbora i članak 30. - u pogledu nagrade za rad članovima nadzornog odbora. Potpuni tekst Statuta od 07.05.2014. godine dostavljen sudu u zbirku

Izrađeno: 2019-06-24 10:20:09

Podaci od: 2019-06-24

Stranica: 7 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pučar Vesna
 Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Statut:

- 62 Statut društva - potpuni tekst od 07.05.2014. godine, izmijenjen je Odlukom Glavne skupštine od 17.07.2015. godine i to članak 30. - u pogledu nagrade za rad članovima Nadzornog odbora. Potpuni tekst Statuta društva od 17.07.2015. godine s potvrdom javnog bilježnika dostavljen je u zbirku isprava suda.
- 72 Odlukom Glavne skupštine društva od 16.12.2016. godine izmijenjen je članak 5. Statuta društva - odredbe o predmetu poslovanja, članak 20. stavak 1. Statuta - odredbe o predsjedavanju Glavnom skupštinom, u članku 28. stavak 2. Statuta briše se točka 6. koja glasi imenovanja ili opozivanja prokurista ili generalnog punomoćnika, a točke 7., 8. i 9. postaju točke 6., 7. i 8., u članku 29. Statuta dodaje se stavak 4. odredbe o tome tko unijesto spriječenog člana Nadzornog odbora može sudjelovati u radu tog odbora, izmijenjen je članak 34. stavak 1. Statuta odredbe o ovlaštenja predsjednika i člana uprave, a članak 43. stavak 2. Statuta briše se u cijelosti. Potpuni tekst Statuta društva od 16.12.2016. godine dostavljen u zbirku isprava.
- 79 Odlukom Glavne Skupštine društva od 07. srpnja 2017. godine izmijenjene su odredbe čl. 35., 36. i 37. st. 2. i st. 3. Statuta Društva - i to odredbe o Znanstvenom vijeću. Potpuni tekst Statuta društva od 07. srpnja 2017. godine potvrđen je od javnog bilježnika i dostavljen u zbirku isprava.
- 84 Statut od 07.07.2017. godine je izmijenjen u članku 5. stavak 1. u pogledu odredbi o predmetu poslovanja društva, te je zamijenjen potpunim tekstom Statuta od 06.07.2018. godine koji je dostavljen sudu i uložan u zbirku isprava.
- Promjene temeljnog kapitala:
- 12 Odlukom skupštine od 16.12.2003. godine povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 58.833.180,00 kn, za iznos od 4.598.820,00 kn na iznos od 63.432.000,00 kn i to povećanjem nominalnog iznosa svake od 136.580 dionica sa iznosa od 371,00 kn za iznos od 29,00 kn na iznos od 400,00 kn, iz sredstava zadržane dobiti društva ostvarene poslije 01.01.2001. godine. Ukupni temeljni kapital društva nakon povećanja iznosi 63.432.000,00 kn i podijeljen je na 158.580 nematerijaliziranih redovnih dionica koje glase na ime, svaka u nominalnoj vrijednosti od četiristo kn, i uplaćen je u cijelosti.
- 38 Glavna Skupština društva dana 26.04.2012. godine donijela je Odluku o povećanju temeljnog kapitala društva i to s iznosom od 63.432.000,00 kuna za iznos od najviše 106.000.000,00 kuna na iznos od najviše 169.432.000,00 kuna uplatom u novcu, izdavanjem najviše 265.000 novih redovnih dionica na ime, pojedinačno nominalne vrijednosti 400,00 kuna.
- 39 Temeljni kapital društva povećava se sa iznosa od 63.432.000,00 kuna za iznos od 42.236.000,00 kuna na iznos od 105.668.000,00 kuna, izdavanjem 105.590 novih redovnih dionica na ime, pojedinačne nominalne vrijednosti 400,00 kuna.
- 40 Glavna Skupština društva dana 25.05.2012. godine donijela je Odluku o uvjetnom povećanju temeljnog kapitala društva radi ostvarenja prava vjerovnika Društva na zamjenu obveznica za redovne dionice Društva, kojom se temeljni kapital Društva povećava za iznos koji odgovara ukupnoj nominalnoj vrijednosti redovnih dionica u koje su zamjenjive obveznice zamijenjene po

Izrađeno: 2019-06-24 10:20:09

Podaci od: 2019-06-24

Stranica: 8 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pušar Vesna
 Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:
 provedbi zamjene, najviše do iznosa koji odgovara polovini od ukupne visine temeljnog kapitala Društva.
 Za potrebe uvjetnog povećanja temeljnog kapitala, Društvo će izdati odgovarajući broj redovnih dionica na ime i nematerijaliziranim obliku, svaka nominalne vrijednosti od 400,00 (četiristo) kuna, po cijeni 760,00 kn (sedamstošezdeset kuna) po dionici.
 Pravo upisa dionica imaju imatelji zamjenjivih i u cijelosti uplaćenih obveznica. Prava ostalih dioničara na upis dionica po ovom osnovi isključuju se u cijelosti.
 Na temelju ove odluke o uvjetnom povećanju temeljnog kapitala Društva Glavna skupština Društva odobrava imateljinu zamjenjivih i u cijelosti uplaćenih obveznica, stjecanje dionica s prvim glasa ciljnog društva bez obaveze objavlivanja ponude za preuzimanje ako bi predmetnim stjecanjem dionica s pravom glasa na u skladu s nastala obaveza objavlivanja ponude za preuzimanje, što u skladu s odredbama članka 14. stavka 1. točke 3. Zakona o preuzimanju dioničkih društava.
 Temeljni kapital Društva povećava se zamjenom zamjenjivih obveznica za odgovarajući broj redovnih dionica na ime u nematerijaliziranom obliku, svaka nominalne vrijednosti od 400,00 (četiristo) kuna, po cijeni 760,00 kn (sedamstošezdeset kuna) po dionici, odnosno, izdavanjem redovnih dionica Društva. Uprava i Nadzorni odbor Društva, u okvirima svojih nadležnosti, imaju ovlasti i snose odgovornost za provedbu ove Odluke, u društvu nema neuplaćenih uloga u temeljni kapital.

- 33 Odlukom uprave društva od 15.04.2014. godine, vlasarijem prava pretvaranjem dijela tržbina dijela vjerovnika predstečajne nagodbe povećan je temeljni kapital kroz odobreni temeljni kapital, sa iznosa od 105.668.000,00 kuna za iznos od 17.813.600,00 kuna na iznos od 123.483.600,00 kuna, izdavanjem novih 44.539 nematerijaliziranih redovnih dionica koje glase na ime, svaka u nominalnoj vrijednosti od 400,00 kuna.
 56 Odlukom Glavne skupštine od 07.03.2014. godine smanjen je temeljni kapital društva sa iznosa od 123.483.600,00 kuna za iznos od 64.828.890,00 kuna na iznos od 58.654.710,00 kuna smanjenjem nominalnog iznosa dionica sa 400,00 kn na 210,00 kn, na 130,00 kn radi pokrivanja gubitka ostvarenog u razlijem razdobljima te istodobno Odlukom skupštine od 07.03.2014. godine povećan je temeljni kapital društva uplatom u gotovinskom iznosu od 58.654.710,00 kuna za iznos od 57.950.000,00 kuna, iznos od 116.604.710,00 kuna, izdavanjem novih 305.000 nematerijaliziranih redovnih dionica koje glase na ime, svaka u nominalnoj vrijednosti od 190,00 kn.

Statutne promjene: subjektu upisa pripojen drugi

- 22 Ovim društvu pripaja se društvo POSLOVNI CENTAR ZAMET, društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge sa sjedištem u Rijeci, Slavka Tomasića bb, upisano u sudski registar Trgovačkog suda u Rijeci pod matičnim brojem subjekata upisa MBS 040058335, temeljem ugovora o pripajanju od 12. prosinca 2007. godine i odluke Skupštine pripojenog društva od 12. prosinca 2007. godine. Odluke o pripajanju nisu pobijane.

Izrađeno: 2019-06-24 10:20:09
 Podaci od: 2019-06-24

Stranica: 9 od 13
 0004

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pušar Vesna
 Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Ostale odluke:
 42 Trgovački sud u Zagrebu rješenjem broj 28. P-1732/12 od 4. srpnja 2012.g. riješio je:
 1. Dopusla se zabilježba spora u sudskom registru ovog suda u glavnoj knjizi upisa trgovačkog društva INSTITUT IGH d.d. Zagreb, J. Rakuše 1, MBS 080000959, OIB 79766124714, koji se vodi pred ovim sudom pod brojem P-1732/12 tužitelja STANOVI JADRAN d.o.o. Zagreb, Savska c. 141, protiv tuženika INSTITUT IGH d.d. Zagreb, J. Rakuše 1, radi utvrđenja ništavosti odluke skupštine.

OSTALI PODACI:

- 22 Vjerovnicima društva koja sudjeluju u pripajanju dati će se osiguranje, ako se u tu svrhu jave u roku od šest mjeseci od objavlivanja upisa pripajanja u sudski registar u koji je upisano ono društvo čiji su vjerovnici, a na mogu tražiti da im se 22 podmiri tražbine. To pravo imaju vjerovnici društva preuzimatelja samo onda ako mogu dokazati da je pripajanjem društva ugroženo ispunjenje njihovih tražbina. Pravo da zahtijevaju davanje osiguranja nemaju vjerovnici koji u slučaju stečaja imaju prvenstveno pravo namirenja iz stečajne mase.

ZABILJEŽBE:

- 41 Redni broj zabilježbe: 1
 - Dana 01.06.2012. godine podnesena je žalba na rješenje broj Tt-12/8912-2 od 23.05.2012. godine.
 43 Redni broj zabilježbe: 2
 - Rješenjem Visokog trgovačkog suda Republike Hrvatske broj 74. pž-4583/12-5 od 19.07.2012. godine, odbijena je žalba kao neosnovana i potvrđeno rješenje Trgovačkog suda u Zagrebu broj Tt-12/8912-2 od 23.05.2012. godine.
 52 Redni broj zabilježbe: 4
 - Trgovački sud u Zagrebu rješenjem broj Stpn-305/2013 od 05.12.2013. godine dopušta sklapanje predstečajne nagodbe između INSTITUT IGH, dioničko društvo za istraživanje i razvoj u graditeljstvu, Zagreb, Janka Rakuše 1, MBS: 080000959, OIB: 79766124714 i vjerovnika čije su tražbine utvrđene u postupku predstečajne nagodbe.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano eu	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
19.06.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj
19.06.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj (konsolidirani)

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/154-2	19.05.1995	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2019-06-24 10:20:09
 Podaci od: 2019-06-24

Stranica: 10 od 13
 0004

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pušar Vesna
 Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveo su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0002 Tt-08/3143-2	09.07.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-99/5426-2	27.10.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-00/3806-2	25.07.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-00/6542-2	03.01.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-01/2576-2	17.05.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-01/4419-2	27.07.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-02/2021-2	10.04.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-02/5413-2	26.07.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-02/9574-2	06.02.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-03/10303-2	05.12.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-04/167-2	10.02.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-04/2155-2	19.03.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-04/4584-2	12.05.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0016 Tt-05/2439-4	19.08.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0017 Tt-05/7091-2	31.03.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0018 Tt-06/14198-2	01.08.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0020 Tt-07/6114-2	09.01.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0021 Tt-07/8958-2	19.02.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0022 Tt-07/15321-3	13.06.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0023 Tt-08/2639-3	02.08.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0024 Tt-08/8026-2	31.12.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0025 Tt-08/9819-2	20.03.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0026 Tt-08/15817-3	18.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0027 Tt-08/15817-6	31.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0028 Tt-09/1700-2	23.12.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0029 Tt-09/3014-2	16.01.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0030 Tt-09/4226-2	20.02.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0031 Tt-10/691-2	31.03.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0032 Tt-10/7330-2	21.04.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0033 Tt-10/10624-2	28.01.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0034 Tt-11/4338-2	08.07.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0035 Tt-11/8271-2	11.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0036 Tt-11/10155-2	29.03.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0037 Tt-11/23489-2	08.07.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0038 Tt-12/7372-2	27.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0040 Tt-12/8912-2	27.04.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0041 Tt-12/8912-5	23.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0042 Tt-12/11366-2	31.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0043 Tt-12/8912-8	20.06.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0044 Tt-12/15303-2	12.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
	03.09.2012	Trgovački sud u Zagrebu
	02.10.2012	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2019-06-24 10:23:09
 Podaci od: 2019-06-24
 Stranica: 11 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pušar Vesna
 Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveo su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0045 Tt-13/2267-2	01.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0046 Tt-13/2267-3	01.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0047 Tt-13/3480-2	28.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0048 Tt-13/13831-2	12.06.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0049 Tt-13/14936-2	01.07.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0050 Tt-13/15355-2	02.07.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0051 Tt-13/29119-2	17.12.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0052 Tt-14/10785-2	02.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0053 Tt-14/11008-2	02.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0054 Tt-14/11840-2	13.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0055 Tt-14/13890-2	04.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0056 Tt-14/13890-3	09.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0057 Tt-14/16781-2	10.07.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0058 Tt-14/20987-2	22.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0059 Tt-14/23891-2	23.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0060 Tt-15/4738-2	02.03.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0061 Tt-15/13450-2	21.05.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0062 Tt-15/22869-2	03.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0063 Tt-15/30743-2	26.10.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0064 Tt-16/2958-2	02.02.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0065 Tt-16/3191-1	02.02.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0066 Tt-16/18707-1	01.06.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0067 Tt-16/31319-1	09.09.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0068 Tt-16/32539-3	28.09.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0069 Tt-16/36847-1	14.10.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0070 Tt-16/37307-1	18.10.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0071 Tt-16/39524-3	17.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0072 Tt-17/3011-2	26.01.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0073 Tt-17/11507-2	20.03.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0074 Tt-17/17564-1	21.04.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0075 Tt-17/19324-1	04.05.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0076 Tt-17/23789-2	09.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0077 Tt-17/24640-1	09.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0078 Tt-17/25323-2	28.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0079 Tt-17/30067-4	30.08.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0080 Tt-18/384-2	12.01.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0081 Tt-18/8098-2	02.03.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0082 Tt-18/19208-4	11.06.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0083 Tt-18/25359-2	03.07.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0084 Tt-18/26571-2	09.07.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0085 Tt-18/31175-2	04.09.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0086 Tt-18/39560-2	05.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0087 Tt-18/40880-2	07.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2019-06-24 10:20:09
 Podaci od: 2019-06-24
 Stranica: 12 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0088 Tt-19/448-1	04.01.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0089 Tt-19/19968-2	22.05.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0090 Tt-19/23101-2	14.06.2019	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	23.09.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	21.09.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	21.09.2011	elektronički upis
eu /	20.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis
eu /	28.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis
eu /	26.06.2017	elektronički upis
eu /	28.06.2018	elektronički upis
eu /	30.06.2018	elektronički upis
eu /	19.06.2019	elektronički upis

Pristojba: 10,00 kn
Nagrada: 65,00 kn

JAVNI BILJEŽNIK
Pučar Vesna
Zagreb, Miramarska c.24


Za javnog bilježnika
prisjodnik
Ivana Cvetković



Izradeno: 2019-06-24 10:20:09
Podaci od: 2019-06-24

Stranica: 13 od 13

I.4 Imenovanje i izjava glavnog projektanta

**HRVATSKE VODE**
pravna osoba za upravljanje vodama
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

Centrala: 01 / 61 07 333
Telefax: 01 / 61 55 010

KLASA: 325-02/17-13/0000251
URBROJ: 374-1-17-20-79
Zagreb, 20.07.2020.

Na temelju članka 205. stavka 2. točke 7. Zakona o vodama („Narodne novine“, br. 68/19) te članka 21. stavak 2. Statuta Hrvatskih voda, a u svezi s člankom 52. Zakona o gradnji (NN 150/13, NN 20/2017, 39/2019, 125/2019), donosim

RJEŠENJE

kojim se **Goran Dašić, dipl.ing.građ.**, zaposlen u trgovačkom društvu Geokon Zagreb d.d., 10000 Zagreb, Starotrnjanska 16 a, određuje za glavnog projektanta kod izrade glavnog projekta za izvođenje građevinske dozvole:

„IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE“

Obrazloženje

Geokon Zagreb d.d., Starotrnjanska 16 a, OIB:61600467614, registriran je u Trgovačkom sudu u Zagrebu, da putem osnovne djelatnosti vrši projektiranje građevinskih objekata. Između Hrvatskih voda i zajednice izvršitelja u kojoj je Institut IGH d.d., 10000 Zagreb, J. Rakuše 1 vodeći član, a ostali članovi su: Geokon-Zagreb d.d., 10000 Zagreb, Starotrnjanska 16a, OIB: 61600467614, Hidroing d.o.o., Tadije Smičklasta 1, 31000 Osijek, OIB: 08428329477 i Vodoprivredno-projektni biro d.d., 10000, Zagreb, Ulica grada Vukovara 271/III, OIB: 35088607615, na snazi je Ugovor o uslugama izrade glavnog projekta, izvedbenog projekta, geodetskog projekta, parcelacijskog elaborata, geodetskog elaborata iskolčenja, plana izvođenja radova izrađenog od imenovanog koordinатора i zaštite na radu i tendera za javnu nabavu radova za zahvat „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“.

Goran Dašić, dipl.ing.građ., upisom u Imenik ovlaštenih inženjera pod rednim brojem 1063, s danom upisa 28.07.1999.godine stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlaštenog inženjera građevinarstva“ te zadovoljava uvjete propisane Zakonom o gradnji (NN 150/13, NN 20/2017, 39/2019, 125/2019).

Stupanjem na snagu ovog Rješenja stavlja se izvan snage Rješenje KLASA: 325-02/17-13/0000251, URBROJ: 374-1-17-19-37, od 17.4.2019.

Po ovlasti generalnog direktora
Voditelj Sektora za zaštitu od štetnog djelovanja voda
Marko Veselić, dipl.ing., umv.spec.occioing.
Voditelj Sektora za zaštitu od štetnog djelovanja voda
Marko Veselić, dipl.ing., umv.spec.occioing.

DOSTAVITI:

1. Geokon Zagreb d.d., Starotrnjanska 16a, Zagreb
2. Institut IGH d.d., 10000 Zagreb, J. Rakuše 1
3. Jedinica 1-17, ovdje
4. Arhiva, ovdje


075362676

Temeljem članka 52. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 I 125/19) daje se :

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

o cjelovitosti i međusobnoj usklađenosti glavnog projekta

GLAVNI PROJEKT

**IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ
OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 3. Etapa**

Temeljem obavljene provjere cjelokupne tehničke dokumentacije, dijelovi projekta međusobno su usklađeni. Predmetni glavni projekt sadrži sve propisane elemente.

Glavni projekt je izrađen u skladu s važećim zakonima, propisima, tehničkim normativima za ovu vrstu građevina i važećom prostorno planskom dokumentacijom te lokacijskom dozvolom:

- Lokacijska dozvola (klasa: UP/I-350-05/18-01/000004, Ur. broj: 2133/01-05/05-18-0006.) Lokacijsku dozvolu izdala je Karlovačka županija, Grad Karlovac, Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja, Karlovac 27.06.2018. godine.

Investitor:	Hrvatske vode
Lokacija:	k.o. Donje Mekušje
Građevina:	ETAPA 3: ZAŠTITNI ZID I OBALOUTVRDA od STACIONAŽE 5+860,08 do STACIONAŽE 7+350,35
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	I-1891/19

GLAVNI PROJEKTANT:
Goran Dašić, dipl. Ing. građ

Osijek, srpanj 2020. godine

I.5 Izjave projektanata

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se:

IZJAVA

Projektanta o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i propisa za

GLAVNI PROJEKT

IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZODA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICA – 5.etapa

Investitor: Hrvatske vode
Lokacija: k.o. Donje Mekušje, k.o. Rečica
Građevina: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA
LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5. Etapa od
km 0+000 do km 3+200,00
Projektant: Natalia Stojić, dipl.ing.građ.
Broj projekta: 72350-61/18

Ovaj projekt je usklađen sa:

1. Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18 i 110/19)
4. Zakon o vodama (NN RH 66/2019)
5. Zakon o normizaciji (NN RH 80/13)
6. Zakon o zaštiti okoliša (NN RH 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
7. Zakon o zaštiti prirode (NN RH 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
8. Zakon o mjeriteljstvu (NN RH 74/14 i 111/18)
9. Zakon o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
10. Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/10)
11. Zakon o građevnim proizvodima (NN RH 76/13, 30/14, 130/17 i 39/19)
12. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (118/19 i 65/20)
13. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH 017/2017)
14. Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu (Hrvatske vode)
15. Pravilima struke
16. Norme za pojedine vrste radova
17. Lokacijska dozvola (klasa: UP/I-350-05/18-01/000004, Ur. broj: 2133/01-05/05-18-0006.)

Lokacijsku dozvolu izdala je Karlovačka županija, Grad Karlovac, Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja, Karlovac 27.06.2018. godine.

PROJEKTANT:
Natalia Stojić, dipl.ing.građ.

Zagreb, lipanj 2021.godine

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se:

IZJAVA

Projektanta o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i propisa za

GLAVNI PROJEKT

IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZODA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICA – 5.etapa

Investitor: Hrvatske vode
Lokacija: k.o. Donje Mekušje, k.o. Rečica
Građevina: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5. Etapa od km 0+000 do km 3+200,00
Projektant: Marija Antunović, dipl.ing.građ.
Broj projekta: 72350-61/18

Ovaj projekt je usklađen sa:

1. Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18 i 110/19)
4. Zakon o vodama (NN RH 66/2019)
5. Zakon o normizaciji (NN RH 80/13)
6. Zakon o zaštiti okoliša (NN RH 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
7. Zakon o zaštiti prirode (NN RH 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
8. Zakon o mjeriteljstvu (NN RH 74/14 i 111/18)
9. Zakon o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
10. Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/10)
11. Zakon o građevnim proizvodima (NN RH 76/13, 30/14, 130/17 i 39/19)
12. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (118/19 i 65/20)
13. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH 017/2017)
14. Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu (Hrvatske vode)
15. Pravilima struke
16. Norme za pojedine vrste radova
17. Lokacijska dozvola (klasa: UP/I-350-05/18-01/000004, Ur. broj: 2133/01-05/05-18-0006.)

Lokacijsku dozvolu izdala je Karlovačka županija, Grad Karlovac, Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja, Karlovac 27.06.2018. godine.

PROJEKTANT:
Marija Antunović, dipl.ing.građ.

Zagreb, lipanj 2021.godine

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se:

IZJAVA

Projektanta o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i propisa za

GLAVNI PROJEKT

IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZODA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICA – 5.etapa

Investitor: Hrvatske vode
Lokacija: k.o. Donje Mekušje, k.o. Rečica
Građevina: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5. Etapa od km 0+000 do km 3+200,00
Projektant: Hrvoje Barbalić, dipl.ing.građ.
Broj projekta: 72350-61/18

Ovaj projekt je usklađen sa:

1. Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18 i 110/19)
4. Zakon o vodama (NN RH 66/2019)
5. Zakon o normizaciji (NN RH 80/13)
6. Zakon o zaštiti okoliša (NN RH 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
7. Zakon o zaštiti prirode (NN RH 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
8. Zakon o mjeriteljstvu (NN RH 74/14 i 111/18)
9. Zakon o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
10. Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/10)
11. Zakon o građevnim proizvodima (NN RH 76/13, 30/14, 130/17 i 39/19)
12. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (118/19 i 65/20)
13. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH 017/2017)
14. Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu (Hrvatske vode)
15. Pravilima struke
16. Norme za pojedine vrste radova
17. Lokacijska dozvola (klasa: UP/I-350-05/18-01/000004, Ur. broj: 2133/01-05/05-18-0006.)

Lokacijsku dozvolu izdala je Karlovačka županija, Grad Karlovac, Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja, Karlovac 27.06.2018. godine.

PROJEKTANT:
Hrvoje Barbalić, dipl.ing.građ.

Zagreb, lipanj 2021.godine

I.6 POTVRDA O IZDAVANJU DIGITALNOG KATASTARSKOG PLANA



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
KARLOVAC

KLASA: 932-06/19-02/145

URBROJ: 541-13-02/1-19-4

KARLOVAC, 04.06.2019

Područni ured za katastar Karlovac, na temelju odredbe čl. 160. st. 1. toč. 3. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (»Narodne novine«, br. 112/18) i na temelju čl. 83. Pravilnika o geodetskim elaboratima (»Narodne novine«, br. 59/18) rješavajući po zahtjevu GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., OIB: 56516261347, BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB izdaje:

P O T V R D U

Potvrđuje se da je geodetski elaborat broj 9/2019, k.o. DONJE MEKUŠJE (Mbr. 313050) GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., OIB: 56516261347, BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB za naručitelja elaborata HRVATSKE VODE, PRAVNA OSOBA ZA UPRAVLJANJE VODAMA, OIB: 28921383001, ULICA GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB, HRVATSKA izrađen u skladu s geodetskim i katastarskim propisima, odgovara svrsi za koju je izrađen te se može koristiti za potrebe održavanja katastra nekretnina/postupnog osnivanja katastra nekretnina/ provođenja promjena u katastru zemljišta.

Za provođenje ovoga elaborata u katastarskom operatu je potrebno podnijeti poseban zahtjev.

Upravna pristojba prema tar. br. 46 Tarife upravnih pristojbi Uredbe o Tarifi upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 8/17, 37/17, 129/17 i 18/19) u iznosu od 1470,00 kuna naplaćena je u državnim biljezima/na propisani račun. Upravna pristojba po tar. br. 1 ne naplaćuje se.

Službena osoba:

Branka Drakšić, dipl.ing.geod.

voditeljica odjela za katastar nekretnina

Dostaviti:

1. GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB,
2. PISMOHRANA



**REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
KARLOVAC**

KLASA: 932-06/19-02/101

URBROJ: 541-13-02/1-19-3

KARLOVAC, 27.03.2019

Područni ured za katastar Karlovac, na temelju odredbe čl. 160. st. 1. toč. 3. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (»Narodne novine«, br. 112/18) i na temelju čl. 83. Pravilnika o geodetskim elaboratima (»Narodne novine«, br. 59/18) rješavajući po zahtjevu GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., OIB: 56516261347, BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB izdaje:

P O T V R D U

Potvrđuje se da je geodetski elaborat broj 17/2019, k.o. KARLOVAC I (Mbr. 313173) GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., OIB: 56516261347, BOLNIČKA CESTA 34 /E, ZAGREB za naručitelja elaborata HRVATSKE VODE, PRAVNA OSOBA ZA UPRAVLJANJE VODAMA, OIB: 28921383001, ULICA GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB, HRVATSKA izrađen u skladu s geodetskim i katastarskim propisima, odgovara svrsi za koju je izrađen te se može koristiti za potrebe održavanja katastra nekretnina/postupnog osnivanja katastra nekretnina/ provođenja promjena u katastru zemljišta.

Za provođenje ovoga elaborata u katastarskom operatu je potrebno podnijeti poseban zahtjev.

Upravna pristojba prema tar. br. 46 Tarife upravnih pristojbi Uredbe o Tarifi upravnih pristojbi (» Narodne novine«, br. 8/17, 37/17, 129/17 i 18/19) u iznosu od 700,00 kuna naplaćena je u državnim bilježima/na propisani račun. Upravna pristojba po tar. br. 1 ne naplaćuje se.

Službena osoba:

Branka Drakšić, dipl.ing.geod.

voditeljica odjela za katastar nekretnina

Dostaviti:

1. GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB,
2. PISMOHRANA



**REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
KARLOVAC**

KLASA: 932-06/19-02/139

URBROJ: 541-13-02/1-19-4

KARLOVAC, 06.06.2019

Područni ured za katastar Karlovac, na temelju odredbe čl. 160. st. 1. toč. 3. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (»Narodne novine«, br. 112/18) i na temelju čl. 83. Pravilnika o geodetskim elaboratima (»Narodne novine«, br. 59/18) rješavajući po zahtjevu GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., OIB: 56516261347, BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB izdaje:

P O T V R D U

Potvrđuje se da je geodetski elaborat broj 5/2019, k.o. REČICA (Mbr. 313254) GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., OIB: 56516261347, BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB za naručitelja elaborata HRVATSKE VODE, PRAVNA OSOBA ZA UPRAVLJANJE VODAMA, OIB: 28921383001, ULICA GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB, HRVATSKA izrađen u skladu s geodetskim i katastarskim propisima, odgovara svrsi za koju je izrađen te se može koristiti za potrebe održavanja katastra nekretnina/postupnog osnivanja katastra nekretnina/ provođenja promjena u katastru zemljišta.

Za provođenje ovoga elaborata u katastarskom operatu je potrebno podnijeti poseban zahtjev.

Upravna pristojba prema tar. br. 46 Tarife upravnih pristojbi Uredbe o Tarifi upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 8/17, 37/17, 129/17 i 18/19) u iznosu od 560,00 kuna naplaćena je u državnim biljezima/na propisani račun. Upravna pristojba po tar. br. 1 ne naplaćuje se.

Službena osoba:

Branka Drakšić, dipl.ing.geod.

voditeljica odjela za katastar nekretnina

Dostaviti:

1. GEO 6 PROJEKTIRANJE, TRGOVINA I USLUGE D.O.O., BOLNIČKA CESTA 34/E, ZAGREB,
2. PISMOHRANA

I.7 RJEŠENJE MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA, PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA

Rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva **KLASA: UP/I-351-03/07-02/54, URBROJ: 531-08-1-1-2-6-08-11 od 20. svibnja 2008. godine:**



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,
PROSTORNOG UREĐENJA I
GRADITELJSTVA
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

HRVATSKE VODE - 374

Primijeno:	3.6.2008 11:43:48		
Klasifikacijska oznaka	325-02/06-01/0000020		Org. jed.
Urudžbeni broj:	531-08-26		Pril. Vrij
Centrix ID			

Klasa: UP/I-351-03/07-02/54
Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11
Zagreb, 20. svibnja 2008.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva na zahtjev nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za vodno područje sliva Save, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, nakon provedenog postupka procjene utjecaja na okoliš izgradnje sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja, temeljem članka 30. Zakona o zaštiti okoliša ("Narodne novine", broj 82/94 i 128/99) a u svezi sa člankom 237. stavak 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), donosi

RJEŠENJE

I. Namjeravani zahvat – izgradnja sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja, nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za vodno područje sliva Save iz Zagreba, a temeljem Studije o utjecaju na okoliš koju je izradio Vodoprivredno-projektirni-biro d.d. iz Zagreba u srpnju 2007. godine, i priloga ovog Rješenja – prihvatljiv je za okoliš, uz primjenu zakonom propisanih i ovim Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbe programa praćenja stanja okoliša.

A. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

A.1. Krajobraz

- 1.1. Zamjenske puteve za pristup objektima planirati na način koji će što manje zadirati u okolno šumsko i poljoprivredno zemljište.
- 1.2. Detaljne trase zamjenskih puteva, privremena odlagališta građevinskog materijala, te površine i koridore za kretanje i parkiranje građevinskih strojeva i vozila odrediti Glavnim projektom.
- 1.3. Prilikom projektiranja i planiranja gradnje predvidjeti uređenje rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
- 1.4. Zadržavati prirodne meandre u najvećoj mogućoj mjeri.
- 1.5. Sve puteve i prijelaze na vodnom dobru održavati tako da se na njima ne skuplja i ne zadržava voda, koja bi inače mogla smanjiti njihovu otpornost i funkcionalnu sposobnost.

razvijeni planir

- 1.6. U fazama izrade glavnih i izvedbenih projekata potrebno je izraditi projekte krajobraznog uređenja prostora oko objekata, čime bi se postigla što bolja uklopljenost zahvata u prirodni okoliš.
- 1.7. Poslije čišćenja pojasa trase nasipa od vegetacije odstranjivati humusni sloj, i privremeno ga deponirati uz pojas rada kao bi se mogao upotrijebiti za oblaganje krune i pokosa nasipa prije hidrosjetve autohtonim travnim smjesama.
- 1.8. Humusni sloj iskopavati samo u granicama širine nasipa.
- 1.9. "Nalazišta materijala" iz kojih se zemlja iskapa i koristi za izvedbu nasipa, sanirati u skladu s krajolikom, to jest konačna izvedba da bude s rubova nepravilnog oblika.
- 1.10. Po kruni i pokosu nasipa provesti sjetvu autohtonim travnim smjesama, a travu kositi najmanje dva puta godišnje.
- 1.11. Vidljive dijelove betonskih objekata u trupu nasipa obložiti prirodnim kamenom.
- 1.12. Pri projektiranju i izvedbi, zemljani nasip ima prednost u odnosu na betonski zid (ozelenjeni zemljani nasip se bolje stapa s krajolikom).
- 1.13. U slučaju potrebe povišenja postojećih nasipa, uz nasip izvesti bočno zemljano nadvišenje, tzv. "priljepak" gdje god to dopušta širina prostora.
- 1.14. Zid se može izvesti samo na onim dionicama gdje nema dovoljno mjesta za nasip.
- 1.15. Za podnožje zida planirati zatravljeno proširenje kao ozelenjenu pasicu između zida i asfalta ceste (zid s pločnikom je neprihvatljiv u selima).
- 1.16. Uz zid okrenut naselju posaditi živice, bršljane ili drugu autohtonu vegetaciju.
- 1.17. Po zemljanim nasipima izvesti biciklističke staze, šetnice tipa poučnih staza s informativnim stupovima o kulturnim i prirodnim vrijednostima i odmorišta, jer su vizure s nasipa vrlo često zanimljive i otkrivaju vrijednosti naselja i krajolika.

A.2. Buka i zrak

- 2.1. U sušnom periodu, u cilju suzbijanja prašine, sve makadamske i zemljane puteve tijekom iskopa, transporta ili izgradnje nasipa polijevati vodom.
- 2.2. Ne prevoziti materijal za gradnju nasipa kroz naselja u vrijeme popodnevnog odmora i noćnih sati.

A.3. Flora i fauna

- 3.1. U najvećoj mogućoj mjeri očuvati ili povećati prirodno područje rasprostranjenosti i površina ugroženih i rijetkih staništa na tom području.
- 3.2. Spojiti mrtve riječne rukavce s glavnim vodotocima, čime se u ovom izuzetno važnim cjelinama osigurava ekološko plavljenje.
- 3.3. Obnoviti autohtono vodeno bilje uz pojas rukavaca koje će eventualno biti uništeno građevinskim radovima.

- 3.4. Tijekom radova na čišćenju vegetacije po trasi nasipa spriječiti nepotrebno gaženje postojeće vegetacije i zbijanje tla strojevima.
- 3.5. Izbjegavati izvođenja radova za vrijeme razmnožavanja vodozemaca, gmazova i riba.
- 3.6. Uklanjanje drveća i grmlja s područja obuhvata obaviti izvan perioda gniježđenja ptica.
- 3.7. Uspostaviti uvjete za prvotna i nova staništa na prostoru promijenjenog reljefa i vegetacije.
- 3.8. Omogućiti nesmetanu komunikaciju riba i vodene faune na čvoru Trebež i između voda Lonjskog polja i rijeke Save.
- 3.9. Izbjegavati radove na profilu vodenih površina za vrijeme mrijesta riba.
- 3.10. Projektom predvidjeti zadržavanje prirodnoga pada korita, a umjesto betonskih stepenica, neophodni pad riješiti pragovima koji će omogućiti prolazak ribama.
- 3.11. U suradnji sa stručnom službom lovoovlaštenika na terenu, razmotriti ustaljene staze i premete divljači, kako bi se na vrijeme poduzele sve mjere za sprječavanje šteta koje mogu nastati na divljači.
- 3.12. Pri izgradnji objekata sačuvati okolnu floru koja se nalazi u blizini objekta, kako bi se divljač i na taj način što prije prilagodila promjenama i vratila u svoje stanište.
- 3.13. U suradnji s lovoovlaštenikom premjestiti zatečene lovnotehničke objekte (čeke, hranilišta) na druge lokacije ili nadomjestiti novima.
- 3.14. Šumske zajednice obnavljati autohtonim vrstama.
- 3.15. Odmah nakon prosijecanja zaposjednute površine uspostaviti šumski red, tj. ukloniti panjeve, izraditi i izvesti svu posječenu drvenu masu. Pritom treba voditi računa da se posijeku i izrade sva oštećena i slomljena stabla, kako ne bi postala izvor zaraze.
- 3.16. Višak materijala s iskopa po trasi nasipa ne smije se odlagati niti privremeno u šume i na šumsko zemljište.
- 3.17. Na rubnim dijelovima iskrčene šume obaviti sadnju nižeg autohtonog grmlja koje ima sposobnost brzog vezivanja supstrata i zaposjedanja staništa, a odgovaraju im postojeći mikroklimatski uvjeti.

A.4. Vode

- 4.1. Manipulaciju gorivima i mazivima za građevinske strojeve obavljati na pretakalištu s nepropusnom podlogom.
- 4.2. Osigurati sanitarne čvorove sa spojem na nepropusne sabirne jame, koje će prazniti za to ovlaštena pravna osoba.

A.5. Otpad

- 5.1. Otpad čija se vrijedna svojstva mogu iskoristiti mora se odvojeno skupljati i skladištiti kako bi se omogućilo gospodarenje tim otpadom.

- 5.2. Koristiti nepropusne spremnike i kontejnere za uskladištenje rezervnih i iskorištenih - naftnih derivata, otpadnih ulja, filtera i slično, te ih redovito predavati uz očevidnik ovlaštenom prijevozniku otpada.

A.6. Mjere za sprječavanje i ublažavanje posljedica mogućih ekoloških nesreća

- 6.1. Osigurati dovoljne količine sredstava za neutralizaciju eventualno prolivenog goriva.

A.7. Suradnja s javnošću

- 7.1. Osigurati jednostavan pristup podacima na automatskim vodomjernim postajama vezano za obranu od poplava i uvid u vodnu dokumentaciju.

A.8. Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja zahvata

- 8.1. Sustav objekata obrane od poplave predviđaju se kao trajni objekti za koje se u dogledno vrijeme ne predviđa prestanak korištenja. Prestanak korištenja značio bi uklanjanje (rušenje) objekata, čime bi se režim voda vratio na današnje stanje.

B. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

- B.1.** Da bi se očuvao optimalan proces plavljenja i očuvanja poplavnih pašnjačkih i šumskih eko sustava uspostaviti odgovarajući broj opažачkih postaja unutar poplavnih područja na kojima će se redovito opažati trajnost i učestalost poplava. Lokacije opažачkih postaja i način opažanja odrediti u suradnji s Javnom ustanovom Park prirode Lonjsko polje za Savski podsustav, a za Kupski podsustav lokacije određuju Hrvatske vode.
- B.2.** U svrhu utvrđivanja razina podzemnih voda obnoviti opažanja na postojećim piezometrima i prema potrebi mrežu dopuniti novim u suradnji s Hrvatskim šumama i Povjerenstvom za vode suradničkog vijeća za Srednju Posavinu. Za kupski podsustav nastaviti praćenje na postojećim mjernim mjestima, te po potrebi osnovati nove (nakon evidentiranja aktualnog monitoringa Hrvatskih šuma, te na prijedlog zainteresiranih strana) o čemu će odluku donijeti Hrvatske vode.
- II.** Nositelj zahvata, Hrvatske vode, VGO za vodno područje sliva Save, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, obvezan je podatke praćenja stanja okoliša dostavljati jednom godišnje za proteklu godinu nadležnom županijskom tijelu za poslove zaštite okoliša Zagrebačke, Karlovačke i Sisačko-moslavačke županije.
- III.** Nositelj zahvata, Hrvatske vode, VGO za vodno područje sliva Save, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, obvezan je provoditi dodatne mjere zaštite okoliša u situaciji da se na osnovi praćenja stanja okoliša utvrde promjene u okolišu koje prelaze granice propisane zakonima, propisima, normama i mjerama. Njih će naknadno propisati tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite okoliša Zagrebačke, Karlovačke i Sisačko-moslavačke županije.

Obrazloženje

Nositelj zahvata, Hrvatske vode iz Zagreba, VGO za vodno područje sliva Save, podnijele su 23. travnja 2007. godine **zahtjev** za provedbu postupka procjene utjecaja na okoliš izgradnje sustava obrane od poplava Srednje Posavlje, uz koji je priložena „Studija o utjecaju na okoliš sustav obrane od poplava Srednjeg Posavlja“. Studiju je izradio Vodoprivredno-projektirni-biro d.d. iz Zagreba, kojem je Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (u daljnjem tekstu *Ministarstvo*) 5. prosinca 2006. izdalo Rješenje (Klasa: UP/I-351-02/06-08/144; Ur.broj: 531-08-3-1-ZV-06-4) o suglasnosti za obavljanje poslova izrade studija o utjecaju na okoliš, i to na rok od tri godine, to jest do 2. studenoga 2009.

Sukladno članku 11. Pravilnika uz zahtjev za pokretanje postupka procjene utjecaja na okoliš priložena je **Potvrda** (Klasa: 350-02/07-02/21; Ur.broj: 531-06-07-2) da se planirani zahvat – Sustav obrane od poplava Srednjeg posavlja – planira unutar površina namjenjenih za sustav obrane od poplave utvrđenih Prostornim planom Karlovačke županije, Prostornim planom Sisačko-moslavačke županije, Prostornim planom Zagrebačke županije, Prostornim planom uređenja Grada Zagreba, koju je 3. travnja 2007. izdalo Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje.

Prihvatljivost namjeravanog zahvata za okoliš, na osnovi priložene Studije ocijenila je Komisija, temeljem članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i članka 12. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš, koju je imenovalo Ministarstvo temeljem članka 27. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša **Rješenjem** od 1. listopada 2007. godine (Klasa: UP/I-351-03/07-02/54; Ur.broj: 531-08-3-1-1-6-07-6).

- ❖ **Komisija je imenovana** u sljedećem sastavu: Jadranka Matić, dipl. inž. geol., Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za gospodarenje okolišem, Zagreb, predsjednica; Radenko Deželić, dipl.inž.biol., Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, Zagreb, zamjenik predsjednice; prof.dr.sc. Neven Kuspilić, Građevinski fakultet, Zagreb, član; dr.sc. Marjana Gajić Čapka, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, član; dr.sc. Jasenka Kranjčević, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje, Zagreb, član; Zoran Tonković, dipl.inž.geog., Zavod za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, Zagreb, član; Marija Smolčić, dipl.inž.kem.teh., Ured državne uprave Sisačko-moslavačke županije, Sisak, član; Marinko Maradin, dipl.inž.arh., Zavod za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, Karlovac, član; Zrinka Valetić, dipl. inž. biol., Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, tajnica.

Komisija je sukladno člancima od 13. do 24. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš **razmotrila** Studiju, dala svoje dodatne prijedloge, odlučila da se Studija uputi na javni uvid i procijenila da je zahvat prihvatljiv za okoliš.

- ❖ **Prva sjednica Komisije** održana je u dva djela. Obilazak lokacije obavljen je 25. i 26. listopada 2007. godine. Članovi Komisije iznijeli su primjedbe na Studiju nakon obilaska lokacije 26. listopada u Pojatnom. Komisija je procijenila da Studija sadrži bitne elemente

za donošenje ocjene o prihvatljivosti zahvata, ali ju treba u nekim dijelovima ispraviti i dopuniti. Ujedno su članovi Komisije na toj sjednici donijeli odluku o upućivanju Studije na javni uvid.

❖ Nakon što je Studija ispravljena prema primjedbama članova Komisije, upućena je na **javni uvid**.

- U Zagrebačkoj županiji javni uvid je održan u gradovima Velikoj Gorici i Jastrebarskom te općinama Pissarovina i Orle. Javni uvid je trajao 14 dana od 1. veljače 2008. Javna rasprava održana je 6. veljače u Gradu Velikoj Gorici a u Gradu Jastrebarskom 7. veljače 2008. Obavijest o javnom uvidu objavljena je u Večernjem listu od 23. siječnja 2008.
- U Sisačko-moslavačkoj županiji javni uvid je održan u Gradu Sisku, Općinama Martinska Ves, Popovača i Lipovljani od 4. do 17. veljače 2007. Javna rasprava održana je 12. veljače u Općini Lipovljani i 13. veljače u Gradu Sisku. Obavijest o javnom uvidu objavljena je u Večernjem listu od 25. siječnja 2008. godine.
- U Karlovačkoj županiji javni uvid održan je u gradovima Karlovcu i Ozlju te Općini Lasinja od 4. do 18. veljače 2008. Javna rasprava održana je 15. veljače u Gradu Karlovcu. Obavijest o javnom uvidu objavljena je u Večernjem listu 28. siječnja 2008.
- Tijekom javnog uvida i javne rasprave u Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Zagrebačke županije, Upravni odjel za zaštitu okoliša i prirode Sisačko-moslavačke županije i Upravni odjel za prostorno uređenje, građenje i zaštitu okoliša Karlovačke županije nisu zaprimljene primjedbe, prijedlozi ili mišljenja.

❖ Članovi Komisije su na **drugoj sjednici**, održanoj 26. veljače 2008., Komisija je konstatala kako tijekom javnog uvida nisu zaprimljene primjedbe, prijedlozi ni mišljenja. Stoga su temeljem članka 29. Zakona o zaštiti okoliša na toj sjednici članovi Komisije donijeli Zaključak kojim su predložili Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva da se za namjeravani zahvat izda Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša, te programa praćenja stanja okoliša.

Prihvatljivost zahvata obrazložena je sljedećim razlozima: „Predmetni zahvat se planira unutar površina namijenjenih za sustav obrane od poplave, i utvrđen je Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske iz 1997. godine, Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99), te Prostornim planovima Sisačko-moslavačke županije, Zagrebačke županije, Karlovačke županije, Brodsko-posavske županije i Grada Zagreba. Do sada je izgrađen veći dio sustava obrane od poplave Srednjeg posavlja (procjenjuje se oko 40 posto).

Predmetni zahvat smješteno je u središnjem dijelu Hrvatske, i pokriva područje od 303.985 ha ili 5,37 % površine cijele države. Četiri velika grada, Zagreb, glavni grad (779.145 stanovnika), s Velikom Goricom (63.517), Siskom (52.236) i Karlovcem (59.395), čini trokut oko zapadnog dijela područja. Ostali gradovi su smješteni uz rub područja razmatranog studijom: Dugo Selo (14.300), Ivanić Grad (14.723), Vrbovec (14.658), Petrinja (23.413), Kutina (24.597), Novska (14.313), Jastrebarsko (16.689), Glina (9.868) i Ozalj (7.932). Oko 1,5 milijuna stanovnika živi u neposrednoj blizini velikih poplavnih površina.

Sadašnje stanje izgrađenosti Sustava obrane od poplave Srednjeg posavlja obuhvaća objekte kojima se štite gradovi Zagreb, Sisak i Karlovac, i pri tome se računalo na zaštitu od pojave 1000-godišnje velike vode. Također, nastojalo se zaštititi i brojna manja naselja, s tim, da je stupanj zaštite bio niži, odnosno radi se o zaštiti u odnosu na red 100-godišnje pojave. Uz to, povećao se kapacitet retencijskih prostora u odnosu na prirodno stanje i postigao povećan stupanj kontrole voda. Ta etapa izgradnje obuhvatila je tako: djelomičnu izgradnju kanala Sava-Odra i Lonja-Strug, ustave Prevlaku i Trebež I, kanala Kupa-Kupa, formiranje retencije Lonjsko polje izgradnjom većine okvirnih nasipa, rekonstrukciju i izgradnju dijela savskih i kupskih nasipa.

U planiranoj etapi izgradnje nastoji se povećati stupanj kontrole velikih voda. To bi značilo potpuno dovršenje retencija Lonjsko polje i Kupčine, kao i djelomična intervencija na prostoru Opeke-Mokro polje, te kontrolirano ispuštanje voda iz retencija Lonjsko polje i Kupčine, što do sada nije bilo moguće. Ovom bi se etapom potpuno dovršila zaštita Karlovca od velikih voda, a uz potpuno dovršenje desnog nasipa uz Savu, bila bi zaštićena i brojna manja naselja uzvodno od Siska, te značajno podigao stupanj zaštite i na području nizvodno od Lonjskog polja. Potpuno dovršenje savskog zaštitnog sustava zahtijeva izgradnju još velikog broja objekata, ali su ovim prijedlogom obuhvaćeni oni koji će imati značajne efekte i zaštititi nekoliko cjelovitih područja, a da pri tome ostali dijelovi sustava neće biti dodatno ugroženi. Odabrani su uistinu kritični dijelovi sustava, koji zahtijevaju sanaciju, odnosno izgradnju.

U savskom podsustavu obrane od poplave, područje retencije Lonjsko polje jedan je od ključnih objekata u sustavu obrane od poplave rijeke Save. Njen planirani kapacitet za prihvatanje viška velikih voda Save, kao i okolnih vodotoka koji joj gravitiraju, iznosi 915 mil. m³. Za kontrolirano upuštanje i zadržavanje vode u retenciji predviđeni su obodni nasipi, koji su većim dijelom izgrađeni. Još je preostao za izgradnju dio Južnog nasipa, kao i rekonstrukcija jednog dijela postojećih nasipa.

Preljevi Palanjek i Jezero

Za efikasno rasterećenje savskih voda i zaštitu grada Siska izgradit će se preljevi Palanjek i Jezero, gdje bi se velike vode Save rasterećivale u lijevo i desno zaobalje, odnosno u Lonjsko i Odransko polje.

Cesta Sisak-Popovača

Retenciju Lonjsko polje presjeca cesta Sisak-Popovača koja svojom nedovoljnom visinom i premalim kapacitetom propusta predstavlja smetnju kontinuiranom proticanju kroz retenciju. Zato se predviđa njeno povišenje, izvedba novih propusta i novog mosta dovoljnog kapaciteta.

Objekti čvora Trebež

Također se predlaže izgradnja spojnog kanala Trebež-Trebež sa zapornicom (u profilu presjecišta starog korita vodotoka Trebež s istočnim nasipom Lonjskog polja), koji će u sustavu s već izgrađenom ustavom Trebež I omogućiti bržu i efikasniju komunikaciju riba između voda Lonjskog polja i rijeke Save. U okviru čvora Trebež, planira se i izgradnja zaštitnih zemljanih nasipa oko naselja Trebež i Bukovica, koja su danas često ugrožena od velikih voda rijeke Save.

Nasipi retencije Lonjsko polje

Retencija Lonjsko polje oformljena je okvirnim nasipima, koji su većim dijelom završeni. Za potpuno formiranje kontura retencije, potrebno je još izgraditi dio Južnog nasipa, te rekonstruirati dio Južnog nasipa, Zapadni nasip i Istočni nasip. Nasipi Lonjskog polja dimenzionirani su na 100-godišnju pojavu velike vode u savskom slivu, za koju je proračunato da će se u retenciji reflektirati nivoom od 98,44 mm. Nasipi imaju horizontalnu niveletu, a kota krune je određena tako da ima nadvišenje od cca 1,50 metra iznad razine mjerodavne, 100-godišnje vode u retenciji, odnosno u skladu sa standardima koji vrijede za nasute građevine. U skladu s prethodnim, kota krune nasipa je minimalno 100,00 mm.

Rekonstrukcija desnog savskog nasipa i sanacija savskih obala

Područje u desnom zaobalju Save od Zagreba do Siska je zbog nezadovoljavajuće visine i kvalitete nasipa izloženo plavljenju. Uz ovaj dio obale Save smještena su u kontinuitetu brojna naselja, pa su velike vode opasnost za ljudske živote i za materijalna dobra. Postojeći nasip, osim što nema zadovoljavajuću visinu, nema ni adekvatnu stabilnost, tj. mogu se očekivati njegova urušavanja i klizanja. Zato se planira pristupiti uređenju ovog važnog zaštitnog objekta. Na dionicama gdje zbog tehničkih razloga nije moguće izgraditi nasip, bit će izgrađen zid. Na posebno oštećenim dijelovima korita i obale Save, gdje je došlo do urušavanja obale, predviđa se sanacija obala.

Realizacijom objekata na području Kupe postiže se zaštita grada Karlovca od velikih voda. Kupom kroz Karlovac može bez štetnih posljedica proticati 600-700 m³/s, dok 100-godišnji protoci premašuju i dvostruke vrijednosti. Rješenjem obrane od poplava predviđa se ove viškove zahvatiti uzvodno od grada i paralelnim kanalom, koji je već izgrađen (kanal Kupa-Kupa), odvesti ih ponovno u Kupu nizvodno od Jamničke Kiselice, odnosno retenirati u zaobalno retencijsko područje Kupčinu. Da li će se rasterećenje izvesti u retenciju Kupčinu ili ne, ovisi o stanju na nizvodnom toku Kupe i Save. Za realizaciju ovog rasterećenja potrebno je izgraditi pregradu Brodarci na rijeci Kupi.

Pregrada Brodarci

Za lokaciju pregrade Brodarci izabran je kupački profil uzvodno od naselja Brodarci. Na taj način osigurani su povoljni tehnički uvjeti za izgradnju građevine i povoljni hidraulički uvjeti za dimenzioniranje oteretnog kanala, kojim će se oterecene vodne mase rijeke Kupe transportirati u nizvodni dio sustava, dovoljno daleko da nemaju utjecaja na visokovodni režim na području grada Karlovca. Realizacija se svodi na nasutu kamenu građevinu (kamenu materijal se nabavlja s obližnjih kamenoloma), pregrađuje se korito Kupe i izvodi se slobodni preljev.

Nasipi uz Kupu, Koranu, Mrežnicu i Dobru

Uz sve izgrađene hidrotehničke objekte kojima će se manipulirati velikim vodama, koje vodotoci karlovačkog područja ne mogu prihvatiti i rasterećivati u zaobalje, odnosno u nizvodni tok Kupe, ipak će preostale količine još uvijek u jednoj mjeri biti prijatna zaobalju. Zato je područje potrebno dodatno zaštititi izgradnjom zemljanih popratnih nasipa uz Kupu, Koranu, Mrežnicu i Dobru. Nasipi su dimenzionirani na 100-godišnju veliku vodu uz nadvišenje od 1,20 m (Mrežnica, Korana, Dobra), odnosno na 1000-godišnju veliku vodu s nadvišenjem od 1 m (uz Kupu na području Karlovca).

Istočni nasip retencije Kupčine

Zaštita naselja Donja Kupčina i poljoprivrednih površina postići će se izgradnjom Istočnog retencijskog nasipa. Trasa nasipa vodi paralelno s trasom vodotoka Znanovit do km 1+800, gdje skreće na sjeveroistok do presjeka s visokim terenom. Nasip praktički okružuje širu urbanu zonu naselja Donja Kupčina. Niveleta krune Istočnog retencijskog nasipa je horizontalna, s mjerodavnim nadvišenjem iznad 100-godišnje razine u retenciji Kupčini.

Zaštita ribnjaka Crna Mlaka

U rubnim sjevernim i istočnim područjima retencije Kupčine tradicionalno je razvijeno ribnjačarstvo. Potpunim privođenjem retencije njenoj funkciji podići će se razina u retenciji za vrijeme pojave velikih voda, pa je ribnjacima potrebno dodatno pružiti zaštitu dogradnjom postojećih nasipa na višu kotu. Ribnjaci Crna Mlaka smješteni su na sjevernom dijelu Kupčinskog bazena, a površina im iznosi 540 ha. S ukupno 50 % svoje površine nalaze se u poplavnom području retencije.

Ustava Šišljavić

U svrhu formiranja retencije Kupčine, potrebna je rekonstrukcija postojećih nasipa uz kanal Kupa-Kupa u dužini od 3.755 m. Planirana armiranobetonska ustava Šišljavić, na lokaciji spoja Istočnog nasipa s kanalom Kupa-Kupa, u funkciji je regulacije vodnog režima velikih voda na nizvodnom dijelu toka rijeke Kupe, te punjenja i pražnjenja retencije Kupčine. Ustava je dimenzionirana na protok od 320 m³/s, a ima tri ispusna otvora dimenzija 7,5x4,5 m, kontrolirana segmentnim zapornicama.

Upusna ustava Korana 1 i ispusna ustava Korana 2

Izgradnjom objekata u čvoru Korana grad Karlovac se brani od velikih voda s istočne strane. Planirane građevine istočnog čvora Karlovca su preljevni kanal Korana-Kupa s preljevnim pragom, upusna ustava - Korana 1 i ispusna ustava - Korana 2. Upusna i ispusna ustava su dva komplementarna objekta sustava. Osnovni cilj ovog rješenja je skrenuti velike vode Korane nizvodnije od prirodnog ušća u Koranu, a time i dalje od gradskog područja. Postiže se potpuno kontrolirani režim velikih voda na urbanom području i poboljšava se unutarnja odvodnja područja.

Planirana armiranobetonska upusna ustava (Korana 1) propušta vode Korane u postojeće korito sve do protoka od 143 m³/s. Kada protok prijeđe tu vrijednost, upusna se ustava zatvara i počinju se primjenjivati mjere kod pojave velikih voda. Tada se sve količine Korane evakuiraju novim koritom - preljevnim kanalom u Kupu preko novog ušća. Upusna ustava je locirana na desnoj obali Korane u km 6+230. Planirana armiranobetonska ispusna ustava (Korana 2) ima namjenu održavati traženu razinu u Korani kod evakuacije voda i omogućiti gravitacijsku odvodnju područja između ustava. Kapacitet joj je jednak kao i kod upusne ustave, 143 m³/s. Ispusna ustava će biti izgrađena na desnoj obali Korane u km 0+400.

Preljevni kanal Korana-Kupa

Planirani preljevni kanal Korana-Kupa počinje na Kupi u km 127+400, a završava na Korani u km 6+665. Dimenzioniran je na 1000-godišnji protok od 1.270 m³/s. Zemljani materijal nastao pri izvođenju preljevnog kanala, uz pretpostavku odgovarajućih geomehaničkih karakteristika, može se koristiti za izradu nasipa uz Kupu, Koranu i Mrežnicu."

Kod određivanja mjera i programa praćenja stanja okoliša, što ih nositelj zahvata mora poduzimati, Ministarstvo se pridržavalo odredbe članka 15 Zakona o zaštiti okoliša, koji nalaže da se razmotre i primjene mjere utvrđene zakonima i drugim propisima i prema potrebi propišu i dodatne mjere kojima se osigurava čišći i prihvatljiviji okoliš.

- Mjere **krajobraznog** uređenja propisane ovim Rješenjem u skladu su s člankom 83. Zakona o zaštiti prirode ("Narodne novine", broj 70/05), a kojim je utvrđeno da se u *planiranju i uređenju prostora, te planiranju i korištenju prirodnih dobara treba osigurati očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza te održavanje bioloških, geoloških i kulturnih vrijednosti koje određuju njegovo značenje i estetski doživljaj.*
- Primjenu mjere zaštite od **buke** utvrđene ovim Rješenjem nositelj zahvata je obvezan osigurati prema članku 10. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", broj 20/03). Mjere zaštite od buke utvrđene ovim Rješenjem su u skladu s člankom 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave ("Narodne novine", broj 145/04), kojim su utvrđene razine buke imisije u otvorenom prostoru.
- Nositelj zahvata, obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite **zraka**, utvrđenih ovim Rješenjem, prema članku 37. stavku 1 točki 3 Zakona o zaštiti zraka ("Narodne novine", broj 178/04).
- S obzirom na to da je člankom 35. Zakona o zaštiti **prirode** obveza nositelja zahvata da se izbjegne ili na najmanju moguću mjeru svede oštećenje prirode, te da se po završetku izgradnje zahvata u zoni utjecaja uspostavi ili približi stanje u prirodi onom stanju koje je bilo prije propisane mjere pridonijet će tome.
- Kako bi se spriječilo onečišćenje **voda** radi očuvanja života i zdravlja ljudi i zaštite okoliša, te omogućilo neškodljivo i nesmetano korištenje voda za različite namjene, što je obveza nositelju zahvata propisana člankom 68. Zakona o vodama ("Narodne novine", broj 107/95 i 150/05) propisane su mjere zaštite voda. Tim mjerama će se opasne tvari koje mogu onečistiti vode prije ispuštanja u sustav javne odvodnje ili drugi prijemnik, djelomično ili potpuno odstraniti, a što je obveza prema članku 73. Zakona o vodama.
- Propisane mjere za **zbrinjavanje otpada** pridonose ostvarenju ciljeva gospodarenja otpadom utvrđenih člancima 4. i 5. Zakona o otpadu ("Narodne novine", broj 178/04 i 111/06) na način da se različit otpad odvojeno prikuplja i predaje ovlaštenim skupljačima otpada što je u skladu s člancima 25. do 31. istog Zakona..
- Da bi se postupilo sukladno članku 17. Zakona o zaštiti okoliša da javnost ima pravo na slobodan pristup informacijama o stanju okoliša, obvezalo se nositelja zahvata na jednostavan pristup informacijama na vodomjernim postajama.
- Predloženom mjerom za sprečavanje i ublažavanje mogućih **incidentnih pojava** provedeno je načelo preventivnosti sukladno članku 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- Obveza provedbe **programa praćenja stanja okoliša** utvrđena je člankom 36. stavkom 2 Zakona o zaštiti okoliša u kojem je navedeno da je nositelj zahvata obvezan osigurati financijska sredstva za provedbu (u postupku procjene utjecaja na okoliš) propisanog programa praćenja stanja okoliša. Propisani program praćenja stanja okoliša u skladu je s odredbama članka 8. Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) u kojem je utvrđena obveza praćenja stanja površinskih i podzemnih voda.

Predstavnik nositelja zahvata Ivan Rožić, sudjelovao je u radu Komisije i upoznat je s predloženim mjerama i programom praćenja koje mora provoditi, što je potvrdio potpisom Zaključka Komisije.

Da bi se ocijenilo da predložene mjere zaštite okoliša za izgradnju sustava obrane od poplava Srednjeg posavlja, proizlaze iz zakona, drugih propisa, standarda i mjera koje nepovoljni utjecaj svode na najmanju moguću mjeru i postižu najveću moguću očuvanost okoliša, temeljem članka 25. stavka 4. Zakona o zaštiti okoliša proveden je postupak procjene utjecaja na okoliš prije izdavanja lokacijske dozvole. Osim toga, sukladno članku 25. stavku 2 Zakona o zaštiti okoliša u provedenom postupku procjene utjecaja na okoliš sagledani su mogući nepovoljni utjecaji na krajobraz, zrak, vode, biljni i životinjski svijet i prirodne vrijednosti te međuutjecaji s planiranim i postojećim zahvatima na području mogućeg utjecaja.

UPUTE O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave Rješenja i predaje se neposredno ili poštom Upravnom sudu Republike Hrvatske.

Upravna pristojba na ovo Rješenje u iznosu od 50,00 kuna u državnim biljezima prema tar. br. 2. Zakon o upravnim pristojbama ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05 i 153/05) propisno je naplaćena.



Dostaviti:

1. Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb
2. Zagrebačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Ulica grada Vukovara 72 /V, Zagreb
3. Karlovačka županija, Županijski zavod za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, Križanićeva 11, Karlovac
4. Sisačko-moslavačka županija, Upravni odjela za zaštitu okoliša i prirode, A. i S. Radića 36, Sisak
5. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za inspekcijske poslove
6. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje
7. Arhiva, ovdje

SUSTAV OBRANE OD POPLAVE
SREDNJEG POSAVLJA












3

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ

PLANIRANI ZAHVATI I OBJEKTI

TUMAČ:

POSTOJEĆE VODNE GRAĐEVINE

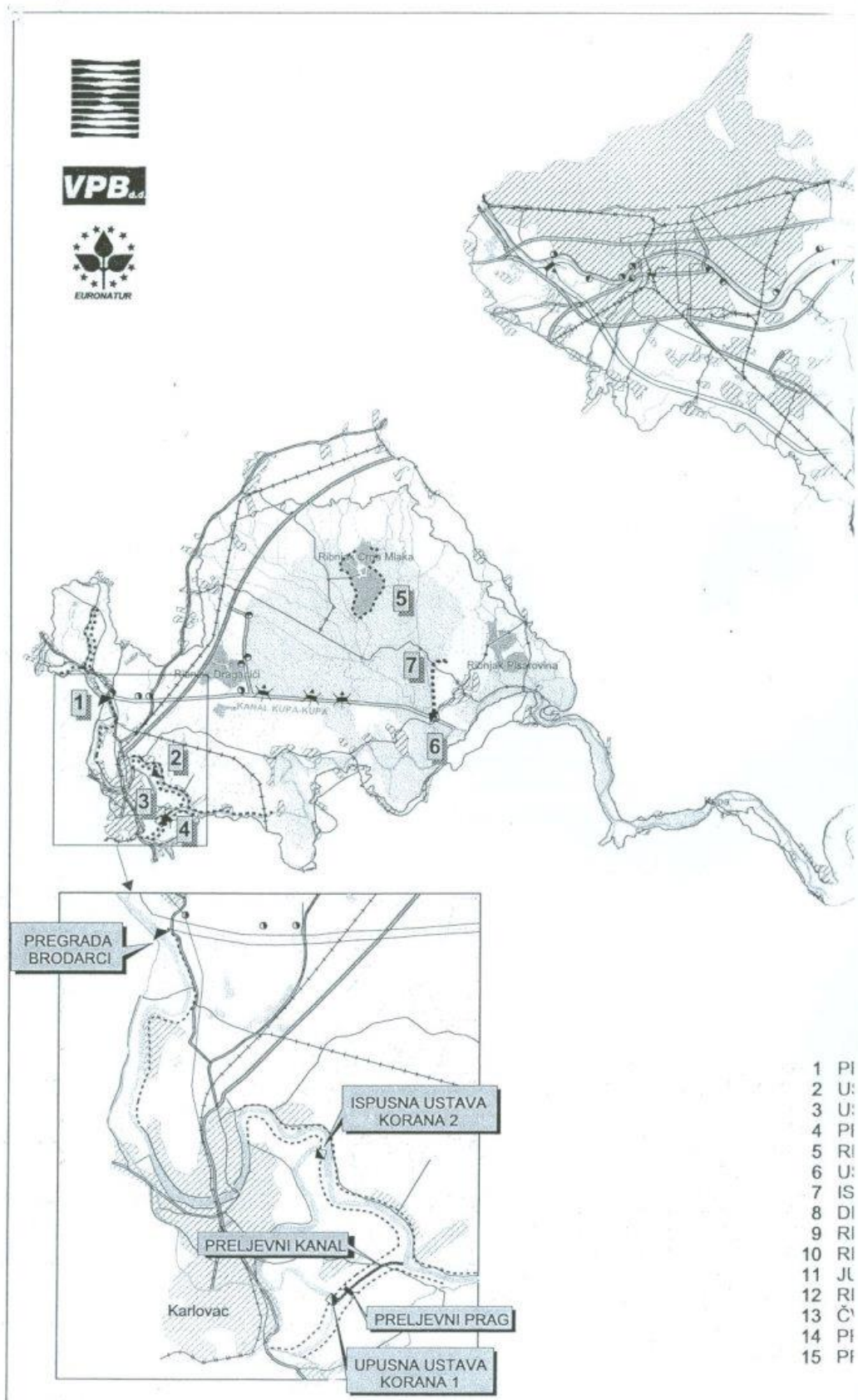
-  nasip
-  nasip - zid
-  nasip - cesta
-  nadvišenje - cesta
-  oštećeni nasip
-  djelimično izgrađeni nasip (potrebno nadvišenje)
-  preljevna građevina
-  sifon
-  ustava za upravljanje vodama
-  čepovi, male ustave za zaobalnu odvodnju
-  crpna stanica

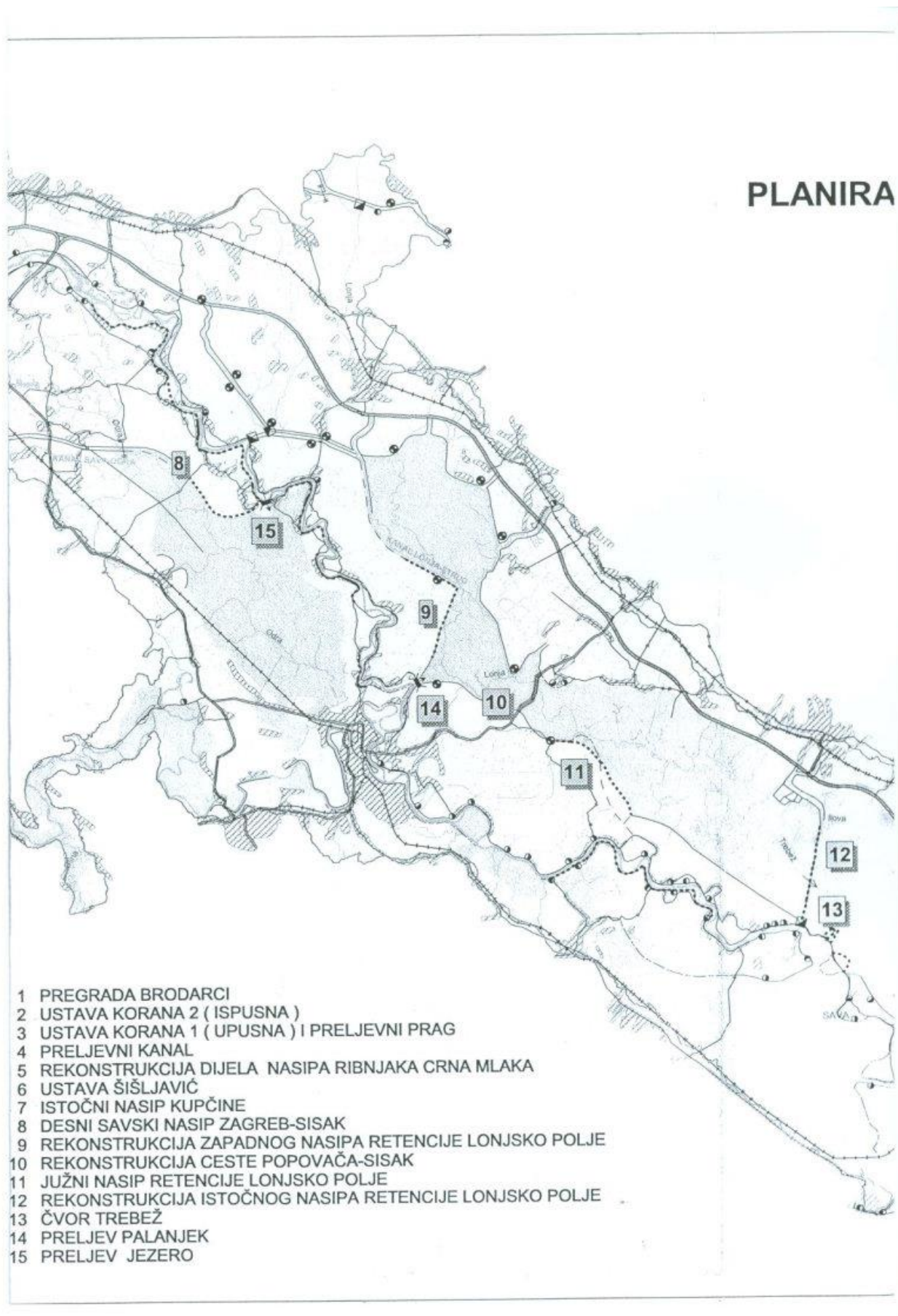
PLANIRANE VODNE GRAĐEVINE

-  nasip
-  nasip - zid
-  cesta
-  kanal
-  preljevni kanal
-  pregrada
-  preljevna građevina
-  preljevni prag
-  ustava za upravljanje vodama

POPLAVNE POVRŠINE

poplavne površine pri ekstremnim povodnjima





I.8 MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE

I.8.1 Mišljenje KLASA: 351-03/15-04/506, od 29. 7.2015. g.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10 000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: 351-03/15-04/506
URBROJ: 517-06-2-2-2-15-4
Zagreb, 29. srpnja 2015.

KARLOVAČKA ŽUPANIJA
Upravni odjel za prostorno uređenje,
građenje i zaštitu okoliša
Križanićeva 11, Karlovac

PREDMET: Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice,
Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene
- mišljenje, daje se

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode zaprimilo je dana 14. srpnja 2015. Vaš dopis KLASA: 351-03/15-02/05; URBROJ: 2133/1-07-03/01-15-02, od 8. srpnja 2015., u kojem tražite naputak za postupanje vezano uz potrebu provođenja postupka ocjene za potrebu procjene utjecaja na okoliš zahvata izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selca do Rečice, nositelja zahvata tvrtke Hrvatske vode iz Zagreba.

Detaljnim uvidom u priloženu dokumentaciju te uvažavajući i mišljenje vašeg Upravnog odjela, utvrdili smo da za isti nije potrebno provoditi postupak ocjene o potrebi procjene. Za navedeni zahvat Ministarstvo je provelo postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, u kojem je donijeto rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš u kojem su propisane mjere zaštite okoliša te program praćenja stanja okoliša (KLASA: UP/I 351-03/07-02/54; URBROJ: 531-08-1-1-2-6-08-11 od 20. svibnja 2008.) te se iste smatraju uvjetima zaštite okoliša u smislu članka 127. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“, broj 153/13).

Pored navedenog, a sukladno Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13) i provedbenim propisima iz područja zaštite prirode, posebne uvjete zaštite prirode za regulacijske i vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, nositelj zahvata upućuje se zatražiti od Uprave za zaštitu prirode ovog Ministarstva.



Stranica 1 od 2

DOSTAVITI:

1.Karlovačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, građenje i zaštitu okoliša,
Križanićeva 11, Karlovac

NA ZNANJE:

1.Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu, Ulica grada Vukovara
220, Zagreb

I.8.2 Rješenje KLASA: UP/I-612-07/15-60/93, od 12.10.2015. g.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111, fax: 01 / 4866 100

KLASA: UP/I 612-07/15-60/93

URBROJ: 517-07-1-1-2-15-4

Zagreb, 12. listopada 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode temeljem članka 30. stavka 5. vezano uz članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013), a povodom zahtjeva nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu iz Zagreba, Vukovarska 220, za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za Izgradnju nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekta sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, donosi

RJEŠENJE

Za namjeravani zahvat Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekta sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu iz Zagreba, Vukovarska 220, ne može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je za isti obavezna provedba Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Obrazloženje

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode 1. rujna 2015. godine zaprimilo je zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekta sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu iz Zagreba, Vukovarska 220. Uz zahtjev je dostavljen Elaborat zaštite okoliša (Vitaprojekt d.o.o. iz Zagreba, svibanj 2015.).

Sukladno odredbama članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirodi, Ministarstvo je 8. rujna 2015. godine zatražilo mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode (u daljnjem tekstu Zavod), koje je zaprimljeno 12. listopada 2015. (KLASA: 612-07/15-38/650; URBROJ: 366-08-2-15-2) i u kojem stoji da se ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo razmotrilo je predmetni zahtjev, dostavljenu dokumentaciju, podatke o ekološkoj mreži (područja ekološke mreže, ciljne vrste i stanišne tipove) i mišljenje Zavoda te je utvrdilo kako slijedi:

Predmetnim zahvatom planira se izgradnja obrambenog zemljanog nasipa Kupe, obrambenog armirano – betonskog zida, obaloutvrda i objekata sustava odvodnje na lijevoj obali Kupe (ukupna dužina obrambene linije iznosi 11633 m) na području Grada Karlovca, između naselja Selce i Rečica u Karlovačkoj županiji.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013), planirani zahvat nalazi se unutar područja ekološke mreže na Području očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000642 Kupa te na Području očuvanja značajnog za ptice (POP) HR1000001 Pokupski bazen.

Na području planiranog zahvata uz obalu Kupe u duljini od cca 6,3 km se nalazi prioritetni stanišni tip Aluvijalne šume 91E0* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae). Obzirom na njegovu malu površinu na području ekološke mreže (146 ha) te obzirom da u zaprimljenoj dokumentaciji nije naveden postotak površine tog staništa koja će se trajno prenamijeniti zahvatom, nije moguće isključiti značajan negativni utjecaj zahvata na ovaj prioritetni ciljni stanišni tip.

1/2

Idejnim projektom predviđena je maksimalna duljina obaloutvrde od ukupno 4,1 km. Obzirom da se izgradnja obaloutvrde planira dijelom unutar korita rijeke, obzirom na zabilježenu prisutnost ciljne vrste obične lisanke (*Unio crassus*) u blizini predmetnog zahvata te obzirom da su zabilježene i druge ciljne vrste (bjeloperajna krkušica i bolen) koje su na ovom području već ugrožene uništavanjem riječnih staništa uređenjem toka i onečišćenjem vode, nije moguće isključiti značajan negativni utjecaj zahvata na područje POVS HR2000642 Kupa.

Na području planiranog zahvata i u neposrednoj blizini na udaljenosti od 300 m zabilježene su slijedeće ciljne vrste područja ekološke mreže POP HR1000001 Pokupski bazen: štekavac (*Haliaeetus albicilla*), vodomar (*Alcedo atthis*) i bijela roda (*Ciconia ciconia*). Predmetnim zahvatom bi se direktno ugrozila staništa vodomara, a potencijalno bi se ugrozila i gnijezda štekavaca ukoliko bi se radovi izvodili tijekom perioda njihova gniježđenja (od 1. siječnja do 15. srpnja) te stoga nije moguće isključiti značajan negativni utjecaj zahvata na područje POP HR1000001 Pokupski bazen.

Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, uvažavajući mišljenje Zavoda, ocijenjeno je da se za predmetni zahvat zbog njegovih karakteristika, obuhvata i smještaja u prostoru ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za predmetni zahvat obavezno je provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Sukladno odredbama članka 29. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode, Ministarstvo provodi Ocjenu prihvatljivosti za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak Ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

Sukladno odredbama članka 30. stavka 5. Zakona o zaštiti prirode, ako nadležno tijelo ne isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je za zahvat obavezna Glavna ocjena, stoga je riješeno kao u izreci.

Sukladno odredbama članka 44. stavak 3. Zakona o zaštiti prirode, ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.




DOSTAVITI:

1. Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu, Vukovarska 220, Zagreb
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje;
3. U spis predmeta, ovdje

I.9 RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE


I.9.1 Rješenje KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29.9. 2017.g.

de direktor *Olcak*
de Bojman
COLAC



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 4866 100

HRVATSKE VODE 374	
Primljeno	06.10.2017. 09:46:30
Klasifikacijska oznaka	Org. jed. 374-21-1
325-02/14-13/0000070	Prilog 21-01
Urudžbeni broj	
517-17-32	


070440213

KLASA: UP/I 612-07/17-60/16
URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19
Zagreb, 29. rujna 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike temeljem članka 33. stavka 2., vezano za članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013), a povodom zahtjeva nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb, zastupanog po ovlašteniku Vita projekt d.o.o., Ilica 191c, HR-10000 Zagreb, za provođenje Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“, nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

I. Namjeravani zahvat „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“, u Karlovačkoj županiji, nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb, temeljem Studije o ocjeni prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“, koju je izradio u siječnju 2017. i nadopunio u ožujku 2017. godine ovlaštenik Vita projekt d.o.o., Ilica 191c, HR-10000 Zagreb, prihvatljiv je za ekološku mrežu, uz primjenu zakonom propisanih i ovim Rješenjem utvrđenih mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (A.) te programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže (B.).

A. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

A.1. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje zahvata

1. U okviru izrade Glavnog projekta izraditi separatan dio u kojem će biti pojašnjeno na koji način je Glavni projekt usklađen s mjerama ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže iz ovog Rješenja. Komentarom svake pojedinačne mjere ublažavanja iz Rješenja potrebno je prikazati na koji način je ugrađena u Glavni projekt te pri tome napraviti nedvojbenu poveznicu s mapom Glavnog projekta gdje je navedeno i vidljivo.
2. Kao nalazište materijala za izgradnju nasipa koristiti trasu planiranog prokopa Korana – Kupa.

3. Tijekom pripremnih radova i izgradnje uklanjati invazivne vrste ukoliko se pojave ili prošire na području radova. Ukoliko se planira koristiti oprema korištena na području rasprostranjenosti invazivnih vrsta potrebno je opremu očistiti od mulja i vegetacije, provjeriti da li negdje na stroju ima zaostalih školjki/puževa te ih ukloniti, dobro oprati kontaminiranu opremu vodom (vrućom parom pod pritiskom) te ostaviti opremu na suhom barem četiri tjedna prije transporta na lokaciju zahvata (ukoliko nije moguće, detaljno oprati opremu vrućom parom).
4. Obaloutvrdu kod naselja Vodostaj (ušće Korane u Kupu) projektirati na način da se predvidi prostor za zeleni otok (1×1×1 m) na svakih 10 m pri samom dnu obaloutvrde i zeleni pojas na blažem pokosu obale (u Prilogu).
5. Ostale tri obaloutvrde projektirati na način da se predvidi prostor za zeleni otok (1×1×1 m) na svakih 10 m te pojas zelene zone na blažim pokosima obale, gdje je to moguće (u Prilogu).
6. Prilikom sanacije područja izvođenja zahvata koristiti biljne vrste zastupljene u ciljnom stanišnom tipu 91E0* Aluvijalne šume.
7. Na desnoj obali rijeke Kupe u području nizvodno od ušća Korane u Kupu do naselja Kobilic, odabrati 2 mikrolokaliteta i nedovoljno strmu obalu izravnati okomito u odnosu na vodenu površinu, bez uklanjanja grmolike i drvenaste vegetacije, kako bi se napravila pogodna staništa za gniježđenje vodomara (*Alcedo atthis*). Točne lokacije mikrolokaliteta potrebno je odrediti u suradnji s ornitologom tijekom izvođenja radova na 1. etapi. Ukoliko tijekom sljedećih nekoliko godina nakon izrade pogodnog lokaliteta za gniježđenje dođe do erozije odnosno uništenja tih lokaliteta, iste treba obnoviti ili eventualno izabrati zamjenske mikrolokalitete. Odabrani mikrolokaliteti - staništa za gniježđenje, trebaju biti površine oko 2 m² (1 m širine × 2 m duljine).
8. Na dionicama 1. etape na kojima se planira izgradnja obaloutvrda pripreme radove uklanjanja vegetacije (drveća i grmlja) obaviti u razdoblju od 1. listopada do 1. ožujka.
9. Za ciljne vrste vodomara (*Alcedo atthis*) i rodu (*Ciconia ciconia*), kao i ciljne vrste ihtiofaune, radove izgradnje obaloutvrda/zidova i nasipa na etapama 2 - 6 izvoditi u razdoblju od 1. lipnja do 1. ožujka.
10. Širenje zamućenja spriječiti odjeljivanjem dijela toka u kojem se izvode radovi pomoću barijera, npr. limenih ploča. Nakon završetka radova na određenoj dionici i taloženja sedimenta, barijere premjestiti na novu dionicu radova u koritu.

A.2. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom korištenja zahvata

11. Ne uklanjati izvaljena i poluizvaljena stabla iz riječnog korita, budući da takva mjesta sitna riba koristi kao zaklon od predatora (štuka, bolen, klen), a vodomar (*Alcedo atthis*) ih koristi kao motrilišta za lov te iste sitne ribe.
12. Ne uklanjati vegetaciju (drveće i grmlje) u priobalnom pojasu gdje su predviđeni nasipi, već samo nužno potrebno provoditi košnju uz pristupne servisne putove uz nasipe kako ne bi zarasli, a inundacijski pojas prepustiti prirodnim procesima.
13. Košnju trave oko nasipa i zidova, a koji se nalaze u pojasu unutar 30 m od riječne obale izvoditi u razdoblju od 1. kolovoza do 1. ožujka.

B. Program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže

2/10



1. Za ciljnu vrstu vodomar (*Alcedo atthis*) program praćenja provoditi 2 godine nakon izgradnje (faza korištenja) transektom na rijeci Kupi, po već standardiziranoj metodologiji (Radović, Kršić), korištenjem čamca s veslima. U svakoj gnijezdećoj sezoni potrebno je obaviti tri obilaska: krajem ožujka do sredine travnja, u prvoj polovici svibnja te od sredine do kraja lipnja. Program praćenja potrebno je provesti duž cijele trase zahvata. Uspoređivanjem s parametrima nultog stanja (brojnost iz 2007.) gnijezdeće populacije moći će se procijeniti utjecaj zahvata na lokalnu gnijezdeću populaciju, odnosno sveukupnu gnijezdeću populaciju POP „HR1000001 Pokupski bazen“. U sezoni gniježđenja vodomara (ožujak - rujna) pratiti vodostaje rijeke Kupe na hidrološkim postajama Kupa – Karlovac i Kupa – Rečica 2. Visoki vodostaji rijeke Kupe uzrok su potapanja (ispiranja) gnijezda vodomara, stoga je i ovaj faktor potrebno uzeti u obzir prilikom analize stanja lokalne gnijezdeće populacije vodomara.
 2. Program praćenja ihtiofaune provoditi prije početka radova te tijekom 3 godine nakon izgradnje (faza korištenja). Preporuča se uzorkovanje riba s obale i iz čamca elektroagregatom snage veće od 5 kW i mogućnošću lova istosmjernom ili pulsnom strujom. Uzorkovanje je potrebno vršiti prema CEN standardu EU o uzorkovanju riba elektroribolovom, a osim samog mjesta zahvata potrebno je obuhvatiti područje uzvodno i nizvodno od područja zahvata kao i uzvodno na rijeci Korani. Istraživanje je potrebno vršiti barem dva puta godišnje, a izvan sezone parenja. Važno je obratiti pažnju na sastav vrsta, dobnu strukturu i brojnost ugroženih i zaštićenih vrsta, te eventualnu pojavu alohtonih vrsta. Osobitu pažnju treba posvetiti praćenju stanja populacija dviju ugroženih vrsta, mladice i velike pliske na uzvodnim lokalitetima od samog mjesta zahvata. Program praćenja treba obavljati pravna osoba s potrebnom opremom i iskustvom za uzorkovanje riba te praćenje stanja populacija. Također, za provedbu programa praćenja neophodno je ishoditi dozvole nadležnih ustanova.
 3. Rezultate i analizu svih aktivnosti dostaviti središnjem tijelu državne uprave nadležnom za poslove zaštite prirode, na kraju svake godine praćenja, uz obveznu procjenu potrebe, odnosno prijedloga dodatnih mjera zaštite. U ovisnosti o rezultatima, u završnom izvještaju procijeniti postoji li potreba za daljnjim praćenjem te ukoliko postoji, dati prijedlog potrebnih aktivnosti. Mišljenje o potrebi primjene dodatnih mjera ublažavanja te potrebi nastavka praćenja donosi središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode.
- II. Nositelj zahvata, Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb, dužan je osigurati provedbu mjera ublažavanja negativnih utjecaja kako je to određeno ovim Rješenjem.
 - III. Ovo Rješenje prestaje važiti ukoliko se u roku dvije godine od dana konačnosti Rješenja ne podnese zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole, odnosno drugog akta kojim se odobrava gradnja sukladno posebnom zakonu kojim se uređuje prostorno uređenje i gradnja ili drugog akta sukladno Zakonu o zaštiti prirode, odnosno posebnom propisu.
 - IV. Važenje ovog Rješenja, na zahtjev nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb, može se jednom produžiti na još dvije godine uz uvjet da se nisu promijenili uvjeti utvrđeni ovim Rješenjem.
 - V. Ovo Rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva.

- VI. Sastavni dio ovog Rješenja čini grafički prilog: Karakteristični poprečni presjek obaloutvrde.

Obrazloženje

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu Ministarstvo) zaprimilo je 31. siječnja 2017. godine zahtjev nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb, zastupanog po ovlašteniku Vita projekt d.o.o., Ilica 191c, HR-10000 Zagreb (u daljnjem tekstu ovlaštenik), za provedbu postupka Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“ u Karlovačkoj županiji. U zahtjevu su navedeni svi podaci o nositelju zahvata i priloženi svi dokumenti sukladno odredbama članka 31. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013).

Ministarstvo je 1. veljače 2017. godine temeljem članka 31. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode zatražilo (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-2) prethodno mišljenje Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (u daljnjem tekstu Agencija). Ministarstvo je 1. ožujka 2017. godine zaprimilo mišljenje Agencije (KLASA: 612-07/17-38/104; URBROJ: 427-07-20-17-2, od 28. veljače 2017.) u kojem se navodi da je predmetnu Studiju Glavne ocjene potrebno dopuniti. U poglavlju 4.3. *Mogući kumulativni utjecaji zahvata* potrebno je izmijeniti tekst vezano za mjeru prihrane (hranilišta) štekavca s obzirom na to da kompenzacijski uvjeti nisu dio postupka Glavne ocjene, a u poglavlju 5.1. *Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje zahvata* dodati mjeru uklanjanja stranih invazivnih vrsta.

Ministarstvo je 1. ožujka 2017. godine zatražilo Zaključkom (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-4) nadopunu Studije Glavne ocjene u skladu sa zaprimljenim primjedbama Agencije koju je i zaprimilo 13. ožujka 2017. godine. Ministarstvo je 20. ožujka 2017. godine dostavilo dopunjenu Studiju Glavne ocjene (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-7) Agenciji na prethodno mišljenje. Ministarstvo je 12. travnja 2017. godine zaprimilo mišljenje Agencije (KLASA: 612-07/17-38/104; URBROJ: 427-07-20-17-4 od 7. travnja 2017.) u kojem se navodi da je Studija Glavne ocjene primjereno sagledala i procijenila moguće samostalne kao i utjecaje u kombinaciji na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te da je zahvat prihvatljiv uz primjenu mjera ublažavanja i provedbu programa praćenja.

O podnesenom zahtjevu ovlaštenika za pokretanjem postupka Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, sukladno članku 31. stavku 3. Zakona o zaštiti prirode, Ministarstvo je na internetskim stranicama 24. travnja 2017. godine objavilo Informaciju o zahtjevu za provođenje postupka Glavne ocjene (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-9 od 12. travnja 2017.).

Ministarstvo je 25. travnja 2017. godine donijelo Odluku o upućivanju Studije Glavne ocjene na javnu raspravu (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-10) te je Zamolbom za pravnu pomoć (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-11 od 25. travnja 2017.) koordinaciju i provedbu javne rasprave, uključujući javni uvid i javno izlaganje, povjerilo Upravnom odjelu za prostorno uređenje, građenje i zaštitu okoliša Karlovačke županije (u daljnjem tekstu Upravni odjel), Križanićeva 11, HR-47000 Karlovac. Ministarstvo je 10. svibnja 2017. godine zaprimilo od Upravnog odjela Obavijest o javnoj

4/10

raspravi (KLASA: 612-07/17-02/04; URBROJ: 2133/1-07-03/1-17-02) te je istu objavilo 12. svibnja 2017. godine na internetskim stranicama Ministarstva.

Ministarstvo je 18. srpnja 2017. godine zaprimilo od Upravnog odjela Izvješće o provedenoj javnoj raspravi (KLASA: 612-07/17-02/04; URBROJ: 2133/1-07-03/1-17-11 od 11. srpnja 2016.), Objavu javne rasprave na stranici Večernjeg lista od 14. svibnja 2017. godine, Studiju u tiskanom obliku te presliku naslovnice i prve stranice Knjige primjedbi, Mišljenje i primjedbe Pan udruge za zaštitu okoliša i prirode, Struga 1, HR-47000 Karlovac, Očitovanje Upravnog odjela u svezi utvrđivanja nadležnosti za provedbu postupka s priložima te Zapisnik o javnom izlaganju s tonskim zapisom i popisom sudionika (KLASA: 612-07/17-02/04; URBROJ: 2133/1-07-03/1-17-07 od 9. lipnja 2017.). U Izvješću je navedeno da je javna rasprava održana od 22. svibnja do 4. srpnja 2017. godine. Javni uvid u Studiju Glavne ocjene bio je omogućen za vrijeme trajanja javne rasprave u prostorijama Grada Karlovca, Banjavčičeva 9, 3. kat, svakim radnim danom od 8 do 14 sati. Oglas o javnoj raspravi objavljen je 14. svibnja 2017. godine u Večernjem listu. Javno izlaganje Studije Glavne ocjene održano je 9. lipnja 2017. godine u 14 sati u Gradskoj vijećnici Grada Karlovca. Na javnom izlaganju su bili nazočni predstavnik nositelja zahvata Milenko Vukobrat, predstavnici ovlaštenika Domagoj Vranješ, Goran Lončar i Petra Peleš, predstavnice Grada Karlovca Gordana Koprivnjak i Marija Pilčik, predstavnice Javne ustanove Natura Viva Martina Petrak i Leopoldina Dakić, predstavnice Karlovačke županije Marica Igerčić-Čuk i Ivana Palijan, predstavnica Upravnog odjela Vjeruška Stanišić te prisutni predstavnici javnosti Danica Golubić (gradska četvrt Mostanje), Borna Sačerić (gradska četvrt Banija), Ivan Ratkaj (Vodovod i kanalizacija d.o.o. Karlovac), Ivan Stavljenić (mjesni odbor „Pokupska dolina“), Damir Goršić (mjesni odbor „Pokupska dolina“), Igor Horvat (mjesni odbor „Skakavac“) i Mihovil Stanišić (gradska četvrt Banija). Igor Horvat je postavio pitanje: *„Mislim da će biti problem sa poplavom u ovih pet godina i na području Logorišta, Male Švarče i Mostanja, to sam mislio pod gore. Mi dolje smo desna obala Kupe, dakle MO Skakavac, MO Kablari i MO Šišljavić, to je sve lijeva obala. Pitanje za vas sada da ne izađemo van iz te teme koja je.. Što mislite sa svojim biološkim stvarima, sa štekavcem, rodnom i vodomarom, kako će izgledati to kada ovo sad poplavi ovdje u ovih pet godina?“*. Predstavnik ovlaštenika Goran Lončar odgovorio je na to sljedeće: *„Što se tiče vodomara i rode, ta desna obala nije uopće upitna, kao prvo, ona se nalazi izvan područja ekološke mreže, a s druge strane, vodomar gnijezda radi na samoj obali, znači na samoj rijeci, tako da cijeli taj zaobalni prostor njemu nije zanimljiv. A što se tiče štekavca, prema našim saznanjima, znači po gospodinu Kršiću, koji nam je pomogao obraditi cijeli taj ornitološki dio, cijeli taj prostor je još miniran i tu je dosta mirno, tako da tu se nalaze dva para štekavca (navodno) po tim zadnjim istraživanjima, monitorinzima i oni su dosta dalje od rijeke, dakle tu se radi o Žorovici i Mekušanski lug..“*.

Nakon toga više nije bilo zahtjeva za daljnjom raspravom te je javno izlaganje završilo u 14 sati i 45 minuta.

U roku predviđenom za javnu raspravu Pisanih primjedbi ili prijedloga javnosti u roku ili izvan roka nije bilo, niti u knjizi primjedbi, niti dostavljenih Upravnom odjelu za vrijeme trajanja javnog uvida. Naknadno je, 10. srpnja 2017. godine zaprimljeno Mišljenje i primjedbe Pan, udruge za zaštitu okoliša i prirode iz Karlovca, Struga 1, koje je upućeno u zakonskom roku (4. srpnja 2017.). Pan, udruga za zaštitu okoliša i prirode u Mišljenju je navela sljedeće: *„Ovim putem pozivamo Ministarstvo da sukladno članku 17. stavku 2. Zakona o općem upravnom postupku (NN br. 47/2009) po službenoj dužnosti utvrdi svoju nenadležnost za rješavanje ove upravne stvari.“* Također, u Mišljenju je navedeno da su upoznati s Mišljenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: 351-03/15-04/506; URBROJ: 517-06-2-2-2-15-4 od 29. srpnja 2015.) prema kojem je Ministarstvo utvrdilo da za navedeni zahvat nije potrebno provoditi postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš s

5/10

obrazloženjem da je nadležno Ministarstvo provelo postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš i donijelo Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš (KLASA: UP/I 351-03/07-02/54; URBROJ: 531-08-1-1-2-6-08-11 od 20. svibnja 2008.). U Mišljenju je navedeno da: „Navedeno rješenje doneseno je na temelju „starog“ Zakona o zaštiti okoliša (NN br. 82/1994, 128/1999). Sukladno odredbi članka 272. „najnovijeg“ Zakona o zaštiti okoliša (NN br. 80/2013, 153/2013, 78/2015) povodom pravomoćnog rješenja kojim se daje odobrenje za namjeravani zahvat izdano na temelju Zakona o zaštiti okoliša (NN br. 82/1994, 128/1999) može se podnijeti zahtjev za ishođenje lokacijske dozvole, odnosno drugog odobrenja za zahvat za koji izdavanje lokacijske dozvole nije obvezno, prema posebnom propisu, najkasnije do 31. prosinca 2013. godine i po proteku toga roka ne može se više podnijeti.“. Također, u Mišljenju je navedeno: „Nadalje članak 8.a, stavak 6. Direktive 2011/92/EU o procjeni učinaka određenih javnih i privatnih projekata na okoliš propisuje da prilikom donošenja odluke o davanju odobrenja za provedbu projekata nadležno tijelo mora biti uvjeren u to da su zaključci o utjecaju projekta za okoliš još uvijek valjani.“. U Mišljenju je navedeno: „Pan, udruga za zaštitu okoliša i prirode smatra da rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš iz 2008. godine ne može biti temelj za odobravanje predmetnog zahvata iz 2017. godine (dakle 9 godina kasnije), uzimajući u obzir citirane mjerodavne propise. Osim toga odluke kojima se odobravaju zahvati koji mogu utjecati na okoliš moraju se temeljiti na najnovijim, vjerodostojnim i dostupnim podacima, te uzeti u obzir sve izmijenjene i nove okolnosti...u odnosu na 2008. godinu kada je doneseno „staro“ rješenje.“ U Mišljenju je navedeno i: „Nadalje, ističemo da prema Zakonu o zaštiti okoliša iz 1994. godine temeljem kojeg je doneseno rješenje iz 2008. godine o prihvatljivosti za okoliš zahvata Sustav obrane od poplava srednjeg Posavlja koji uključuje niz pojedinačnih zahvata nije postojala obveza sagledavanja kumulativnog utjecaja, što je u ovom slučaju od presudne važnosti.“ U Mišljenju je navedeno da je prema javno dostupnim informacijama iznesenih od strane predstavnika Hrvatskih voda te direktora gosp. Zorana Đurokovića na predstavljanju projekta obrane od poplava grada Karlovca (8. studenog 2016. i 4. svibnja 2017.) u gradu Karlovcu istaknuto kako se za potrebe financiranja istih iz EU fondova izrađuje nova objedinjena Studija obrane od poplava grada Karlovca i Siska, koja bi trebala obuhvatiti sve postojeće i planirane zahvate, uključujući i predmetni zahvat u ovom postupku. U Mišljenju je navedeno sljedeće: „Stoga, ostaje nejasno zašto se ovaj i ostali planirani zahvati na području grada Karlovca u svrhu obrane od poplava pokušavaju provesti i realizirati temeljem zastarjelog rješenja iz 2008. godine, a u tijeku je izrada nove Studije. Slijedom svega navedenog Pan, udruga za zaštitu okoliša i prirode predlaže Ministarstvu da kao stvarno nenadležno tijelo ustupi ovaj predmet nadležnom upravnom tijelu u Karlovačkoj županiji koje će za predmetni zahvat, uz glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, provesti i ocjenu o potrebi procjene utjecaja predmetnog zahvata na okoliš.“.

Ministarstvo je 16. kolovoza 2017. godine zatražilo Zaključkom (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-14) očitovanje nositelja zahvata Hrvatske vode na zaprimljeno Mišljenje i primjedbe Pan, udruge za zaštitu okoliša i prirode. Ministarstvo je zaprimilo 30. kolovoza 2017. godine očitovanje (KLASA: 325-02/14-13/0000070; URBROJ: 374-1-10-17-31 od 29. kolovoza 2017.) nositelja zahvata u kojem je, među ostalom, navedeno sljedeće: „Zahvat u prostoru „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“ dio je funkcionalne cjeline zahvata Sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja koji je ocijenjen prihvatljivim u postupku procjene utjecaja na okoliš i u kojem je doneseno Rješenje o prihvatljivosti zahvata KLASA: UP/I-351-03/17-02/54; URBROJ: 531-08-1-1-2-6-08-11 dana 20.05.2008. godine. U obrazloženju rješenja prihvatljivosti zahvata navode se planirani objekti koji su dio cjelokupnog zahvata sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja, između kojih i „nasipi uz Kupu, Koranu, Mrežnicu i Dobru“. U očitovanju je

6/10

navedeno i sljedeće: „Temeljem rješenja, naprijed navedenog, do dana pisanja ovog očitovanja, za neke dijelove funkcionalne cjeline zahvata sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja ishođeni su posebni uvjeti zaštite okoliša i prirode, lokacijske i građevinske dozvole i to: Južni nasip retencije Lonjsko polje, preliv Palanjek za odterćenje dijelova velikih voda Save u retenciju Lonjsko polje kraj Siska, Nasipi uz Kupu i Koranu na području Gornjeg Mekušja, ishođene su lokacijske i građevinske dozvole te je u tijeku ili je završeno građenje objekata; Desni nasip Save na području naselja Željezno Desno i Dubrovčak Desni, Lijevoobalni nasip Kupe od željezničkog mosta do Brodaraca III etapa, ishođene su lokacijske dozvole; Nasipi uz Koranu i Mrežnicu uzvodno od ušća za zaštitu naselja Mala Švarča, Logorište i Turanjski Poloj, podnesen zahtjev za ishođenje lokacijske dozvole i ishođeni posebni uvjeti zaštite okoliša i prirode. U postupcima ishođenja posebnih uvjeta za naprijed navedene zahvate u prostoru, koji su dio funkcionalne cjeline sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike uvijek se i očitovalo mišljenjem da su isti dio funkcionalne cjeline sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja za koje je proveden postupak procjene utjecaja na okoliš za koje je Ministarstvo izdalo rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš, nakon čega su ishođene lokacijske dozvole za dio zahvata (prije 31.12.2013. i nakon 31.12.2013.) stoga se posebnim uvjetima u smislu Zakona o prostornom uređenju smatraju mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš KLASA: UP/I-351-03/17-02/54; URBROJ: 531-08-1-1-2-6-08-11 dana 20.05.2008. godine.“. U očitovanju je navedeno i sljedeće: „...je nesporno da se zahvat „Sustav obrane od poplava srednjeg Posavlja“ sastoji od pojedinačnih zahvata koji čine funkcionalnu cjelinu, za koje se dijelove izdaju posebne lokacijske dozvole, i za koje dijelove su u roku koji je propisan člankom 272. Zakona o zaštiti okoliša podneseni zahtjevi za ishođenje lokacijske dozvole, iz čega proizlazi da je pravo na ishođenje lokacijske dozvole pravovremeno konzumirano u odnosu na cijeli zahvat u prostoru sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja.“. Navedeno je i sljedeće: „Krajem 2015. izvedena je Studijska dokumentacija za pripremu projekta zaštite od poplava na slivu Kupe za financiranje iz EU fondova usklađena sa EU Direktivom o poplavama gdje se nalaže sustavan pristup razvoju obrane od poplava i smanjenju rizika od poplava kroz plan mjera na razini riječnog sliva. Najvažniji rezultat ove studijske dokumentacije je Studija izvedivosti za Projekt zaštite od poplava karlovačko sisačkog područja u kojoj je obrađena zaštita od poplava grada Karlovca...“. Također, navedeno je i sljedeće: „Projekt je od strane Hrvatskih voda ocijenjen kao strateški, kapitalni i najznačajniji projekt Hrvatskih voda i sufinancirat će se sredstvima EFRR (Europski fond za regionalni razvoj) i svakako mora biti u OPKK 2014-2020. Projekt se sastoji od dva međusobno povezana podsustava, karlovačkog i sisačkog, za koji će se predati zahtjev za sufinanciranje iz EFRR u 2019. godini. Projekt karlovačkog podsustava sadrži osam (8) mjera i to: M1 – Lijevoobalni nasip Kupe od željezničkog mosta do Brodaraca III etapa; M2 – Nasipi uz Koranu i Mrežnicu uzvodno od ušća za zaštitu naselja Mala Švarča, Logorište i Turanjski Poloj; M3 – Prokop Korana Kupa; M4 – Nasipi uz Koranu i Mrežnicu vezani uz izgradnju brze ceste kroz Karlovac; M5 – Lijevoobalni nasip Kupe od Selca do Rečice; M6 – Desnoobalni nasip Kupe od Brodaraca do pivovare; M7 – Odvodnja lijevog zaobalja od Selca do Rečice i M8 – Pregrada Brodarci s pratećim objektima.“. U očitovanju je navedeno i da: „Sve mjere kao dio Projekta karlovačkog podsustava, naprijed navedene, sastavni su dio „Sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja“, samim tim i Studije utjecaja na okoliš sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja. U odnosu na njihov smještaj u prostoru iste se nalaze unutar površina namijenjenih za sustav obrane od poplava utvrđenih Prostornim planom Karlovačke županije, koji u tom dijelu u bitnom nije mijenjan od 2008. godine do dana pisanja ovog očitovanja.“. U očitovanju je navedeno i: „Isto tako je u projektu zadatku navedeno da se nasip na lijevoj obali Kupe od željezničkog mosta do Brodaraca nalazi u fazi izrade glavne projektne dokumentacije, a nasip na dionici od Rečice do Selca u fazi izrade glavne ocjene

7/10

prihvatljivosti za ekološku mrežu te se izuzimaju iz obuhvata zahvata koji je predmetom izrade studije utjecaja na okoliš, odnosno, predmetom prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu. Iz navedenog postupanja jasno proizlazi da Hrvatske vode u provedbi Projekta zaštite od poplava karlovačko sisačkog područja postupaju na način da za zahvate za koje su izrađeni idejni projekti ishode sva potrebna odobrenja temeljem važeće dokumentacije kako bi u što kraćem roku započela izgradnja vodnih građevina, i pritom u potpunosti uvažavaju propise kojima je uređeno područje zaštite prirode i okoliša, a na način da se isključe mogući značajni negativni utjecaji zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže..“.

Također, Ministarstvo je 16. kolovoza 2017. godine zatražilo očitovanje (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-15) Uprave za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom na zaprimljene primjedbe Pan, udruge za zaštitu okoliša i prirode te na zaprimljeno Očitovanje o utvrđivanju nadležnosti Upravnog odjela Karlovačke županije. Uprava se očitovala (KLASA: 351-03/17-04/1406; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-2 od 7. rujna 2017.) da za predmetni zahvat nije potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene iz razloga što se radi o jednom od zahvata unutar sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja za koje je proveden postupak procjene utjecaja na okoliš i donijeto rješenje (KLASA: UP/I 351-03/17-02/54; URBROJ: 531-08-1-1-2-6-08-11 od 20. svibnja 2008.) o prihvatljivosti zahvata za okoliš uz provedbu propisanih mjera zaštite okoliša i praćenja stanja okoliša, za koje je također utvrđeno da su primjenjivi i za predmetni zahvat te se smatraju posebnim uvjetima zaštite okoliša u smislu članka 127. Zakona o prostornom uređenju. Nadalje, Uprava se očitovala da su temeljem provedenog postupka procjene ishodene lokacijske dozvole za dio objekata sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja, te je s tim u vezi mišljenje Uprave temeljeno i na članku 272. Zakona o zaštiti okoliša.

S obzirom na to da se Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom opetovano očitovala da je riječ o jednom od zahvata unutar sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja za koje je proveden postupak procjene utjecaja na okoliš za koje je Ministarstvo izdalo Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš uz provedbu propisanih mjera zaštite okoliša i praćenje stanja okoliša te da je utvrđeno da su primjenjivi i za predmetni zahvat, stoga temeljem članka 29. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode Ministarstvo, kao nadležno tijelo, provodi postupak Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo razmotrilo je predmetni zahtjev, priloženu Studiju Glavne ocjene (siječanj i ožujak 2017.) i mišljenje Agencije, mišljenje javnosti i zainteresirane javnosti, očitovanje nositelja zahvata i Uprave za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom te je utvrdilo sljedeće.

Zahvatom je planirana izgradnja objekata obrane od poplava na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice (na području Grada Karlovca u Karlovačkoj županiji), u duljini od 11,6 km. Objekti obrane od poplava uključuju nasipe, obaloutvrde, zidove, objekte sustava odvodnje zaobalja te prometnicu i put za održavanje. Predmetnim zahvatom predviđena je izgradnja 4,1 km obrambenog zida i obaloutvrda te 7,5 km nasipa. Za nasip će se koristiti materijal s područja trase planiranog prokopa Korana-Kupa.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013 i 105/2015) predmetni zahvat se nalazi unutar područja ekološke mreže, unutar Područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) „HR2000642 Kupa“ i unutar Područja očuvanja značajnog za ptice (POP) „HR1000001 Pokupski bazen“. U blizini zahvata nalaze se POVS „HR2000593 Mrežnica - Tounjčica“ i POVS „HR2001505 Korana nizvodno od Slunja“.

Studijom je sagledavan utjecaj zahvata na ciljne vrste područja ekološke mreže POVS „HR2000642 Kupa“, odnosno na sve ciljne vrste riba i ciljnu vrstu školjkaša običnu lisanku *Unio crassus*. S obzirom na veliku površinu pogodnih staništa ostalih ciljnih vrsta koje su pod utjecajem predmetnog zahvata (dabra *Castor fiber* i vidre *Lutra lutra*) unutar područja ekološke mreže, kao i to da se neke ciljne vrste zbog određenih ekoloških zahtjeva ne očekuju na području zahvata (kiseličin vatreni plavac *Lycaena dispar* i potočni rak *Austropotamobius torrentium**), izuzete su iz sagledavanja utjecaja. Također, od ciljnih stanišnih tipova, sagledavao se utjecaj na prioritetni ciljni stanišni tip 91E0* Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae). Uvidom u Studiju, razvidno je da će se izvedbom zahvata u etapama (ukupno 6 etapa; oko 1-3 godine po etapi) utjecaj prostorno i vremenski ograničiti. Uz primjenu mjera ublažavanja utjecaja na ciljne vrste riba (izvođenje radova izgradnje obaloutvrda izvan sezone mriještenja; između 1. lipnja i 1. ožujka) i ciljnu vrstu običnu lisanku (sprečavanje širenja zamućenja pomoću barijera) te uzevši u obzir veliku površinu njihovih pogodnih staništa unutar područja ekološke mreže, može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja zahvata na ciljne vrste POVS „HR2000642 Kupa“. Također, s obzirom na relativno malu površinu prioritetnog ciljnog stanišnog tipa 91E0* Aluvijalne šume koja je pod utjecajem zahvata (u odnosu na njegovu površinu unutar područja ekološke mreže), kao i na njegovu degradiranu kvalitetu na području zahvata, neće se značajno utjecati niti na ovaj prioritetni ciljni stanišni tip. Površina ovog stanišnog tipa na području ekološke mreže POVS „HR2000642 Kupa“ iznosi 146 ha, dok će izgradnjom predmetnog zahvata biti potrebno ukloniti oko 0,47 ha ovog stanišnog tipa, što iznosi 0,3 % površine ciljnog stanišnog tipa unutar navedenog područja ekološke mreže. Utjecaj na ovaj prioritetni ciljni stanišni tip smanjen je i propisanim mjerom ublažavanja da se za izgradnju planiranog nasipa koristi materijal s područja trase planiranog prokopa Korana-Kupa.

Studijom je sagledavan i utjecaj zahvata na ciljne vrste ptica područja POP „HR1000001 Pokupski bazen“. S obzirom na to da je moguć umjereni utjecaj zahvata na staništa ciljne vrste vodomar (*Alcedo atthis*), odnosno na zabilježenu prisutnost ove ciljne vrste ptica unutar šireg područja utjecaja zahvata, predložene su mjere ublažavanja utjecaja koje se odnose na odabir 2 mikrolokaliteta pogodnih staništa za gniježđenje, ograničeno uklanjanje vegetacije (očuvanje izvaljenih i poluizvaljenih stabala, izuzeće sječe drveća i grmlja u priobalnom pojasu) i košnju trave oko nasipa i zidova u neposrednoj blizini korita (do 30 m udaljenosti) u razdoblju od 1. kolovoza do 1. ožujka, odnosno izvan sezone gniježđenja ciljnih vrsta ptica.

U Studiji je prepoznat i utjecaj mogućeg širenja invazivnih vrsta te su predložene odgovarajuće mjere ublažavanja ovog negativnog utjecaja.

Slijedom iznijetog u provedenom postupku Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“, Ministarstvo je utvrdilo da je predmetni zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu uz primjenu utvrđenih mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (A.) te programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže (B.).

Člankom 29. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Glavnu ocjenu za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu kojim se uređuje zaštita okoliša i za zahvate na zaštićenom području u kategoriji nacionalnog parka, parka prirode i posebnog rezervata.

Člankom 33. stavkom 2. Zakona o zaštiti prirode propisano je da ako nadležno tijelo utvrdi, uzimajući u obzir i mišljenje javnosti, da planirani zahvat nema značajan negativan utjecaj na

ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže propisane su člankom 33. stavkom 3. Zakona o zaštiti prirode.

Člankom 41. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode propisano je da ako nositelj zahvata ne provede utvrđene mjere ublažavanja, da će ih provesti Ministarstvo na njegov trošak.

Rok važenja ovog Rješenja propisan je u skladu s člankom 43. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode.

Mogućnost produljenja važenja ovog Rješenja propisana je u skladu s člankom 43. stavkom 2. Zakona o zaštiti prirode.

Obveza objave ovog Rješenja na internetskim stranicama Ministarstva utvrđena je člankom 44. stavkom 3. Zakona o zaštiti prirode.

Upravna pristojba za ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima prema Tar. br. 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine, broj 115/2016).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

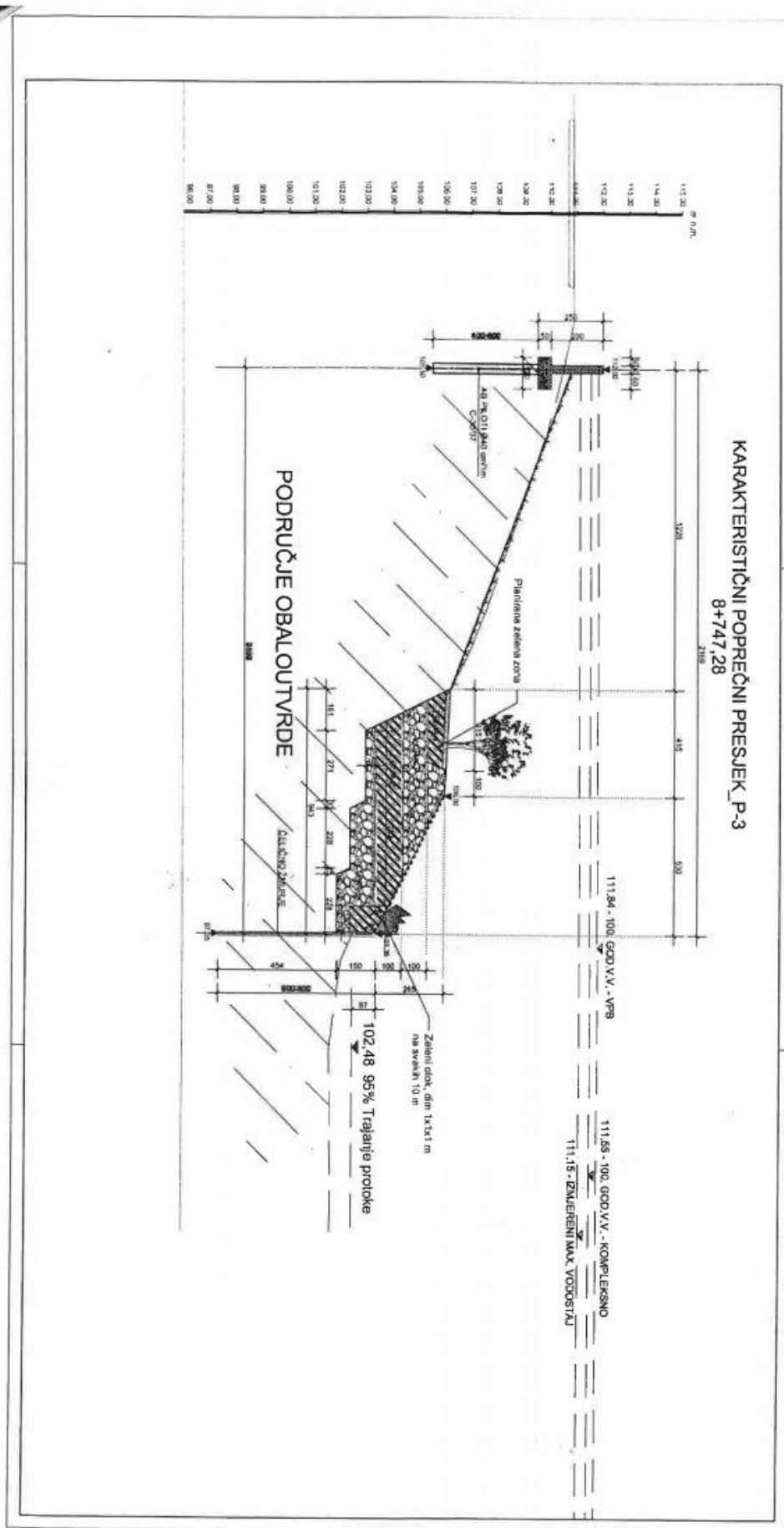
Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



DOSTAVITI:

1. Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb (R s povratnicom);
2. Vita projekt d.o.o., Ilica 191c, HR-10000 Zagreb (R s povratnicom);
3. MZOE, Uprava za inspeksijske poslove, Sektor inspeksijskog nadzora zaštite prirode, ovdje;
4. U spis predmeta, ovdje.

10/10



I.9.2 Rješenje KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6.8. 2019.g



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 135

KLASA: UP/I-351-03/18-02/49
URBROJ: 517-03-1-2-19-35
Zagreb, 6. kolovoza 2019.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike na temelju odredbe članka 89. stavaka 1. i 2. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18), a vezano uz odredbu članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) i članka 21. stavka 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14 i 3/17), povodom zahtjeva nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, za procjenu utjecaja na okoliš sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje, donosi

R J E Š E N J E

- I. Namjeravani zahvat – sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje, nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, temeljem studije o utjecaju na okoliš koju je izradio u svibnju 2018. godine, a dopunio u studenome 2018. godine, veljači i lipnju 2019. godine ovlaštenik WYG savjetovanje d.o.o. iz Zagreba – prihvatljiv je za okoliš i ekološku mrežu, uz primjenu zakonom propisanih i ovim Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (A) i provedbu programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže (B).**

A. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE

A.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I GRADENJA

Opća mjera

- A.1.1.** U okviru izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te program praćenja stanja okoliša i ekološke mreže iz ovog Rješenja. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša, u suradnji s projektantom.

Mjere zaštite tijekom projektiranja

Krajobraz

- A.1.2. Izraditi projekt krajobraznog uređenja.
- A.1.3. Prilikom daljnjeg projektiranja oblikovati nove građevine tako da se prilagode prostoru uvažavajući elemente tradicionalne arhitekture te kod izbora materijala poštivati kriterij autentičnosti elemenata kulturnog i prirodnog krajobraza predmetnog područja.

Vodna tijela

- A.1.4. Za MP7 izraditi projekt koji uvažava prirodne značajke vodotoka i ne mijenja ih značajno u smislu hidromorfoloških, fizikalno – kemijskih i bioekoloških elementa, odnosno izraditi projekt koji ne utječe negativno na vodno tijelo.
- A.1.5. Izvođenje radova planirati u ljetnom razdoblju, kada je vodostaj rijeke Kupe nizak.
- A.1.6. Privremeni skladišni prostori, parkirališta radnih strojeva, privremeni objekti za radnike i prostor za materijal koji se koristi u gradnji, moraju biti smješteni što dalje od vodotoka (najmanje 15 m).
- A.1.7. Obaloutvrde projektirati na osnovu predloženih tipova prema uvjetima lokacije.
- A.1.8. Ukoliko na uskom prostoru između obale i urbanog dijela nema mjesta za nasip, koristiti montažnu zaštitu gdje je tehnički primjenjivo.
- A.1.9. Trasa linije nasipa uz rijeku treba izbjeći pojas prirodne vegetacije uz obalu gdje je tehnički moguće.
- A.1.10. Na područjima gdje se zaštitni zidovi planiraju na mjestima neposredno uz naselja, razmotriti mogućnosti izvedbe mobilnih zaštitnih zidova te predvidjeti odgovarajuće objekte u kojima će se skladištiti mobilni elementi.

Mjere zaštite okoliša tijekom gradnje

Zrak

- A.1.11. U slučaju povećane emisije prašine organizirati polijevanje vodom pristupnih puteva i pranje kotača vozila od blata prije priključka na javnu prometnicu.

Tlo

- A.1.12. Kretanje teške mehanizacije ograničiti na uski radni pojas, po postojećim cestama i poljskim putevima, a za vrijeme prijevoza organizirati regulaciju prometa.
- A.1.12. Prilikom izvođenja zemljanih radova, sloj humusa odvojiti i posebno deponirati uz trasu gradilišta te iskoristiti za završno uređenje nasipa.
- A.1.13. Osigurati prostor za održavanje radnih strojeva i vozila, prostora za čuvanje i pretakanje onečišćujućih tekućina.
- A.1.14. Kao nalazište materijala za izgradnju nasipa koristiti najbliže lokacije: deponije iskopanog materijala na lokacijama uz prokop Korana – Kupa, namjenske lokacije nalazišta uz rijeku Kupu ili višak materijala s nasipa na lijevoj obali odteretnog kanala Kupa-Kupa.

Bioraznolikost i zaštićena područja

- A.1.15. U što manjem obuhvatu uklanjati razvijenu vegetaciju (ukoliko nije planirano produbljivanje kanala).
- A.1.16. Ukoliko se radna mehanizacija korištena u koritu nekog od vodotoka gdje su zabilježene

invazivne vrste planira premjestiti i koristiti i na drugim vodotocima/odsjecima vodotoka gdje pojedine invazivne vrste nisu zabilježene potrebno je:

- Opremu za održavanje očistiti od mulja i vegetacije;
- Provjeriti ima li negdje na stroju zaostalih životinja i/ili vegetacije (školjkaša, puževa i itd.) te ih ukloniti;
- Dobro oprati kontaminiranu opremu vodom pod visokim tlakom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom);
- Opremu koja se koristi u vodotocima u kojima su prisutne strane vrste rakova (*Orconectes limosus*, *Pacifastacus leniusculus*, *Procambarus fallax f. virginalis*) nakon korištenja u potpunosti osušiti kako bi se spriječilo prenošenje račje kuge u vodotoke u kojima strane vrste rakova nisu prisutne.

Šumarstvo, lovstvo i divljač

Za mjere zaštite od poplava: MP3, MP4, MP6, MP7, MP8

- A.1.17.** Prilikom planiranja izvedbe pojedinih dijelova zahvata, a u sklopu organizacije rada na gradilištu s nadležnom šumarskom službom uskladiti korištenje postojeće šumske infrastrukture (šumske ceste i putevi) za potrebe korištenja pristupnih puteva gradilištima kako bi se izbjegla nepotrebna sječa i degradacija šumskih staništa u užim područjima planiranih zahvata.
- A.1.18.** Dinamiku sječe stabala i šumskih sastojina koje je potrebno posjeći uskladiti s dinamikom izgradnje zahvata.
- A.1.19.** Nakon provedenih sječa osigurati provedbu šumskog reda.
- A.1.20.** Stradavanje divljači tijekom izgradnje prijaviti ovlaštenom lovoovlašteniku.
- A.1.21.** U suradnji s lovoovlaštenikom osigurati mir u lovištu i naj taj način očuvati populaciju divljači.

Kulturna baština

- A.1.22.** Osigurati odgovarajuće mjere zaštite kulturnih dobara.
- A.1.23.** Na lokacijama predmetnih zahvata provesti arheološko rekognosciranje koje obuhvaća vizualni pregled terena i prikupljanje površinskih nalaza temeljem kojeg će se, sukladno dobivenim rezultatima, utvrditi i daljnje postupanje.
- A.1.24.** Ukoliko se prilikom izvođenja zahvata na kopnu ili u koritu rijeke naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, bez odgađanja obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

Krajobraz

- A.1.25.** Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova sanirati i urediti, sukladno projektu krajobraznog uređenja.
- A.1.26.** Pri izvođenju zemljanih radova, površinski humusni sloj tla deponirati i iskoristiti za kasniju biološku rekultivaciju kod sanacije.
- A.1.27.** Postojeću vegetaciju na rubnim područjima planiranog zahvata sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri, posebno autohtone vrste, kako bi se smanjio utjecaj na šire područje te zbog vizualne barijere prema predmetnom zahvatu.
- A.1.28.** Na području zahvata oko novih građevina (ustava, pregrada i ostalih hidrotehničkih objekata), tamo gdje je to moguće uzimajući u obzir ograničenja postavljena Zakonom o vodama, predvidjeti zaštitnu buffer zonu sadnjom biljnog materijala (autohtonih vrsta)

koja će dodatno umanjiti vizualnu izloženost novog zahvata.

Buka

A.1.29. Izvoditi građevinske radove u dnevnom razdoblju. U slučaju potrebe noćnog rada izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku i koji nisu u suprotnosti s mjerama zaštite ekološke mreže.

Otpad

A.1.30. Otpad koji nastaje privremeno skladištiti na mjestu nastanka, odvojeno po vrstama, u odgovarajućim spremnicima i predavati ovlaštenoj osobi, uz ispunjen prateći list.

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

Mjere zaštite tijekom projektiranja za ekološku mrežu

MP4 Nasipi uz Koranu i Mrežnicu vezani uz izgradnju brze ceste kroz Karlovac

Ribe

A.1.31. U daljnjim fazama projektiranja predvidjeti očuvanje pojasa riparijske vegetacije uz korito rijeke.

Dabar (*Castor fiber*) i vidra (*Lutra lutra*)

A.1.32. Nasipe planirati na način da se očuva vegetacija uz rijeku u pojasu od najmanje 20 m.

MP7 Odvodnja lijevog zaobalja Kupe uz buduće nasipe od Selca do Rečice

Ptice gnjezdarice

A.1.33. Pripremne radove (uklanjanje vegetacije) na lokacijama izgradnje novih kanala izvoditi izvan sezone gniježđenja (u periodu 15. kolovoz - 15. ožujak).

MP8 Čvor Brodarci s pratećim objektima na kanalu Kupa-Kupa, Kupi, Dobri i retencija Kupčina

Ribe

A.1.34. Tehničkim rješenjem pregrade Brodarci omogućiti uzvodnu i nizvodnu migraciju u situaciji spuštenih zapornica. U situaciji podignutih zapornica omogućiti nizvodnu migraciju te onemogućiti ozljeđivanje jedinki prelaskom preko njih. U izradu projektne dokumentacije za pregradu Brodarci uključiti stručnjaka ihtiologa, kako bi se odabralo najbolje tehničko rješenje s aspekta utjecaja na ihtiofaunu.

Ptice gnjezdarice

A.1.35. Pripremne radove (uklanjanje vegetacije) u kanalu Kupa-Kupa (izuzev početnih istočnih 2 km) i pripremne radove na istočnom retencijskom nasipu (od točke u kojoj trasa nasipa skreće prema sjeveroistoku do kraja nasipa (prema sjeveroistoku)) izvoditi izvan sezone gniježđenja (u periodu 1. kolovoz - 31. ožujak).

Vodomar (*Alcedo atthis*), dabar (*Castor fiber*), vidra (*Lutra lutra*) i 91E0 aluvijalne šume

A.1.36. Nasipe uz Kupu projektirati na način da za njihovu izgradnju nije potrebno uklanjati

obalnu vegetaciju u granicama područja HR2000642 Kupa.

Vodomar (*Alcedo atthis*), obična lisanka (*Unio crassus*), ribe, dabar (*Castor fiber*), vidra (*Lutra lutra*), 91E0 aluvijalne šume

A.1.37. Na trasama gdje zbog skučenosti prostora nije moguće izgraditi nasip, predvidjeti izgradnju mobilnih zidova gdje je to moguće, što treba analizirati i definirati u Idejnom ili Glavnom projektu, kako bi se izbjeglo utvrđivanje obale obaloutvrđama.

Mjere zaštite tijekom izgradnje za ekološku mrežu

Sve mjere zaštite od poplava gdje će se graditi obaloutvrde (MP6 i MP8)

Vodomar (*Alcedo atthis*), 91E0 aluvijalne šume, ribe, obična lisanka (*Unio crassus*)

A.1.38. Obaloutvrde projektirati na način da se predvidi prostor za zeleni otok (1 x 1 x 1 m) na svakih 10 m, te pojas zelene zone na blažim pokosima obale, gdje je to moguće.

A.1.39. Za krajobrazno uređenje koristiti biljne vrste zastupljene u ciljnom stanišnom tipu 91E0 Aluvijalne šume.

A.1.40. Radove krajobraznog uređenja izvoditi odmah nakon završetka izgradnje obaloutvrda.

MP3 Prokop Korana - Kupa

Ribe

A.1.41. Radove u koritu rijeka izvoditi izvan sezone mrijesta (u periodu 1. lipanj - 31. ožujak).

Obična lisanka (*Unio crassus*)

A.1.42. Širenje zamucenja spriječiti odjeljivanjem dijela toka u kojem se izvode radovi pomoću barijera, npr. limenih ploča.

A.1.43. Prilikom izvođenja radova maksimalno sačuvati obalna područja plitke vode s brzicama i sprudovima.

A.1.44. Neposredno prije početka ikakvih radova u vodi ili na pokosu obale, stručnjak malakolog treba prikupiti sve eventualno prisutne jedinke obične lisanke i u najkraćem mogućem roku premjestiti ih na pogodnu lokaciju otprilike kilometar uzvodno od lokacije na kojoj se provode radovi. Kod odabira lokacije na koju se jedinke premještaju voditi računa o odgovarajućem nagibu obale i tipu sedimenta. Također je važno da premještene jedinke ne budu izložene predatorima i da u blizini lokacije ne bude izvora onečišćenja.

Dabar (*Castor fiber*) i vidra (*Lutra lutra*)

A.1.45. Svi radovi na gradilištu moraju se izvoditi isključivo po danjem svjetlu. Noćno osvjetljavanje gradilišta nije dozvoljeno. Mjera se odnosi na radove na uljevnom objektu, preljevnom pragu, ustavama, nasipima i pratećim objektima uz Kupu i Koranu.

A.1.46. Radovi se ne smiju obavljati na obje obale rijeke u isto vrijeme (izuzev radova na ustavama).

A.1.47. U slučaju pronalaska nastambe ili brane dabra (*Castor fiber*), obustaviti radove u granicama od 200 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe dabra nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te

je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.

- A.1.48.** U slučaju pronalaska nastambe vidre (*Lutra lutra*), obustaviti radove u granicama od 100 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe vidre nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.
- A.1.49.** Nagibi nasipa uz uljevni objekt ne smiju biti više od 60°, kako bi ih životinje mogle prelaziti. Mjera se odnosi na radove na uljevnom objektu, preljevnom pragu, ustavama, nasipima i pratećim objektima uz Kupu i Koranu.

MP4 Nasipi uz Koranu i Mrežnicu vezani uz izgradnju brze ceste kroz Karlovac

Dabar *Castor fiber* i vidra *Lutra lutra*

- A.1.50.** Svi radovi na gradilištu moraju se izvoditi isključivo po danjem svjetlu. Noćno osvjetljavanje gradilišta nije dozvoljeno.
- A.1.51.** Radovi se ne smiju obavljati na obje obale rijeke u isto vrijeme.
- A.1.52.** U slučaju pronalaska nastambe ili brane dabra (*Castor fiber*), obustaviti radove u granicama od 200 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe dabra nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.
- A.1.53.** U slučaju pronalaska nastambe vidre (*Lutra lutra*), obustaviti radove u granicama od 100 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe vidre nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.
- A.1.54.** Nagibi nasipa uz uljevni objekt ne smiju biti više od 60°, kako bi ih životinje mogle prelaziti.

MP6 Desnoobalni nasip Kupe od Brodaraca do Pivovare

Obična lisanka (*Unio crassus*)

- A.1.55.** Širenje zamućenja spriječiti odjeljivanjem dijela toka u kojem se izvode radovi pomoću barijera.
- A.1.56.** Prilikom izvođenja radova maksimalno sačuvati obalna područja plitke vode s brzacima i sprudovima.
- A.1.57.** Neposredno prije početka ikakvih radova u vodi ili na pokosu obale, stručnjak malakolog treba prikupiti sve eventualno prisutne jedinke obične lisanke i u najkraćem mogućem roku premjestiti ih na pogodnu lokaciju otprilike kilometar uzvodno od lokacije na kojoj se provode radovi. Kod odabira lokacije na koju se jedinke premještaju voditi računa o odgovarajućem nagibu obale i tipu sedimenta. Također je važno da premještene jedinke ne budu izložene predatorima i da u blizini lokacije ne bude izvora onečišćenja.

Ribe

A.1.58. Radove u koritu rijeka izvoditi izvan sezone mrijesta (u periodu 1. lipanj - 31. ožujak).

Dabar (*Castor fiber*) i vidra (*Lutra lutra*)

A.1.59. Svi radovi na gradilištu moraju se izvoditi isključivo po danjem svjetlu. Noćno osvjetljavanje gradilišta nije dozvoljeno.

A.1.60. Radovi se ne smiju obavljati na obje obale rijeke u isto vrijeme.

A.1.61. U slučaju pronalaska nastambe ili brane dabra (*Castor fiber*), obustaviti radove u granicama od 200 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe dabra nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.

A.1.62. U slučaju pronalaska nastambe vidre (*Lutra lutra*), obustaviti radove u granicama od 100 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe vidre nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.

A.1.63. Nagibi nasipa uz uljevni objekt ne smiju biti više od 60°, kako bi ih životinje mogle prelaziti.

Dabar (*Castor fiber*), vidra (*Lutra lutra*), 91E0 aluvijalne šume

A.1.64. Kako bi se spriječio gubitak staništa 91E0, radove izvoditi izvan područja HR2000642 Kupa, te ukoliko će to biti potrebno na pojedinim lokacijama, nasipe odmaknuti od područja HR2000642 Kupa.

MP7 Odvodnja lijevog zaobalja Kupe uz buduće nasipe od Selca do Rečice

Ribe

A.1.65. Radove u koritu rijeka izvoditi izvan sezone mrijesta (u periodu 1. lipanj - 31. ožujak).

Ptice gnjezdarice

A.1.66. Radove na postojećim kanalima izvoditi izvan sezone gniježđenja (u periodu 15. kolovoz - 15. ožujak).

A.1.67. Radove čišćenja kanala izvoditi na način da se, gdje god je to moguće, ostavi pojas drvenaste vegetacije s jedne strane kanala te ostaviti pojaseve razvijenih tršćaka.

Obična lisanka (*Unio crassus*)

A.1.68. Širenje zamućenja spriječiti odjeljivanjem dijela toka u kojem se izvode radovi pomoću barijera.

A.1.69. Prilikom izvođenja radova maksimalno sačuvati obalna područja plitke vode s brzacima i sprudovima.

A.1.70. Neposredno prije početka ikakvih radova u vodi ili na pokosu obale, stručnjak malakolog treba prikupiti sve eventualno prisutne jedinke obične lisanke i u najkraćem mogućem roku premjestiti ih na pogodnu lokaciju otprilike kilometar uzvodno od lokacije na kojoj

se provode radovi. Kod odabira lokacije na koju se jedinke premještaju voditi računa o odgovarajućem nagibu obale i tipu sedimenta. Također je važno da premještene jedinke ne budu izložene predatorima i da u blizini lokacije ne bude izvora onečišćenja.

Dabar (*Castor fiber*) i vidra (*Lutra lutra*)

- A.1.71.** Svi radovi na gradilištu moraju se izvoditi isključivo po danjem svjetlu. Noćno osvjetljavanje gradilišta nije dozvoljeno. Mjera se odnosi na područje ušća GOK u Kupu.
- A.1.72.** U slučaju pronalaska nastambe ili brane dabra (*Castor fiber*), obustaviti radove u granicama od 200 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe dabra nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.
- A.1.73.** U slučaju pronalaska nastambe vidre (*Lutra lutra*), obustaviti radove u granicama od 100 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe vidre nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.

MP8 Čvor Brodarci sa pratećim objektima na kanalu Kupa-Kupa, Kupi, Dobri i retencija Kupčina

Vodomar (*Alcedo atthis*)

- A.1.74.** Ukoliko će radovi na dionici Mahično-Zorkovac (izgradnja nasipa) biti planirani u sezoni gniježdenja vodomara (31. siječanj - 1. rujan), prije početka radova provesti ciljano istraživanje sa svrhom utvrđivanja gniježdenja vodomara. Ukoliko rezultati istraživanja pokažu da vodomar ovdje gnijezdi, radove na području gniježdenja (minimalno 200 m uzvodno i 200 m nizvodno od pronađenih gnijezda) izvoditi izvan sezone gniježdenja (u periodu 1. rujan - 31. siječanj). Ukoliko rezultati istraživanja pokažu da vodomar na ovom području ne gnijezdi, radovi se mogu obavljati tijekom cijele godine.

Ptice gnjezdarice

- A.1.75.** Radove oko ribnjaka Crna Mlaka i u šumi Prešnjak izvoditi izvan sezone gniježdenja (u periodu 15. kolovoz - 15. ožujak).

Kosac (*Crex crex*) i ptice gnjezdarice

- A.1.76.** Radove na izgradnji istočnog retencijskog nasipa (na trasi duljine 2,1 km, od kanala Kupa-Kupa do točke u kojoj trasa nasipa skreće prema sjeveroistoku), radove na kanalu Kupa-Kupa (na trasi duljine 2 km, od ustave Šišljavić prema zapadu), radove na ustavi Šišljavić te radove na regulaciji vodotoka Znanovit izvoditi izvan sezone gniježdenja (u periodu 15. kolovoz - 15. ožujak).

Ribe

- A.1.77.** Radove u koritu Kupe izvoditi izvan sezone mrijesta riba (1. lipanj - 31. ožujak).
- A.1.78.** Tehničkim rješenjem pregrade Brodarci omogućiti uzvodnu i nizvodnu migraciju u situaciji spuštenih zapornica. U situaciji podignutih zapornica omogućiti nizvodnu migraciju te onemogućiti ozljeđivanje jedinki prelaskom preko njih. U izradu projektne

dokumentacije za pregradu Brodarci uključiti stručnjaka ihtiologa, kako bi se odabralo najbolje tehničko rješenje s aspekta utjecaja na ihtiofaunu.

- A.1.79.** Rad ustave Šišljavić prilagoditi na način da ustava bude potpuno zatvorena (onemogućena migracija) najkraći mogući vremenski period, odnosno da što je moguće više vremena bude djelomično otvorena kako bi ribama bila omogućena migracija.

Ptice gnjezdarice

- A.1.80.** Radove čišćenja kanala izvoditi na način da se, gdje god je to moguće, sačuva pojas vegetacije s jedne strane kanala te sačuvaju pojasevi razvijenih trčćaka.

Obična lisanka (*Unio crassus*)

- A.1.81.** Širenje zamućenja spriječiti odjeljivanjem dijela toka u kojem se izvode radovi pomoću barijera.
- A.1.82.** Prilikom izvođenja radova maksimalno sačuvati obalna područja plitke vode s brzacima i sprudovima.
- A.1.83.** Neposredno prije početka ikakvih radova u vodi ili na pokosu obale, stručnjak malakolog treba prikupiti sve eventualno prisutne jedinke obične lisanke i u najkraćem mogućem roku premjestiti ih na pogodnu lokaciju otprilike kilometar uzvodno od lokacije na kojoj se provode radovi. Kod odabira lokacije na koju se jedinke premještaju voditi računa o odgovarajućem nagibu obale i tipu sedimenta. Također je važno da premještene jedinke ne budu izložene predatorima i da u blizini lokacije ne bude izvora onečišćenja.

Dabar (*Castor fiber*) i vidra (*Lutra lutra*)

- A.1.84.** Svi radovi na gradilištu moraju se izvoditi isključivo po danjem svjetlu. Noćno osvjetljavanje gradilišta nije dozvoljeno.
- A.1.85.** Radovi se ne smiju obavljati na obje obale rijeke u isto vrijeme.
- A.1.86.** U slučaju pronalaska nastambe ili brane dabra (*Castor fiber*), obustaviti radove u granicama od 200 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe dabra nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.
- A.1.87.** U slučaju pronalaska nastambe vidre (*Lutra lutra*), obustaviti radove u granicama od 100 m uzvodno i nizvodno. Ako je za nastavak radova nužno provesti neku od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama (namjerno uznemiravanje, oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja ili odmaranja) ishoditi dopuštenje te postupiti po rješenju središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode. U blizini aktivne nastambe vidre nije dozvoljena uporaba teške mehanizacije te je dozvoljeno kretanje samo manjih skupina radnika.
- A.1.88.** Ukoliko će za trasu kroz šumu Prešnjak biti odabrana varijanta 3. Izgradnja obaloutvrde i zida na lijevoj obali Kupe unutar šume Prešnjak, predvidjeti prolaze za životinje ili prilagoditi objekte na način da budu prolazni životinjama. Također, sačuvati šumsku vegetaciju u pojasu od 20 m od rijeke koliko god je moguće, te predvidjeti primjenu bioinženjerskih metoda izgradnje obaloutvrda kao i sadnju drvenaste autohtone vegetacije, kako bi se što je moguće više ublažio negativan utjecaj na stanište vidre i dabra.

Dabar (*Castor fiber*), vidra (*Lutra lutra*), crveni mukač (*Bombina bombina*), žuti mukač (*Bombina variegata*), barska kornjača (*Emys orbicularis*)

A.1.89. Nagibi nasipa ne smiju biti više od 60°, kako bi ih životinje mogle prelaziti.

91F0 poplavne miješane šume

A.1.90. Izmjestiti trasu nasipa kroz šumu Prešnjak na način da njegovom izgradnjom neće doći do gubitka ciljnog stanišnog tipa 91F0 u površini većoj od 0,6 ha. Osim izmještanja trase nasipa, mogu se razmotriti i druga tehnička rješenja, poput izgradnje zaštitnoga zida uz rijeku Kupu, uz obaveznu primjenu bioinženjerskih metoda stabilizacije obale, ukoliko se može osigurati da gubitak ciljnog stanišnog tipa 91F0 također neće iznositi više od 0,6 ha.

Crveni mukač (*Bombina bombina*), žuti mukač (*Bombina variegata*), barska kornjača (*Emys orbicularis*)

A.1.91. Radove ne izvoditi na cijeloj trasi u isto vrijeme, odnosno radove izvoditi po segmentima, kako bi se veći dio ribnjaka Crna Mlaka uvijek nalazio izvan zone utjecaja.

A.1.92. Ukoliko će se radovi izvoditi u sezoni razmnožavanja (od travnja do rujna), trasu zahvata na kojoj se odvijaju radovi ograditi (npr. mrežom) kako bi se spriječio dolazak jedinki na lokaciju zahvata i njihovo potencijalno stradavanje.

A.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA

Opća mjera

A.2.1. Sve objekte i građevine sustava za zaštitu od poplava redovito održavati.

Šumarstvo

Za mjeru zaštite od poplava MP8

A.2.2. Sustav postojećih kanala na području retencije Kupčina redovito održavati kako bi se osigurala učinkovita odvodnja poplavne vode iz retencije.

A.2.3. Ukoliko se Programom praćenja utvrdi pojava pada podzemne vode na prostoru šumskih sastojina retencije Kupčina i s tim povezanog povećanog intenziteta odumiranja stabala u šumskim sastojinama razmotriti mogućnosti za provedbu restauracije režima podzemnih voda u pogođenim šumskim površinama putem sljedećih mjera:

- razmotriti formiranje manjih akumulacija u blizini pogođenih šumskih sastojina u kojima će se zadržati voda i na taj način prihranjivati vodonosnik podzemne vode, ili
- razmotriti mogućnosti dopremanja voda rijeke Kupe putem izgrađenoga sustava zaštite od poplava (ustava Brodarci, kanal Kupa-Kupa, ustava Šišljavić) i izvan poplavnih događaja, a u svrhu prihranjivanja vodonosnika podzemne vode.

Bioraznolikost i zaštićena područja

A.2.4. Radove održavanja pokosa nasipa košnjom, tamo gdje je to potrebno, izvoditi izvan perioda gniježđenja ptica (izvan perioda od ožujka do lipnja).

A.2.5. Redovito uklanjati biljne invazivne vrste uz nasipe.

Otpad

A.2.6. Voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada za svaku vrstu otpada ažurno i potpuno nakon svake nastale promjene stanja, te podatke iz Očevidnika čuvati pet godina.

Mjere zaštite u slučaju nekontroliranog događaja

A.2.7. U slučaju nekontroliranog događaja postupiti u skladu s Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.

B. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE

OKOLIŠ

Vode

B.2.1. Nastaviti s programom praćenja stanja vodnih tijela, posebno hidromorfoloških elemenata (količina i dinamika vodnog toka, veza s podzemnim vodama, kontinuitet rijeke, varijacije u dubini/širini rijeke, struktura i podloga korita rijeke i struktura obalnog pojasa).

Šumski ekosustav – retencija Kupčina

B.2.2. Zbog potencijalnog negativnog utjecaja zadržavanja poplavne vode u šumskim sastojinama retencije Kupčina uspostaviti Program praćenja. Program praćenja organizirati u dogovoru s "Hrvatskim šumama" d.o.o. Zagreb. Za provedbu programa praćenja osigurati sudjelovanje stručnjaka iz područja ekologije šuma, uzgajanja šuma i hidropedologije s iskustvom u praćenju zdravstvenog stanja, dinamike strukture sastojine i vodnih odnosa u nizinskim poplavnim šumama Hrvatske.

B.2.3. Praćenje obavljati u šumskim sastojinama retencije Kupčina koje se u sadašnjem stanju ne plave, a u budućem stanju se očekuje njihovo plavljenje. Program praćenja provoditi tijekom pet godina nakon izgradnje predloženoga sustava zaštite od poplava. Po završetku svake sezone praćenja napraviti izvješće o prikupljenim rezultatima, a na kraju petogodišnjeg razdoblja potrebno je napraviti završno izvješće o provedenom praćenju. Završno izvješće mora sadržavati i procjenu o potrebi produljenja trajanja programa praćenja. Ukoliko se utvrdi potreba za daljnjim praćenjem, program praćenja treba produljiti za još tri godine. Svake godine praćenje treba početi neposredno prije (ožujak) i treba završiti neposredno poslije (listopad) vegetacijske sezone. Nakon svakog poplavnog događaja do kojega dođe u ovome razdoblju običi predmetne sastojine i utvrditi postoje li površine mikrodepresija u kojima se zadržava poplavna voda i nakon što se poplava povuče iz ostalih dijelova retencije Kupčina. Pratiti duljinu zadržavanja poplavne vode u depresijama i ukoliko to zadržavanje vode traje dulje od 10 dana, a radi se o površinama većim od 0,5 ha organizirati provođenje odgovarajućih mjera za evakuaciju vode s tih površina, kao i preventivne radnje kako bi se u budućim poplavnim događajima unaprijed otklonila mogućnost stagnacije poplavne vode. Mjere uključuju kopanje tzv. kanala sisavaca kojima se voda s površine sastojine odvodi u najbliže kanale, te redovito održavanje kanalske mreže kako bi mogla poslužiti u evakuaciji

poplavne vode iz retencije Kupčina.

- B.2.4.** Pratiti razine podzemnih voda na mreži piezometarskih postaja Hrvatskih šuma d.o.o. Ukoliko se primijeti pad razina podzemnih voda nakon izgradnje zahvata, razmotriti mogućnost uspostave tzv. mini-retencija u pogodnim depresijama u kojima bi se zadržavala voda u svrhu njene infiltracije u vodonosnik.

EKOLOŠKA MREŽA

- B.2.5.** Rezultate i analizu svih aktivnosti dostaviti središnjem tijelu državne uprave nadležnom za poslove zaštite prirode, na kraju svake godine praćenja, uz obveznu procjenu prijedloga dodatnih mjera ublažavanja. U ovisnosti o rezultatima, u završnom izvještaju procijeniti postoji li potreba za daljnjim praćenjem te ukoliko postoji, dati prijedlog potrebnih aktivnosti.

Ihtiofauna

- B.2.6.** Pratiti stanje populacija ciljnih vrsta područja ekološke mreže (EM) HR2000642 Kupa i HR2001505 Korana nizvodno od Slunja u trajanju od 3 godine. Nakon 3 godine praćenja, ovisno o rezultatima, središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu prirode odlučit će o potrebi daljnjeg praćenja. Praćenje provoditi na 2 lokacije na rijeci Korani (ispusna ustava, upusna ustava) i najmanje 4 lokacije na rijeci Kupi (nizvodno od Ozlja, Brodarci, iznad i ispod ulaza prokopa). Osim navedenih lokacija, na području Korane kod brane u Karlovcu kod naselja Rakovac (bivši hotel Korana i nekadašnja HE) pratiti mrijest plotice (*Rutilus pigus virgo*). Na ustavama na Korani te pregrade Brodarci na Kupi pratiti utjecaj slapišta na kretanja ciljnih vrsta. Na lokacijama ustava i brane kod naselja Rakovac na Korani te pregrade Brodarci na Kupi, istraživanje provoditi u periodu reprodukcije ciljnih vrsta (kako bi se sagledao utjecaj na migratorne vrste), a na ostalim lokacijama izvan perioda reprodukcije. Istraživanje provoditi barem dva puta godišnje. Navedeni raspored lokacija uzorkovanja omogućit će odgovarajuće praćenje ribljih zajednica i ciljnih vrsta u zoni utjecaja.
- B.2.7.** S obzirom da su negativni utjecaji procijenjeni za sve ciljne vrste riba (kod više mjera zaštite od poplava), pratiti stanje svih ciljnih vrsta, s posebnim naglaskom na praćenje migratornih vrsta, prije svega ploticu (*Rutilus virgo*) i veliku plisku (*Alburnus sarmaticus*).
- B.2.8.** S obzirom da su se za potrebe sakupljanja podataka o nultom stanju ihtiofaune predmetnog područja koristile standardne metode elektroribolova i samo praćenje provoditi identičnim metodama i alatima. Kako se radi o velikoj rijeci neophodno je uzorkovanje riba iz čamca s elektroagregatom snage veće od 7 kW i mogućnošću lova istosmjernom ili pulsnom strujom. Zbog složenosti staništa koristiti najmanje 3 paralelne anode s prednje strane čamca tzv. boom boat. Uzorkovanje provoditi prema CEN standardu EU o uzorkovanju riba elektroribolovom i to uzvodno i nizvodno od planiranih objekata (upusna i ispusna ustava prokopa Korana-Kupa te pregrada Brodarci).
- B.2.9.** Uzorkovanje odnosno praćenje mora obavljati stručna osoba s potrebnom opremom i iskustvom za uzorkovanje riba na velikim rijekama.

Ornitofauna

- B.2.10.** Praćenje provoditi kroz minimalno 3 godine tijekom travnja, svibnja i lipnja po 3 terenska izlaska, u ostalim mjesecima najmanje 2 (ukupno 27 do 30 terenskih izlazaka godišnje).
- B.2.11.** Populaciju vodomara (*Alcedo atthis*) pratiti na dionici Mahično - Zorkovac, u slučaju da se njegova prisutnost na toj dionici zabilježi istraživanjem sukladno mjeri za vodomara u MP8.
- B.2.12.** Na području Crne Mlake, Jastrebarskih lugova i šume Prešnjak pratiti populacije ciljnih vrsta vezanih za šumska staništa.
- B.2.13.** Na području Donje Kupčine i istočnog retencijskog nasipa pratiti populacije ciljnih vrsta vezanih za otvorena staništa.
- B.2.14.** Na području kanala Kupa-Kupa pratiti populacije ciljnih vrsta vezanih za tršćake.
- B.2.15.** Na području lijevog zaobalja Kupe unutar HR1000001 Pokupski bazen (od Karlovca do Gradeca Pokupskog) na lokacijama gdje se očekuje prestanak plavljenja pratiti populacije ciljnih vrsta ptica vezanih za otvorena mozaična staništa i travnjake te vlažne travnjake. Odabir i broj područja za praćenje treba biti reprezentativan sukladno veličini područja gdje se očekuje prestanak plavljenja.
- B.2.16.** Populaciju kosca (*Crex crex*) pratiti noćnim izlascima na područjima: Donja Kupčina, Rečica, Domagović, Karasi, Slapno, Gradec Pokupski i Lijevo Zorkovac.

Stanišni tip 9160 Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume

***Carpinion betuli* (HR2001335 Jastrebarski lugovi)**

- B.2.17.** Zbog potencijalnog negativnog utjecaja zadržavanja poplavne vode u sastojinama ciljnog stanišnog tipa 9160 Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume *Carpinion betuli* u EM području Jastrebarski lugovi, u sklopu Programa praćenja šumskih sastojina prema točki **B.2.3.** posebno pratiti i izvještavati o rezultatima i provedenim radnjama za dijelove koji se odnose na ciljni stanišni tip 9160 Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume *Carpinion betuli* u EM području Jastrebarski lugovi.
- II.** Nositelj zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, dužan je osigurati provedbu mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (A) i programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže (B), kako je to određeno ovim rješenjem.
 - III.** Rezultate praćenja stanja okoliša i ekološke mreže nositelj zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, je obvezan dostavljati Ministarstvu zaštite okoliša i energetike na propisani način i u propisanim rokovima sukladno posebnom propisu kojim je uređena dostava podataka u informacijski sustav.
 - IV.** Ministarstvo pridržava pravo opoziva ovog Rješenja ako nositelj zahvata ne provodi ovim Rješenjem propisane mjere zaštite i program praćenja, te ukoliko nositelj zahvata ne bude provodio dodatne mjere ublažavanja i/ili program praćenja ako ih, temeljem završnog izvješća praćenja, središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode propiše.
 - V.** Nositelj zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb podmiruje sve troškove u postupku procjene utjecaja na okoliš zahvata iz točke I. izreke ovog

rješenja. O troškovima ovog postupka odlučit će se posebnim rješenjem koje prileži u spisu predmeta.

VI. Ovo rješenje prestaje važiti ako u roku od dvije godine od dana izvršnosti rješenja nositelj zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, ne podnese zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole odnosno drugog akta sukladno posebnom zakonu. Važenje ovog rješenja, na zahtjev nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, može se jednom produžiti na još dvije godine, uz uvjet da se nisu promijenili uvjeti utvrđeni ovim rješenjem.

VII. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

VIII. Sastavni dio ovog Rješenja su sljedeći grafički prilozi:

- PRILOG I. Situacijski prikaz na ortofoto podlozi - postojeće i planirane građevine sustava za zaštitu od poplava karlovačkog područja – faza I
- PRILOG II. Situacijski prikaz na ortofoto podlozi – prikaz šireg područja sustava za zaštitu od poplava karlovačko-sisačkog područja – faza I i faza II
- PRILOG III. Tablični prikaz vremenskog ograničenja izvođenja radova radi izbjegavanja perioda razmnožavanja ciljnih vrsta
- PRILOG IV. Tablični prikaz mjera zaštite okoliša i mjera zaštite ekološke mreže tijekom pripreme i građenja za mjere zaštite od poplava - funkcionalne cjeline (MP1 do MP8).
- PRILOG V. Tablični prikaz mjera zaštite okoliša i mjera zaštite ekološke mreže tijekom korištenja i u slučaju nekontroliranog događaja za mjere zaštite od poplava - funkcionalne cjeline (MP1 do MP8).

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, podnio je Ministarstvu zaštite okoliša i energetike (dalje u tekstu: Ministarstvo) 4. lipnja 2018. godine zahtjev za procjenu utjecaja na okoliš sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje. U zahtjevu su navedeni svi podaci i priloženi svi dokumenti i dokazi sukladno odredbama članka 80. stavka 2. Zakona o zaštiti okoliša (dalje u tekstu: Zakon) te članka 8. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (dalje u tekstu: Uredba), kao što su:

- Potvrda Uprave za dozvole državnog značaja Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja o usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom (KLASA: 350-02/18-02/15; URBROJ: 531-06-1-2-18-3 od 25. svibnja 2018. godine).
- Mišljenje Ministarstva (KLASA: 612-07/17-61/49; URBROJ: 517-07-2-1-17-2 od 4. travnja 2017. godine) da je za planirani zahvat u okviru postupka procjene utjecaja na okoliš potrebno prema Uredbi o ekološkoj mreži („Narodne novine“, broj 124/13 i 105/15) provesti Glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.
- Studija o utjecaju na okoliš (dalje u tekstu: Studija), koju je izradio ovlaštenik WYG savjetovanje d.o.o. iz Zagreba kojem je Ministarstvo izdalo Suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš (KLASA: UP/I-351-02/16-08/52; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-6 od 16. travnja 2018. godine) te Glavnu ocjenu u Studiji koju je izradio ovlaštenik Vita projekt d.o.o. iz Zagreba kojem je

Ministarstvo izdalo Rješenja za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode: izrada Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-02/15-08/29; URBROJ: 517-06-2-1-2-15-3 od 29. travnja 2015. godine, KLASA: UP/I-351-02/15-08/29; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016. godine i KLASA: UP/I-351-02/15-08/29; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-13 od 25. svibnja 2018. godine). Studija je izrađena u svibnju 2018. godine, a dopunjena u studenome 2018. godine, veljači i lipnju 2019. godine. Voditeljica izrade Studije je Maja Kerovec, dipl.ing.biol. Voditelj izrade Glavne ocjene je Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch.

O zahtjevu nositelja zahvata za pokretanjem postupka procjene utjecaja na okoliš, sukladno članku 160. stavku 1 i članku 162. stavku 1. Zakona i članku 7. stavku 1. točki 1. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 64/08), na internetskim stranicama Ministarstva objavljena je 2. srpnja 2018. godine **Informacija o zahtjevu** za procjenu utjecaja na okoliš sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-2 od 28. lipnja 2018. godine). **Odluka o imenovanju savjetodavnog stručnog povjerenstva** u postupku procjene utjecaja na okoliš (dalje u tekstu: Povjerenstvo) donesena je temeljem članka 87. stavaka 1., 4. i 5. Zakona 24. srpnja 2018. godine (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11). Povjerenstvo je održalo tri sjednice. Na **prvoj sjednici** održanoj 14. rujna 2018. godine u službenim prostorijama Grada Karlovca u Karlovcu, Povjerenstvo je utvrdilo da je Studija, u svojim bitnim elementima, stručno utemeljena i izrađena u skladu s propisima, ali nije cjelovita te predložilo da se Studija dopuni u skladu s primjedbama članova Povjerenstva te da se nakon dorade održi druga sjednica. Na **drugoj sjednici** održanoj 3. prosinca 2018. godine u službenim prostorijama Ministarstva, Povjerenstvo je zatražilo da nositelj zahvata osigura izmjene i dopune Studije prema primjedbama članova te nakon pozitivnog očitovanja članova Povjerenstva, izmijenjena i dopunjena Studija upućena je na javnu raspravu. Ministarstvo je 14. veljače 2019. godine donijelo Odluku o upućivanju Studije na javnu raspravu (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49; URBROJ: 517-03-1-2-19-28), a zamolbom za pravnu pomoć (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49; URBROJ: 517-03-1-2-19-29 od 14. veljače 2019. godine) povjerilo je koordinaciju (osiguranje i provedbu) javne rasprave Upravnom odjelu za graditeljstvo i okoliš Karlovačke županije. **Javna rasprava** provedena je u skladu sa člankom 162. stavkom 2. Zakona u razdoblju od 5. ožujka do 3. travnja 2019. godine u službenim prostorijama Karlovačke županije, Upravni odjel za graditeljstvo i okoliš, I. kat, Jurja Križanića 11, Karlovac, radnim danom u vremenu od 8 do 14 sati, u prostorijama Grada Karlovca, Ivana Banjavčića 9, Karlovac, radnim danom u vremenu od 8 do 15 sati, u prostorijama Grada Ozlja, Odsjek za urbanizam i komunalne poslove, Kurilovac 1, Ozalj, radnim danom u vremenu od 8 do 14 sati, u prostorijama Grada Jastrebarskog, Upravni odjel za imovinsko-pravne poslove, komunalni sustav, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 1. kat, Dr. Franje Tuđmana 47, Jastrebarsko, radnim danom u vremenu od 8 do 16 sati, u prostorijama Općine Barilović, Jedinštveni upravni odjel, Barilović 91, Barilović, radnim danom u vremenu od 8 do 14 sati, u prostorijama Općine Draganić, Draganići 10, Draganić, radnim danom u vremenu od 8 do 14 sati, prostorijama Općine Klinča Sela, Općinska vijećnica, Karlovačka 28E, Jastrebarsko, radnim danom u vremenu od 7 do 15 sati, u prostorijama Općine Pisarovina Jedinštveni upravni odjel, Trg Stjepana Radića 10, Pisarovina, radnim danom u vremenu od 8 do 14 sati, u službenim prostorijama Zagrebačke županije, Ulica grada Vukovara 72/V, Zagreb, radnim danom u vremenu od 9 do 15 sati. Obavijest o javnoj raspravi objavljena je u dnevnom listu „Večernji list“, na internetskim stranicama i objavnim pločama Karlovačke i Zagrebačke županije i Grada Karlovca, Grada Ozlja, Grada Jastrebarsko,

Općine Barilović, Općine Draganić, Općine Klinča Sela i Općine Pisarovina te na internetskim stranicama Ministarstva. U sklopu javne rasprave održano je javno izlaganje 25. ožujka 2019. godine, s početkom u 18:00 sati u velikoj Vijećnici Grada Karlovca, Ivana Banjavčića 9, Karlovac. Prema izvješću Upravnog odjela za graditeljstvo i okoliš Karlovačke županije o održanoj javnoj raspravi (KLASA: 351-03/19-02/3; URBROJ: 2133/1-07-01/03-19-34 od 12. travnja 2019. godine). Tijekom javne rasprave u knjigu primjedbi izloženu uz Studiju upisane su primjedbe javnosti i zainteresirane javnosti dok je na adresu Upravnog odjela za graditeljstvo i okoliš Karlovačke županije pristiglo očitovanje te pisane primjedbe Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Grada Karlovca; gospodina Alena Vladića; gospodina Borisa Borčića; gospodina Marijana Meštrića te udruga Pan i WWF Adria. Povjerenstvo je na **trećoj sjednici** održanoj 13. lipnja 2019. godine u Zagrebu u skladu s odredbama članka 14. stavka 2. Uredbe razmotrilo odgovore na primjedbe s javne rasprave, a koje je pripremio nositelj zahvata. Odgovore na primjedbe s javne rasprave, Povjerenstvo je nakon predmetne rasprave prihvatilo.

Zaprimljene primjedbe u bitnom se odnose na način izvedbe pojedinih objekata predloženoga sustava zaštite od poplava (vijadukt preko prokopa Korana-Kupa, regulacija prihvata vode potoka Sajevac, lijevoobalni nasip na Kupi na potezu Mahično-Zorkovac, pregrada Brodarci, potrebe za šljunčanim materijalom za izgradnju nasipa, rješenje zaobalne odvodnje, kapacitet kanala Kupa-Kupa, upusna ustava prokopa Korana-Kupa), primjedbe o korištenim podlogama i provedenim analizama u okviru izrade Studije (analiza varijantnih rješenja, potreba provođenja istražnih radova, korišteni hidraulički model, procjena utjecaja na vodna tijela, kumulativni utjecaji HE Lešće i mHE Ilovac), primjedbe vezane uz provedbu postupka Procjene utjecaja na okoliš (potreba provođenja Strateške procjene utjecaja na okoliš za predloženi sustav zaštite od poplava, objekti sustava koji su već u izgradnji, nepotpuni obvezni sadržaj studije, korištenje Studije iz 2008. godine za sustav zaštite od poplava Srednjeg Posavlja), primjedbe vezane uz glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (utjecaj pregrade Brodarci, kumulativni utjecaji, općenito i kumulativni utjecaji mHE Ilovac i mHE Dabrova dolina 1, mogućnost provedbe predloženih mjera ublažavanja utjecaja na ciljeve očuvanja zaštite ekološke mreže) i primjedbe vezane uz retenciju Kupčina (način analize utjecaja zahvata na šumske ekosustave retencije Kupčina, mogućnosti korištenja šumskog i poljoprivrednog zemljišta retencije Kupčina nakon izgradnje predloženoga sustava). Primjedbe su analizirane te je na temelju prihvaćenih primjedbi studija sukladno primjedbama doradena.

- Primjedbe o uključivanju vijadukta preko prokopa Korana-Kupa i regulacije prihvata voda potoka Sajevac u opis zahvata. Primjedbe su prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Cestovni most (vijadukt) nerazvrstane ceste NC 340720 prema naseljima Kamensko i Skakavac preko prokopa Korana Kupa je objekt koji je usklađen s razmatranim sustavom zaštite od poplava te je prikaz odabrane varijanta mosta dodan u Studiju. Nije utvrđeno da bi navedeni most kumulativno gledajući mogao imati negativni utjecaj na okoliš. Vode potoka Sajevac će biti upuštene u prokop Korana Kupa pa stoga voda iz potoka Sajevac neće više teći Koranom prema Kupi. Ovakvo rješenje temelji se na rješenju odvodnje buduće brze ceste (MP4), koje kao prijemnik oborinskih voda s prometnice koristi potok Sajevac, što je sukladno posebnim uvjetima Vodovoda i kanalizacije d.o.o. Karlovac radi zaštite vodocrpilišta na lokaciji ušća Korane u Kupu. Kako je primjedba prihvaćena Studija je doradena na način predložen ovom primjedbom. Navedeno rješenje regulacije prihvata voda potoka Sajevac ne zahtijeva propisivanje dodatnih mjera zaštite okoliša.
- Primjedbe o potrebi izgradnje lijevoobalnog nasipa na rijeci Kupi od starog mosta u Mahičnom

do mjesta Zorkovac i korištenju željezničke pruge u svrhu zaštite od poplava nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Tehničko rješenje zaštite od poplava za koju je izrađena ova Studija je definirano na temelju prostorno planskih uvjeta, okolišnih uvjeta, hidrološko hidrauličkih analiza i modela, karata opasnosti i rizika od poplava i analize koristi i troškova. Sve stambene građevine u naselju Mahično i Gornje Pokupje bit će zaštićene od poplava predloženim tehničkim rješenjem. Područje Mahična zaštićeno je lijevoobalnim nasipom uz rijeku Kupu, a područje Gornjeg Pokuplja desnoobalnim nasipom uz Kupu i lijevoobalnim nasipom uz Dobru. Istim nasipom će od poplava biti zaštićena željeznička pruga L103 Karlovac-Ozalj-Kamanje-Državna granica. Također, predviđeno je da se zaobalne vode u branjenom području prikupe kanalskom mrežom i kanalom Jalševac upuste u rijeku Kupu. Zahvati na željezničkoj pruzi, koje podnositelj primjedbe predlaže u ovoj primjedbi, predstavljaju dio tehničkog rješenja odvodnje željezničke pruge i kao takvi izlaze izvan okvira analiziranoga zahvata sustava za zaštitu od poplava. Obzirom da izgradnjom pregrade Brodarci dolazi do pojave nešto viših vodostaja pri pojavi velikih voda, potrebno je izgraditi usporne zaštitne nasipe uz Kupu i Dobru. Željeznička pruga nije zaštitna vodna građevina i ne može biti građevina za zaštitu od poplava. Iz tog razloga potrebno je graditi i nasip uz lijevu obalu Kupe u potrebnoj dužini i visini koji će biti određen projektom dokumentacijom na temelju hidrauličkih i geomehaničkih podloga. Nasip je predviđen i prostorno planskom dokumentacijom.

- Primjedbe o tehničkom rješenju pregrade Brodarci i korištenju termina "brana" za pregradu Brodarci nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. U dokumentaciji koja je prethodila ovoj Studiji se većinom koristio izraz brana jer je bila predviđena nasuta kamena građevina. U idejnom rješenju sustava koji se razmatrao u ovoj Studiji nije više predviđena brana Brodarci, nego pregrada. Razlika je u tom što se branom voda diže na višu razinu stalnim usporom, dok se pregradom tok Kupe preusmjerava u kanal privremenim dizanjem razine pri znatno manjoj visini nego što bi bila u slučaju izgradnje brane. Rješenjem sa pregradom odustalo se od ideja za iskorištavanjem pada za proizvodnju u maloj HE, jer razlike razine nad i pod pregradom više ne postoje tako da mHE Brodarci također ne predstavlja dio analiziranoga sustava zaštite od poplava. Pregrada Brodarci je regulacijski objekt kojim se optimizira djelovanje postojećeg kanala Kupa-Kupa za zaštitu Karlovca i dalje. Pregrada je koncipirana na način da se voda ne usporava, tako da rijeka tijekom godine nesmetano protječe osim u periodu poplava kad se preusmjerava u kanal, dok se nizvodno prema Karlovcu propušta unaprijed definirani protok. Ukoliko je u Studiji na nekim mjestima ostao izraz brana kada se govori o Brodarcima, radilo se o terminu preuzetom iz dokumentacije kada je brana i bila predviđena. Na svim je mjestima u Studiji termin brana Brodarci sada zamijenjen odgovarajućim terminom pregrada Brodarci.
- Primjedbe o izvoru šljunčanog materijala za izgradnju nasipa nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Potreba za šljunkom za gradnju nasipa u ovoj Studiji nije nigdje navedena. Materijal za gradnju zaštitnih nasipa nalazi se na više lokacija, a sve su lokacije navedene u Studiji. U Mjeri MP2 (Nasipi uz desnu obalu Mrežnice te lijevu i desnu obalu Korane za zaštitu naselja) predložena lokacija nalazišta je definirana u Idejnom projektu na temelju kojeg je ishodena lokacijska dozvola. Nalazišta glinenog materijala u okviru Mjere MP6 (Desnoobalni nasip Kupe od Brodaraca do Pivovare) planiraju se uzduž trase kako bi projekt bio ekonomski prihvatljiv. Za potrebe izgradnje nasipa određene su 3 potencijalne lokacije nalazišta sa zaobalne strane nasipa: dva na području napuštene vojarnje, dok je treće smješteno na poljoprivrednom zemljištu JZ od naselja Brodarci. U mjeri MP8 (Čvor Brodarci, kanal Kupa-Kupa, Kupi, Dobri i retencija Kupčina) dio materijala nastalog iz uklonjenog nasipa lijeve obale kanala Kupa-Kupa koristit će

se za nadvišenje nasipa na desnoj obali. Glavno nalazište materijala za sustav zaštite od poplava na karlovačkom dijelu sliva je na lokaciji prokopa Korana- Kupa gdje će nastati višak materijala iskopnim radovima te se taj materijal planira koristiti za gradnju na mjerama MP1, MP3, MP4 i MP5. Predviđeno je jedino da se pristupni putevi mogu graditi od drobljenog kamena i šljunka, pri čemu je precizirano da će se kameni materijali za građenje dobavljati i dovoziti iz nekog od postojećih legalnih kamenoloma ili šljunčare.

- Primjedba o rješenju odvodnje zaobalja planiranih objekata nije prihvaćena uz sljedeće obrazloženje. Prilikom izrade koncepcijskog rješenja sustava zaštite od poplava koji je analiziran u Studiji (podloge iz 2015. godine) razmatrane su potrebe za mjerama odvođenja zaobalnih voda. Sukladno tome, analizirano idejno rješenje prikazano u Studiji sadrži mjere odvođenja zaobalnih voda na svim dionicama nasipa gdje je procijenjeno da je odvodnja potrebna. Odvodnja zaobalnih voda predviđena je duljinom većine nasipa u obliku paralelnih kanala koji se na pogodnim lokacijama upuštaju u glavni recipijent (za primjer navode se grafički prikazi 2-21, 2-23, 2-28, 2-35 i dr.). Odvodnja većih površina sadržana je u samim mjerama zaštite od poplava, kao na primjer mjera MP7.
- Primjedba o povećanju kapaciteta kanala Kupa-Kupa se ne prihvaća uz sljedeće obrazloženje. Ovom se primjedbom predlaže novo tehničko rješenje koje nije predmet procjene. U Studiji je razmatrano tehničko rješenje koje je temeljeno na podacima novijim od onih koji se navode u primjedbi (npr. hidraulički model je napravljen 2015. godine, a u primjedbi se poziva na zaključke Glavne ocjene iz 2013. godine). Prema analiziranom tehničkom rješenju, kapacitet kanala Kupa-Kupa je u punom projektiranom kapacitetu 700 m³/s protoka koritom Kupe prema Karlovcu i 900 m³/s kanalom (za 100-godišnji povratni period). Stanje u kojem je kanal danas je zatečeno stanje kojemu se moraju prilagoditi svi daljnji koraci provedbe sustava zaštite. Veći dio kapaciteta kanala je ostao neiskorišten jer se do sada nije izgradio regulacijski objekt kojim bi se voda Kupe mogla dići na razinu koja osigurava pun kapacitet kanala. Predloženo rješenje je zapravo jedino moguće. Pri tom je potrebno napomenuti da kanal Kupa- Kupa nema samo funkciju odvodnje velikih voda rijeke Kupe, već ih prihvaća i odvodi nizvodno u Kupu svu vodu sjeverno od kanala (spojni kanal, vodotoci). Ako bi se regulacijski objekt postavio u kanalu umjesto u Kupi, kako se predlaže u primjedbi, kanal bi se trebao dodatno produbiti za što ne postoje uvjeti, ni s aspekta investicijskih troškova ni s aspekta djelovanja takvog čvora. Rješenje koje je razmotreno u Studiji ni u čemu ne predstavlja barijeru prolazu sedimenta ili riba, osim nekoliko dana kad je zapornicama tok vode preusmjeren u kanal.
- Primjedba o nejasno opisanoj upusnoj ustavi na prokopu Korana-Kupa nije prihvaćena uz sljedeće obrazloženje. Na Korani se predviđaju upusna i ispusna ustava, što znači da se njima regulira protok u području Korane kroz Karlovac bez stalnog uspora. To je detaljno objašnjeno u opisu rješenja u poglavlju 6. Studije (GO) s odgovarajućim slikama 7-9. Prokop je nužan kako bi bilo moguće zaštititi dionicu Korane duž toka kroz Karlovac odgovarajućim nižim nasipima. U studijskoj dokumentaciji iz 2015. godine mogućnost korištenja uzvodnih retencija razmatrana je u Varijanti 3 (akumulacija/retencija Lučice). Varijanta 3 s izgradnjom retencije Lučica također polazi od osnovne varijante za zaštitu grada, budući da se bez osnovnog rješenja zaštite Karlovca i uzvodnih naselja ne postižu zadani ciljevi zaštita grada Karlovca. No, budući da se kod odabira varijante u obzir uzelo i druge parametre (ekonomske, financijske, tehničko-tehnološke i aspekte zaštite okoliša i prirode), varijanta V2 je odabrana kao najpovoljnija zbog najpovoljnijeg odnosa svih promatranih parametara. Nasip je u Studiji prikazan na slici 2-25., stranica 43.

- Primjedbe o analizi varijantnih rješenja sustava zaštite od poplava su djelomično prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Polazni dokument za procjenu utjecaja predloženoga sustava zaštite od poplava predstavlja Studija – projekt više struka: Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe (2015. godine). Dokument se sastoji od više knjiga u kojima se obrađuju: postojeće stanje na slivu Kupe (knjiga 1), hidrološko-hidrauličke analize sliva Kupe (knjige 2 i 2.1), analize rizika od poplava za postojeće stanje (knjiga 3), analiza mjera upravljanja rizicima od poplava (knjiga 4), prikaz prijedloga rješenja (knjiga 5) i studija izvodljivosti (knjiga 6). U okviru Hidrološko-Hidrauličke analize sliva Kupa-Donji dio sliva Kupe br. Y1-G78.00.01-G02.1, obrađene su sljedeće teme: hidrološke obrade velikih voda po pojedinačnim postajama, teoretski hidrogrami velikih voda Kupe i pritoka te hidrauličko modeliranje. Za potrebe provedbe projekta izrađen je i hidrološko-hidraulički model za tri varijante sustava zaštite od poplava. Formuliranje i odabir varijanti s obzirom na postavljene ciljeve upravljanja rizicima od poplava, napravljeno je uzimajući u obzir tehničko-tehnološke aspekte, ekonomske i financijske analize, ali također i aspekte zaštite okoliša i prirode. U poglavlju Studije 2.2. (Prikaz varijantnih rješenja zahvata) sukladno dijelu ove primjedbe, dodan je dio koji se odnosi na okolišne analize provedene prilikom analize varijanti sustava zaštite od poplava iz studijske dokumentacije iz 2015. godine. Analiza troškova i koristi napravljena je u sklopu studije izvedivosti, gdje su i ocjenjene razne varijante te je odabrano jedno od varijantnih rješenja koje je optimalno, a za koje je provedena procjena utjecaja na okoliš. Studija izvedivosti pripremljena je u skladu sa CBA vodičem za sufinanciranje iz strukturnih fondova EU (*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*) a sve u cilju apliciranja Projekta za sufinanciranje sredstvima iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) kroz Operativni program Konkurentnost i kohezija (OPKK) 2014-2020.
- Primjedba o provođenju istražnih radova za potrebe definiranja točnih finalnih lokacija obaloutvrda nije prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. U Studiji su utjecaji procijenjeni za maksimalne duljine očekivane na dionicama obaloutvrda. Stoga su rizici za pogrešnu procjenu minimizirani. Geotehnički istražni radovi su podloga za projektiranje na nivou Idejnog odnosno Glavnog projekta, izrada kojih slijedi nakon provedenog postupka procjene, a uvažit će mjere zaštite okoliša i ekološke mreže i sva druga ograničenja te Idejno rješenje koje je bilo podloga za Studiju.
- Primjedbe o provedenom hidrauličkom modeliranju za potrebe procjene utjecaja predloženoga zahvata na okoliš nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Rezultati modela budućeg stanja su korišteni u fazi nalaženja tehničkih rješenja i određivanja niveleta zaštitnih nasipa. U Hrvatskoj postoji višegodišnja tradicija izrade simulacijskih hidrauličkih modela predmetnog područja. Svaki je novi projekt koji se bavio tom problematikom doprinio sve boljem poznavanju sustava. Aktualni model nestacionarnog tečenja čiji su rezultati korišteni za Studiju izrađen je 2015. godine za potrebe Studije izvedivosti. Model kupskog podsustava zaštite od poplava kao i prethodni modeli, zamišljen je kao alat za planiranje, projektiranje i upravljanje objektima zaštite od poplava na predmetnom području i formiran je u aplikaciji MIKE11. Rezultati provedenoga modeliranja su korišteni u Studiji i Glavnoj ocjeni.
- Primjedbe o utjecaju na vodna tijela i prirodnim mjerama zaštite od poplava nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. U Studiji Poglavlje 3.4.3. Vodna tijela sadrži prikaz vodnih tijela na području obuhvata zahvata te stanje vodnih tijela na koja je moguć utjecaj. Poglavlje 4.3.1 Utjecaj na vodna tijela sadrži opis i pregled utjecaja uključujući i hidromorfološke značajke, a ocjenjene

su po svim relevantnim hidromorfološkim elementima - tablice 4.4. -4.7. Temeljem provedene procjene utjecaja nisu utvrđene pretpostavke da se primjeni članak 4.7. Okvirne Direktive o vodama, odnosno uz primjenu propisanih mjera zaštite okoliša neće doći do pogoršanja stanja vodnih tijela, a samim time ona ne mogu biti značajno izmijenjena. Prirodne mjere zaštite od poplava razmatrane su u sklopu izrade studijske dokumentacije za sliv rijeke Kupe 2015. godine te je odabrano optimalno rješenje koje je predmet Studije. Prirodne mjere upravo su i dio samog zahvata (retencija Kupčina). Prirodne mjere u smislu "davanja prostora rijeci" uvažene su već prilikom koncipiranja idejnog rješenja sustava zaštite od poplava 2015. godine. Uputa o davanju većeg prostora rijeci ispoštovana je u cijelosti svugdje gdje su to terenske prilike dopuštale. Trasa nasipa koja se nije mogla staviti dalje u zaobalje, minimalno će promijeniti značajke poplavnog vala u smislu povećanja vodostaja za vrijeme poplave što odgovara smanjivanju manjeg dijela retencijskih površina u urbaniziranim područjima.

- Primjedbe o izostavljanju kumulativnog utjecaja HE Lešće i mHE Ilovac iz procjene utjecaja nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Potencijalni utjecaji objekata navedenih u primjedbi su sadržani u rezultatima korištenih hidrauličkih modela jer su navedeni objekti uključeni u modele poplava koji su izrađeni za studiju izvodljivosti 2015: HIDROLOŠKO-HIDRAULIČKE ANALIZE SLIVA KUPE). Dodatno je obrazloženje navedeno u Studiji, poglavlje 4.7. Kumulativni utjecaji. Potrebno je također naglasiti da su provedenim hidrauličkim modeliranjem (2016.) obuhvaćeni i utjecaji na hidrograme Kupe za vrijeme velikih voda koje potencijalno imaju objekti na cijelom slivu Kupe, kao što su primjerice hidroelektrane Lešće i mHE Ilovac, na način da su ulazni hidrološki podaci za model uključivali utjecaj tih objekata na protoke. Nadalje, HE Lešće nema značajnog utjecaja na sustave zaštite od poplava nizvodnog područja jer se preko brane prelijevaju poplavni valovi u prirodnom (nepromijenjenom) obliku. Nizvodni trajni utjecaji akumulacije i djelovanje (kratkotrajno u periodu poplava) sustava zaštite od poplava nisu međusobno povezani. Osvrt na moguću ulogu akumulacije Lešće glede njenog kapaciteta za reteniranje poplavnog vala dodatno je obrazloženo u Studiji. Lešće je akumulacijska hidroelektrana čija puna akumulacija ima obujam 25,7 a korisni obujam 17,2 milijuna kubičnih metara. Predviđeno je da se korisni volumen akumulacije upotrebljava za energetske namjene, dok reteniranje poplavnog vala nije predviđeno. MalaHE Ilovac nema utjecaja na protočnost korita Kupe u vrijeme prolaza poplavnog vala. To je protočna (bez akumulacije sa radnim volumenom) i niskotlačna hidroelektrana. Također je netočna tvrdnja da se mHE Ilovac i HE Lešće ne spominju u Studiji. Navedene HE su spomenute i obrađene u sklopu procjene kumulativnih utjecaja na ekološku mrežu u poglavlju 6. (Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu).
- Primjedbe o potrebi provođenja postupka strateške procjene utjecaja na okoliš za predloženi zahvat sustava zaštite od poplava nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Strateške procjene utjecaja na okoliš ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo je provelo za Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije (NN 117/2015) te za Plan upravljanja vodnim područjima (NN 66/2016) kojeg je sastavni dio i Plan upravljanja rizicima od poplava, u kojima je ocjenjen utjecaj i ovih zahvata. Predmetni zahvat u skladu je s prostorno planskom dokumentacijom Karlovačke (I. faza) i Sisačko-moslavačke županije (II. faza). Obje faze planiranoga zahvata sustava zaštite od poplava strateški su sagledane kroz strateške postupke koji su provedeni za II. Izmjene i dopune prostornog plana Karlovačke županije (Strateška studija o utjecaju na okoliš, Ires ekologija 2016.) i za II. Izmjene i dopune prostornog plana Sisačko-moslavačke županije (Ires ekologija, 2016.). Zahvat kao cjeloviti sustav unijet je u prostorne

planove obje županije što predstavlja i jedan od preduvjeta za provođenje postupka procjene utjecaja na okoliš.

- Primjedbe o dijelovima zahvata sustava zaštite od poplava za koje je počela izgradnja nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Za sve zahvate koji su u fazi realizacije ishodene su dozvole u skladu s propisima iz područja prostornog uređenja i gradnje i područja zaštite okoliša i prirode koji su bili na snazi u vrijeme podnošenja zahtjeva za ishođenje dozvola. Svi zahvati Projekta „Sustav zaštite od poplava karlovačko- sisačkog područja“ su uključeni u obuhvat Studije radi razmatranja njihovog međutjecaja na sve sastavnice okoliša kao i međutjecaje pojedinih sastavnica okoliša i opterećenja.
- Primjedba o nepotpunom obveznom sadržaju studije se ne prihvaća uz sljedeće obrazloženje. Studija je izrađena sukladno Uputi za sadržaj Studije i njezin sadržaj odgovara Prilogu IV. Uredbe.
- Primjedba o korištenju Studije iz 2007. godine za izradu ove Studije nije prihvaćena uz sljedeće obrazloženje. Studija o utjecaju na okoliš Sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja iz 2007. godine, konzultirana je u izradi ove Studije, kao dio studijske dokumentacije, kao i mnogi drugi dokumenti koji su tijekom godina izrađivani vezano uz problematiku obrane poplava na slivu Kupe. No za procjenu utjecaja na okoliš u ovoj Studije za planirane zaštitne nasipe uz Kupu korišteno je konceptijsko rješenje i rezultati provedenih hidrauličkih modeliranja iz 2015. godine, kako je i navedeno u Studije. Osim tih podloga iz 2015. godine korišteni su i mnogi drugi, noviji izvori podataka dobiveni od odgovarajućih institucija, te podaci koji su okviru izrade ove Studije dobiveni terenskim istraživanjima. Podaci, podloge i njihovi izvori navedeni su u odgovarajućim poglavljima Studije.
- Primjedba o procjeni utjecaja pregrade Brodarci na ciljeve očuvanja ekološke mreže u poglavlju Glavna ocjena nije prihvaćena uz sljedeće obrazloženje. U Glavnoj ocjeni nije korišten termin brana za objekt Brodarci. Procjena utjecaja pregrade Brodarci izrađena je temeljem dostupnih podataka i raspoložive projektna dokumentacije, nakon koje je predložena mjera ublažavanja, koja u ovoj situaciji (Studiji) ima usmjeravajuću ulogu za daljnje faze projektiranja: „Tehničkim rješenjem pregrade Brodarci treba biti omogućena uzvodna i nizvodna migracija u situaciji spuštenih zapornica. U situaciji podignutih zapornica treba biti omogućena nizvodna migracija te onemogućeno ozljeđivanje jedinki prelaskom preko njih. U izradu projektna dokumentacije za pregradu Brodarci potrebno je uključiti stručnjaka ihtiologa, kako bi se odabralo najbolje tehničko rješenje s aspekta utjecaja na ihtiofaunu“. Ovom mjerom postavljaju se osnovni tehnički uvjeti koje pregrada mora zadovoljiti, a da bude prihvatljiva po pitanju migracija riba odnosno očuvanja ciljne vrste područja HR2000642 Kupa. Također, određena je obaveza uključivanja stručnjaka ihtiologa tijekom projektiranja tehničkog rješenja pregrade. Provođenjem navedene mjere pregrada Brodarci prihvatljiva je za ciljne vrste područja HR2000642 Kupa.
- Primjedbe o utjecaju mHE Ilovac i mHE Dabrova dolina 1 na ciljeve očuvanja ekološke mreže nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Odlomak citiran u primjedbi vezan za mHE Ilovac preuzet je iz Strateške studije utjecaja na okoliš II. Izmjena i dopuna prostornog plana Karlovačke županije (Ires ekologija d.o.o., rujan 2016.). Sporna rečenica o beznačajnoj promjeni režima voda obrisana je iz Glavne ocjene. Dizanje razine vode na lokaciji mHE Ilovac ne može izazvati značajnu promjenu vodostaja odnosno protoka nizvodno. Odlomak vezan za mHE Dabrova dolina

preuzet je iz Rješenja o prihvatljivosti ovog zahvata za ekološku mrežu (2013.) i Rješenju o izmjeni i dopuni rješenja (2014.). Sporna rečenica o dovodnom derivacijskom kanalu, spiralnom kanalu i turboagregatu obrisana je iz Glavne ocjene. Radi se o postojećem objektu (maloj protočnoj HE), smještenom na gornjem toku Mrežnice, koji ni na koji način ne utječe na hidrološke karakteristike Mrežnice u donjem toku, niti na predmetni zahvat.

- Primjedba o procjeni kumulativnih utjecaja na ciljeve očuvanja ekološke mreže nije prihvaćena uz sljedeće obrazloženje. Jedan od korištenih izvora podataka za izradu poglavlja kumulativnih utjecaja je i Strateška studija utjecaja na okoliš II. Izmjena i dopuna prostornog plana Karlovačke županije (Ires ekologija d.o.o., 2016), u kojoj su analizirani utjecaji planiranih zahvata, a čiji su zaključci preuzeti i koja je citirana u predmetnoj Glavnoj ocjeni. U kontekstu kumulativnih utjecaja, svi relevantni utjecaji postojećih i planiranih zahvata su uzeti u obzir pa tako i utjecaji hidroelektrana, a zaključak o kumulativnim utjecajima dan je u poglavlju 7.6. Studije glavne ocjene.
- Primjedba o mogućnosti provedbe predloženih mjera ublažavanja negativnog utjecaja na ciljeve očuvanja ekološke mreže nije prihvaćena uz sljedeće obrazloženje. Predmetna Glavna ocjena napravljena je u skladu s propisima koji uređuju postupak ocjene prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu. Prepoznati negativni utjecaji ublaženi su predloženim mjerama ublažavanja koje je nositelj zahvata obavezan provoditi. Predložen je i program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže nakon izgradnje zahvata, koji se također mora provoditi. Tvrdnja da se zahvat ne može ocijeniti kao prihvatljiv, uz uvjet provedbe mjera ublažavanja, nije osnovana.
- Primjedba o načinu na koji su obrađene šumske površine retencije Kupčina i protocima na kritičnoj lokaciji Kupe (Brest) nije prihvaćena uz sljedeće obrazloženje. Utjecaj sustava zaštite od poplava i korištenje retencije Kupčina u okviru sustava zaštite od poplava koji se obrađuje u Studiji na šumske sastojine retencije Kupčina obrađen je u poglavljima 3.4.5., 4.2.8., 4.3.7.5. i 6. Analizom svih dostupnih podloga u okviru Studije utvrđeno je da se izgradnjom predloženoga sustava zaštite od poplava plavljenje šumskih sastojina retencije Kupčina približno vraća u (prirodno) stanje prije izgradnje velikih infrastrukturnih objekata 1960-ih godina (usporedba površine plavljenja u prirodnom stanju (prije 1960.-ih godina) i plavljenja nakon provedbe predloženoga zahvata prikazuje slika 3-26 u Studiji). Za izradu Studije angažirani su šumarski stručnjaci s dugogodišnjim znanstvenim i stručnim radom i iskustvom vezanim uz problematiku poplavnih nizinskih šuma u Republici Hrvatskoj. S obzirom na lokaciju Brest, napominje se da je predloženi sustav zaštite od poplava dimenzioniran na način da se sve protoke rijeke Kupe iznad 700 m³ na lokaciji Brodaraca upuštaju putem kanala Kupa-Kupa u retenciju Kupčina (900 m³/s pri nailasku 100-godišnjih voda, a 990 m³/s pri nailasku 1000-godišnjih voda). Na kanalu se gradi ustava Šišljavić, koja ima dvojaku funkciju: kada je zatvorena omogućava prelijevanje voda iz kanala Kupa- Kupa u retenciju Kupčina, a njenim otvaranjem se vode iz retencije Kupčina kontrolirano ispuštaju nizvodno u rijeku Kupu. Pražnjenje retencije Kupčina u rijeku Kupu će biti omogućen upravljanjem ustavom Šišljavić te će se ista otvarati kada za to budu povoljni uvjeti u koritu rijeke Kupe na način da se ne ugrozi nizvodni dio sliva. Navedena je problematika obrađena u podlogama za Studiju (posebice u dvjema studijama: „Izrada studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu Kupe iz EU fondova“-2015 i „Konceptijsko rješenje zaštite od poplava na sisačkom dijelu Odranskog polja“ – 2017) kao i samoj Studiji.

- Primjedbe o utjecaju zahvata na korištenje poljoprivrednih i šumskih površina na prostoru retencije Kupčina nisu prihvaćene uz sljedeće obrazloženje. Zapadna granica retencije Kupčina je lijevoobalni nasip Spojnog kanala koji priječi nekontrolirano razlijevanje poplavnih voda iz retencije. Sjeverna granica retencije Kupčina je definirana maksimalnom kotom retenirane vode u retenciji, odnosno postojećim višim terenom. U Studiji su na više kartografskih prikaza prikazane granice retencije Kupčina. Naselja i prometnice zapadno i sjeverno od retencije Kupčina nisu ugrožena uslijed reteniranja vode u retenciji Kupčina budući da se nalaze izvan obuhvata zahvata retencije. U okviru izrade Studije procijenjen je utjecaj predloženoga zahvata na dinamiku plavljenja retencije Kupčina. Utvrđeno je da će doći do određenih promjena u režimu plavljenja retencijskog prostora u odnosu na postojeće stanje. Prvenstveno se to očituje u dosegu poplavnih voda u poplavnim događajima manje vjerojatnosti pojave. Temeljem navedenih procjena sa sigurnošću se može tvrditi da će šumske i poljoprivredne površine i dalje biti u funkciji proizvodnje, tj. da će se moći koristiti i nakon izgradnje analiziranoga sustava zaštite od poplava. Ukoliko i dođe do potrebe promjena načina gospodarenja uslijed promjena u doseg poplavnih voda nakon izvedbe predloženoga zahvata i ukoliko je moguće utvrditi da promjene načina gospodarenja mogu nanijeti štetu vlasnicima zemljišta, eventualne štete nadoknadit će se sukladno Zakonu o vodama.

Prihvatljivost zahvata obrazložena je na sljedeći način: *Svrha cijelog Sustava zaštite od poplava rijeke Kupe je svesti rizike od poplavnih događaja na cijelom slivu Kupe na prihvatljivu razinu s aspekta zaštite ljudi, materijalnih dobara, gospodarstva i gospodarskih aktivnosti te zaštite okoliša i prirode. U smislu prezentacije sustava u jednom dokumentu, prikladnom za procjenu utjecaja na okoliš, obrađeno do razine podloge za financiranje, objedinila su se pojedina tehnička rješenja iz postojeće projektne dokumentacije. Na osnovu načina teritorijalne organiziranosti vodnogospodarske djelatnosti u Republici Hrvatskoj, sustav zaštite od poplava na slivu rijeke Kupe dijeli se na karlovačko i sisačko područje, dok se sustav u tehničkom smislu smatra jednom cjelinom.*

Zahvat kojim se sustavno štiti od poplava područje Pokuplja na karlovačko-sisačkom području sačinjavaju vodne građevine: nasipi, zidovi, obaloutvrde, odvodni kanali, prokop, pregrada Brodarci, ustava Šišljavić, ustava Korana i retencija Kupčina. Također su za potrebe izgradnje planiranih objekata predviđena i nalazišta materijala, pri čemu se najveći dio materijala planira iskoristiti iz iskopa prokopa Korana-Kupa, dok su dodatna potencijalna nalazišta predviđena u sklopu mjera zaštite od poplava: MP 2, MP 6 i MP 8. Sukladno planovima, prvo će se krenuti u realizaciju zahvata na karlovačkom području, a zatim na sisačkom. Zahvat se dijeli na dvije cjeline, odnosno faze. Faza I. obuhvaća područje Karlovca s okolicom, a Faza II. šire područje Siska. Zaštita od poplava na slivu rijeke Kupe funkcionira sustavno samo ako su obje faze realizirane. Najveći učinak zaštite na sisačko područje (Faza II.) ima retencija Kupčina koja je predviđena na karlovačkom području.

Karlovačko područje se nalazi u centru hidrografskog područja rijeka kojima je okružen – Kupa, Korana, Mrežnica i Dobra. Količina oborina, veliki padovi rijeka i slivovi koji imaju izražen brdski karakter te vodotoci koji formiraju kanjone, uzrok su poplavama s izrazitim maksimumima, koje se u kratkom vremenu sliju na područje Karlovca i uzrokuju velike štete.

Nizvodno od Ozlja, rijeka Kupa dobiva nizinska obilježja i ovdje počinje izlivanje velikih voda u zaobalje. Prostrani zaobalni prostori uz veće vodotoke, posebno uz Kupu, reteniraju ogromne vodene mase, koje se zatim sporo povlače. Ugroženost od poplava u Karlovcu je stalno prisutna i povećava se zadnjih godina, a posljedice plavljenja su velike. Samo tijekom 2014. godine u

veljači, rujnu i listopadu je došlo do pojave vodnih valova Kupe koji se po rangi nalaze među prvih pet u posljednjih 60 godina. U naseljima uz lijevu obalu Kupe nizvodno od Selca redovno su plavljenе kuće i prometnice, državna cesta DC36 i lokalne ceste. Izgradnjom planiranog zahvata, područje lijevog zaobalja Kupe u Gradu Karlovcu od Selca do Rečice, zaštitilo bi se od velikih voda istog ranga kao i branjeno područje uz izgrađene nasipe i zidove u užem centru Grada Karlovca.

Grad Karlovac najugroženiji je poplavama, kao i naselja uzvodno do Pravutine te nizvodno uz rijeku Kupu. Opasnost za Grad Karlovac postoji kada se vršni vodni valovi dviju ili čak svih triju karlovačkih pritoka Kupe vremenski poklope. Od stogodišnjih voda bila bi poplavljena cesta prema Gornjem Mekušju, kod nogometnog stadiona te cesta prema Husju i Rečici i to u naselju Gradecu te dionica državne ceste DC36 Karlovac-Pisarovina.

Zbog izlivanja Dobre često plavi i zatvorena je cesta Ogulin - Ogulinski Hreljin, zbog izlivanja Kupe cesta Ozalj - Levkušje i Karlovac - Pisarovina, dok zbog izlivanja Korane bude zatvorena cesta Veljun-Perjasica.

U sisačko područje, za koje se razmatra potreba daljnje izgradnje sustava zaštite od poplava, ulaze dionica rijeke Kupe na potezu od Jamničke Kiselice do ušća Kupe u rijeku Savu te Odransko polje.

Odransko polje obuhvaća područje između Siska i Zagreba i sastavni je dio melioracijskog područja Srednje Posavine. Okosnicu hidrološko/hidrauličkog režima ovoga prostora predstavlja rijeka Odra kao lijeva pritoka Kupe, koja nastaje od nekoliko izvora podzemnih voda aluvijalnih nanosa sjeverno od Velike Gorice. Status Odranskog polja zapravo nikada nije u potpunosti riješen. Dio polja je u Zagrebačkoj, a dio u Sisačko-moslavačkoj županiji. Dio koji je u Sisačko-moslavačkoj županiji je u prostornom planu označen kao „retencija za obranu od poplava“, dok dio koji je u Zagrebačkoj županiji nije označen kao retencijski prostor, već se u tekstualnom dijelu spominje kao „sustav melioracijske odvodnje“.

Na prostoru neposrednog sliva Kupe na sisačkom području u sadašnjem stanju sustava zaštite od poplava, osim prigradskih naselja grada Siska, poplavnim događajima je izloženo više naselja uz Kupu, dok su za razliku od karlovačkog područja komunalna, industrijska i prometna infrastruktura te pojedinačni objekti (javni i kulturno-povijesni) manje izloženi poplavnim rizicima.

Budući da na dionici Kupe koja pripada sisačkom području (ako se izuzme Odransko polje) nema značajnijih retencijskih prostora, predviđena je zaštita od velikih voda izgradnjom nasipa/zidova. Pri tome je odlučeno da će se štititi isključivo ugrožena stambena područja, kako bi se čim manje utjecalo na postojeći režim otjecanja smanjenjem protočnih profila, a od poplave ipak izuzela najvrjednija područja.

S obzirom na značajan utjecaj koncepcije zaštite karlovačkog područja na hidrološke uvjete nizvodno pa tako i na uvjete zaštite i dimenzije potrebnog sustava zaštite, ovako postavljena osnovna varijanta za sisačko područje i Odransko polje razmatrana je u funkcioniranju skupa sa sustavom zaštite na karlovačkom području. Primjerice, zaštita karlovačkog područja od poplava u hidrološkom smislu najpovoljnije djeluje na zaštitu nizvodnog područja sliva Kupe jer snižava značajno ekstremne poplavne valove, uključujući i poplavne vode 100-godišnjeg povratnog razdoblja te tako utječe na dimenzije nizvodnog sustava zaštite od poplava.

Dimenzije pojedinih zahvata usvajaju se za varijantu (oznaka u izvornoj dokumentaciji - V2) s izgradnjom pregrade Brodarci i preostalih elemenata za dovršenje odteretnog kanala Kupa-Kupa

i retencije Kupčina te izgradnjom nasipa i zidova, za karlovačko područje, koja je usvojena kao osnovno rješenje.

Zahvati su razvrstani u dvije skupine: (1) projekti objekata novih zaštitnih linija i (2) projekti rekonstrukcije objekata na postojećim zaštitnim linijama.

Kako je prema ocjeni stanja zatečenih linija zaštite samo linija Stara Drenčina-Staro Pračno na sisačkom području te Stupno-Žabno na području Odranskog polja u nezadovoljavajućem stanju, obrađeni su detaljnije novi zahvati za zaštitu pojedinačnih naselja od velikih voda. Rekonstrukcije postojećih linija zaštite, budući da pretežito ovise o najboljoj varijanti na uzvodnom dijelu sliva, ne razmatraju se kao zasebni zahvati.

*Zahvat I. faza – karlovačko područje obrađuje 8 mjera zaštite od poplava, odnosno 8 funkcionalno samostalnih i međusobno neovisnih cjelina (faza/etapa) koje se odnose na područje Karlovačke županije te dijelom Zagrebačke županije. Obzirom da su pojedine mjere u raznim fazama pripreme, njihovoj realizaciji će se pristupiti nakon ishođenja potrebnih akata zasebno za svaku od mjera. Na temelju ovog Rješenja moguće je ishoditi više akata, odnosno pristupiti izvođenju radova, zasebno za svaku od navedenih mjera, neovisno o njihovom redoslijedu. S obzirom da se izraz „mjera“ uobičajeno koristi i za mjere zaštite okoliša i prirode, u daljnjem tekstu za mjere zaštite od poplava koristiti će se oznaka **MP**. Popis mjera zaštite od poplava obuhvaćenih predloženim projektom na slivu rijeke Kupe su kako slijedi:*

Područje Karlovačke županije i Zagrebačke županije (I. faza – predmet ovog postupka procjene utjecaja na okoliš):

MP 1 - Lijevoobalni nasip rijeke Kupe od željezničkog mosta do Brodaraca (III etapa)

MP 2 - Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i desnu obalu Mrežnice za zaštitu naselja Mala Švarča, Logorište i Turanj

MP 3 - Prokop Korana Kupa (desni nasip Korane, desni nasip Kupe i prokop Korana s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja)

MP 4 - Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i lijevu obalu Mrežnice i regulacija potoka Sajevac vezani uz izgradnju državne ceste DCI - splitski pravac - brza cesta kroz Karlovac

MP 5 - Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice

MP 6 - Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja i crpnom stanicom na desnoj obali Kupe od Brodaraca do Karlovačke pivovare

MP 7 - Objekti odvodnje (glavni odvodni kanal, sabirni kanali, ustava i crpna stanica) lijevog zaobalja rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice

MP 8 - čvor Brodarci s pratećim objektima na kanalu Kupa-Kupa, Kupi, Dobri i retencija Kupčina (pregrada Brodarci na Kupi, nasipi uz lijevu i desnu obalu Kupe i lijevu obalu Dobre, ustava Šišljavić na kanalu Kupa - Kupa, istočni nasip retencije Kupčina s regulacijom vodotoka Znanovit i Brebernica, rekonstrukcija kanala Kupa- Kupa i rekonstrukcija nasipa za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka)

Mjere zaštite od poplava MP 9, MP 10 i MP 11 odnose se na područje Sisačko-moslavačke županije te dijelom Zagrebačke županije i nisu predmet ovog postupka procjene, ali su navedene kao dio cjelokupnog sustava obrane od poplava, te obuhvaćaju sljedeće:

Područje Sisačko-moslavačke županije i Zagrebačke županije (II. faza):

MP 9 - nasipi na sisačkom području - zaštita naselja uz lijevu i desnu obalu Kupe nizvodno od Jamničke Kiselice

MP 10 - nasip dionica Tišina Kaptolska- Suša, dionica Greda- Sela- Stupno, crpne stanice Stupno i rekonstrukcija nasipa (na području Siska, Žabnog, Odre Sisačke, Lekenika, Tišine Kaptolske) u Odranskom polju

MP 11 - transversalni nasip od oteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša

Procjena utjecaja na okoliš izrađena je na osnovi studije izvodljivosti i idejnih rješenja i/ili projekata za one dijelove predloženoga zahvata za koji su bili dostupni.

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje

Utjecaji na stanje kakvoće zraka nastat će uslijed rada građevinskih strojeva i transporta materijala za građenje. Moguće je i pogoršanje stanja zraka prašinom prilikom izgradnje zemljanog nasipa. Koncentracija prašine varirat će ovisno o meteorološkim prilikama te intenzitetu građevinskih radova i sastavu materijala za nasipavanje. Utjecaj praškastih čestica bit će prostorno ograničen i usko lokaliziran na područje rada gradilišnih strojeva i privremenog je karaktera. Utjecaj će nestati nakon prestanka svih aktivnosti na gradilištu te se kao takav ne procjenjuje značajnim. Lokalno i kratkotrajno pogoršanje kakvoće zraka također je moguće na dostupnim putevima za prijevoz do gradilišta, pogotovo ukoliko će se radovi odvijati tijekom suhog vremena (povećanje količine prašine). Uslijed privremenog odlaganja građevinskog materijala, viška materijala od iskopa ili otpada na površine koje nisu za to predviđene, moguće je onečišćenje tla. Na prostoru predviđenom za izgradnju zemljanog nasipa doći će do trajne prenamjene površina. Kako je riječ o uskom pojasu površina koje se uglavnom nalaze uz Kupu te su u kategoriji P3 i PŠ (ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumske površine), gubitak vrijednog i osobito vrijednog obradivog tla ne smatra se značajnim. Tijekom pripreme i izvođenja radova koristit će se postojeća cestovna infrastruktura i poljski putevi. Uslijed kretanja građevinske mehanizacije izvan cestovnog pojasa može doći do zbijanja okolnog tla. Navedeni utjecaj ne smatra se značajnim, a može se dodatno ublažiti pažljivom pripremom izvođenja radova kako bi se u što manjoj mjeri koristile površine izvan gradilišta. Tijekom izgradnje zahvata može doći do ometanja postojeće dinamike poljoprivredne proizvodnje. Uz poštivanje propisanih mjera zaštite i primjenom dobre građevinske prakse prilikom izvođenja zahvata, procjenjuje se da utjecaj na tlo i poljoprivredne površine neće biti značajan. Osim zbijanja tla, može doći do onečišćenja tla uslijed izlivanja naftnih derivata ili drugih opasnih tvari u tlo koje mogu dovesti do onečišćenja tla opasnim tvarima. Navedeno se može umanjiti na način da se koristi ispravna i redovito servisirana mehanizacija, strojevi i oprema te da se manji popravci i točenje goriva obavljaju na za to predviđenom mjestu unutar gradilišta. Primjenom dobre građevinske prakse, pridržavanjem propisa i propisanih mjera zaštite, cjelokupni utjecaj na tlo i poljoprivredu neće biti značajan. Tijekom izvođenja radova na obaloutvrdama mogući su privremeni negativni utjecaji na kvalitetu vode u vidu promjena fizikalnih svojstava vode kao što je zamućenje kao posljedica suspenzije finih frakcija sedimenta. U tijeku zemljanih radova na području radnog pojasa uz samu obalu rijeke može doći do erozijskih procesa koji za rezultat imaju ispiranje i unos zemljanog materijala u vodu Kupe. Ovi utjecaji su kratkotrajnog i lokalnog karaktera te se mogu izbjeći pravilnom

uporabom građevinske mehanizacije te radovima u razdoblju malih voda. Može doći do istjecanja goriva i maziva za vrijeme rada građevinskih strojeva i prometa teretnih vozila, a utjecaj na kakvoću vode može se pojaviti također i zbog neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Ti se utjecaji mogu izbjeći uporabom tehnički ispravnih građevinskih strojeva i odgovarajućom organizacijom gradilišta. Tijekom radova izgradnje nasipa postoji ugroza za okolna staništa, odnosno **floru** uslijed manevriranja te dovoženja i odvoženja materijala i opreme za izgradnju, kao i tijekom samih građevinskih radova. U slučaju livadskih staništa moguće je gaženje staništa teškim strojevima, a kod šumskih staništa može doći do oštećivanja ili izvaljivanja stabala koja se nalaze uz rub. Ovaj se utjecaj može spriječiti pravilnom organizacijom rada na gradilištu i ograničavanjem kretanja radnih strojeva na za to predviđenim površinama. U sklopu pripremnih radova predviđa se krčenje manjih površina niskog i visokog raslinja. Trasa nasipa najvećim dijelom prolazi antropogenim područjem. Dio staništa uz rub zahvata bit će uništen tijekom građenja zbog uporabe teške mehanizacije. Utjecaj nije trajan i može se pretpostaviti da će se oporavak i širenje biljnih vrsta dogoditi u kratkom roku. Izgradnjom obaloutvrda doći će do oštećivanja i krčenja visoke vegetacije koja se nalazi uz obalu rijeke Kupe. Izravan utjecaj uklanjanja autohtone vegetacije odnosi se na gubitak staništa, a posredan na mogućnost aktiviranja novih klizišta. Naime, ove vrste svojim korijenjem učvršćuju tlo. Ukoliko se one uklone, tlo na strmim kosinama obale Kupe, koje je pod opterećenjem postojeće prometnice, više nema što zadržavati i dolazi do klizanja tla. S obzirom da je riječ o utjecaju lokalnog karaktera uz primjenu mjera zaštite utjecaj se smatra prihvatljivim. Emisija prašine uslijed izgradnje te emisija ispušnih plinova uslijed rada radnih strojeva i uređaja te tijekom prometa vozila smanjuju kvalitetu okolnih staništa, no taj je utjecaj privremenog karaktera i ograničen na užu pojas izgradnje te dugoročno nije značajan za staništa. Za vrijeme izvođenja građevinskih radova životinjske vrste će se zbog uznemiravanja povući s područja radova. Radovi se izvode u više etapa i na različitim lokacijama što olakšava prilagodbu životinjskih vrsta. Utjecaj je lokalni i privremen te se ne smatra značajnim. Utjecaji na **faunu** očitovat će se također u privremenoj promjeni kvalitete stanišnih uvjeta zbog prisutnosti ljudi i strojeva, buke, vibracija, zamućenja vode, emisije prašine i ispušnih plinova, no ovaj utjecaj je ograničen na usko područje zahvata i privremenog je karaktera te se ne smatra značajnim. Nakon završetka izgradnje obaloutvrda postoji mogućnost njenih povremenih oštećenja i potrebe za sanacijom, no radić će se o lokaliziranim, povremenim i kratkotrajnim promjenama stanišnih uvjeta zbog povećane emisije buke, vibracija, zamućenja i slično. Ptice uslijed uznemiravanja mogu napustiti područje te se na njega vratiti nakon prestanka utjecaja. Ipak, utjecaj može biti značajan za vrste ptica koje gnijezde na lokaciji zahvata. To se ponajprije odnosi na vodomara i bijelu rodu budući da je zabilježeno gnijezđenje navedenih vrsta u blizini lokacije zahvata, te na štekavca koji vjerojatno gnijezdi u blizini lokacije zahvata. Utvrđeno je da se izgradnjom planiranih objekata neće u značajnoj mjeri utjecati na proces širenja invazivnih vrsta koji je već prisutan u širem području obuhvata zahvata. Naime, proteklih desetljeća navedene vrste se postepeno ali konstantno šire našim tekucicama od istoka prema zapadu, tako da postepeno zauzimaju sve više novih **staništa**. Zbog svojih specifičnih obilježja, posebno se brzo šire školjkaši azijska bezupka (*Sinanodonta woodiana*) i raznolika trokutnjača (*Dreissena polymorpha*). Signalni rak (*Pacifastacus leniusculus*) je međutim, u rijeku Koranu dospio namjernom introdukcijom od strane čovjeka pa osim opasnosti od prirodnog širenja njegovog areala, navedeno predstavlja jednu od realnih mogućnosti njegovog širenja. Prokop Korana – Kupa mogao bi donekle ubrzati njegovo širenje u Kupu i Kupom uzvodno. Međutim, za ovaj utjecaj nema efikasnih mjera i postupaka kojim bi se moglo usporiti ili zaustaviti širenje navedenih invazivnih vrsta. Na području obuhvata izgradnje objekata predloženoga sustava zaštite od poplava nalaze se dva **zaštićena područja**: posebni

ornitološki rezervat Jastrebarski lugovi i posebni ornitološki rezervat Crna Mlaka. U neposrednoj blizini ova dva područja planirana je rekonstrukcija (nadvišenje) postojećih nasipa oko ribnjaka Crna Mlaka. Radovi rekonstrukcije odvijat će se na već postojećem nasipu tako da se ne očekuju značajni negativni utjecaji na navedena zaštićena područja. Izgradnjom zahvata doći će do trajnih promjena u ciljnim stanišnim tipovima odnosno staništima **ciljnih vrsta**. Izgradnjom objekata u vodotocima (pregrade, ustave, obaloutvrde) vodeni organizmi (prvenstveno ribe i obična lisanka) izgubit će dio staništa. Izgradnjom objekata doći će do uklanjanja riparijske vegetacije koja ribama predstavlja povoljno stanište za mrijest, zaklon i hranjenje. Utvrđivanjem objekata u koritu rijeka gabionima i betonom te izgradnjom obaloutvrda, obična lisanka izgubit će dio staništa budući da joj je potreban supstrat za ukopavanje. Ovi utjecaji će biti lokalnog karaktera te s obzirom na veličinu područja **ekološke mreže**, procijenjeno je da neće biti značajni. Uklanjanjem riparijske vegetacije uz Kupu vodomar će izgubiti dio staništa koja koristi kao hranilište. Do gubitka staništa za gniježđenje može doći na kratkim dionicama gdje će se izgraditi obaloutvrde. Provođenjem mjera ublažavanja (korištenje mobilnih zaštitnih zidova koji ne zahtijevaju utvrđivanje obale), procijenjeno je da će se negativan utjecaj koji nije značajan (-1) dodatno ublažiti. Radovima na izgradnji/rekonstrukciji objekata na području HR1000001 Pokupski bazen vrste vezane za otvorena mozaična staništa izgubit će dio staništa (kosac, *Crex crex*; eja močvarica, *Circus aeruginosus*; eja livadarka, *Circus pygargus* itd.). Ovaj utjecaj može biti značajan za gnijezdeće populacije zbog stradavanja mladih ptica ili potpunog izostanka gniježđenja, stoga je radove potrebno izvoditi izvan sezone gniježđenja. Preletničke populacije će izgubiti dio hranilišta i odmorišta. Obzirom da se na području Pokupskog bazena nalaze velike površine mozaičkih staništa poljoprivrednih površina, održanih i zapuštenih travnjaka, različitih sukcesijskih stadija drvenaste vegetacije, većih i manjih šumskih površina, procijenjeno je da negativan utjecaj neće biti značajan, odnosno da će jedinke moći bez većih problema pronaći jednako kvalitetna zamjenska staništa. Uklanjanjem šikara i šume uz rijeku doći će i do gubitka staništa dabra i vidre. Utjecaj će biti lokalni, s obzirom da su nasipi najvećim dijelom položeni neposredno iza pojasa vegetacije uz obalu, odnosno nalaze se na poljoprivrednim površinama, travnjacima i sl. Provođenjem mjera ublažavanja odmicanja nasipa izvan pojasa obalne vegetacije te projektiranja objekata odgovarajućih nagiba, procjenjuje se da utjecaj neće biti značajan. Izgradnja zahvata najveću prijetnju predstavlja ciljnim stanišnim tipovima 91E0 Aluvijalne šume i 91F0 Poplavne miješane šume. Utjecaj gubitka ovih staništa može biti značajan, stoga je potrebno provoditi mjeru ublažavanja koja se odnosi na izmicanje nasipa izvan površina ovih stanišnih tipova. To se prvenstveno odnosi na izmicanje nasipa kod šume Prešnjak, gdje može doći do značajnog gubitka stanišnog tipa 91F0. **Šumske** sastojine na području dosega utjecaja predloženoga sustava zaštite od poplava administrativno se nalaze na području Uprave šuma Podružnica Karlovac. Na ovome području prevladavaju u velikoj mjeri šumski ekosustavi poplavnih vrsta drveća čija površina zauzima preko 80% ukupne površine gospodarskih jedinica u užem području obuhvata zahvata. Ove su sastojine ovisne o dinamici oborinske, poplavne i podzemne vode, a osim hrasta lužnjaka koji dominira u omjeru smjese javljaju se još i poljski jasen, crna joha, vrbe i topole. Manjim dijelom se na mikrouzvisinama (gredama) na području retencije Kupčina javljaju šumske sastojine hrasta lužnjaka i običnoga graba koji se u pravilu nalaze izvan dosega dugotrajnih poplava. Najznačajniji utjecaj tijekom izgradnje predloženoga zahvata je izdvajanje šumskih sastojina iz gospodarskog područja uslijed trajne prenamijene površina na mjestima izgradnje novih objekata. Područje šuma i šumskog zemljišta šumarija Karlovac, Draganić, Pesarovina i Ozalj, koje će se u okviru MP3, MP4, MP5, MP6 i MP8 prenamijeniti nalazi se na području državnih i privatnih šuma u površini od 8,38 ha. Većim dijelom postupak prenamijene šuma i šumskog zemljišta nalazi se na površini državnih šuma te

iznosi 5,30 ha, a manjim dijelom na površini privatnih šuma i iznosi 3,08 ha. Područje šumarije Karlovac bit će najvećim dijelom prenamijenjeno na površini od 6,15 ha od toga površinom od 5 ha državne šume, a 1,15 ha u privatnom je vlasništvu. Šume i šumsko zemljište na području šumarije Draganić bit će prenamijenjeno na površini od 1,38 ha, od toga 1,08 ha je u privatnom vlasništvu dok površinom od 0,30 ha gospodare državne šume. Najmanjim dijelom prenamjena će obuhvatiti područje šumarije Ozalj na površini od 0,12 ha te područje šumarije Pisarovina na površini od 0,74 ha, kojima gospodare privatne šume. U odnosu na ukupne šumske površine na cijelom području obuhvaćenom ovim zahvatom, ovaj se utjecaj procjenjuje kao negativan, ali ne značajan. Također je moguće oštećivanje stabala u šumskim sastojinama koje se nalaze uz samu granicu gradilišta predviđenih objekata. Do oštećivanja stabala može doći ukoliko se građevinska mehanizacija ne bude kretala po predviđenim zonama gradilišta. Uz primjenu propisanih mjera i ovaj je utjecaj ocijenjen kao negativan, ali ne značajan. Planirani zahvati provodit će se na području šuma koja su uzgojna područja krupne divljači. Na području Karlovačke županije ustanovljena su 54 zajednička županijska otvorena lovišta koja su u zakupu lovačkih društava, fizičkih i pravnih osoba, kako s područja Karlovačke županije, tako i iz najbližeg okruženja. Također su ustanovljena i 22 državna lovišta, koja su u zakupu ili koncesiji fizičkih i pravnih osoba. Dijelovi zahvata u građevinskim područjima naselja ili drugim manje naseljenim područjima neće imati značajan utjecaj na lovstvo budući da divljač u većoj mjeri izbjegava naseljena područja. Na ostalim lokacijama zahvata naročito šumskim područjima, tijekom izgradnje doći će do uznemiravanja i povlačenja divljači s lokacija zahvata. Navedeno će biti uzrokovano prisutnošću ljudi, strojeva i bukom koja će nastajati prilikom radova. Navedeni utjecaj bit će lokaliziran i privremen stoga se ne smatra značajnim. Nakon završetka radova, može se očekivati povratak lovne divljači. Negativan utjecaj na kulturnu baštinu mogao bi se dogoditi tijekom građevinskih radova. Negativni utjecaj na kulturnu baštinu moguć je u zoni Komplexa Križanić Turnja pri gradnji završetka desnoobalnog nasipa u zoni uređenog prostora Muzeja Domovinskog rata. Također, s obzirom da je tijekom povijesti područje uz riječne tokove bilo intenzivno naseljeno, najosjetljiviju kategoriju kulturnih dobara predstavljaju potencijalni novi i neistraženi podzemni i podvodni arheološki lokaliteti na koje se može naići tijekom izvođenja radova. Tijekom svih pripremnih i zemljanih radova (nasipi, ustave, prokop Korana Kupa) potrebno je osigurati stalan, odnosno povremeni arheološki nadzor, a ukoliko se prilikom izvođenja zahvata na kopnu ili u koritu rijeke naiđe na arheološko nalazište ili nalaze potrebno je bez odgađanja obavijestiti nadležni konzervatorski odjel. Utjecaj zahvata na **krajobraz** u fazi izvedbe manifestira se kroz zahvate uklanjanja postojeće vegetacije, izvođenja kopova i ravnjanja terena, izgradnje pristupnih puteva za transport materijala i opreme, te izgradnje nasipa. Prisutnost radnih strojeva, kao i promjena karaktera prostora negativno utječu na širu krajobraznu sliku područja. Završetkom izgradnje prestaje dio negativnih utjecaja na pojedine sastavnice okoliša te narušavanja krajobrazne slike zbog prisutnosti strojeva. Trajne promjene ostaju u vidu promjene karaktera i namjene prostora što se direktno odražava na fizičke promjene krajobrazne slike područja kroz vizualnu i estetsku percepciju zahvata. Navedeni negativni utjecaji koji će se pojaviti za vrijeme pripreme i izgradnje zahvata će se elaboratom krajobraznog uređenja svesti na prihvatljivu razinu. S obzirom da će se za vrijeme izvođenja građevinskih radova po lokalnim cestama kretati povećan broj građevinske mehanizacije, na pojedinim dionicama bit će otežano odvijanje prometa. Moguće je i prosipanje zemljanog materijala prometnicama što bi u slučaju kiše moglo uzrokovati skliske kolnike. Ovaj utjecaj na **stanovništvo** se ocjenjuje kao umjeren negativan utjecaj, privremenog karaktera. Međutim, uz propisane mjere zaštite, procjenjuje se kako ovi utjecaji na lokalno stanovništvo neće biti značajni. Prilikom izvođenja radova na nasipima sustava zaštite od poplava Pokuplja provodit će se isključivo

zemljani radovi pri čemu je razina emisije CO₂ zanemariva. Rad građevinskih strojeva, vozila i opreme tijekom izgradnje uzrokovat će određene emisije **stakleničkih plinova**, međutim ne očekuje se da će te emisije biti značajne, a samim time ne očekuje se ni značajni utjecaj na **klimatske promjene**. Do emisija stakleničkih plinova doći će samo u fazi izgradnje pri korištenju mehanizacije koja za pogon koristi fosilna goriva. S obzirom da će se za vrijeme izvođenja građevinskih radova po lokalnim cestama kretati povećan broj građevinske mehanizacije, na pojedinim dionicama bit će otežano odvijanje **prometa**. Moguće je i prosipanje zemljanog materijala prometnicama što bi u slučaju kiše moglo uzrokovati skliske kolnike. S obzirom na navedeno, tijekom izgradnje zahvata se očekuje slab negativan utjecaj na promet koji će biti privremenog karaktera. Tijekom izgradnje zahvata moguće je povećanje razine **buke** uzrokovane radom građevinskih strojeva i vozila. Povećana razina buke bit će lokalnog i privremenog karaktera, budući da će biti ograničena na područje gradilišta i to isključivo tijekom radnog vremena i u periodu izgradnje zahvata. Najviše dopuštene razine buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta određene propisom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, prema kojem tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A), a u razdoblju od 8.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke za dodatnih 5 dB(A). Dio zahvata nalazi se u neposrednoj blizini stambenih objekata. Izgradnja predmetnog zahvata se planira uz pridržavanje discipline u pogledu vremena i načina izvođenja radova, stoga se procjenjuje da se neće prekoračiti dozvoljene razine buke. Utjecaji buke koji nastaju tijekom izgradnje predmetnog zahvata, lokalnog su i privremenog karaktera te vremenski ograničeni pa kao takvi ne predstavljaju značajan utjecaj. Tijekom izgradnje predmetnog zahvata nastajat će razne vrste i količine **otpada**, zbog čega može doći do negativnih utjecaja na okoliš ukoliko se s otpadom ne postupa na odgovarajući način. Međutim, s obzirom na propisane mjere postupanja s otpadom, procijenjeno je da utjecaj od nastanka otpada neće biti značajan jer će se otpad skupljati odvojeno prema vrstama, privremeno skladištiti u odgovarajućim uvjetima te predavati ovlaštenim osobama. Vjerojatnost nastanka **nekontroliranih događaja** u najvećoj mjeri ovisi o provođenju predviđenih mjera zaštite okoliša i zaštite na radu, osposobljenosti djelatnika i stupnju organizacije gradilišta. Tijekom građenja izvoditelj radova dužan je pridržavati se svih uvjeta zaštite na radu, kao i zaštite okoliša, te je opasnost od nastanka nekontroliranih događaja minimalna.

Utjecaji tijekom korištenja

Posredan utjecaj na **tlo** i zemljište odnosi se na promjene u režimu voda i to na smanjenje plavljenja područja izvan područja zahvata. Izgradnjom planiranog nasipa smanjit će se rizik od poplava što će omogućiti stabilniju poljoprivrednu proizvodnju. Zbog izostanka plavljenja bit će smanjen utjecaj onečišćenja površina izvan zahvata tvarima koje se često nalaze u poplavnim vodama. Prema navedenom, utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište će biti pozitivan. Osim toga, izgradnjom obaloutvrda zaustavit će se erozija obale koja ugrožava prometnice i poljoprivredne površine uz rijeku. U području zadržavanja voda pri retenciji Kupčina utjecaj na tlo može biti negativan u slučaju prelijevanja onečišćenim poplavnim vodama. Nakon otjecanja poplavnih voda, na tlo se deponira biorazgradivi materijal (naslage grančica, lišće itd.), fini riječni sedimenti-pijesak, kao i razni otpad i onečišćujuće tvari koje pronose poplavne vode. Utjecaj će ovisiti o ekološkom i kemijskom stanju voda Kupe uzvodno od retencije. S obzirom na očekivane niske učestalosti zadržavanja poplave (100 ili 1.000 godišnja velika voda) u retenciji, ne očekuje se značajan utjecaj. Za vrijeme korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji planiranog zahvata na kakvoću podzemnih i površinskih **voda**. Utjecaj na podzemne vode lokaliziran je na usko područje uz nasip u trajanju poplave, te se stoga ne očekuju značajne promjene nivoa

podzemnih voda. Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na kakvoću vode. Izgradnjom predmetnog zahvata vodni režim ostaje nepromijenjen i zadržava se postojeća linija obale te će vodne razine koje se nalaze unutar osnovnog korita ostati identične razinama postojećeg stanja. Vezano uz fizikalno-kemijske te biološke elemente kakvoće, ne očekuju se negativni utjecaji, osim na vodnom tijelu CSRN0513_001, koje se predviđa kao dio kanalske mreže zaobalne odvodnje (MP7) te se u sklopu radova predviđa uklanjanje dijela obalne vegetacije što može negativno utjecati na oba elementa kakvoće. Predviđeni zahvat mogao bi imati i pozitivne učinke na kakvoću vode. Prokopom Korana-Kupa, u rijeku Kupu bi se ispuštao višak vode iz rijeke Korane, koja je vrlo dobre kakvoće, što bi moglo povoljno utjecati na kakvoću vode rijeke Kupe nizvodno od Karlovca. Također, u retenciji Kupčina predviđa se duže zadržavanje većih količina vode te će se na taj način potencirati njezina funkcija prirodnog pročištača vode. Na području dosega utjecaja tijekom korištenja predloženoga sustava zaštite od poplava nalaze se dva **zaštićena područja** unutar granica retencije Kupčina. Radi se o posebnim ornitološkim rezervatima Jastrebarski lugovi i Crna Mlaka. Tijekom korištenja izgrađenoga zahvata najveći utjecaj na bioraznolikost i zaštićena područja predstavljat će preraspodjela plavljenih površina. Kao posljedica funkcioniranja izgrađenoga sustava, doći će do smanjenja plavljenih površina u antropogeniziranim područjima obuhvata zahvata (naseljena područja, poljoprivredno zemljište) dok će se povećati plavljena površina na prostoru retencije Kupčina. Ova razlika plavljenja najizraženija je u poplavnim događajima najveće vjerojatnosti pojave (2 i 25 godišnji), dok je puno manje izražena u poplavnim događajima male i najmanje vjerojatnosti pojave (100 i 1000 godišnji). Budući se redukcija poplavnih površina događa uglavnom na antropogeniziranim dijelovima površine obuhvata zahvata, procijenjeno je da taj utjecaj neće biti značajno negativan na faunu, floru ili zaštićene dijelove prirode. Na području retencije Kupčina procijenjeno je da će povećanje poplavne površine u najučestalijim povratnim periodima pozitivno utjecati na šumske ekosustave koji se tom promjenom površine najvećim dijelom i zahvaćaju. Poplavni se režim zahvatom vraća u stanje blisko prirodnom stanju koje je na prostoru retencije Kupčina vladalo prije izgradnje velikih infrastrukturnih projekata 1960.-ih godina. Pozitivan utjecaj na šumske ekosustave, posljedično će pozitivno utjecati i na sve sastavnice flore i faune tog prostora, kao i na zaštićene prirodne vrijednosti. Promjena režima plavljenja neće utjecati na posebni ornitološki rezervat Crna Mlaka jer se u okviru predloženoga sustava planira nadvišenje nasipa oko ribnjaka Crna Mlaka čime će se režim plavljenja zadržati u sadašnjim okvirima. U fazi korištenja, glavni utjecaj se odnosi na promjenu režima plavljenja analiziranog područja. Doći će do prostornih promjena područja koja se u sadašnjem stanju plave, a nakon izgradnje sustava neće i obrnuto. Analize su pokazale da do utjecaja neće dovesti promjene režima plavljenja na šumskim staništima te močvarnim staništima i ribnjacima, odnosno **ekološke mreže**. Kod otvorenih staništa, nešto izraženiji utjecaj je kod C.2.3.2. Mezofilne livade Srednje Europe, gdje će doći do smanjenja plavljenja površina od 12,73% do 13,80%, no kako većina ovog staništa (oko 77%) vlagu prima putem oborina ili podzemnom vodom, ne očekuju se promjene stanišnih uvjeta. Od šumskih staništa, promjenom režima plavljenja negativni utjecaj, ali ne značajan može se očekivati na stanišni tip 9160 Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo- grabove šume *Carpinion betuli* na području HR2001335 Jastrebarski lugovi. Do ovog utjecaja može doći ukoliko se unutar ovih sastojina nalaze tereni koji su nešto niži u odnosu na okolni teren, pa bi se u njima zadržala poplavna voda koja se ne bi mogla u potpunosti povući nakon prolaska poplavnog vala. Ovakvo dugotrajno zadržavanje poplavne vode u sastojinama koje u sadašnjem stanju nisu plavljene može dovesti do zamočvarenja i potencijalno negativnih utjecaja prilikom obnove ovih sastojina na ponik i pomladak hrasta lužnjaka. U nastavku su navedene duljine/površine staništa ciljnih vrsta odnosno ciljnih staništa, koje će biti potpuno ili djelomično

degradirane izgradnjom zahvata. Radi se o površinama nakon provedbe svih mjera ublažavanja negativnih utjecaja. Vodomar će izgradnjom uljevnog objekta prokopa Korana - Kupa izgubiti 230 m obale Kupe koja mu služi kao hranilište (MP3). Ciljne vrste ptica gnjezdarica koje su vezane za mozaik staništa (poljoprivredne površine, travnjaci) izgubit će 48,62 ha staništa čišćenjem kanala i vodotoka (MP7). Bitno je napomenuti da će stvarna promjena staništa biti na značajno manjoj površini, te da promjena stanišnih uvjeta neće biti apsolutna. Drugim riječima, MP7 obuhvaća linijske zahvate uređenja postojećih kanala i vodotoka, velike ukupne duljine no malog područja djelovanja. Isto vrijedi i za izgradnju istočnog retencijskog nasipa (MP8), gdje će doći do trajnih promjena na 26,97 ha površine. Ptice preletnice koje su vezane za ovakav tip mozaičnih staništa, također će biti pod utjecajem, no kako one za ova staništa nisu vezane zbog gniježđenja, utjecaj je time blaži. Izgradnjom istočnog retencijskog nasipa kosac (*Crex crex*) će izgubiti 5,27 ha staništa kod Donje Kupčine, što iznosi 0,37% do 0,55% površine staništa kosca na području POP Pokupski bazen. Ciljne vrste riba područja POVS Kupa će izgubiti oko 440 m vegetacije na samoj obali rijeke, te još oko 450 m na području POVS Korana nizvodno od Slunja, odnosno u toj duljini će doći do degradacije stanišnih uvjeta. Dabar i vidra izgubiti će oko 230 m (uljevni objekt prokopa Korana-Kupa) te oko 0,5 ha (pregrada Brodarci i obaloutvrda) riparijske vegetacije na području POVS Kupa, dok će vidra izgubiti još 450 m riparijske vegetacije na području POVS Korana nizvodno od Slunja. Obična lisanka će trajno izgubiti oko 110 m obale rijeke Kupe (izgradnja obaloutvrde i crpne stanice), oko 0,66 ha u koritu rijeke (pregrada Brodarci), te oko 450 m duljine rijeke Korane (izgradnja ustava). Površina ciljnog stanišnog tipa 91E0 aluvijalne šume smanjit će se za 0,16 ha (pregrada Brodarci i crpna stanica). Što se tiče kumulativnih utjecaja s postojećim i planiranim zahvatima, na sve tri analizirane rijeke (Kupa, Korana i Mrežnica) postoji realan rizik od pojave značajnih kumulativnih utjecaja, ukoliko će se realizirati svi planirani zahvati. Na Korani je planiran najveći broj hidroelektrana, dok na Kupi nije planirana niti jedna, no planiran je veći broj obaloutvrda (8.744,9 m). Iako postoje adekvatne mjere ublažavanja i tehnička rješenja kojima se mogu značajno ublažiti negativni utjecaji hidroelektrana (migracijske prepreke, promjena vodnog režima, utjecaj na pronos nanosa), realno je za očekivati da će doći do značajnih promjena u populacijama ciljnih vrsta (prvenstveno riba), ukoliko se izgrade sve planirane hidroelektrane. Izgradnja obaloutvrda, osim utjecaja na ribe, može negativno utjecati i na ostale ciljne vrste vezane za vodu (dabar, vidra, obična lisanka), kao i na ciljno stanište 91E0 Aluvijalne šume zbog gubitka staništa. Kako bi se negativan utjecaj ublažio, gdje god je to moguće, obaloutvrde je potrebno projektirati uz primjenu bioinženjerskih metoda, kojima se oponašaju prirodni uvjeti i koriste prirodni materijali. Tijekom korištenja zahvata do utjecaja na šumske ekosustave doći će na području retencije Kupčina. Do utjecaja će doći zbog značajnog povećanja površina retencije koje se u izgrađenom stanju plave u odnosu na sadašnje stanje i to u najučestalijim povratnim periodima. Zbog navedene promjene doći će do generalnog pozitivnog utjecaja na poplavne šumske ekosustave na području retencije Kupčina, a dijelom negativni utjecaji očekuju se na manjim površinama, lokalno. Pozitivnim se utjecajem smatra povratak režima plavljenja u uvjete koji su na području retencije vladali prije izgradnje velikih infrastrukturnih objekata 60-tih godina prošlog stoljeća. Zbog navedene izgradnje smanjena je plavljena površina retencije, te trajanje poplave i dubina poplavne vode. Izgradnjom zahvata doseg poplavne vode, odnosno plavljena površina retencije dovodi se u približno isto stanje čime se za poplavne šumske ekosustave uspostavljaju povoljniji uvjeti. Prvenstveno se to odnosi na infiltraciju vode u akvifere podzemnih voda čime se povećava otpornost navedenih ekosustava na eventualne sušne događaje koji su mogući zbog klimatskih promjena. Do lokalnih, potencijalno negativnih utjecaja može doći u mikrodepresijama površina koje se u sadašnjem stanju ne plave, a u stanju izgrađenog sustava će se ponovo početi plaviti. Ukoliko na takvim

površinama dođe do prekomjerne stagnacije poplavne vode zbog nemogućnosti njenoga odvođenja iz mikrodepresija, doći će do negativnog utjecaja na onim površinama na kojima će se u trenutku stagnacije poplavne vode tijekom vegetacijskog razdoblja nalaziti mlade sastojine u stadiju ponika i pomlatka. Ovaj je negativni utjecaj ocijenjen kao prihvatljiv, uz uvjet provođenja predloženoga programa praćenja stanja šumskih ekosustava i mjera koje iz navedenog programa proizlaze. Nakon izgradnje obrambenih građevina od poplava, prestat će većina nepovoljnih utjecaja koji su uzrokovali privremeno napuštanje lokacije zahvata što će dovesti do postepenog vraćanja **divljači** u zahvaćena područja. Utjecaj na **kulturnu baštinu** koja se nalazi iza nasipa bit će pozitivan, budući da će kulturna baština biti zaštićena od štetnih učinaka poplavnih voda. Nasipi i zidovi neće značajnije promijeniti strukturne značajke **krajobraza** s obzirom da predmetni zahvat prati tok rijeke Kupe. Utjecaj zahvata očitovat će se uglavnom u manjoj promjeni vizualnih značajki prostora. Projektom je predviđena izgradnja zida uz objekte naselja. Utjecaj je značajan, no lokalnog karaktera s obzirom da novonastala struktura neće biti vizualno izložena sa šireg obuhvata zahvata. Neke dionice nasipa nisu zaklonjene postojećim naseljima te se utjecaj na vizualnu izloženost odnosi na šire područje obuhvata zahvata. S obzirom da je riječ o nasipu koji će se zatravniti te bojom i teksturom uklopiti u krajobraz, a njegova projektirana visina je maksimalnih 1,5-1,8 m, ovaj utjecaj nije procijenjen kao značajan. Osim za niskog vodostaja, obaloutvrda neće biti vidljiva s obzirom da će se nalaziti ispod nivoa srednjeg vodostaja. Uz zatravljivane površine autohtonim travnim vrstama i poštivanjem mjera zaštite ne očekuje se negativan utjecaj na krajobraz. Realizacija zahvata imat će pozitivan utjecaj na **stanovništvo** i gospodarstvo koje će se ogledati u povećanoj sigurnosti branjenog područja od poplava. Izgradnja protupoplavnih nasipa pozitivno će utjecati na sigurnost ljudi i njihovu imovinu, te na infrastrukturu, ujedno se smanjuje mogućnost širenja nametnika i bolesti. Erozijski procesi koji se odvijaju na obalama Kupe s vremenom bi ugrozili stabilnost postojeće prometnice. S obzirom da je projektom predviđena sanacija erodirane obale i zaustavljanje erozijskih procesa, utjecaj na prometnice i sigurnost prometa, ocjenjuje se pozitivnim. Zbog smanjenja zone poplava šteta zbog oštećenja prometne infrastrukture će se smanjiti na područjima koja se štite novim nasipima. Korištenje nasipa i ostalih objekata kao što je retencija Kupčina, kanala za odvodnju zaobalnih voda i prokopa na lokaciji zahvata ne iziskuju značajnu potrošnju energije koja svakako neće biti značajno veća od sadašnje potrošnje energije u istu svrhu (zaštita od poplava). Stoga se može zaključiti kako se emisija **stakleničkih plinova** tijekom korištenja izgrađenih objekata predloženoga zahvata neće promijeniti, pa tako ne može doći niti do značajnijeg utjecaja na atmosferu ili klimatske promjene. Na temelju izračunatih faktora rizika od **klimatskih promjena** koji iznosi 8 (umjeren rizik), procijenjeno je da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja kao niti provedbe daljnje analize varijanti i implementacije dodatnih mjera prilagodbe. Projicirane buduće promjene ekstremnih količina oborina te poplavnih događaja koje predstavljaju prijetnju zahvatu, ujedno su i razlog izgradnje cijelog sustava zaštite od poplava. Tijekom korištenja predmetnog zahvata ne očekuje se povećanje postojećeg intenziteta **buke**. Nakon realizacije zahvata neće dolaziti do nastanka **otpada**, osim prilikom sanacije ili zamjene oštećenih elemenata sustava obrane od poplava. U tom slučaju, otpad će se skupljati odvojeno prema vrstama, privremeno skladištiti u odgovarajućim uvjetima i predavati ovlaštenim osobama, te se procjenjuje da će utjecaj biti prihvatljiv. Sagledavajući sve elemente tehnologije rada, do **nekontroliranog događaja** tijekom korištenja zahvata može doći uslijed:

- prosipanja ili izlivanja tekućih otpadnih tvari u tlo i vode,
- požara na otvorenim površinama,
- nesreća uzrokovanih višom silom, kao što su ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti, nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom.

Procjenjuje se da je tijekom korištenja, uz kontrole koje će se provoditi, te ostale postupke, vjerojatnost negativnih utjecaja na okoliš zbog nekontroliranog događaja, svedena na najmanju moguću mjeru.

Kod određivanja mjera (A), što ih nositelj zahvata mora poduzimati, Ministarstvo se pridržavalo i načela predostrožnosti navedenih u članku 10. Zakona, koji nalaže da se razmotre i primjene mjere koje doprinose smanjivanju onečišćenja okoliša utvrđene propisima i odgovarajućim aktom.

- **Opća mjera** propisana je u skladu sa člankom 69. stavkom 2. točkom 8. i člankom 89. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13, 20/17 i 39/19) te člankom 40. stavkom 2. i člankom 89.a Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18).
- **Mjere zaštite zraka** propisane su u skladu s člankom 9. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“, broj 130/11, 47/14, 61/17 i 118/18).
- **Mjere zaštite krajobraza** propisane su u skladu sa člankom 69. Zakona o gradnji te člancima 7. i 11. Zakona o zaštiti prirode.
- **Mjere zaštite u slučaju nekontroliranog događaja** propisane su u skladu sa Zakonom o vodama te Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“, broj 05/11).
- **Mjere zaštite voda** temelje se na Zakonu o vodama („Narodne novine“, broj 153/09, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18), Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“, broj 5/11) i Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta („Narodne novine“, broj 66/11 i 47/13).
- **Mjere zaštite tla** temelje se na Zakonu o zaštiti okoliša, Zakonu o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, broj 94/13, 73/17 i 14/19), Zakonu o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“, broj 20/18 i 115/18), Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja („Narodne novine“, br. 9/14), Pravilniku o agrotehničkim mjerama („Narodne novine“, br. 22/19) i Pravilniku o višestrukoj sukladnosti („Narodne novine“, broj 32/15, 45/16, 26/18 i 84/18).
- **Mjere zaštite bioraznolikosti** temelje se na Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18, 14/19) i Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“, broj 88/14).
- **Mjere zaštite šuma** temelje se na Zakonu o šumama („Narodne novine“, broj 68/18 i 115/18).
- **Mjere zaštite divljači** temelje se na Zakonu o lovstvu („Narodne novine“, broj 99/18 i 32/19).
- **Mjere zaštite kulturne baštine** temelje se na Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“, broj 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17 i 90/18) i Pravilniku o arheološkim istraživanjima („Narodne novine“, broj 102/10).
- **Mjere zaštite prometa** temelje se na Zakonu o cestama („Narodne novine“, broj 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 80/13, 148/13 i 92/14).
- **Mjera zaštite buke** temelje se na Zakonu o zaštiti od buke („Narodne novine“, broj 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, broj 145/04).
- **Mjera postupanja s otpadom** temelje se na Zakonu o održivom gospodarenju otpadom.

- **Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže** temelje se na Zakonu o zaštiti prirode, Uredbi o ekološkoj mreži („Narodne novine“, broj 124/13 i 105/15), Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“, broj 88/14) i Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, broj 144/13 i 73/16).

Nositelja zahvata se člankom 142. stavkom 1. Zakona obvezuje na **praćenje stanja okoliša i ekološke mreže (B)** posredstvom stručnih i za to ovlaštenih osoba, koje provode mjerenja emisija i imisija, vode očevidnike, te dostavljaju podatke nadležnim tijelima, a obavezan je sukladno članku 142. stavku 6. istog Zakona osigurati i financijska sredstva za praćenje stanja okoliša.

- **Program praćenja voda** temelji se na Pravilniku o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje („Narodne novine“, broj 83/10 i 76/14).
- **Program praćenja šumskih ekosustava – retencija Kupčina** temelje se na Zakonu o šumama („Narodne novine“, broj 68/18 i 115/18).
- **Program praćenja ekološke mreže** temelji se na Zakonu o zaštiti prirode, Uredbi o ekološkoj mreži, Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima i Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama.

Sukladno članku 21. stavku 2. Uredbe, prije donošenja rješenja nacrt rješenja je stavljen na uvid javnosti na internetskim stranicama Ministarstva u trajanju od 8 dana s datumom objave 25. srpnja 2019. godine i na njega nisu dostavljene primjedbe.

Obveza nositelja zahvata pod točkom II. ovog Rješenja proizlazi iz odredbe članka 10. stavka 3. Zakona, kojim je utvrđeno da se radi izbjegavanja rizika i opasnosti po okoliš pri planiranju i izvođenju zahvata moraju primjenjivati utvrđene mjere zaštite okoliša i mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te program praćenja stanja okoliša i ekološke mreže.

Točka III. izreke ovog rješenja utemeljenja je na odredbama članka 142. stavka 2. Zakona.

Točka IV. ovog rješenja sadrži pridržaj opoziva rješenja ako nositelj zahvata ne provodi propisane mjere zaštite i programa praćenja s obzirom na to da je za očuvanje sastavnica okoliša, kao i ciljnih vrsta i ciljnih stanišnih tipova područja ekološke mreže to nužno. Sukladno članku 98. Zakona o općem upravnom postupku, izrekom rješenja se odlučuje o upravnoj stvari te ona mora biti jasna i nedvosmislena, te kratka i određena. Kada je za provođenje rješenja bitan rok, ili se rješenjem određuje neki namet ili pridržaj opoziva te sve mora biti navedeno u izreci. Tako Ministarstvo pridržava pravo opoziva ovoga Rješenja i ako rezultati praćenja stanja pokažu negativne utjecaje zahvata na ciljne vrste i/ili njihova staništa te ciljne stanišne tipove područja ekološke mreže te središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode donese mišljenje o obvezi primjene dodatnih mjera ublažavanja i/ili potrebi nastavka programa praćenja, a nositelj zahvata ih ne izvršava.

Prema odredbi članka 85. stavka 5. Zakona nositelj zahvata podmiruje sve troškove u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš (točka V. ovog rješenja).

Rok važenja ovog rješenja propisan je u skladu s člankom 92. stavkom 1. Zakona, dok je mogućnost produženja važenja ovog rješenja propisana u skladu s člankom 92. stavkom 4. Zakona (točka VI. ovog rješenja).

Obveza objave ovog rješenja na internetskim stranicama Ministarstva utvrđena je člankom 91. stavkom 2. Zakona (točka VII. ovog rješenja).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Rijeci, Barčićeva 3, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Tarifi br. 2.(1) Priloga I. Uredbe o Tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17 i 138/19).



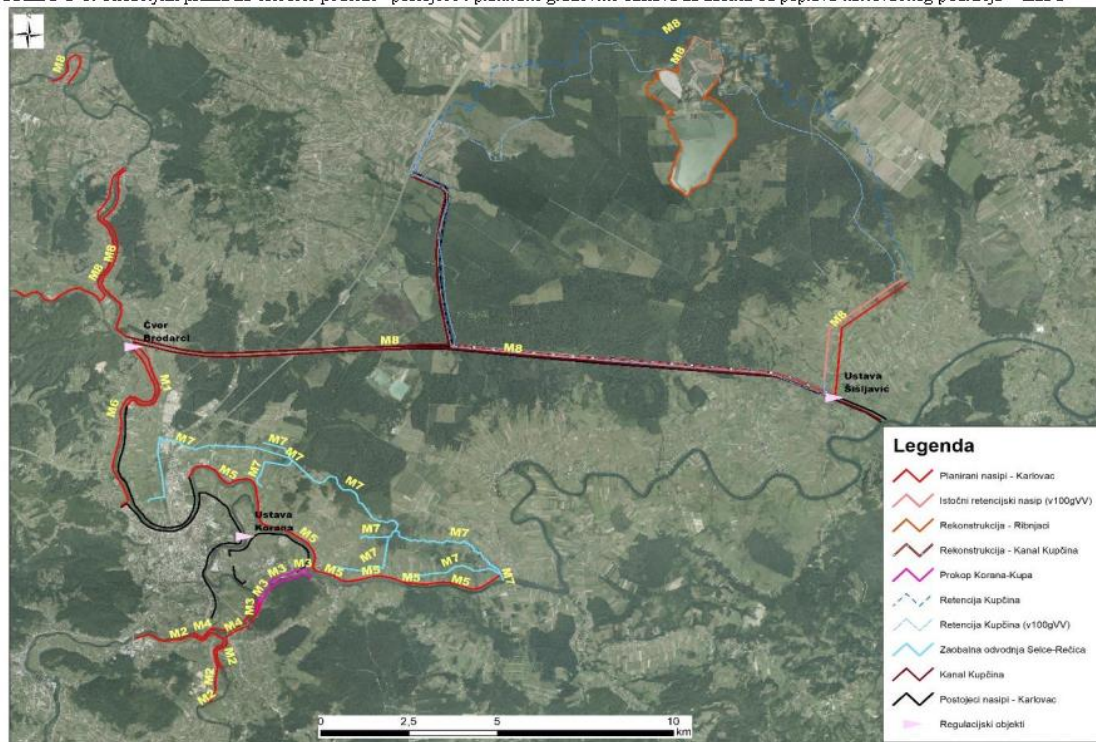
DOSTAVITI:

1. HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb (**R!**, s povratnicom)

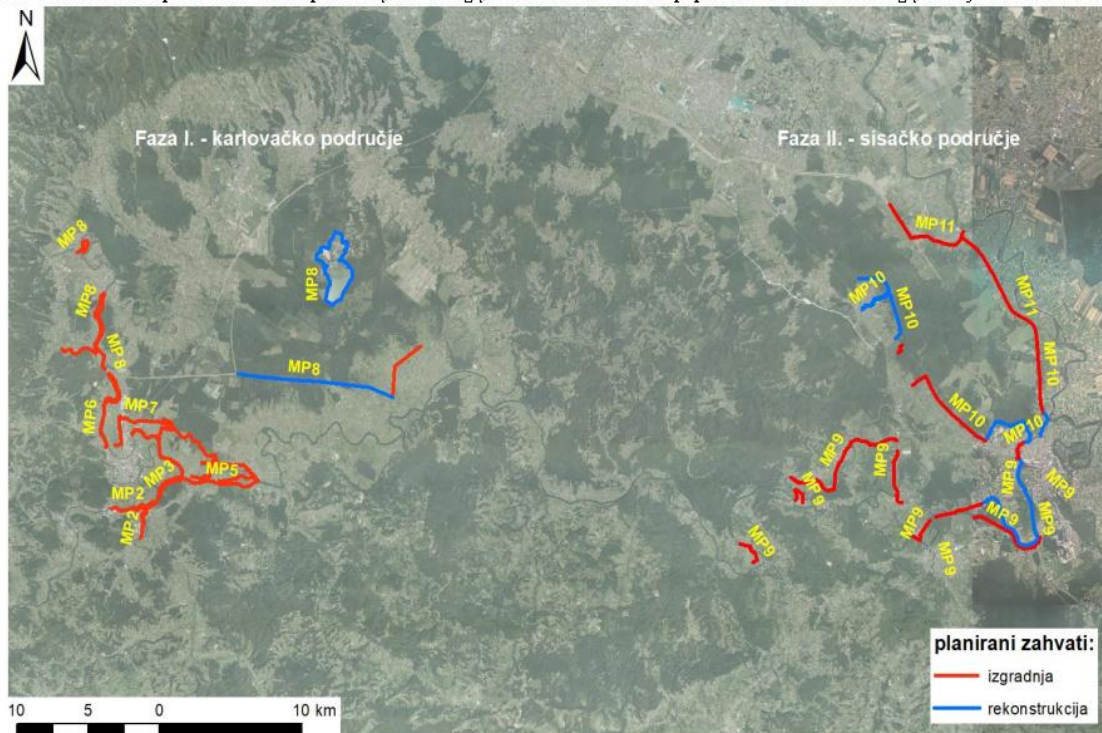
NA ZNANJE:

1. Državni inspektorat, Inspekcija zaštite okoliša, Šubićeva 29, 10000 Zagreb

PRILOG I: Situacijski prikaz na ortofoto podlozi - postojeće i planirane građevine sustava za zaštitu od poplava karlovačkog područja – faza I



PRILOG 2: Situac. prikaz na ortofoto podlozi–prikaz šireg područ. sustava zašt. od poplava karlovačko-sisačkog područja–faza I i faza II



PRILOG 3: Tablični prikaz vremenskog ograničenja izvođenja radova radi izbjegavanja perioda razmnožavanja ciljnih vrsta

radovi	mjesec											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MP3												
radovi na prokopu i objektima uz prokop												
radovi u Kupi i Korani				ribe								
MP4												
svi radovi												
MP6												
radovi u Kupi				ribe								
MP7												
pripremni radovi (uklanjanje vegetacije) na novim kanalima				ptice gnjezdarice								
radovi na postojećim kanalima				ptice gnjezdarice								
radovi u Kupi				ribe								
ostali radovi na novim kanalima nakon pripremnih radova												
MP8												
pripremni radovi (uklanjanje vegetacije) na kanalu Kupa-Kupa (izuzev početnih istočnih 2 km)				ptice gnjezdarice								
ostali radovi na kanalu Kupa-Kupa nakon pripremnih radova (izuzev početnih istočnih 2 km)												
pripremni radovi (uklanjanje vegetacije) na istočnom retencijskom nasipu (od točke u kojoj trasa nasipa sreće prema sjeveroistoku do kraja nasipa (prema sjeveroistoku)				ptice gnjezdarice								
ostali radovi na istočnom retencijskom nasipu nakon pripremnih radova (od točke u kojoj trasa nasipa sreće prema sjeveroistoku do kraja nasipa (prema sjeveroistoku)												
radovi u kanalu Kupa-Kupa (trasa dužine 2 km, od ustave Šišljavić prema zapadu)				kosac <i>Crex crex</i>								
radovi na istočnom retencijskom nasipu (dužina 2,1 km, od kanala Kupa-Kupa do točke u kojoj trasa nasipa skreće prema sjeveroistoku)				kosac <i>Crex crex</i>								
radovi na ustavi Šišljavić				kosac <i>Crex crex</i>								
radovi na regulaciji potoka Znanovit				kosac <i>Crex crex</i>								
radovi u Kupi				ribe								
radovi na lijevoj obali Kupe unutar šume Prešnjak				ptice gnjezdarice								
radovi uz ribnjake Crna Mlaka				ptice gnjezdarice								
radovi uz Kupu unutar POP Pokupski bazen na dionici Mašično-Zorkovac				vodomar <i>Alcedo atthis</i> (samo ako se zabilježi prisutnost)								

	nije dozvoljeno izvoditi radove
	dozvoljeno izvoditi radove

PRILOG 4: Tablični prikaz mjera zaštite okoliša i mjera zaštite ekološke mreže tijekom pripreme i građenja za mjere zaštite od poplava - funkcionalne cjeline (MP1 do MP8)

MJERE ZAŠTITE OD POPLAVA FUNKCIONALNE CJELINE (MP)	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA (A)
<p>MP1 Lijevoobalni nasip rijeke Kupe od željezničkog mosta do Brodaraca (III etapa)</p>	<p>S obzirom da je ova MP u fazi izgradnje te da su prethodno provedeni relevantni postupci za dobivanje svih potrebnih dozvola, nije potrebno propisivati mjere zaštite okoliša. Do sada su ishodeni sljedeći dokumenti: Lokacijska dozvola KLASA: UP/I-350-05/96-02/32, URBROJ: 531-02/2-96-05 od 15.10.1996.; Načelna dozvola KLASA: UP/I-361-03/97-01/62, URBROJ: 531-03/1-98-7 od 09.03.1998.; Izmjena načelne dozvole KLASA: UP/I-361-03/01-01/31, URBROJ: 531-09/1-1-01-4 od 28.03.2001.; Građevinska dozvola KLASA: UP/I-361-03/17-01/000249, URBROJ: 531-06-2-1-576-18-0013 od 06.07.2018.; Rješenje o prihvatljivosti za ekološku mrežu: 1.3.2017. (postupak prethodne ocjene prihvatljivosti, KLASA: UP/I 612-07/17-60/17, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-4)</p>
<p>MP2 Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i desnu obalu Mrežnice za zaštitu naselja Mala Švarča, Logorište i Turanj</p>	<p>S obzirom da je za ovu MP već proveden postupak ocjene o potrebi procjene zahvata na okoliš (KLASA: 351-03/17-04/33 URBROJ: 517-06-2-1-1-17-2, Zagreb, 28. veljače 2017.) nije potrebno propisivati dodatne mjere. Također su ishodeni sljedeći dokumenti: Lokacijska dozvola KLASA: UP/I-350-05/17-01/000016, URBROJ: 2133/1-07-02/02-17-0004, od 19.10.2017.; Rješenje o prihvatljivosti za ekološku mrežu: 21.4.2017. (postupak prethodne ocjene prihvatljivosti, KLASA: UP/I 612-07/17-60/60, URBROJ: 517-07-2-1-17-6)</p>
<p>MP3 Prokop Korana Kupa (desni nasip Korane, desni nasip Kupe i prokop Korana s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja)</p>	<p>Mjere zaštite okoliša: od A.1.1. do A.1.3; od A.1.5. do A.1.30. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže: od A.1.17. do A.1.21.; od A.1.41. do A.1.49.</p>

MJERE ZAŠTITE OD POPLAVA FUNKCIONALNE CJELINE (MP)	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA (A)
<p>MP4 Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i lijevu obalu Mrežnice i regulacija potoka Sajevac vezani uz izgradnju državne ceste DC1 - splitski pravac - brza cesta kroz Karlovac</p>	<p><u>Mjere zaštite okoliša:</u> A.1.1. do A.1.3.; od A.1.5. do A.1.30. <u>Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže:</u> od A.1.31. do A.1.32.; od A.1.50. do A.1.54.</p>
<p>MP5 Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice</p>	<p>Za ovu MP proveden je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (Rješenje KLASA: UP/I 612-07/15-60/93, URBROJ: 517-07-1-1-2-15-4) te postupak glavne ocjene utjecaja zahvata na ekološku mrežu - nije potrebno propisivati mjere zaštite okoliša. Ishodeno je Pozitivno rješenje Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/17- 0/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29. rujna 2017.)</p>
<p>MP6 Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja i crpnom stanicom na desnoj obali Kupe od Brodaraca do Karlovačke pivovare</p>	<p><u>Mjere zaštite okoliša:</u> od A.1.1. do A.1.3.; od A.1.5. do A.1.30. <u>Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže:</u> od A.1.38. do A.1.40.; od A.1.55. do A.1.64.</p>
<p>MP7 Objekti odvodnje (glavni odvodni kanal, sabirni kanali, ustava i crpna stanica) lijevog zaobalja rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice</p>	<p><u>Mjere zaštite okoliša:</u> A.1.1. do A.1.30 <u>Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže:</u> A.1.33.; od A.1.65. do A.1.73.</p>
<p>MP8 Čvor Brodarci s pratećim objektima na kanalu Kupa - Kupa, Kupi, Dobri i retencija Kupčina (pregrada Brodarci na Kupi, nasipi uz lijevu i desnu obalu Kupe i lijevu obalu Dobre, ustava Šišljavić na kanalu Kupa - Kupa, istočni nasip retencije Kupčina s regulacijom vodotoka Znanovit i Brebarnica, rekonstrukcija kanala Kupa- Kupa i rekonstrukcija nasipa za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka)</p>	<p><u>Mjere zaštite okoliša:</u> od A.1.1. do A.1.3; od A.1.5. do A.1.30. <u>Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže:</u> od A.1.34. do A.1.40.; od A.1.74. do A.1.92.</p>

PRILOG 5: Tablični prikaz mjera zaštite okoliša i mjera zaštite ekološke mreže tijekom korištenja i u slučaju nekontroliranog događaja za mjere zaštite od poplava - funkcionalne cjeline (MP1 do MP8)

MJERE ZAŠTITE OD POPLAVA FUNKCIONALNE CJELINE (MP)	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE TIJEKOM KORIŠTENJA I U SLUČAJU NEKONTROLIRANOG DOGAĐAJA (A)
<p>MP1 Lijevoobalni nasip rijeke Kupe od željezničkog mosta do Brodaraca (III etapa)</p>	<p>S obzirom da je ova MP u fazi izgradnje te da su prethodno provedeni relevantni postupci za dobivanje svih potrebnih dozvola, nije potrebno propisivati mjere zaštite okoliša. Do sada su ishođeni sljedeći dokumenti: Lokacijska dozvola KLASA: UP/I-350-05/96-02/32, URBROJ: 531-02/2-96-05 od 15.10.1996.; Načelna dozvola KLASA: UP/I-361-03/97-01/62, URBROJ: 531-03/1-98-7 od 09.03.1998.; Izmjena načelne dozvole KLASA: UP/I-361-03/01-01/31, URBROJ: 531-09/1-1-01-4 od 28.03.2001.; Građevinska dozvola KLASA: UP/I-361-03/17-01/000249, URBROJ: 531-06-2-1-576-18-0013 od 06.07.2018.; Rješenje o prihvatljivosti za ekološku mrežu: 1.3.2017. (postupak prethodne ocjene prihvatljivosti, KLASA: UP/I 612-07/17-60/17, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-4))</p>
<p>MP2 Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i desnu obalu Mrežnice za zaštitu naselja Mala Švarča, Logorište i Turanj</p>	<p>S obzirom da je za ovu MP već proveden postupak ocjene o potrebi procjene zahvata na okoliš (KLASA: 351-03/17-04/33 URBROJ: 517-06-2-1-1-17-2, Zagreb, 28. veljače 2017.) nije potrebno propisivati dodatne mjere. Također su ishođeni sljedeći dokumenti: Lokacijska dozvola KLASA: UP/I-350-05/17-01/000016, URBROJ: 2133/1-07-02/02-17-0004, od 19.10.2017.; Rješenje o prihvatljivosti za ekološku mrežu: 21.4.2017. (postupak prethodne ocjene prihvatljivosti, KLASA: UP/I 612-07/17-60/60, URBROJ: 517-07-2-1-17-6)</p>
<p>MP3 Prokop Korana Kupa (desni nasip Korane, desni nasip Kupe i prokop Korana s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja)</p>	<p><u>Mjere zaštite okoliša:</u> A.2.1.; od A.2.4. do A.2.7.</p>

MJERE ZAŠTITE OD POPLAVA FUNKCIONALNE CJELINE (MP)	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE TIJEKOM KORIŠTENJA I U SLUČAJU NEKONTROLIRANOG DOGAĐAJA (A)
MP4 Nasipi uz lijevu i desnu obalu Korane i lijevu obalu Mrežnice i regulacija potoka Sajevec vezani uz izgradnju državne ceste DC1 - splitski pravac - brza cesta kroz Karlovac	<u>Mjere zaštite okoliša:</u> A.2.1.; od A.2.4. do A.2.7.
MP5 Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice	Za ovu MP proveden je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (Rješenje KLASA: UP/I 612-07/15-60/93, URBROJ: 517-07-1-1-2-15-4) te postupak glavne ocjene utjecaja zahvata na ekološku mrežu - nije potrebno propisivati mjere zaštite okoliša. Ishodeno je Pozitivno rješenje Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/17- 0/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29. rujna 2017.)
MP6 Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja i crpnom stanicom na desnoj obali Kupe od Brodaraca do Karlovačke pivovare	<u>Mjere zaštite okoliša:</u> A.2.1.; od A.2.4. do A.2.7.
MP7 Objekti odvodnje (glavni odvodni kanal, sabirni kanali, ustava i crpna stanica) lijevog zaobalja rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice	<u>Mjere zaštite okoliša:</u> A.2.1.; od A.2.4. do A.2.7.
MP8 Čvor Brodarci s pratećim objektima na kanalu Kupa-Kupa, Kupi, Dobri i retencija Kupčina (pregrada Brodarci na Kupi, nasipi uz lijevu i desnu obalu Kupe i lijevu obalu Dobre, ustava Šišljavić na kanalu Kupa - Kupa, istočni nasip retencije Kupčina s regulacijom vodotoka Znanovit i Brebernica, rekonstrukcija kanala Kupa - Kupa i rekonstrukcija nasipa za zaštitu ribnjaka Cma Mlaka)	<u>Mjere zaštite okoliša:</u> od A.2.1. do A.2.7.

I.10 LOKACIJSKA DOZVOLA



REPUBLIKA HRVATSKA
Karlovačka županija
Grad Karlovac
Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata
prostornog uređenja

KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004
URBROJ: 2133/01-05/05-18-0006
Karlovac, 27.06.2018.

Karlovačka županija, Grad Karlovac, Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja, rješavajući po zahtjevu koji je podnijela tvrtka Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001, na temelju članka 115. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju ("Narodne novine" broj 153/13. i 65/17.) izdaje

OVO JE RJEŠENJE PRAVOMOĆNO
I IZVRŠNO DANA 23. 07. 2018.
KARLOVAC, 24. 07. 2018.



LOKACIJSKU DOZVOLU

I. Lokacijska dozvola se izdaje za planirani zahvat u prostoru:

- zahvat u prostoru infrastrukturne namjene, vodnogospodarskog sustava - regulacijske i zaštitne vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje, 2. skupine,

na više katastarskih čestica u k.o. Karlovac I, Donje Mekušje i Rečica,

te se određuju lokacijski uvjeti definirani priloženom projektnom dokumentacijom koja je sastavni dio lokacijske dozvole i to:

1. idejni projekt oznake ZOP-1113/14; P-1113/14 od 12.2014. godine, ovlaštenu projektanta Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G 4486 (Vodoprivreda Karlovac d.d. HR-47000 Karlovac, Obala Franje Račkoga 10, OIB 76937598211) - MAPA_1
 2. geodetski elaborat oznake 80/14-KA1 od 03.2015. godine, ovlaštenu geodeta Slobodan Malivuk-Jovanović, dipl.ing.kult.tehn., broj ovlaštenja Geo 695 (GEONA d.o.o. HR-44000 Sisak, Dr.Ante Starčevića 181, OIB 21433053589) - MAPA_2
 3. idejni projekt geotehnički projekt oznake ZPO-1113/14 od 04.2015. godine, ovlaštenu projektanta Goran Dašić, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 1063 (Geokon-Zagreb d.d. HR-10000 Zagreb, Starotrnjanska 16a, OIB 61600467614) - MAPA_3.
- II. Građevnu česticu potrebno je formirati prema parcelacijskom elaboratu u skladu s lokacijskom dozvolom.

DOKUMENT: LOKACIJSKA DOZVOLA ID: P20180417-269434-Z02
PODNOŠITELJ: Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001
KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ: 2133/01-05/05-18-0006 STRANA 1/4

III. Na predmetnu projektnu dokumentaciju utvrđeni su propisani posebni uvjeti javnopravnih tijela:

- MONTCOGIM PLINARA d.o.o., Distributivno područje Sveta Nedelja - Posebni uvjeti, BROJ: PU-KA-017/02/2015/, od 24.02.2015. godine
- ČISTOČA d.o.o. Karlovac - Očitovanje, BROJ: 6409/2017, od 18.12.2017. godine
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska uprava karlovačka, Inspektorat unutarnjih poslova - Posebni uvjeti, BROJ: 511-05-06/3-05-873/2-2015, od 02.03.2015. godine
- Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Karlovcu - Posebni uvjeti, KLASA: 612-08/14-23/6883, URBROJ: 532-04-02-09/5-14-02, od 22.12.2014. godine
- Ministarstvo obrane, Uprava za materijalne resurse, Sektor za vojnu infrastrukturu, Služba za vojno graditeljstvo i energetska učinkovitost - Posebni uvjeti, KLASA: 350-05/17-01/310, URBROJ: 512M3-020202-18-4, od 31.01.2018. godine
- Ministarstvo poljoprivrede - Posebni uvjeti, KLASA: 350-05/17-01/1332, URBROJ: 525-07/0367-18-2, od 29.01.2018. godine
- Hrvatske vode - Posebni uvjeti, KLASA: UP/I-325-01/15-07/0712, URBROJ: 374-21-1-15-6, od 08.05.2015. godine
- Hrvatske ceste d.o.o., Sektor za održavanje i promet, Poslovna jedinica Zagreb, Tehnička ispostava Karlovac - Posebni uvjeti, KLASA: 340-09/2015-5/58-1623, URBROJ: 345-561/300-15-04, od 19.06.2015. godine
- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti - Posebni uvjeti, KLASA: 361-03/15-01/854, URBROJ: 376-10-17-4, od 18.12.2017. godine
- Grad Karlovac, Upravni odjel za komunalno gospodarstvo i zaštitu okoliša, Odsjek za prometno-tehničku djelatnost i održavanje nerazvrstanih cesta - Posebni uvjeti, KLASA: 340-02/15-03/27, URBROJ: 2133/01-03-07/11-15-2, od 30.10.2015. godine
- HOPS d.o.o. - Posebni uvjeti, BROJ: 3004-2321/15 RI-EČ, od 15.12.2017. godine
- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Karlovac - Posebni uvjeti, BROJ: 401700102/7746/17DJ, od 12.12.2017. godine
- VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Karlovac - Posebni uvjeti, BROJ: 5-3664-0002/NŠ, od 22.12.2017. godine
- VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Karlovac - Posebni uvjeti, BROJ: 5-3661-0002/NŠ, od 22.12.2017. godine.

OBRAZLOŽENJE

Podnositelj, Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001, je zatražio podneskom zaprimljenim dana 17.04.2018. godine izdavanje lokacijske dozvole za:

- zahvat u prostoru infrastrukturne namjene, vodnogospodarskog sustava - regulacijske i zaštitne vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje, 2. skupine

DOKUMENT: LOKACIJSKA DOZVOLA ID: P20180417-269434-Z02
PODNOŠITELJ: Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001
KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ: 2133/01-05/05-18-0006 STRANA 2/4

na više katastarskih čestica u k.o. Karlovac I, Donje Mekušje i Rečica, iz točke I. izreke ove dozvole.

U spis je priložena zakonom propisana dokumentacija i to:

- a) priložena su tri primjerka idejnog projekta iz točke I. izreke lokacijske dozvole.
- b) priložena je propisana izjava projektanta da je idejni projekt izrađen u skladu s prostornim planom i drugim propisima
 - Izjava projektanta o usklađenosti idejnog projekta s prostornim planom i drugim propisima, bez oznake, od prosinca 2014. godine, izdana po ovlaštenom projektantu Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif, broj ovlaštenja G 4486
- c) nostrifikacija projektne dokumentacije se sukladno Zakonu ne utvrđuje,
- d) utvrđeni su propisani posebni uvjeti javnopravnih tijela,
- e) priložen je dokaz pravnog interesa
 - prema čl. 7. Zakona o vodama, vode su opće dobro i imaju osobitu zaštitu Republike Hrvatske, prema čl. 23. regulacijske i zaštitne vodne građevine i građevine za osnovnu melioracijsku odvodnju u vlasništvu su Republike Hrvatske, te prema čl. 24. regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama i građevinama za osnovnu melioracijsku odvodnju u vlasništvu Republike Hrvatske upravljaju Hrvatske vode.

Zahtjev je osnovan.

U postupku izdavanja lokacijske dozvole utvrđeno je sljedeće:

- a) u spis je priložena zakonom propisana dokumentacija,
 - b) utvrđeni su propisani posebni uvjeti javnopravnih tijela,
 - c) uvidom u idejni projekt iz točke I. izreke ove dozvole, izrađenom po ovlaštenim osobama, utvrđeno je da je taj projekt izrađen u skladu sa odredbama sljedeće prostorno planske dokumentacije:
 - PPŽ Karlovačke - II. ID Glasnik Karlovačke županije, broj 26/01, 33/01-ispravak, 36/08-pročišćeni tekst, 56/13, 07/14-ispravak, 50b/14, 06c/17, 29c/17-pročišćeni tekst, 8a/18
 - PPUG Karlovac - I. ID Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02, 05/10, 06/11
 - GUP Karlovac - I. ID Glasnik Grada Karlovca, broj 14/07, 06/11.
- Pregledom dokumentacije utvrđeno je da je ista u skladu s prostorno planskom dokumentacijom.
- Priloženo je Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike KLASA: UP/I-612-07/17-60/16 URBROJ: 517-07-1-1-17-19 od 29.rujna 2017. godine o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
- d) idejni projekt izradila je ovlaštena osoba, propisano je označen, te je izrađen na način da je onemogućena promjena njegova sadržaja odnosno zamjena njegovih dijelova,

DOKUMENT: LOKACIJSKA DOZVOLA ID: P20180417-269434-Z02
PODNOŠITELJ: Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001
KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ: 2133/01-05/05-18-0006 STRANA 3/4

- e) ne postoji obaveza izrade urbanističkog plana uređenja,
f) strankama u postupku omogućeno je javnim pozivom da izvrše uvid u spis predmeta, te se na javni poziv nije odazvala niti jedna stranka. Smatra se da je pružena mogućnost uvida i da nema primjedbi.

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 146. Zakona o prostornom uređenju, te je odlučeno kao u izreci.

Upravna pristojba za izdavanje ove lokacijske dozvole plaćena je u iznosu 25.000,00 kuna na račun broj HR7824000081817900000 prema tarifnom broju 50. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 8/17. i 37/17.).

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. i 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 8/17. i 37/17.) plaćena je u iznosu 70,00 kuna državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na podnesku i poništeni pečatom ovoga tijela.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Na žalbu se plaća pristojba u iznosu 50,00 kuna u državnim biljezima prema tarifnom broju 3. Zakona o upravnim pristojbama.

STRUČNI SURADNIK ZA PROVEDBU
DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA
Nives Tariba, ing.građ.



DOSTAVITI:

1. Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, sa idejnim projektom u dva primjerka,
2. Evidencija, ovdje (dostaviti na oglasnu ploču),
3. U spis, ovdje.

DOKUMENT: LOKACIJSKA DOZVOLA ID: P20180417-269434-Z02
PODNOŠITELJ: Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001
KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ: 2133/01-05/05-18-0006 STRANA 4/4

namjeravani zahvat Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa na lijevoj obali Kupe od nasipa Selce do Rečice obavezna provedba Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu,"

II. Ispravak ove greške upisati će se u izvornik u obliku bilješke.

OBRAZLOŽENJE

Investitor, Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001, je zatražio podneskom zaprimljenim dana 17.04.2018. godine izdavanje lokacijske dozvole za:

- zahvat u prostoru infrastrukturne namjene vodnogospodarskog sustava, 2. skupine - regulacijske i zaštitne vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje

na novoformiranoj građevnoj čestici više k.č. br. u k.o. Karlovac I, Donje Mekušje i Rečica (Karlovac).

Predmetna lokacijska dozvola izdana je dana 27.06.2018. godine. Uvidom u istu utvrđena je greška iz točke I. izreke ove dozvole.

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 104. Zakona o općem upravnom postupku, te je odlučeno kao u izreci.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Na žalbu se plaća pristojba u iznosu 50,00 kuna u državnim biljezima prema tarifnom broju 3. Zakona o upravnim pristojbama.

STRUČNI SURADNIK ZA PROVEDBU DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

Nives Tariba, ing. građ.



DOSTAVITI:

1. Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220
2. Evidencija, ovdje
3. U spis, ovdje

DOKUMENT: LOKACIJSKA DOZVOLA ID: P20180417-269434-Z02
PODNOŠITELJ: Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Grada Vukovara 220, OIB 28921383001
KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ: 2133/01-05/05-20-0007 STRANICA 2/2

I.10.2 Rješenje o izmjeni i/ili dopuni lokacijske dozvole



REPUBLIKA HRVATSKA

Karlovačka županija

Grad Karlovac

Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata
prostornog uređenja

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000003

URBROJ: 2133/01-05/05-21-0007

Karlovac, 15.04.2021.

Karlovačka županija Grad Karlovac Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja, na temelju članka 115. stavka 2. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), rješavajući po zahtjevu koji je podnijela tvrtka Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Ulica Grada Vukovara 220, OIB 28921383001, izdaje

RJEŠENJE O IZMJENI I/ILI DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE

- I. Lokacijska dozvola, KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ:2133/01-05/05-18-0006, od 27.06.2018. godine, izdana po Upravnom odjelu za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja Karlovačke županije, Grad Karlovac, izvršna dana 23.07.2018. godine i Rješenje o ispravku greške lokacijske dozvole, KLASA:UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ:2133/01-05/05-20-0007, od 05.10.2020. godine, izdano po Upravnom odjelu za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja Karlovačke županije, Grad Karlovac, izvršno dana 05.10.2020. godine mijenja se:

- na kraju točke III izreke dodaje se:

Za zahvat u prostoru "Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice" koji je dio obuhvata zahvata EU projekta "Sustav zaštite od poplava karlovačkog - sisačkog područja", Hrvatske vode su nakon izdavanja navedene lokacijske dozvole, provele cjeloviti postupak procjene utjecaja projekta na okoliš i ekološku mrežu te ishodile Rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu:

- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike donijelo je Rješenje o prihvatljivosti zahvata „Sustav zaštite od poplava karlovačko sisačkog područja, I faza karlovačko područje“ za okoliš uz primjenu propisanih mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i provedbu programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 06.08.2019.

- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja donijelo je Rješenje o prihvatljivosti zahvata „Sustav zaštite od poplava karlovačko sisačkog područja, II faza- sisačko područje“ za okoliš uz primjenu propisanih mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i provedbu programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže, KLASA: UP/I-351-03/19-08/18, URBROJ: 517-03-1-2-20-43 od 05.10.2020.

za što je priložena projektna dokumentacija, a kojom se ne mijenjaju lokacijski uvjeti:

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000003, URBROJ: 2133/01-05/05-21-0007 1/3 ID: P20210316-629840-Z06

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://webgate.ec.europa.eu/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat, te je omogućen za LTV.



REPUBLIKA HRVATSKA

Karlovačka županija

Grad Karlovac

**Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata
prostornog uređenja**

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000003

URBROJ: 2133/01-05/05-21-0007

Karlovac, 15.04.2021.

Karlovačka županija Grad Karlovac Upravni odjel za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja, na temelju članka 115. stavka 2. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), rješavajući po zahtjevu koji je podnijela tvrtka Hrvatske vode, HR-10000 Zagreb, Ulica Grada Vukovara 220, OIB 28921383001, izdaje

RJEŠENJE O IZMJENI I/ILI DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE

- I. Lokacijska dozvola, KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ:2133/01-05/05-18-0006, od 27.06.2018. godine, izdana po Upravnom odjelu za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja Karlovačke županije, Grad Karlovac, izvršna dana 23.07.2018. godine i Rješenje o ispravku greške lokacijske dozvole, KLASA:UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ:2133/01-05/05-20-0007, od 05.10.2020. godine, izdano po Upravnom odjelu za poslove provedbe dokumenata prostornog uređenja Karlovačke županije, Grad Karlovac, izvršno dana 05.10.2020. godine mijenja se:

- na kraju točke III izreke dodaje se:

Za zahvat u prostoru "Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice" koji je dio obuhvata zahvata EU projekta "Sustav zaštite od poplava karlovačkog - sisačkog područja", Hrvatske vode su nakon izdavanja navedene lokacijske dozvole, provele cjeloviti postupak procjene utjecaja projekta na okoliš i ekološku mrežu te ishodile Rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu:

- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike donijelo je Rješenje o prihvatljivosti zahvata „Sustav zaštite od poplava karlovačko sisačkog područja, I faza karlovačko područje“ za okoliš uz primjenu propisanih mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i provedbu programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 06.08.2019.

- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja donijelo je Rješenje o prihvatljivosti zahvata „Sustav zaštite od poplava karlovačko sisačkog područja, II faza- sisačko područje“ za okoliš uz primjenu propisanih mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i provedbu programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže, KLASA: UP/I-351-03/19-08/18, URBROJ: 517-03-1-2-20-43 od 05.10.2020.

za što je priložena projektna dokumentacija, a kojom se ne mijenjaju lokacijski uvjeti:

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000003, URBROJ: 2133/01-05/05-21-0007 1/3 ID: P20210316-629840-Z06

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://webgate.ec.europa.eu/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat, te je omogućen za LTV.

- d) idejni projekt izradila je ovlaštena osoba, propisano je označen, te je izrađen na način da je onemogućena promjena njegova sadržaja odnosno zamjena njegovih dijelova
- e) na dijelu zahvata u prostoru postoji obaveza izrade urbanističkog plana uređenja, urbanistički plan je donesen
- f) nema stranaka u postupku kojim bi se omogućilo da izvrše uvid u spis predmeta jer se nisu promijenili lokacijski uvjeti

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 146. Zakona o prostornom uređenju, te je odlučeno kao u izreci.

Upravna pristojba za izdavanje ovog rješenja plaćena je u iznosu od 25.000,00 kuna na račun broj HR7824000081817900000 prema tarifnom broju 50. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19, 97/19 i 128/19).

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema Tarifnom broju 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 8/17., 37/17., 129/17., 18/19., 97/19. i 128/19).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom preporučeno. Na žalbu se plaća pristojba u iznosu 35,00 kuna prema tarifnom broju 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.

**STRUČNI SURADNIK ZA PROVEDBU
DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA
Nives Tariba, ing.grad.**

DOSTAVITI:

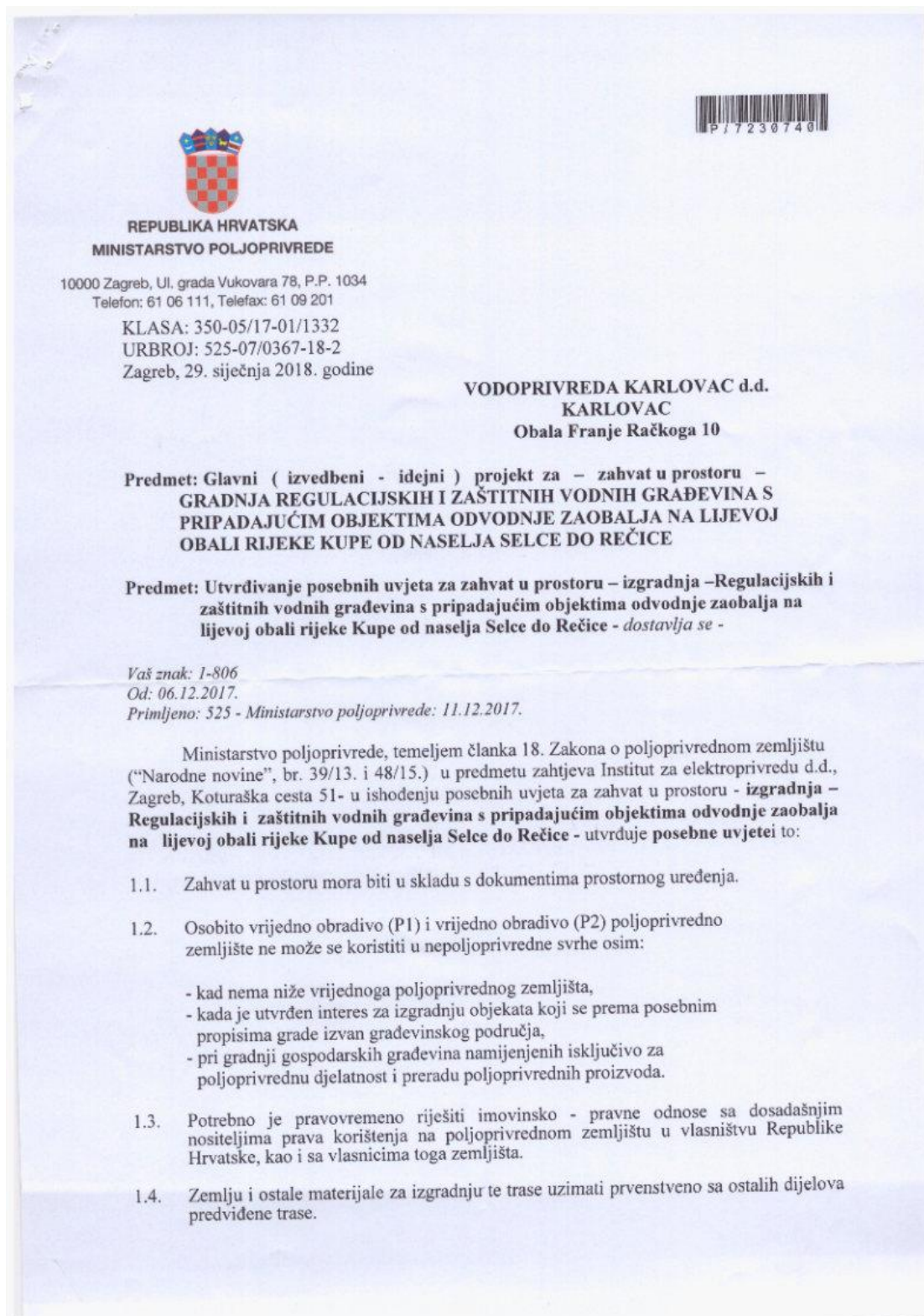
- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (<https://dozvola.mgipu.hr>), te ovjereni ispis elektroničke isprave putem pošte
 - Hrvatske vode
HR-10000 Zagreb, Ulica Grada Vukovara 220
 - DUNJA ŠTEFANAC DUKARIĆ
HR-10000 Zagreb, HORVAČANSKA CESTA 75A
- ispis elektroničke isprave u spis predmeta

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000003, URBROJ: 2133/01-05/05-21-0007 3/3 ID: P20210316-629840-Z06
Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://webgate.ec.europa.eu/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat, te je omogućen za LTV.



I.11 POSEBNI UVJETI

Projektna dokumentacija izrađena je u skladu s posebnim uvjetima javnopravnih tijela kako slijedi:



Ako iz tehničkih razloga bude potrebno odrediti pozajmišta materijala van predviđene trase, tada treba prije pristupanja korištenja materijala sa predviđenog pozajmišta riješiti imovinsko - pravne odnose sa nositeljima prava korištenja odnosno prava vlasništva na zemljištu predviđenom za pozajmište.

- 1.5. Prije početka radova u dogovoru sa lokalnim vlastima odrediti mjesto odlaganja viška materijala iz iskopa.
- 1.6. Ograničiti kretanje teške mehanizacije prilikom izgradnje - trase, kako bi površina devastirana radovima bila što manja, odnosno koristiti postojeću mrežu puteva koju po završetku radova treba sanirati.
- 1.7. Presjecanje prilaznih poljoprivrednih puteva - naći adekvatna rješenja (u smislu održavanja poljskih puteva radi mogućnosti prolaza i provoza svih poljoprivrednih, vatrogasnih i drugih vozila).
- 1.8. Za vrijeme izgradnje trase opasnost od klizanja tla smanjiti stabilizacijom strmih padina, a zaštitu od erozije izvesti ozelenjavanjem kosina i sadnjom travnih smjesa i grmlja.
- 1.9. Po završetku izgradnje trase neophodno je zaštićene krajolike sanirati.
- 1.10. Nakon izradene projektne dokumentacije s gore navedenim uvjetima istu dostaviti ovom Ministarstvu radi izdavanja potvrde o usklađenosti glavnog projekta sa posebnim uvjetima.
- 1.11. **Nadležno tijelo koje donosi akt na temelju kojeg se može graditi građevina, dužno je u skladu s odredbama članka 23. Zakona o poljoprivrednom zemljištu ("Narodne novine", br. 39/13. i 48/15.) taj isti akt dostaviti najkasnije u roku od osam dana od izvršnosti tog akta ili izdavanja, nadležnom uredu državne uprave u županiji ili upravnom tijelu Grada Zagreba nadležnom za poljoprivredu, zbog promjene namjene poljoprivrednog zemljišta, kao dobra od interesa za Republiku Hrvatsku, a koje će prema točki 1. ovih uvjeta biti potrebno za izgradnju predmetnog objekta.**
- 1.12. U postupku izdavanja uporabne dozvole u slučaju kad se radi o građevini za koju su utvrđeni posebni uvjeti i potvrda o usklađenosti glavnog projekta s posebnim uvjetima, sudjeluje predstavnik Ministarstva.

Pregledom dostavljene stručne podloge za zahvat u prostoru (u prilogu-projekta, idejnog rješenja) broj: ZOP-1113/14, Karlovac, prosinac, 2014., Ministarstvo poljoprivrede, Uprava poljoprivrede i prehrambene industrije, izdala je posebne uvjete za izradu tehničke dokumentacije.





UPRAVA ZA MATERIJALNE RESURSE
SEKTOR ZA VOJNU INFRASTRUKTURU
SLUŽBA ZA VOJNO GRADITELJSTVO I
ENERGETSKU UČINKOVITOST

KLASA: 350-05/17-01/310
URBROJ: 512M3-020202-18-4

Zagreb, 31. siječanj 2018.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
Obala Franje Račkog 10, Karlovac

Predmet: Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina
s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja
na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice
- posebni uvjeti, dostavljaju se

Veza: Vaš akt, Broj: 1-806/5 od 06. prosinac 2017. godine

Na temelju odredbe članka 92. Zakona o obrani („Narodne novine“ broj 73/13, 75/15 i 27/16), u skladu sa člankom 135. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13 i 65/17), a vezano na vaš zahtjev za dostavom posebnih uvjeta za gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, izdajemo posebne uvjete građenja.

Uvidom u dostavljeni Idejni projekt izrađen po „VODOPRIVREDA KARLOVAC“ d.d., Karlovac zajedničke oznake projekta: ZOP-1113/14 od prosinca 2014. godine utvrdili smo da je predmetna gradnja planirana u Zaštitno zoni određenoj za Zonu posebne namjene za poligone i vježbališta (tablica 5.1.) Pravilnika o zaštitnim i sigurnosnim zonama oko vojnih lokacija i građevina („Narodne novine“ broj 122/15), utvrđujemo da realizacija navedenog projekta neće imati utjecaja na svakodnevno provođenje zadaća, te smo suglasni s navedenim zahvatom u prostoru.

U postupcima ishoda dozvola sukladno zakonskoj regulativi, potrebno je ishoditi suglasnost ovog ministarstva.

ZL/DČ

Ali



VODITELJ SLUŽBE

Velimir Anić
Velimir Anić, dipl.ing.geod.

Dostaviti:
- naslovu
- pismohrana, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Karlovcu
KLASA: 612-08/17-23/5809
URBROJ: 532-04-02-09/2-18-02
Karlovac, 19.1.2018.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
Obala F. Račkog 10
KARLOVAC

Predmet : Posebni uvjeti građenja iz područja zaštite kulturnih dobara
Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima
odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice

Temeljem članka 60., u svezi članka 6. stavak 1. točka 9. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NNRH 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 152/14, 98/15 i 44/17), a povodom zahtjeva Vodoprivrede Karlovac d.d., Obala Račkog 10, Karlovac daju se posebni uvjeti za gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice kako slijedi:

- Uvidom u zahtjev i idejni projekt u pravitku zahtjeva, utvrđeno je da je ovaj Odjel za isti zahvat izdao posebne uvjete građenja, KLASA: 612-08/14-23/6883, URBROJ: 532-04-02-09/5-14-02, 22. prosinca 2014. godine;
- Izdani posebni uvjeti od 22. prosinca 2014. se ne mijenjaju i potrebno je postupiti prema istima u postupku izvođenja radova;
- Na području zahvata prema dosad dostupnim podacima ne nalaze se kulturna dobra;
- Međutim, kako se radi o arheološki zanimljivom, a neistraženom području, u neposrednoj blizini evidentiranog arheološkog lokaliteta „Selce – obala Kupe“, investitor je dužan osigurati arheološki nadzor prilikom izvođenja svih zemljanih radova na cijeloj trasi predmetne građevne;
- O početku radova potrebno je poslati obavijest 8 dana prije početka zemljanih radova.

PROČELNICA:
Branka Seiter, dipl.iur.



Dostaviti:

1. Naslovu
2. Ova Uprava, ovdje
3. Arhiva

HŽ INFRASTRUKTURA d.o.o. Zagreb, Mihanovićeva 12
SEKTOR ZA RAZVOJ, PRIPREMU I PROVEDBU INVESTICIJA I EU FONDOVA
Odjel za pripremu investicija, Grupa za pregled tehničke dokumentacije

RK broj: 1089/17

Zagreb, 8. 1. 2018.

Znak: HŽI - 1.3.2. NNŠ tel. 01/ 378 25 99

Predmet: Idejni projekt gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice

Predlagatelj i projektant: VODOPRIVREDA d.d. Karlovac, Obala Franje Račkoga 10

Investitor: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Izvjestitelji: HŽI (D. Vinščak)

Nakon pregleda predmetne dokumentacije na osnovi Zakona o gradnji, Zakona o prostornom uređenju, Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, te na osnovi Upute o postupku pregleda tehničke dokumentacije, daju se sljedeći

POSEBNI UVJETI GRADNJE

za zahvat prikazan u Idejnom projektu gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, ZOP-1113/14, oznaka projekta P-1113/14, 1. knjiga od 3, od prosinca 2014. godine.

Nema posebnih uvjeta gradnje.

Ovi posebni uvjeti gradnje vrijede tri (3) godine od datuma izdavanja.

Šalje se predlagatelju i na znanje:

1. HŽI 1.3.1. Odjelu za razvoj i planiranje investicija.

**Voditelj odjela za
pripremu investicija**

Velimir Šporčić, struč. spec. ing. građ.

**Direktor sektora za razvoj, pripremu i
provedbu investicija i EU fondova**

Mirko Franović, dipl. ing. građ.





Elektra Karlovac

Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
Odjel za pristup mreži
Vladka Mačeka 44, 47000 Karlovac

TELEFON • 047/661 • 111
TELEFAKS • 047/411 • 102
POŠTA • 47000 Karlovac • SERVIS
IBAN • HR9424840081400016244

Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Račkog 10
47000 Karlovac

NAŠ BROJ I ZNAK 401700102/7746/17DJ

VAŠ BROJ I ZNAK 1-805/13

PREDMET Posebni uvjeti građenja

DATUM 12.12.2017.

Vašim dopisom od 06. prosinca 2017. godine zatražili ste ponovno izdavanje posebnih uvjeta za zahvat u prostoru „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“. Investitor navedenog zahvata su Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb.

I POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Preko područja zahvata prelaze slijedeće instalacije HEP-a:

- 1) KB 20 kV TS 20/0,4 kV BANIJA 4 - TS 20/0,4 kV HLADNJAČA SELCE 2,
- 2) KB 20 kV TS 20/0,4 kV ČVOR KARLOVAC - TS 20/0,4 kV ZONA SELCE,
- 3) KB 20 kV za magistralni DV 10(20) kV REČICA (TS 20/0,4 kV HLADNJAČA SELCE 2 - TS 20/0,4 kV ZONA SELCE OKS PPK odcjep DV 10(20) kV REČICA),
- 4) KB 20 kV TS 20/0,4 kV HLADNJAČA SELCE 2 - TS 20/0,4 kV PROČISTAČ MEKUŠJE,
- 5) NNM BANIJA 4,
- 6) NNM GRADAC 2,
- 7) NNM GRADAC 1,
- 8) NNM VODOSTAJ 1,
- 9) NNM DONJE MEKUŠJE,
- 10) NNM HUSJE,
- 11) NNM KOBILIĆ.

Križanje građevine s postojećim elektroenergetskim instalacijama HEP-a potrebno je izvesti u skladu s Granskim normama HEP-a i tehničkim propisima i standardima.

Na mjestima izvođenja radova u blizini naših podzemnih elektroenergetskih vodova iskop obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi mikrolokacijom i probnim iskopima u prisustvu predstavnika ELEKTRE KARLOVAC.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAČEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Ukoliko je, za vrijeme radova, nužno isključenje pojedinih elektroenergetskih instalacija molimo da se to najavi najmanje 48 sati prije iskapčanja kako bi se, prema članku 109. Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom mogli obavjestiti svi Kupci električne energije, koji će tim isključenjem biti pogođeni.

II EKONOMSKI UVJETI

Svi troškovi izmjestaanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže ELEKTRE KARLOVAC idu na teret Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220 , 10000 Zagreb.

III OSTALI UVJETI

1. Na temelju ovih posebnih uvjeta nadležno državno tijelo može izdati **lokacijsku dozvolu**.
2. Posebni uvjeti građenja vrijede dvije godine.

Izradio : Dalibor Jakšić, dipl. ing. el.

S poštovanjem.

- Co: 1) Hrvatske vode,
Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu,
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb,
2) Služba za terenske aktivnosti,
3) Odjel za pristup mreži,
4) Pismohrana.

DIREKTOR:

Branko Mohorić, dipl.ing.el.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 1
ELEKTRA KARLOVAC

Primiteno 15.12.20A
Opc
1 823

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •



Montcogim-Plinara d.o.o.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.o.o.
Obala Franje Račkog 10
47000 Karlovac

U Karlovcu 15.12.2017.

PREDMET: Posebni uvjeti za zahvat „GRADNJA REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH VODNIH GRAĐEVINA S PRIPADAJUĆIM OBJEKTIMA ODVODNJE ZAOTALJA NA LIJEVOJ OBALI RIJEKE KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE“

Poštovani!

Pregledom dostavljenog idejnog projekta utvrđeno je da nema potrebe za izdavanjem novih posebnih uvjeta. **Posebni uvjeti PU-KA-017/02/2015 od 24.02.2015. i dalje vrijede.** Naglašavam da je potrebno dostaviti Glavni i izvedbni projekt izrađen u skladu sa posebnim uvjetim na pregled i izdavanje potvrde projekta od strane Montcogim-Plinare d.o.o.

Predsjednik uprave:
dr.sc. Darko Dvornik

u.z. Ivan Petančić ing.stroj.

MONTCOGIM - PLINARA d.o.o.
Za izgradnju distribucijskih mreža,
distribuciju plina i održavanje
Sv. NEDELJA, Trg A, Starčevića 3A

Montcogim-Plinara d.o.o. - Trg Ante Starčevića 3A - HR-10431 Sveta Nedelja - OIB: 85690422241 - MB: 0165166
Tel: +385 (0)1 3373 743 - Fax: +385 (0)1 3373 744 - www.montcogim.hr - montcogim@zg.t-com.hr

UPRAVA: Darko Dvornik - predsjednik uprave, Gordanje Piroša - član uprave
Oglašivač: IGH d.d. OIB: 6305380134713, Temeljni kapital: 58.21% 200,00 kn uplacen u cijelosti.



Za održavanje i izgradnju javnih površina, grobalja i obavljanje pogrebnih poslova
47000 Karlovac, Put Davorina Trstenjaka 6, Telefon: 047/609-920, Telefaks: 047/617-335
Pogrebno: 047/611-473. E-mail: zelenilo@zelenilo.hr, www.zelenilo.hr

Broj: 5806/17
Karlovac, 12. 12. 2017. god.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
OBALA FRANJE RAČKOG 10
KARLOVAC

Primljena: 14. 12. 2017.

Org. jed.	Broj	Priloga	Stranica
1	821		

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
Obala Franje Račkog 10
KARLOVAC

Predmet: Potvrda postojećih posebnih uvjeta za zahvat u prostoru „GRADNJA
REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH VODNIH GRAĐEVINA S PRIPADAJUĆIM
OBJEKTIMA ODVODNJE ZAOTALJA NA LIJEVOJ OBALI RIJEKE KUPE OD
NASELJA SELCE DO REČICE“

Na temelju Vašeg zahtjeva BROJ : 1-805/4 od 06. 12. 2017. god. za posebnim uvjetima
zahvata u prostoru izdajemo vam potvrdu postojećih posebnih uvjeta za zahvat u prostoru:

1. Obzirom da navedena trasa ne prolazi javnim zelenim površinama u vlasništvu Grada
karlovca koje održava tvrtka Zelenilo d.o.o. nemamo posebne uvjete na predmetni
zahvat u prostoru.

S poštovanjem.

Pripremila:
Gordana Purgar, dipl. ing.

Direktorica:
Jasmina Cvetković

ZELENILLO d.o.o.
KARLOVAC

Upisano u sudski registar Trgovačkog suda u Karlovcu Ti-95/682-2,
MBS 020006716
Temeljni kapital 2.967.300,00 kn uplaćen u cijelosti.
Direktorica: Jasmina Cvetković
Porezni broj: 1160800, OIB: 58836601538

IBAN račun:
HR5024000081190026197 Karlovačka banka d.d., Karlovac
HR6123400091110163161 Privredna banka Zagreb d.d., Zagreb
HR6824840081101923393 Raiffeisen Bank Austria d.d., Zagreb
HR8724020061100600426 Erste & Steiermarkische Bank d.d., Rijeka



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA UPRAVA ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE
PODRUČNI URED ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE
KARLOVAC
Karlovac, Vladka Mačeka 8

Prilježen: 11.12.2017.			
Uređ. št.	Broj	Podloga	Priloga
1	PR		

Klasa: 350-02/17-01/01
Ur.broj: 543-06-01-17-31
Karlovac, 8. prosinca 2017.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
Obala Franje Račkog 10
47000 Karlovac

**Predmet: Potvrda postojećih posebnih uvjeta za zahvat u prostoru "Gradnja
Regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje
zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice
- dostavlja se -**

Veza Vaš broj: 1-805/2 od 06.12.2017.

Sukladno traženju iz veze potvrđujemo posebne uvjete koji su izdani aktom:

KLASA: 350-02/15-01/01, URBROJ:543-06-01-15-26 od 23.lipnja 2015. Godine.

S poštovanjem!



PROČELNIK
Martin Barić
Martin Barić dipl.oec

Dostaviti:

1. Naslovu,
2. Pismohrana, ovdje



ŽUPANIJSKA UPRAVA ZA CESTE
KARLOVAC
Klasa: 350-o1-o2-17/252
Ur.broj: o2-3-2416-17/JJ
Barilović, 15.12.2017.

ŽUPANIJSKA UPRAVA ZA CESTE
Barilović, Belajske Poljice, Poslovni park Karlovac 1/A
47250 DUGA RESA
OIB: 17330552245, IBAN: HR12 23400091110015827
Tel.: 047 645 159, 047 645 131, Fax: 047 645 068
e-mail: zuc-karlovac@zuc-karlovac.hr
www.zuc-karlovac.hr

PREDMET: Posebni uvjeti građenja regulacijskih zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice - veza Vaš zahtjev, Broj: 1-805/3 od 06.12.2017. godine

Na temelju čl. 18. stavak 1. Zakona o općem upravnom postupku (N.N. 47/09), obavještavamo vas da Županijska uprava za ceste Karlovac **nema posebnih uvjeta građenja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice**, iz razloga što predmetna lokacija nije u nadležnosti Županijske uprave za ceste Karlovac.

Dostaviti:

1. Vodoprivreda- Karlovac d.d
Obala Račkog 10, Karlovac
2. Odjel održavanja, ovdje
3. Arhiva

RAVNATELJ

Stjepan Turković





10000 Zagreb, Ulica kneza Branimira 1

Uprava: Krunoslav Jakupčić, dipl. ing. šum. – predsjednik; Ante Sabljčić, dipl. ing. šum. – član; mr.sc. Igor Fazekaš - član • MB 3631133 •
OIB 69693144506 • Trgovački sud u Zagrebu (MBS 080251008) • Temeljni kapital 1.171.670.000,00 kn, uplaćen u cijelosti •
SWIFT: PBZGHR2X • IBAN: HR46 2340 0091 1001 0036 0 • Telefon: 01/4804 111 • Telefax: 01/4804 101 • pp 148, 10002 Zagreb •
web: <http://www.hrsume.hr> • e-mail: direkcija@hrsume.hr

Ur.broj: DIR-07/MI-15-1540/04

Zagreb, 13. prosinca 2017.

Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Franje Račkog 10
47 000 Karlovac

Predmet: Posebni uvjeti građenja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice

Temeljem vašeg zahtjeva (Broj:1-805/10 od 6. prosinca 2017.) za izdavanjem posebnih uvjeta građenja, vezano za gore navedeni zahvat u prostoru, obavještavamo vas slijedeće:

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju i osnovu gospodarenja utvrdili smo da su za predmetni zahvat u prostoru HŠ d.o.o. izdale Posebne uvjete građenja pod Ur.broj:DIR-07/MI-15-1540/02 od 3. ožujka 2015. godine koji ostaju nepromijenjeni.

S poštovanjem,

Predsjednik Uprave HŠ d.o.o.

Član Uprave HŠ d.o.o.

Dostaviti:

1. Uprava šuma Podružnica Karlovac
2. Služba za ekologiju
3. Pismohrana



Za održavanje čistoće i odlaganje komunalnog otpada

47000 Karlovac, Gažanski trg 8, Telefon: 047 611 918, Telefax: 047 616 135, E-mail: kontakt@cistocaka.hr, www.cistocaka.hr

Broj: 6409 /2017.
Karlovac, 18.prosinac 2017.

HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220
47000 Karlovac

PREDMET: Očitovanje na zahtjev za izdavanje ili potvrdu posebni uvjeta za zahvat prostoru „GRADNJA REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH VODNIH GRAĐEVINA S PRIPADAJUĆIM OBJEKTIMA ODVODNJE ZAOTALJA NA LIJEVOJ OBALI RIJEKE KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE“

Čistoća d.o.o. Gažanski trg 8, Karlovac daje potvrdu temeljem odredbi članka 134. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13) na očitovanje za izdavanje posebnih uvjeta za zahvat u prostoru za; „gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaotalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“ izdanu dana 06. ožujka 2015. godine pod brojem 990/2015. investitoru; HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb.

Vodoprivreda Karlovac d.d., Obala Franje Račkog 10, Karlovac je kao opunomoćenik investitora HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb podnijela dana 07. prosinca. 2017. godine zahtjev za ponovno izdavanje ili potvrdu postojećih uvjeta za zahvat u prostoru „gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaotalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“ u Karlovcu.

Sa poštovanjem!

Za očitovanje;
Berislav Besedić, bacc.oec.

Direktorica;
Josipa Škrčić Pucarević, dipl.iur.

Uprisano u sudski registar Trgovačkog suda u Karlovcu, OIB 70467046139, MBS 020006708. Temeljni kapital 7.419.700,00 Osnivač: Grad Karlovac
Direktorica: Josipa Škrčić Pucarević, dipl.iur. Karlovačka banka d.d. HR8224000081190012235 Erste&Steiermarkische bank d.d. HR0924020061100405405



sjedište: Vondčina 3, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel: +385 1 4722 555
e-mail: javnost@hrvatske-ceste.hr
website: www.hrvatske-ceste.hr

Poslovna jedinica Zagreb
Tehnička ispostava Karlovac
adresa: Banija 37, 47000 Karlovac
tel. (047) 648 - 087 ; fax. (047) 646-103

KLASA: 340-09/2015-5/58 - 1623
URBROJ: 345-561/300-2017-06
Karlovac, 12.12.2017.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
OBALA RAČKOG 10
47000 KARLOVAC

Predmet: Potvrda postojećih posebnih uvjeta-izmjena za zahvat u prostoru:
„Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima
odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“
- daje se

Na osnovu Vašeg zahtjeva Broj: 1-805/11, zaprimljenog dana 08.12.2017.godine, radi ponovnog izdavanja ili potvrde postojećih posebnih uvjeta - izmjena, za zahvat u prostoru: „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“, izdajemo kako slijedi.

Potvrđujemo vrijednost postojećih posebnih uvjeta-izmjena Hrvatskih cesta d.o.o., Tehničke ispostave Karlovac, izdanih dana 19.06.2015.godine KLASA: 340-09/2015-5/58-1623, URBROJ:345-561/300-15-04, te se produžuje njihovu valjanost na sljedeće dvije godine od dana izdavanja ove potvrde.

S poštovanjem,

Rukovoditelj Poslovne jedinice Zagreb:

mr.sc.Krešimir Futivić, dipl.ing.građ.



Dostaviti:

1. Naslovu
2. TI Karlovac – arhiva UTP

Hrvatske ceste d.o.o. za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta
Sud upisa: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080391653, MB: 1554972, OIB: 55545787885, Upisani temeljni kapital: 107.384.800,00 kn
IBAN: HR67 2340009 1100231902 kod Privredne banke Zagreb d.d.
Uprava: Josip Škorić, predsjednik Uprave, Alen Levarić, član Uprave, Nikša Koprievod, član Uprave



KLASA: 361-03/15-01/854
URBROJ: 376-10-17-4
Zagreb, 18. prosinca 2017.

29.12.2017.

Ured	Broj	Priloga	Vrijednost
1	848		

Vodoprivreda - Karlovac d.d.
Obala Račkoga 10
47000 Karlovac

Predmet: Posebni uvjeti gradnje
Investitor: Hrvatske vode, Zagreb
Gradjevina: Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice
Lokacija: Dio k.o. Karlovac I, dio k.o. Donje Mekušje, dio k.o. Rečica
Veza: Vaš dopis broj: 1-806/4 od 6. prosinca 2017.

Poštovani,

temeljem zahtjeva obavještava se Naslov, kako je prema odredbama članka 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17; dalje: ZEK) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13; dalje: Pravilnik) projektant obavezan glavnim projektom predvidjeti zaštitu eventualno postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (dalje: EKI) u zoni zahvata). Slijedom navedenog, projektant je obavezan od infrastrukturnog operatora (popis u privitku) pribaviti izjavu o položaju navedene infrastrukture u zoni zahvata te na osnovu navedene izjave projektom predvidjeti zaštitu ili eventualno potrebno izmeštanje EKI-a. Postojeća EKI treba biti ucrtana u situacijski prikaz.

Također, prema odredbi članka 26. stavka 4. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti elektroničku komunikacijsku infrastrukturu i drugu povezanu opremu u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obavezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator.

Nadalje, prema članku 6. stavku 5. Pravilnika, u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (EKI) ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

- I. infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV.
 - Investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI/EKV.
 - Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.
- II. infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:
 - Infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV.

- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.“

Također, prema članku 6. stavku 9. Pravilnika, infrastrukturni operator obvezan je u odgovoru na zahtjev investitora/projektanta priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKI ukoliko je ista izdana.

S poštovanjem,

RAVNATELJ

HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA
ZA MREŽNE DJELATNOSTI
Roberta Frangeša Mih
3 ZAGREB

mr.sc. Mario Weber

P. v. d. Mirica

Privitak (2)

1. Idejno rješenje (CD)
2. Popis operatora

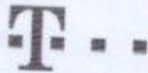
Dostaviti:

1. Naslovu preporučeno
2. U spis

Zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta možete podnijeti HAKOM-u putem web aplikacije „e-Uvjeti“ na stranici www.hakom.hr.

POPIS INFRASTRUKTURNIH OPERATORA

1	HRVATSKI TELEKOM d.d.	Harambašićeva 39	10000 Zagreb	052/621-477	Odjel upravljanja elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom Web sučelje: https://eki-zahjjevi.t.hr
2	OT-OPTIMA TELEKOM d.d.	Bani 75a, Zagreb	10010 Zagreb	01/5554 559	Odsjek za upravljanje mrežnom infrastrukturom Web sučelje: https://eki-i/zjave.optinet.hr
3	VIPnet d.o.o.	Vrtini put 1, Zagreb	10000 Zagreb	01/4691 884	Odjel fiksne pristupne mreže infrastruktura@vipnet.hr



ŽIVJETI ZAJEDNO

Hrvatski Telekom d.d.
Sektor pristupnih mreža
Odjel upravljanja elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom
R.F. Mihanovića 9, HR - 10110 Zagreb
Telefon: +385 1 4918 658
Telefaks: +385 1 4917 118

Vodoprivreda Karlovac d.d.

Obala Franje Račkog 10
47000 Karlovac

oznaka: T43-42758078-17

Kontakt osoba: Kosta Lukić

Telefon: +385 52 621 477

Datum: 15.12.2017.

Navedeno na

Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice
INVESTITOR: Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb

PRIMJENI
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10
Primijeno: 27. 12. 2017.

Broj	Ime	Prezime	Vrijednost
1	PH2		

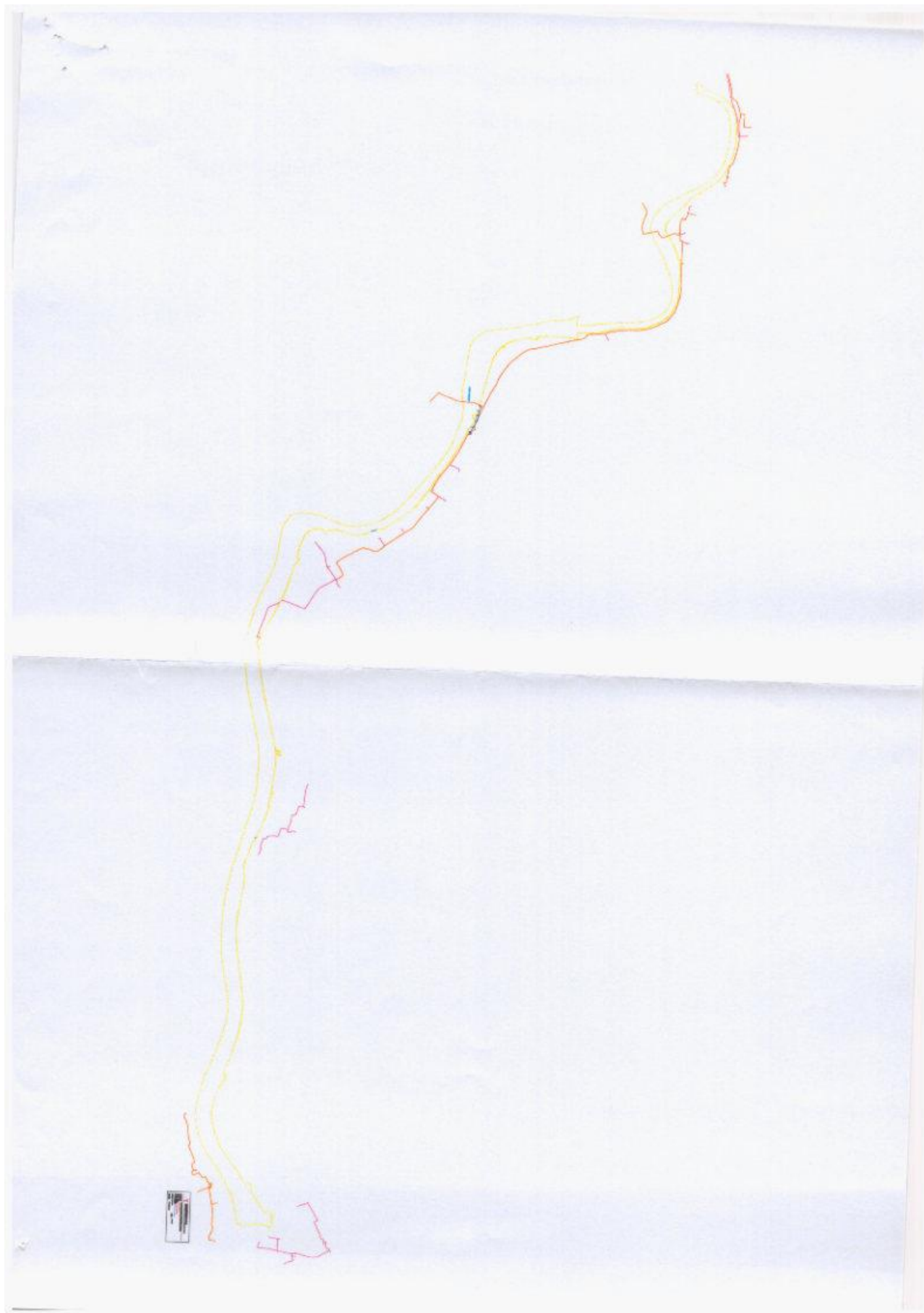
Temeljem Vašeg zahtjeva, te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam sljedeću

**IZJAVU O POLOŽAJU
ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)**

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekom d.d. dostavili smo Vam izvadak iz dokumentacije podzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Na mjestima kolizije EKI i predmetne građevine potrebno je osigurati zaštitu u skladu s Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (N.N. 75/13). Mjesta ugrožavanja utvrditi i dokumentirati opisom iz kojeg se vidi opseg potrebnog zahvata odabrane tehnologije s obrađenim funkcionalnim tehničkim rješenjima s tehničko-tehnološkog i troškovnog aspekta koje mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta.
3. Sve potrebne podatke o EKI za potrebe izrade tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i izmještanja, dodatno zatražiti od HT.
4. Projekt zaštite i izmicanja treba dostaviti u HT d.d. na uvid i suglasnost.

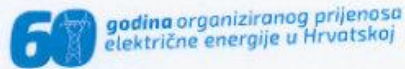
Hrvatski Telekom d.d.

Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb
Telefon: +385 1 491-1000 | faks: +385 1 491-1011 | Internet: www.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABHR2X
Nadzorni odbor: J. R. Talbot - predsjednik
Uprava: D. Tomašković - predsjednik, M. Felkel, D. Daub, B. Batelić, B. Drilo, N. Rapaić, S. Kramar
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560
Temeljni kapital: 9.822.853.500,00 kuna | Ukupni broj dionica: 81.888.535 dionica bez nominalnog iznosa





Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.
Prijenosno područje Zagreb



VODOPRIVREDA KARLOVAC, d.d.
Obala Račkog 10
47000 Karlovac

Kupska 4, 10000 Zagreb, Hrvatska
Telefon +385 1 4545 111 +385 1 4545 286
Telefaks +385 1 4545 662
Pošta 10001 Zagreb • Servis

VODOPRIVREDA KARLOVAC
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primljeno: 18.12.2017.

Opis	Priloga
1	229

NAŠ BROJ I ZNAK: 3004 - 2321 /15 RI- EČ VAŠ BROJ I ZNAK: 1-806/5 DATUM: 15.12.2017.

PREDMET: **Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice**

Poštovani,

Temeljem Vašeg zahtjeva Broj: 1-806/5, zaprimljenog 11.12.2017. god. glede definiranja posebnih uvjeta građenja za zahvat u prostoru: *Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice*, obzirom na postojeće VN vodove u nadležnosti Prijenosnog područja Zagreb dajemo slijedeće:

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

Uvidom u priloženi nam Idejni projekt, broj projekta : P-1113/14 (izrađen od strane "Dunja Štefanac Dukarić – Hrvatska komora inženjera građevinarstva", Karlovac, prosinac 2014. godine), te uvidom u T.D. naših objekata, utvrđeno je da se planirani zahvat u prostoru nalazi u koliziji sa našim DV 220 kV BRINJE-MRACLIN, pa se prigodom projektiranja, izgradnje i eksploatacije treba pridržavati kriterija iz "Pravilnika o teh. normativima za izgradnju nadzemnih el. energetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV" (Sl. list 65/88, NN 53/91, NN 24/97) kao i ostalih važećih pravilnika i zakonskih propisa koji obrađuju ovu problematiku.

1. Ne dozvoljavaju se nikakve radnje koje bi za posljedicu imale destabilizaciju temeljnog tla i podlokavanje temelja stupova.
2. Udaljenost podnožja obrambenog zemljanog nasipa/obrambenog armirano-betonskog zida/ obaloutvrde-osiguranjem nožica i pokosa obale, od stupova dalekovoda iznosi toliko da se ne ošteti uzemljivač stupa, ali ne manje od 20,0 m.
3. Sigurnosna visina i sigurnosna udaljenost između obrambenog zemljanog nasipa/ obrambenog armirano-betonskog zida/ obaloutvrde i donjih vodiča dalekovoda za 220 kV dalekovod iznose 7,0 m i 6,0 m .
4. U tijeku izgradnje (rekonstrukcije) i kasnije eksploatacije nikada se ne smije ugroziti sigurnosna udaljenost između strojeva, vozila za održavanje, predmeta kojima se manipulira i bližeg vodiča DV-a, a koja iznosi 5,0 m za 220 kV dalekovode.

UPRAVA DRUŠTVA • Predsjednik Uprave Miroslav Mesić • Članovi Zdeslav Čerina • Darko Belić

IBAN HR97 2340 0091 1101 7745 1 • Privredna banka Zagreb • OIB 13148821633
Trgovački sud u Zagrebu • MBS 080517105 •
Temeljni kapital u iznosu 4.636.064.200,00 HRK uplaćen u cijelosti u novcu, stvarima i pravima
www.hops.hr



[Handwritten signature]

5. Potrebno je predvidjeti pristupne puteve do stupova dalekovoda zbog slučajeva hitnih intervencija i redovitog održavanja.
6. U koridoru DV-a nije dopušteno uzgajati visoko raslinje. Sigurnosna udaljenost između stabla i vodiča iznosi 4,0 m. Ovaj uvjet treba ispoštivati i u slučaju pada stabla okomito na vodič.
7. Ukoliko se ne mogu zadovoljiti gore navedeni uvjeti i pravilnik, potrebno je izvršiti izmicanje ili zamjenu stupova dalekovoda.
8. Svi troškovi zahvata, a koji proizlaze iz uvjeta (razne rekonstrukcije, izrada elaborata, nadzor i dr.) izvest će se na teret investitora planiranog zahvata u prostoru.
9. Investitor izmještanja-rekonstrukcije 220 kV dalekovoda (ako ih bude) može biti jedino Hrvatski operator prijenosnog sustava, d.o.o.
10. Investicijski, odnosno financijski odnosi pri izvedbi izmještanja-rekonstrukcije 220 kV dalekovoda (ako ih bude) će biti regulirani posebnim međusobnim ugovorom. Investitor gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, će temeljem ugovora stvarne troškove izmještanja-rekonstrukcije 220 kV dalekovoda financirati svojim sredstvima, a u ime i za račun Hrvatskog operatora prijenosnog sustava, d.o.o.
11. Za nova stupna mjesta i trasu vodova (ako ih bude) Investitor gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, dužan je izraditi svu potrebnu dokumentaciju te provesti sve upravne postupke, riješiti imovinsko-pravne odnose u ime Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.o.o., te ishoditi lokacijsku i građevnu dozvolu.
11. Sve eventualne štete nastale na našim objektima, a proistekle iz nepoštivanja ovih uvjeta biti će otklonjene na teret investitora predmetnog zahvata u prostoru.
12. Investitor gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, dužan je omogućiti nesmetan pristup djelatnicima HOPS-a u trasu DV-a tijekom redovitog održavanja kao i u hitnim intervencijama.
13. Tehničku dokumentaciju izrađenu u skladu s gore navedenim kriterijima i pravilnikom dostaviti nam na suglasnost.

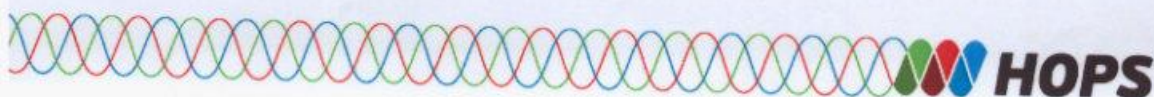
Ovi posebni uvjeti građenja vrijede samo za postojeće VN vodove (400kV, 220kV i 110kV) u nadležnosti HRVATSKOG OPERATORA PRIJENOSNOG SUSTAVA d.o.o., Prijenosno područje Zagreb.


Potrebno je ishoditi i mišljenje od HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.

Direktor
Prijenosnog područja Zagreb

HOPS d.o.o. Zagreb
Ivan Sićaja, dipl.ing.el.

Co: -Sektor za razvoj, izgradnju i investicije, Služba za pripremu izgradnje i izgradnju, Odjel za pripremu izgradnje
-Sektor za razvoj, izgradnju i investicije, Služba za pripremu izgradnje i izgradnju, Odjel za izgradnju
-Odjel za VN vodove 534-17
-Arhiva




REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
POLICIJSKA UPRAVA KARLOVAČKA
SLUŽBA UPRAVNIH I INSPEKCIJSKIH POSLOVA

Broj: 511-05-06/3-01-3865/2-2017.
Karlovac, 22. prosinca 2017. godine

VODOPRIVREDA d.d. KARLOVAC
Obala Franje Račkog 10
KARLOVAC

PREDMET: Ponovno izdavanje ili potvrda postojećih posebnih uvjeta zaštite od požara za zahvat u prostoru „GRADNJA REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH VODNIH GRAĐEVINA S PRIPADAJUĆIM OBJEKTIMA ODVODNJE ZAOTALJA NA LIJEVOJ OBALI RIJEKE KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE“
- odgovor, dostavlja se.-

Veza vaš broj: 1-805/7 od 06.12.2017. godine

Poštovani,

sukladno Vašem traženju, a vezano uz ponovno izdavanje ili potvrda postojećih posebnih uvjeta zaštite od požara za zahvat u prostoru „GRADNJA REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH VODNIH GRAĐEVINA S PRIPADAJUĆIM OBJEKTIMA ODVODNJE ZAOTALJA NA LIJEVOJ OBALI RIJEKE KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE“ izvješćujemo Vas da su posebni uvjeti zaštite od požara broj: 511-05-06/3-05-873/2-2015 od 02. ožujka 2015. godine izdani od strane Policijske uprave karlovačke, Službe upravnih i inspeksijskih poslova, za naprijed navedeni zahvat u prostoru ostaju nepromjenjeni.

VODOPRIVREDA d.d. KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primljeno	27.12.2017.
Upr. broj	843
Prilogi	
Vrijednost	

2


VODITELJ INSPEKTORATA
Ivan Radević



VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
KARLOVAC

Gažanski trg 8, 47000 Karlovac
Tel: 047 649 100
Fax: 047 649 101
Besplatni
telefon: 0800 400 047
e-mail: kontakt@vik-ka.hr
web: www.vik-ka.hr

WIRTSCHAFTSKA KAMERAS
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primljeno: 04.01.2018.

Org. jed.	Broj	Prilogi	Vrijednost
1	9		

Naš znak: 5-3661-0002/NŠ

Vaš znak:

Karlovac, 22.12.2017.



U broj: 5-3661-0002, ID: 24518
Oznaka: Elvira Rožić Marić

Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Franje Račkog 10
47000 Karlovac

Predmet: - ODVODNJA

Posebni uvjeti za zahvat: „**Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do naselja Rečica**“
Stranka **Vodoprivreda Karlovac d.d.**, Obala F. Račkog 10, Karlovac

Temeljem Vašeg zahtjeva od dana 11.12.2017. godine, oznake 5-3661-0001, za izdavanje posebnih uvjeta za zahvat „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do naselja Rečica“ i priloženog idejnog projekta, nakon pregleda dostavljene dokumentacije iz domene odvodnje izdaju se sljedeći posebni uvjeti:

- Na zahtjev ćemo Vam elektronski dostaviti situaciju kao prilog ovih uvjeta u kojoj su ucrtani postojeći cjevovodi odvodnje.
- Nadalje, dostaviti ćemo Vam i situaciju zahvata izgradnje sanitarne kanalizacije u naselju Gornje Mekuše za koji je izdana pravomoćna građevinska dozvola i s kojim je nužno uskladiti planirani zahvat.
- Ukoliko se trasa nasipa i kanalizacijskog cjevovoda preklapa, neophodno je predvidjeti izmještanje istoga. Prilikom izmještanja neophodno ga je zamijeniti novim cijevima adekvatnog profila.
- Na trasi cjevovoda nije dozvoljeno oformljenje nalazišta materijala.
- Prilikom približavanja, paralelnog vođenja i križanja s instalacijama kanalizacije treba poštivati sljedeće razmake: min. horizontalni svijetli razmak 1,5 m, min. vertikalni svijetli razmak 0,5 m. U slučaju da se traženi razmaci ne mogu postići treba obrazložiti zašto, na kojim mjestima te predvidjeti načine zaštite instalacija.
- Opisno i grafički treba obraditi detalj paralelnog vođenja i križanja s instalacijama kanalizacije. Mjesta paralelnog vođenja i križanja potrebno je naznačiti na situaciji.
- Prije početka izvođenja radova, investitor je dužan od tvrtke Vodovod i kanalizacija

Upisano u sudski registar Trgovačkog suda u Karlovcu br. Tt-95/683-2, MBS: 020006724
Uprava – direktor: Ivica Horvat, dipl. oec. Temeljni kapital: 131.652.100,00 kn u cijelosti uplaćen
OIB: 65617396824 MB: 1160818 IBAN: HR6423400091100195096 kod PBZ-Karlovac





VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. KARLOVAC

d.o.o. Karlovac zatražiti utvrđivanje mikrolokacije kanalizacijskih cijevi sustava javne odvodnje.

- Iskopi u blizini javnog sustava odvodnje, kao i prometovanje građevinskih strojeva i vozila preko trase kolektora, vrše se uz pojačani oprez.
- U slučaju oštećenja instalacija sustava javne odvodnje iste je potrebno popraviti na tehnički ispravan način prema pravilima struke, na trošak investitora. Prije zatrpavanja treba pozvati predstavnika odvodnje da odobri zatrpavanje.

Sve izmjene na javnom sustavu odvodnje potrebno je dogovoriti s predstavnicima tvrtke Vodovod i kanalizacija d.o.o. .

Projektna dokumentacija mora biti izrađena u skladu s „Odlukom o odvodnji otpadnih voda za područje aglomeracije Karlovac- Duga Resa“ od 03.03.2015. godine i „Općim i tehničkim uvjetima isporuke vodnih usluga“ od 16. listopada 2012. godine.

Za sva dodatna pitanja kontakt osoba je Nikolina Šarunić, dipl.ing.građ., tel. 099 27 29 264, nikolina.sarunic@vik-ka.hr .

Voditelj Sektora tehničke podrške i razvitka:
Elvira Rožić Marić, dipl.ing.građ.

Direktor:
Ivica Horvat, dipl.oec.

VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
KARLOVAC

Dostaviti:

1. Naslovu,
2. Odjelu tehničke dokumentacije, ovdje,
3. Arhivi.

Priloga
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primljeno: 04.01.2018.

Uzr. broj	Proj.	Podjela	Uzr. broj
2	11		

plinacro
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM OSOBAMA d.o.o.

Zagreb, 04.01.2018.
Klasa: PL-15/0642/18/DM
Ur. broj: K/DM-17-

VODOPRIVREDA – KARLOVAC d.d.
Obala Račkog 10
47000 Karlovac

**PREDMET: Potvrda na projekt
- Očitovanje -**

Na temelju zahtijeva broj: 1-805/12, od 06. prosinca 2017. godine, a u vezi s izdavanjem posebnih uvjeta za zahvat u prostoru: **Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina sa pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice** te sukladno s odredbama članka 82. Zakona o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13.) i primjenom Pravilnika o tehničkim normativima i uvjetima za siguran transport tekućih i plinovitih ugljikovodika magistralnim naftovodima i plinovodima te naftovodima i plinovodima za međunarodni transport („Službeni list“ broj 26/85.), utvrđeno je da na području zahvata nema građevina i instalacija u vlasništvu trgovačkog društva PLINACRO d.o.o., iz čega proizlazi da trgovačko društvo PLINACRO d.o.o. nema posebnih uvjeta u predmetnom obuhvatu zahvata.

Slijedom navedenog, trgovačko društvo PLINACRO d.o.o. nema nikakav pravni interes niti ima ovlaštenje za izdavanje potvrde na projekt te istu niti ne izdaje.

Napomena: Za sve dodatne informacije slobodno se pisanim putem obratite na adresu: PLINACRO d.o.o., Služba općih i zaštitnih poslova, PJ tehničke zaštite, 10000 Zagreb, Savska cesta 88a ili putem elektroničke pošte na adresu: daniel.mikulek@plinacro.hr.

Rukovoditelj PJTZ

Daniel Mikulek, dipl.ing.

Direktor Službe općih i
zaštitnih poslova

Ivan Radoš, dipl.ing.

Dostaviti:

1. Naslovu
2. Arhiva, ovdje

PLINACRO D.O.O. SAVSKA 88A • 10 000 ZAGREB • HRVATSKA (TEL) +385 1 6301777 • (FAX) +385 1 6301724
PLINACRO@PLINACRO.HR

UPISANO U SUDSKI REGISTAR TRGOVAČKOG SUDA U ZAGREBU POD MBS: 080304171; OIB: 69401829750;
IZNOS TEMELJNOG KAPITALA: 612.022.000,00 KUNA UPLAĆEN U CIJELOSTI
UPRAVA DRUŠTVA: PREDSEDNIK UPRAVE: IVICA ARAR, ČLANICA UPRAVE: DARIA KRSTIČEVIĆ, ČLAN UPRAVE: VEDRAN ŠPEHAR
SWIFT: PBZGHR2X; IBAN: HR8323400091100225794; PRIVREDNA BANKA ZAGREB D.D.
SWIFT: ZABHR2X; IBAN: HR2523800001101634086; ZAGREBAČKA BANKA D.D.
SWIFT: HPBZHR2X; IBAN: HR4023900011100339787; HRVATSKA POŠTANSKA BANKA D.D.
SWIFT: RZBHHR2X; IBAN: HR7624840081100790688; RAIFFEISENBANK AUSTRIA D.O.
SWIFT: ESSCHR22; IBAN: HR2624620061100519753; ERSTE&STEIERMARKISCHE BANK D.D.
SWIFT: HAABHR22; IBAN: HR3625600091101222176; ADDIKO BANK D.D.
SWIFT: PAZGHR2X; IBAN: HR6524080021100030496; PARTNER BANKA D.O.
SWIFT: SOGEHR22; IBAN: HR2123300031171569954; SPLITSKA BANKA D.O.



sjedište: Vončinina 3, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel: +385 1 4722 555
e-mail: info@hrvatske-ceste.hr
website: www.hrvatske-ceste.hr

Sektor za održavanje
Ispostava Karlovac
adresa: Banija 37, 47000 Karlovac
tel. (047) 648-087; fax. (047) 646-103

POSLOVNA JEDINICA ZAGREB
TEHNIČKA ISPOSTAVA KARLOVAC
KLASA: 340-09/2015-5/58 - 1623
URBROJ: 345-561/300-15-04
Karlovac, 19.06.2015.

Primljeno: 29.06.2015.

Org. jed.	Proj.	Priloga	Vrijednost
1	1/19		

VODOPRIVREDA - KARLOVAC d.d.
OBALA RAČKOG 10
47000 KARLOVAC

"Hrvatske ceste" d.o.o., Sektor za održavanje i promet, Poslovna jedinica Zagreb, Tehnička ispostava Karlovac, Banija 37, Karlovac, na temelju Članka 55. Zakona o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13) i Članka 135. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta uređenja prostora, na temelju zahtjeva stranke - VODOPRIVREDA-KARLOVAC d.d., Obala Račkog 10, Karlovac, zaprimljenog 02.03.2015.godine i zahtjeva za izmjenom PUG od 09.06.2015.godine, izdaje:

POSEBNE UVJETE - IZMJENA

Za gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, dijelom u cestovnom zemljištu i zaštitnom pojasu državne ceste D36, na desnoj strani dionice broj 001 Karlovac (D1) – Gladovec Pokupski, uz sljedeće uvjete:

1. Obrambeni armirano-betonski zid dozvoljava se projektirati uz državnu cestu D36, na desnoj strani dionice 002 Karlovac – Gladovec Pokupski, od km 0+740 do km 1+260, a prema dostavljenom IZMJENJENOM poprečnom presjeku ceste D36 i zida obrane od poplave na Selcu, iz idejnog projekta građevine: *Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice*, zajedničke oznake projekta: ZOP-1113/14, oznake projekta: P-1113/14, 1. knjiga od 3., izrađen u Vodoprivredi Karlovac d.d., Obala Franje Račkog 10, Karlovac, glavni projektant: Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif., na udaljenosti minimalno 1,25m od ruba asfaltnog kolnika državne ceste, a sve u skladu s važećim zakonima, pravilnicima, standardima i propisima, te važećom prostorno planskom dokumentacijom Grada Karlovca.
2. U glavnom projektu potrebno je prikazati rješenje odvodnje državne ceste prije i nakon izgradnje zida. Izgradnjom obrambenog zida ne smije se narušiti postojeći sustav odvodnje državne ceste D36. Sustav odvodnje državne ceste D36 u zoni obrambenog zida mora biti detaljno razrađen u glavnom projektu.
3. Glavni projekt mora riješiti pitanje povrata voda kod visokog vodostaja rijeke Kupe kroz sustav postojećih propusta u trupu državne ceste D36.
4. Za stabilnost trupa državne ceste i kompletnog cestovnog profila radi izgradnje obrambenog zida uz državnu cestu D36 na pokosu nasipa odgovoran je projektant glavnog projekta *„Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“*, te izvođač predmetnih radova.
5. Glavni projekt obavezno mora sadržavati situacijski prikaz zida, rješenje odvodnje državne ceste, poprečne presjeke državne ceste i zida, detalje i tehnički opis. Na situaciji treba upisati cestovne stacionaže početka i kraja trase uz državnu cestu D36.
6. U glavnom projektu mora biti ucrtana postojeća zaštitna odbojna ograda uz državnu cestu D36, te postojeći prometni znakovi. Ukoliko se zbog izgradnje zida predviđa izmještanje prometnih znakova potrebno je to prikazati u glavnom projektu.

Hrvatske ceste d.o.o. za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta
Sud upisa: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080391653, MB: 1554972, OIB: 55545787885, Upisani temeljni kapital: 107.384.800,00 kn
Žiro račun broj: 2340009-1100231902 kod Privredne banke Zagreb d.d.
Uprava: Edo Kos, predsjednik Uprave; Jurica Križić, član Uprave; Nenad Matjković, član Uprave



sjedište: Vončinina 3, 10000 Zagreb, Hrvatska
tel: +385 1 4722 555
e-mail: info@hrvatske-cesta.hr
website: www.hrvatske-cesta.hr

**Sektor za održavanje
Ispostava Karlovac**
adresa: Banija 37, 47000 Karlovac
tel. (047) 648-087 ; **fax.** (047) 646-103

7. Investitor se obvezuje ispitati lokaciju izgradnje zida u odnosu na postojeće instalacije i poduzeti mjere za njihovu zaštitu, odnosno rekonstrukciju (cestovne odvodnje i sl.). U glavnom projektu potrebno je obraditi zaštitu eventualnih postojećih instalacija i zaštitu cestovnog trupa te osigurati stabilnost ceste, da se prilikom izgradnje zida i tijekom eksploatacije ne pojave slijeganja i deformacije koje bi mogle uzrokovati oštećenja na kolničkoj konstrukciji i cestovnoj odvodnji.
8. Izvođač radova je dužan sanirati sve eventualne štete u cijelom cestovnom profilu i zaštitnom pojasu uzrokovane izvođenjem predmetnih radova, štete koje se pojave kao posljedica izvedenih radova i sve eventualne štete prema trećim osobama.
9. Elaborat privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova uz državnu cestu D36 mora biti sastavni dio glavnog projekta.
10. Investitor je dužan sklopiti ugovor o osnivanju prava građenja/služnosti s poduzećem Hrvatske ceste d.o.o., Sektor za ekonomske poslove, Odjel za upravljanje imovinom i komercijalne poslove, Vončinina 3, Zagreb (tel:01/3772-732), prije izdavanja potvrde na glavni projekt, ukoliko predmetni zahvat zadire u cestovnu česticu.
11. Prije izdavanja konačnog akta o građenju investitor je dužan dostaviti u Hrvatske ceste d.o.o., Ispostava Karlovac, Banija 37, Karlovac, glavni građevinski i prometni projekt na potvrdu o usklađenosti s ovim posebnim uvjetima.
12. **Investitor ne smije započeti s radovima u cestovnom zemljištu i zaštitnom pojasu državne ceste D36, dok nije zatražio od poduzeća Hrvatske ceste d.o.o., Tehničke ispostave Karlovac, Banija 37, Karlovac, suglasnost za izvođenje radova. Zahtjevu priložiti foto-kopiju naših posebnih uvjeta, dokument kojim je stekao pravo gradnje i elaborat privremene regulacije prometa na cesti D36.**
13. Nakon izvedenih radova obavezno je prisustvovanje predstavnika poduzeća Hrvatske ceste d.o.o., Ispostava Karlovac, Banija 37, Karlovac, tehničkom pregledu.
14. Uvjeti vrijede dvije godine od dana izdavanja, a nakon tog roka investitor odnosno korisnik dužan je zatražiti nove ili produljenje vrijednosti starih uvjeta, ako se u međuvremenu na cesti nisu stekle prilike koje bi zahtijevale izmjenu istih.
15. Na temelju Odluke Hrvatskih cesta d.o.o. o visini naknade, cijeni i načinu obračuna posebnih troškova na izdavanju upravnih i drugih akata od 1.2.2015.g., podnositelju zahtjeva - VODOPRIVREDA-KARLOVAC d.d., Obala Račkog 10, Karlovac, sukladno točkama III., IV., VI., i VII., obračunava se trošak izdavanja neupravnog akta u iznosu od 187,50 kn (s PDV-om). Trošak postupka se prema točki VI. plaća na račun HR67 2340 0091 1002 3190 2, otvorenog kod Privredne banke Zagreb, uz poziv na broj 561-6-307980, prema Računu broj: 212-561-1 od 26.03.2015.godine.
16. Danom nastanka ovih posebnih uvjeta prestaju važiti naši Posebni uvjeti KLASA:340-09/2015-5/58-1623, URBROJ:345-561/300-15-02 od 25.03.2015. godine.

Rukovoditelj Poslovne jedinice Zagreb:
mr.sc.Krešimir Putivić, dipl.ing.grad.

O tome obavijest:

1. Hrvatske ceste d.o.o., Sektor za ekonomske poslove, Vončinina 3, Zagreb
2. TI Karlovac – arhiva UTP

Hrvatske ceste d.o.o. za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta
Sud upisa: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080391653, MB: 1554972, OIB: 55545787885, Uplisani temeljni kapital: 107.384.800,00 kn
Žiro račun broj: 2340009-1100231902 kod Privredne banke Zagreb d.d.
Uprava: Edo Kos, predsjednik Uprave; Jurica Krleža, član Uprave; Nenad Maljković, član Uprave



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SREDNJU I DONJU SAVU
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

Telefon: 01/ 63 07-451
Telefax: 01/ 61 54-479

Klasa: Klasa: UP/I-325-01/15-07/0712
Ur.broj: 374-21-1-17-10
Zagreb, 18. prosinca 2017. godine

PREDMET: „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice”
- vodopravni uvjeti, rješenje - , dostavlja se

U privitku vam dostavljamo dva primjerka rješenja o dopuni vodopravnih uvjeta
Klasa: UP/I-325-01/15-07/0712, Ur. broj: 374-21-1-17-10 od 18. prosinca 2017. godine.

Privitak: kao u dopisu

Direktor
DP
Davorin Piha, dipl. ing. građ.



Dostaviti: «Vodoprivreda Karlovac d.d.», Karlovac, Obala Račkog 10 ✓

Na znanje:

1. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
Uprava za gospodarenje vodama, 2x
2. VGI za mali sliv "Kupa", Karlovac
3. Služba 21-1/Slavonski Brod/
4. Pismohrana, ovdje



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SREDNJU I DONJU SAVU
Slavonski Brod, Ulica braće Radića 22

Telefon: 035/ 386 307
Telefax: 035/ 225-521

Klasa: Klasa: UP/I-325-01/15-07/0712

Ur.broj: 374-21-1-17-9

Zagreb, 18. prosinca 2017. godine

Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu na temelju članka 143. stavka 7. Zakona o vodama (Narodne novine br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14), u povodu zahtjeva, broj: 1-805 od 06. prosinca 2017. godine zaprimljenog 11. prosinca 2017. godine, tvrtke Vodoprivreda Karlovac d.d. opunomoćenika Hrvatskih voda, radi izdavanja vodopravnih uvjeta kojima mora udovoljiti projektna dokumentacija za zahvat u prostoru „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“, a za potrebe podnašanja zahtjeva za izdavanje lokacijske dozvole, nakon pregleda dostavljene i ostale dokumentacije u smislu odredbi članka 143. stavka 1. Zakona o vodama, izdaju

RJEŠENJE

Vodopravni uvjeti kojima mora udovoljiti dokumentacija za zahvat u prostoru „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“ izdani od Hrvatskih voda, Vodnogospodarskog odjela za Srednju i donju Savu pod brojem Klasa: UP/I⁰-325-01/15-07/0712, Ur. broj: 374-21-1-15-6 od 08. svibnja 2015. godine, vrijede u cijelosti za potrebe podnašanja zahtjeva za izdavanje lokacijske dozvole za predmetni zahvat.

- I. Vodopravni uvjeti važe u razdoblju od dvije godine od dana njihove konačnosti, a važenje se može produžiti na još dvije godine ako se nisu izmijenili uvjeti pod kojima su izdani.
- II. Vodopravni uvjeti mogu se izmijeniti ili dopuniti u slučaju opravdanih razloga, a stranka podnese dokumentirani zahtjev.
- III. Provjera sukladnosti glavnog projekta sa ovim vodopravnim uvjetima provodi se po odredbama Zakona o gradnji.

OBRAZLOŽENJE

Tvrtke Vodoprivreda Karlovac d.d. opunomoćenika Hrvatskih voda, podnjela je 11. prosinca 2017. godine zahtjev broj: 1-805 od 06. prosinca 2017. za izdavanje vodopravnih uvjeta ili potvrdu izdanih pod brojem: Klasa: UP/I⁰-325-01/15-07/0712, Ur.

broj: 374-21-1-15-6 od 08. svibnja 2015. godine kojima je istekao rok , te nije podnesen zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole , a sve zbog dugotrajnog postupka provođenja Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu od strane Ministarstva zaštite okoliša i energetike za zahvat u prostoru „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“

Hrvatske vode izdale su za predmetni zahvat u prostoru vodopravne uvjete pod brojem : Klasa: UP/I⁰-325-01/15-07/0712, Ur. broj: 374-21-1-15-6 od 08. svibnja 2015. godine, godine kojima je istekao rok , te nije podnesen zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole , a sve zbog dugotrajnog postupka provođenja Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Budući da u tehničkom rješenju nema izmjena donjeto je rješenje kao u izreci.

Upravna pristojba po tar. br.1. i 3.. Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine br.115/16) u iznosu 70.00 kn uplaćena je u korist Republike Hrvatske – prihod državnog proračuna.

Uputa o pravnom lijeku

Protiv ovog rješenja može se u roku od 15 dana od dana dostave istog izjaviti žalba Ministarstvu zaštite okoliša i energetike, Upravi vodnoga gospodarstva, Zagreb Ulica grada Vukovara 220, putem ovog tijela, a može se predati neposredno ili poštom preporučeno odnosno izjaviti na zapisnik. Na žalbu se plaća 50,00 kn upravne pristojbe. Upravna pristojba može se platiti izravno na račun: HR1210010051863000160, model HR64, poziv na broj: 5002-47053-OIB ili u državnim biljezima. Ako se pristojba uplaćuje izravno na propisani račun, ovom tijelu potrebno je dostaviti dokaz o uplati i to: presliku naloga za plaćanje (uplatnica) ako je pristojba plaćena gotovinskim nalogom, odnosno presliku izvotka računa ako je pristojba plaćena bezgovinskim nalogom.

Plaćanje upravnih pristojbi propisano je Zakonom o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 115/16), a visina upravne pristojbe propisana je tar.br. 3. točkom 2. Tarife sadržane u Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“ broj 8/17).

Po ovlaštenju
Voditelj postupka
Zoran Čavlović, dipl.ing.kult.teh..



Dostaviti:

«Vodoprivreda Karlovac d.d.» , Karlovac, Obala Račkog 10

Na znanje:

1. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
Uprava za gospodarenje vodama, 2x
2. VGI za mali sliv "Kupa", Karlovac
3. Služba 21-1/Slavonski Brod/
4. Pismohrana, ovdje





HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SREDNJU I DONJU SAVU
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

Telefon: 01 / 63 07-451
Telefax: 01 / 61 54-479

Klasa: UP/I⁰-325-01/15-07/0712
Ur.broj: 374-21-1-15-~~6~~
Zagreb, 08. svibnja 2015. godine

«Vodoprivreda Karlovac d.d.», Karlovac,
Obala Račkog 10

PREDMET: „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“
- vodopravni uvjeti, dostavlja se

U privitku vam dostavljamo dva primjerka vodopravnih uvjeta Klasa: UP/I⁰-325-01/15-07/0712, Ur.broj: 374-21-1-15-6 od 08. svibnja 2015. godine kojima mora udovoljiti projektna dokumentacija za „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“.

Privitak: Kao u dopisu

Direktor
Milan Mateša, dipl.ing.stroj.



Dostaviti:

«Vodoprivreda Karlovac d.d.», Karlovac, Obala Račkog 10

Na znanje:

1. Ministarstvu poljoprivrede,
Upravi vodnoga gospodarstva, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, 3x
2. VGO za srednju i donju Savu, Služba zaštite od štetnog djelovanja voda, ovdje
3. VGO za srednju i donju Savu, VGI za mali sliv "Kupa", Karlovac
4. Pismohrana, ovdje



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SREDNJU I DONJU SAVU
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

Telefon: 01/ 63 07-451
Telefax: 01/ 61 54-479

Klasa: UP/I⁰-325-01/15-07/0712
Ur.broj: 374-21-1-15-6
Zagreb, 08. svibnja 2015. godine

Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu na temelju članka 143. stavka 2. točka 1. Zakona o vodama (Narodne novine br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14), u povodu zahtjeva broj: 1-73, tvrtke «Vodoprivreda Karlovac d.d.», Karlovac, Obala Račkog 10, opunomoćenika Hrvatskih voda, Vodnogospodarskog odjela za srednju i donju Savu, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, od 11. veljače 2015. godine za izdavanje vodopravnih uvjeta kojima mora udovoljiti projektna dokumentacija za „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“, nakon pregleda dostavljene i ostale dokumentacije u smislu odredbi članka 143. stavka 1. Zakona o vodama, izdaju

VODOPRAVNE UVJETE

kojima mora udovoljiti projektna dokumentacija za „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“

- I. Vodopravni uvjeti su
 1. Projektanu dokumentaciju za „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“ treba uskladiti sa:
 - 1.1. Zakonom o vodama (Narodne Novine br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14), Zakonom o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji (Narodne Novine br. 153/13), Studijom o utjecaju na okoliš sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja izrađene od strane VPB d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 271, Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva pod brojem Klasa: UP/I- 351-03/07-02/54, Ur. broj: 531-08-1-1-2-6-08-11 od 20. svibnja 2008. godine o prihvatljivosti namjeravanog zahvata za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša, „Kompleksnim uređenjem sliva r. Kupe VRO Zagreb/OOUR Projekt 1988.godine“, idejnim rješenjem „Lijevoobalni nasip Kupe od Selca do Rečice“, Vodoprivreda Karlovac 1990.godine; novelacijom "idejnog rješenja odvodnje lijevog zaobalja rijeke Kupe od Karlovca do Rečice", Vodoprivreda Karlovac 1991.godine idejnim rješenjem "Obrana od poplava grada Karlovca", VPB Zagreb 2004.godine, idejnim projektom "Lijevoobalnog nasipa rijeke Kupe od Selca do

1

Rečice od km 123+551 do km 135+415", Vodoprivreda Karlovac 2006.godina, glavnim projektima "Desni nasip Korane, desni nasip Kupe i prokop Korane s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja", VPB 2007.godine, dostavljenim idejnim projektom „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“, oznaka projekta P-1113/14, Vodoprivreda Karlovac d.d., glavni projektant Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif., iz prosinca 2014. godine, važećom dokumentacijom prostornog uređenja te ostalom raspoloživom dokumentacijom.

2. Pored uobičajenih priloga s vodopravnog stajališta projektna dokumentacija mora osobito sadržavati:

2.1. Preglednu situaciju područja u pogodnom mjerilu s ucrtanom lokacijom postojećeg lijevog kupskog nasipa, trasom novog projektiranog nasipa/zida, trasom novoprojektiranih obaloutvrda, trasom novoprojektiranog zaobalnog kanala, trasom rekonstruirane državne ceste DC 36, trasom postojeće gradske prometnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, lokacijama automatskih čepova, lokacijama potencijalnih nalazišta materijala i dr., s elementima uklapanja novih objekata u postojeći sustav obrane od poplava i sustav odvodnje zaobalja. U ovu situaciju treba ucrtati sve vodoprivredne, prometne i druge objekte koji na predmetnom području postoje, koji se grade ili rekonstruiraju, koji se predviđaju graditi u budućnosti, a od značaja su za vodnogospodarstvene interese. U ovu situaciju treba ucrtati i sve objekte i instalacije na koje predmetna gradnja može imati utjecaj.

2.2. Detaljnu situaciju odgovarajućeg mjerila s ucrtanom lokacijom postojećeg lijevog kupskog nasipa, trasom novog projektiranog nasipa/zida, trasom novoprojektiranih obaloutvrda, trasom novoprojektiranog zaobalnog kanala, trasom rekonstruirane državne ceste DC 36, trasom postojeće gradske prometnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, lokacijama automatskih čepova, lokacijama potencijalnih nalazišta materijala i dr., sa svim potrebnim elementima za iskolčenje i izvođenje radova na građenju.

2.3. Uzdužne i poprečne profile novoprojektiranog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova (obaloutvrda, zaobalnog kanala, rekonstruirane državne ceste DC36, gradske prometnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, automatskih čepova, nalazišta materijala i dr.) s apsolutnim kotama i ucrtanim nivoom mjerodavne velike vode i kotom krune projektiranog nasipa/zida.

2.4. Trasu objekata obrane od poplave, novoprojektiranog lijevog kupskog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova, potrebno je uskladiti s postojećim objektima, s trasom lijevog nasipa uz rijeku Kupu na uzvodnom dijelu, s prometnicama, mostovima, stambenim i drugim objektima, infrastrukturnim objektima itd., a na način da se rušenje odnosno izmještanje postojećih objekata predvidi samo u slučaju da se bez ovakvih zahvata ne može osigurati funkcionalnost novoprojektiranih objekata.

- 2.5. Dimenzioniranje objekata obrane od poplave, novoprojektiranog lijevog kupskog nasipa/zida, provesti spojem na postojeći nasip u naselju Selce na uzvodnom dijelu, odnosno na kotu 112,00 mnjm, a pad krune istog treba pratiti razinu 100 godišnje velike vode u postojećem stanju koja je definirana u elaboratu „ Obrana od poplava grada Karlovca“, idejno rješenje, VPB d.d. Zagreb iz 2004. godine.
3. Prilikom razrade projekta novoprojektiranog lijevog kupskog nasipa/zida na predmetnoj lokaciji potrebno je pridržavati se slijedećeg:
- 3.1. Nasip/zid projektirati u skladu s važećim standardima koji se primjenjuju u Republici Hrvatskoj.
- 3.2. Elemente normalnog profila, nasipa/zida, širinu krune i nagib pokosa, te određivanje tehnologije izvođenja radova na izgradnji provesti na osnovu prethodno izvedenih geomehaničkih ispitivanja i utvrđenim karakteristikama materijala za izgradnju nasipa, te proračunom dokazati stabilnost i vodonepropusnost nasipa.
- 3.3. U cilju omogućavanja pristupa rijeci Kupi, inundaciji i nasipu predvidjeti dovoljan broj pristupnih rampi i otvora u zidu.
- 3.4. U sklopu izrade projektne dokumentacije za predmetne radove na građenju lijevog kupskog nasipa/zida izvršiti proračun slijeganja, te odrediti procjedne linije kroz nasip pri pojavi mjerodavne velike vode.
- 3.5. Predvidjeti odgovarajući način osiguranja pokosa i krune nasipa od erozije.
4. Prilikom razrade projekta novoprojektiranih obaloutvrda na predmetnoj lokaciji potrebno je pridržavati se slijedećeg:
- 4.1. Elemente normalnog profila obaloutvrde odabrati i uklopiti što je više moguće sa elementima korita i obale rijeke Kupe na uzvodnom i nizvodnom dijelu. Tehnologije izvođenja radova na izgradnji istih provesti na osnovu prethodno izvedenih geomehaničkih ispitivanja i stvarno utvrđenim karakteristikama temeljnog tla, te provedenih geostatičkih proračuna kao i proračuna hidrauličke stabilnosti kojima se dokazuje stabilnost i obaloutvrda.
- 4.2. U sklopu izrade projektne dokumentacije za radove na izgradnji predmetnih obaloutvrda izvršiti proračun nosivosti temeljnog tla, slijeganja obaloutvrde i temeljnog tla ispod obaloutvrde.
5. Radove na izgradnji lijevog kupskog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova (obaloutvrda, zaobalnog kanala, rekonstruirane državne ceste DC36, gradske prometnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, automatskih čepova, nalazišta materijala i dr.) predmetnih obaloutvrda predvidjeti u periodu malih voda rijeke Kupe.

6. Projektom dokumentacijom za građenje novoprojektiranog lijevog kupskog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova (obaloutvrda, zaobalnog kanala, rekonstruirane državne ceste DC36, gradske propmetnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, automatskih čepova, nalazišta materijala i dr.) potrebno je dati odgovarajuće rješenje odvodnje zaobalja, gdje je izgradnjom objekata obrane od poplave presječena gravitacijska odvodnja. Rješenjem odvodnje ovog područja treba spriječiti zadržavanje vode u pojasu uz nasip, vlaženje nožice nasipa, te procjeđivanje vode u temeljno tlo ispod nasipa, što bi moglo ugroziti stabilnost i funkcionalnost nasipa. Sistemom unutarnje odvodnje ne smije se pogoršati režim odvodnje u sadašnjem stanju. Stoga je potrebno provjeriti stanje objekata odvodnje zaobalja, protjecajne profile i kote dna postojećih (izvedenih) kanala i propusta i prema potrebi predvidjeti i projektirati rekonstrukcije i dopune sustava odvodnje zaobalja.
7. U sklopu izrade glavnih i izvedbenih projekata za građenje novoprojektiranog lijevog kupskog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova (obaloutvrda, zaobalnog kanala, rekonstruirane državne ceste DC36, gradske propmetnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, automatskih čepova, nalazišta materijala i dr.) te izvođenje ostalih radova uzrokovanih građenjem istih, predvidjeti i razraditi takav redosljed i način izvođenja svih radova da se ne ugrozi stabilnost obale /pokosa i korita) rijeke Kupe, kao i nosivost pojasa terena (temelnog tla) predviđenog za izvođenje nasipa/zida, obaloutvrda, te spriječi svako oštećenje postojećih objekata odvodnje i drugih objekata u branjenom dijelu zaobalja.
8. Za vrijeme izvođenja predmetnih radova na građenju predmetnog nasipa/zida lijevog kupskog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova (obaloutvrda, zaobalnog kanala, rekonstruirane državne ceste DC36, gradske propmetnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, automatskih čepova, nalazišta materijala i dr.) nije dozvoljeno (nikakvo trajno ili povremeno) formiranje deponija iskopanog materijala unutar proticajnog profila rijeke Kupeza velike vode 100 godišnjeg povratnog perioda, osim na prostoru projektiranog pojasa novog nasipa/zida. Organizaciju izvođenja zemljanih radova na izgradnji predmetnog nasipa/zida treba, po mogućnosti, predvidjeti tako da se sav materijal potreban za izgradnju nasipa/zida direktno ugrađuje u tijelo nasipa/zida..
9. Sav materijal iz formiranja zaobalnog kanala, koji kvalitetom ne odgovara za izgradnju nasipa/zida, kao i sav suvišni materijal potrebno je odvesti na trajne deponije uz suglasnost nadležnih tijela.
10. Projektom dokumentacijom za izvođenje radova na građenju predmetnog nasipa/zida lijevog kupskog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova (obaloutvrda, zaobalnog kanala, rekonstruirane državne ceste DC36, gradske propmetnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, automatskih čepova, nalazišta materijala i dr.) treba predvidjeti potrebne zaštitne mjere tako, da se u slučaju nailaska velikih voda rijeke Kupe tijekom izvođenja radova može osigurati obrana od poplava, te provesti

druge mjere radi zaštite branjenog dijela zaobalja od poplavnih voda i spriječavanja šteta na vodoprivrednim i ostalim objektima branjenog područja.

11. Nakon dovršetka radova treba također predvidjeti provedbu odgovarajućih ispitivanja, radi osiguranja dokaza o postignutoj kvaliteti radova i daljnjeg praćenja stanja izgrađenog vodoprivrednog zaštitnog objekta.
 - 11.1. U svezi s navedenim, nakon završetka predmetnih radova, potrebno je geodetski (situacijski i visinski) snimiti izvedeno stanje predmetne građevine, te dati apsolutne kote krune obrambenih objekata i dostaviti ih Hrvatskim vodama.
 - 11.2. Također nakon dovršetka radova treba zadržati mrežu stalnih geodetskih točaka, kako bi se moglo kontrolirati daljnje slijeganje nasipa, obaloutvrda te pratiti ostale deformacije izgrađenih zaštitnih objekata i pokosa obale na predmetnoj dionici.
12. U sklopu projektne dokumentacije potrebno je dati cjelovito rješenje odvodnje voda sa kalonika rekonstruirane državne ceste D36, gradske ceste od odvojka sa državne ceste D36 do Husja, izmještene gradske ceste od Husja do Kobilića Pokupskog, te nove servisne ceste uz budući nasip od Kobilića Pokupskog do Rečice, a na način da se ne ugrozi stabilnost i funkcionalnost novog nasipa/zida na predmetnoj dionici.
 - 12.1. Odvodnju dijela rekonstruirane državne ceste D36 na dijelu I. ETAPE – I. DIONICE ZIDA rješiti kontroliranim sustavom odvodnje s odvodnjom u rijeku Kupu, a na dijelovima uz budući nasip I. ETAPA – I. DIONICA NASIPA ispuštanjem u novoprojektirani procjedni kanal.
 - 12.2. Odvodnju dijela gradske prometnice od odvojka sa državne ceste D36 do Husja na dijelu II. i III. ETAPE – II. i III. DIONICE ZIDA rješiti kontroliranim sustavom odvodnje s odvodnjom u rijeku Kupu, a na dijelovima uz budući nasip II. ETAPA – II. DIONICA NASIPA ispuštanjem u novoprojektirani procjedni kanal.
 - 12.3. Odvodnju dijela izmještene gradske ceste od Husja do Kobilića Pokupskog na dijelovima uz budući nasip IV. ETAPA – III. DIONICA NASIPA rješiti ispuštanjem u novoprojektirani procjedni kanal.
 - 12.4. Odvodnju nove servisne ceste od Kobilića Pokupskog do Rečice na dijelovima uz budući nasip V. ETAPA – IV. DIONICA NASIPA rješiti ispuštanjem u novoprojektirani procjedni kanal, a na dijelu V. ETAPA – IV. DIONICA ZIDA rješiti kontroliranim sustavom odvodnje s odvodnjom u rijeku Kupu
13. Prilikom izvođenja predmetnih radova i organizaciji gradilišta za potrebe izgradnje predmetnog lijevog kupskog nasipa/zida i svih ostalih objekata koji se izvode u sklopu predmetnih radova (obaloutvrda, zaobalnog kanala, rekonstruirane državne ceste DC36, gradske prometnice uz lijevu obalu rijeke Kupe, automatskih čepova, nalazišta materijala i dr.), treba naročito obratiti pažnju da ne dođe do zagađenja površinskih i

podzenih voda, kao i okolnog terena, naftom, uljima, te ostalim opasnim i štetnim tvarima.

14. Budući da se glineni materijal za potrebe izgradnje jezgri nasipa Kupe i Korane predviđa osigurati iz nalazišta materijala na trasi budućeg prokopa Korana - Kupa u sklopu projektne dokumentacije potrebno je izraditi:

14.1. Preglednu situaciju područja u pogodnom mjerilu s ucrtanom lokacijom predviđenog nalazišta materijala. U ovu situaciju treba ucrtati sve vodoprivredne, prometne i druge objekte koji na predmetnom području postoje, koji se grade ili rekonstruiraju te koji se predviđaju graditi u budućnosti, a na koje bi predmetna izgradnja mogla imati utjecaj.

14.2. Detaljnu situaciju predviđenog nalazišta materijala sa svim potrebnim elementima za iskolčenje i izvođenje radova na formiranju istog.

14.3. Nekoliko karakterističnih profila nalazišta materijala.

Nadalje u sklopu projektne dokumentacije potrebno je i:

14.4. Definirati veličinu nalazišta materijala kao i količinu materijala koja se predviđa iskopati za potrebe izgradnje lijevog nasipa Kupe na predmetnoj lokaciji.

14.5. Otkopno polje (nalazište materijala) formirati na način da se ne poremeti postojeći sustav odvodnje predmetne lokacije.

14.6. Nalazište materijala izvesti u padu koji prati postojeći smjer pada terena, a u cilju omogućavanja nesmetane odvodnje oborinskih voda bez štetnih posljedica za poljoprivredne, šumske i prometne površine, kao i postojeće objekte koji na predmetnoj lokaciji postoje.

14.7. Predvidjeti odgovarajući način osiguranja pokosa nalazišta materijala od erozijskog djelovanja.

14.8. Nije dozvoljeno (nikakvo trajno ili povremeno) formiranje deponija iskopanog materijala unutar otkopnog polja. Organizaciju radova predvidjeti na način da se sav iskopani materijal iz nalazišta materijala direktno ugrađuje u tijelo lijevog nasipa Kupe na predmetnoj lokaciji.

14.9. Sav materijal iz nalazišta koji kvalitetom ne odgovara za izgradnju lijevog nasipa Kupe na predmetnoj lokaciji, potrebno je odvesti na trajnu deponiju uz uvjete i suglasnost nadležnih tijela.

14.10. Predvidjeti odgovarajuće radove na sanaciji i uređenju nalazišta materijala, nakon završetka radova na izgradnji lijevog nasipa Kupe na predmetnoj lokaciji, kako bi

se izbjeglo zadržavanje oborinskih voda u otkopnom polju, te naknadno nekontrolirano zatrpavanje istog smećem i otpadom.

Navedeni uvjeti vrijede i za slučaj da se materijal za izgradnju predmetnog nasipa predviđa koristiti iz lijevog inundacijskog pojasa rijeke Kupe duž trase predmetnog lijevoobalnog nasipa/zida rijeke Kupe.

15. Vodni nadzor nad izvođenjem predmetnih obavljat će "Hrvatske vode". Investitor je dužan navedenom poduzeću prijaviti početak radova barem osam dana ranije.

Za potrebe provođenja vodnoga nadzora jedan primjerak elaborata (po mogućnosti i na CD-u) potrebno je dostaviti Hrvatskim vodama na trajnu uporabu

16. U tijeku projektiranja, investitor (projektant) je dužan, u cilju optimalizacije i međusobnog usklađenja vodnogospodarskih rješenja, predstavnicima Hrvatskih voda izložiti cjelovitu koncepciju rješenja, potkrijepljenu podlogama i drugom dokumentacijom, te omogućiti uvid u stanje na terenu.

17. Projektom dokumentacijom predvidjeti i projektirati sve potrebne mjere, uređaje i osiguranja da izvedbom radova na građevini, za koju se utvrđuju ovi vodopravni uvjeti ne dođe do šteta ili nepovoljnih posljedica po vodnogospodarske interese.

18. Projektom dokumentacijom predvidjeti i projektirati sve druge građevine, uređaje i osiguranja radi zaštite vodnogospodarskih interesa, ukoliko se potreba za njihovom izgradnjom ukaže u tijeku projektiranja, izvedbe i eksploatacije građevine za koju se utvrđuju ovi vodopravni uvjeti. Te uređaje, građevine i osiguranja investitor je dužan održavati u ispravnom stanju.

19. Za sve ostale radove i objekte koji nisu obuhvaćeni i definirani dostavljenom dokumentacijom uz zahtjev za izdavanje vodopravnih uvjeta, a vezani su ili uzrokovani izgradnjom predmetnog objekta, investitor je dužan izraditi dokumentaciju odgovarajućeg nivoa obrade, iz koje se može utvrditi njihov utjecaj na vodni režim. Za te ostale objekte i radove potrebno je zatražiti izdavanje posebnih vodopravnih uvjeta.

20. Investitor je odgovoran za sve štete koje bi mogle nastati izgradnjom ili eksploatacijom građevine za koju se daju ovi vodopravni uvjeti.

II. Vodopravni uvjeti važe u razdoblju važenja lokacijske dozvole.

III. Vodopravni uvjeti mijenjaju se kada se prema propisima o prostornom uređenju i gradnji mijenja lokacijska dozvola.

IV. Provjera sukladnosti glavnog projekta sa ovim vodopravnim uvjetima provodi se po odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji.

OBRAZLOŽENJE

Tvrtka «Vodoprivreda Karlovac d.d.» , Karlovac, Obala Račkog 10, opunomoćenika Hrvatskih voda, Vodnogospodarskog odjela za srednju i donju Savu, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220 dana 13. veljače 2015. godine podnjela je zahtjev 1-73 za izdavanje vodopravnih uvjeta kojima mora udovoljiti projektna dokumentacija za „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice“

Uz zahtjev je dostavljena slijedeća dokumentacija – izvod iz idejnog projekta:

NAZIV GRAĐEVINE:	Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice
LOKACIJA:	dio k.o. Karlovac I, dio k.o. Donje Mekušje i dio k.o. Rečica
RAZINA IZRADE:	Idejni projekt
STRUKOVNA ODREDNICA:	građevinski dio – projektiranje nasipa, zida, zaobalnih kanala, puta za održavanje nasipa, lociranje obaloutvrda
OZNAKA PROJEKTA:	P- 1113/14, 1. knjiga od 3.
ZAJED. OZNAKA PROJEKTA:	ZOP-1113/14
GLAVNI PROJEKTANT:	Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif.

a koji se sastoji od slijedećih knjiga:

KNJIGA 1.	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Oznaka projekta:	P- 1113/14
	Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice
	VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d. Obala Franje Račkoga 10, Karlovac
Projektant:	Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif.
KNJIGA 2.	GEODETSKI SITUACIJSKI NACRT
Oznaka geodetskog elaborata:	80/14-KA1
	Izrada geodetskog situacijskog nacrtu kao sastavnog dijela idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za zahvat u prostoru na području k.o.Karlovac I, k.o. Donje Mekušje i k.o. rečica
Ovlašteni inženjer geodezije:	GEONA d.o.o., Ulica dr. Ante Starčević 18/1, Sisak Slobodan Malivuk Jovanović, dipl.ing.kult.teh.

KNJIGA 3.

Oznaka projekta:

GEOMEHANIČKI ELABORAT

E-088-14-01

Projektant:

GOKON ZAGREB d.d., Starotrjnanska ulica 16a, Zagreb
Goran Dašić, dipl.ing.grad.

OPIS ZAHVATA

Predmetnim projektom predviđena je izgradnja ljevoobalnog nasipa rijeke Kupe od Selca u Karlovcu do Rečice kao dio funkcionalne cjeline sustava obrane od poplave Srednjeg Posavlja.

Obzirom na obim radova kako na projektiranju, tako na izvođenju predviđena je etapna izgradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja.

Etapnost izgradnje definirana je tako da se prvenstveno zaštititi područje grada Karlovca, a onda nizvodna naselja do Rečice, te je predviđeno izvođenje radova u 5. etapa:

1. etapa Područje 1. etape izvođenja proteže se od postojećeg nasipa na Selcu do kanala Velika Graba na Gradcu. Obuhvaća I dionicu zida, I dionicu nasipa te dio II dionice zida, ukupne dužine 2.150,00 m.
2. etapa Područje 2. etape je od kanala Velika Graba na Gradcu, uz naselje Vodostaj, a završava prije naselja Donje Mekušje. Obuhvaća II dionicu nasipa čija je dužina 2.130,00 m.
3. etapa Područje 3. etape je uz naselje Donje Mekušje, a obuhvaća III dionicu zida čija je dužina 1490,00 m.
4. etapa Područje 4. etape je od kraja naselja Donje Mekušje, uz naselje Husje do naselja Kobilić, a obuhvaća III dionicu nasipa čija je dužina 2.660,00 m.
5. etapa Područje 5. etape je od naselja Kobilić do završetka dionice. Ova etapa obuhvaća IV dionicu zida uz naselje Kobilić i dio IV dionice nasipa, ukupne 3.200,00 m.

Rješavajnje problem obrane od poplave lijevog zaobalja rijeke Kupe od Selca do Rečice, dostavljenom projektnom dokumentacijom predviđa se izvedbom nasipa, dok se na mjestima na kojima su postojeće prometnice i stambeni objekti locirane uz samu obalu, zbog skučenosti prostora predviđa izgradnja armirano-betonskog zida uz osiguranje nožica i pokosa obale Kupe izvedbom obaloutvrda prije izvođenja zida.

Zemljani nasip se predviđa visine do 4 m, širine u kruni 4 m i nagiba pokosa 1:2.

Uzduž nasipa predviđena je izgradnja zaobalni /procjedni kanal koji sakupljene vode odvodi putem postojeće kanalske mreže u rijeku Kupu, pri čemu se na svim postojećim uljevima postojećih kanala u rijeku Kupu predviđa ugradnja automatskih zatvarača kojima će se onemogućiti povrat velikih voda rijeke Kupe u Zaobalje.

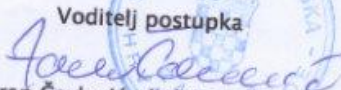
Zid se predviđa armirano-betonski zid širine 30 cm i visine do 3 m od terena, sa otvorima u zidu za potrebe prilaza rijeci Kupi.

Hrvatske vode VGO za srednju i donju Savu, Služba zaštite od štetnog djelovanja voda, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220 u postupku izdavanja predmetnih vodopravnih uvjeta zatražila je dopisom Klasa: UP/I^P-325-01/15-07/0712, Ur. broj: 374-21-15-2 od 17. veljače 2015. godine stručno vodopravno mišljenje od VGI-a za mali sliv "Kupa" Karlovac sadržaj kojih je ugrađen u predmetne vodopravne uvjete.

Upravna pristojba po tar. br.54. Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/2000, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08 i 20/10., 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14) u iznosu 320.00 kn uplaćena je u korist Republike Hrvatske – prihod državnog proračuna.

Uputa o pravnom lijeku

Protiv ovih vodopravnih uvjeta dopuštena je žalba, koja se u roku od 15 dana od dana dostave istih stranci, podnosi Ministarstvu poljoprivrede, Upravi vodnoga gospodarstva, putem Hrvatskih voda, Vodnogospodarskog odjela za srednju i donju Savu. Žalbu je ovlaštena izjaviti stranka po čijem je zahtjevu pokrenut postupak za izdavanje lokacijske dozvole. Žalba s plaćenom upravnom pristojbom prema tarifnom broju 3. Tarifa upravnih pristojbi koje su sastavni dio Zakona o upravnim pristojbama Narodne novine br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/2000, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08 i 20/10., 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14), predaje se neposredno ili preporučeno putem pošte.

Po ovlaštenju
Voditelj postupka

Zoran Čavlović, dipl.ing.kult.teh..


Dostaviti:

«Vodoprivreda Karlovac d.d.» , Karlovac, Obala Račkog 10

Na znanje:

1. Ministarstvu poljoprivrede,
Upravi vodnoga gospodarstva, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, 3x
- ② VGO za srednju i donju Savu, Služba zaštite od štetnog djelovanja voda , ovdje
3. VGO za srednju i donju Savu, VGI za mali sliv "Kupa", Karlovac
4. Pismohrana, ovdje

Podneta




REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO OBRANE
ZAGREB

**UPRAVA ZA MATERIJALNE RESURSE
SEKTOR ZA NEKRETNINE,
GRADITELJSTVO I ZAŠTITU OKOLIŠA
SLUŽBA ZA GRADITELJSTVO I ZAŠTITU OKOLIŠA**

KLASA: 350-05/15-01/108
URBROJ: 512M3-020201-15-3
Zagreb, 12. prosinca 2015.

HRVATSKE VOĐE - 374

Primljeno:	24.12.2015 8:42:50	
Klasifikacijska oznaka	325-02/14-13/0000070	Org. jed. 21-1
Uredžbeni broj:	512-15-28	Pril. 0 Vrij. 0

Centrix ID


„VODOPRIVREDA - KARLOVAC“ d.d.
47000 Karlovac, Obala Račkog 10

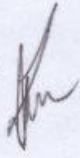
Predmet: Izdavanje posebnih uvjeta za zahvat u prostoru
Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina
s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na
lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice
- posebni uvjeti, dostavljaju se

Veza: Vaš podnesak broj 1-401/1 od 17.06. 2015.


Podneskom iz veze predmeta zatražili ste izdavanje posebnih uvjeta za zahvat u prostoru Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice.

Temeljem odredbe članka 92. Zakona o obrani ("Narodne novine" broj 73/13, 75/15), u smislu članka 135. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13), a po izvršenom uvidu u dostavljeni izvadak iz idejnog projekta broj P-1113/14, 1. KNJIGA izrađen prosinca 2014. godine po „VODOPRIVREDA KARLOVAC“ d.d. Karlovac, utvrđujemo posebne uvjete:

- Ishođenje potvrde ovog javnopravnog tijela na glavnu projektnu dokumentaciju.

DČ/DŠ 

VODITELJ SLUŽBE
Velimir Anić, dipl.ing. geod.



Dostaviti:

- naslovu,
- u spis, ovdje



HRVATSKE VODE - 374

Primljeno:	5.11.2015. 7-51:08	
Klasifikacijska oznaka	325-02/14-13/0000070	Org. jed. 21-1
Uredžbeni broj:	2133/01-15-27	Pril. Vrg 0
Centri ID		

Upravni odjel za komunalno gospodarstvo
Odsjek za prometnu-tehničku djelatnost i održavanje nerazvrstanih cesta

KLASA: 340-02/15-03/27
UR.BROJ: 2133/01-03-07/11-15-2

Karlovac, 30.10.2015. god.

✓ VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
Ulica obala Franje Račkog br. 10
Karlovac

PREDMET: Posebni uvjeti iz oblasti prometa za projektiranje i gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevna s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice u Karlovcu

U svezi s čl. 4. i 20. Odluke o uređenju prometa na području grada Karlovca ("Glasnik" Grada Karlovca br. 3/99 i 3/03), čl. 9., 14., 16., 18. i 30. Odluke o nerazvrstanim cestama na području Grada Karlovca ("Glasnik" Grada Karlovca br. 02/14) tijelo gradske uprave nadležno za poslove prometa u Upravnom odjelu za komunalno gospodarstvo, Odsjeku za prometno-tehničku djelatnost i održavanje nerazvrstanih cesta Grada Karlovca izdaje posebne uvjete iz oblasti prometa za projektiranje i gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevna s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice u Karlovcu, kako slijedi:

1. Da se projektiranje i gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevna s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice u Karlovcu, na više katastarskih čestica, može izvesti prema idejnom projektu izrađenima od strane Tvrtke VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d., Ulica obala Franje Račkog br. 10, pod brojem P – 1113/14 od prosinca 2014. god., investitora HRVATSKE VODE iz Zagreba, Ulica grada Vukovara br. 220, ali uz slijedeće uvjete:
2. Obzirom na veliki obim radova na projektiranju i izvođenju radova na podizanje obrambenog zemljanog nasipa, izgradnji obrambenog amirano betonskog zida, sanaciji klizišta te izgradnji obaloutvrda prije izgradnje zida, može se pristupiti etapnom rješavanju objekata obrane od poplave od Selca do Rečice.
3. Ukupna dužina obrambene linije iznosi 11.631,00 m od toga 4.125,00 m zida te 7.506,00 m nasipa.

4. Etape izgradnje projektiranja i izgradnje objekata obrane od poplave od Selca do Rečice su sljedeće:
 - 1) ETAPA 1. – obuhvaća dionicu od postojećeg nasipa na Selcu do kanala Velika Graba na Gradcu i to I. dionicu zida i I. dionicu nasipa i dio II. dionice zida u ukupnoj dužini 2.150,00 m.
 - 2) ETAPA 2. – obuhvaća dionicu kanala Velika Graba na Gradcu uz naselje Vodostaj a završava prije naselja Donje Mekušje i to II. dionicu nasipa u ukupnoj dužini 2.130,00 m.
 - 3) ETAPA 3. – obuhvaća dionicu uz naselje Donje Mekušje i to III. dionicu zida u ukupnoj dužini 1.490,00 m.
 - 4) ETAPA 4. – obuhvaća dionicu od kraja naselja Donje Mekušje uz naselje Husje do naselja Kobilić i to III. dionicu nasipa u ukupnoj dužini 2.660,00 m.
 - 5) ETAPA 5. – obuhvaća dionicu od naselja Kobilić do završetka dionice i to IV. Dionicu zida uz naselje Kobilić i IV. dionicu nasipa u ukupnoj dužini 3.200,00 m
5. Prilikom projektiranja i izgradnje objekata obrane od poplave od Selca do Rečice voditi računa:
 - 1) Da je najmanji koridor nerazvrstane ceste uz objekt obrane 9,00 m na mjestima gdje nije moguće postaviti pravi koridor (kolnik 5,50 m, jednostrano postavljen nogostup najmanje širine 1,60 m i 1,90 m za obostrano postavljanje bankine i odvodne kanale), a na ostalim mjestima koridor nerazvrstane ceste je najmanji 12,20 m (kolnik 6,00 m, obostrano postavljen nogostup najmanje širine po 1,60 m i 3,00 m za obostrano postavljanje bankine i odvodne kanale);
 - 2) Da uz dionice obrambenog zida mora biti riješena odvodnja nerazvrstane ceste;
 - 3) Da uz dionice obrambenog zida mora biti riješeno mjesto za postavljanje stupova javne rasvjete koji ne smiju biti u koridoru prometnice;
 - 4) Prilikom projektiranja koridora nerazvrstane ceste voditi brigu o autobusnim stajalištima i ugibalištima na nerazvrstanoj cesti;
 - 5) Da uz dionice obrambenog nasipa mora biti riješena odvodnja nerazvrstane ceste na način oborinske odvodnja s nasipa ne dolazi na kolnik nerazvrstane ceste;
 - 6) Da se izvrši saniranje klizišta na nerazvrstanim cestama koji su uzrokovani rijekom Kupom.
6. Na mjestu svih priključka na postojeće prometnice potrebno je predvidjeti na nogostupu rampe za prolaz invalidnih i drugih osoba uz obavezno sprečavanje arhitektonsko - urbanističkih barijera pridržavajući se Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjenje pokretljivosti (NN 78/13).
7. IZVOĐENJE RADOVA NA DIJELU POSTOJEĆEG ASFALTIRANOG KOLNIKA
 - da se sav iskopani materijal iz trupa nerazvrstane ceste i nogostupa odveze i deponira na za to određena mjesta;
 - da se rezačicom vrši obrezivanje kolnika nerazvrstane ceste i nogostupa;
 - da nakon ugradnje ispune kanala je potrebno izrezati i ukloniti vezne slojeve u širini koliko je iznosila zona rahljenja, a najmanje 20,00 cm sa svake strane kanala prekopa da bi se nestabilno područje nevezanih slojeva kolničke i druge konstrukcije moglo dobro zbiti;
 - da se saniranje prekopa, ako se izvodi na nogostupu, mora izvesti u cijeloj širini asfaltiranog nogostupa;
 - ako se prekop izvodi na nogostupu uz obilježeni pješački prijelaz, a nogostup visinski nije prilagođen osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, a situacija nakon izvedenih zemljanih i montažnih radova nalaže zamjenu postojećih rubnjaka novima (radi dotrajalosti, oštećenja tj. nemogućnosti ponovne ugradnje), obveza je

3

- predvidjeti ugradnju novih rubnjaka na način sukladan važećim zakonskim propisima koji se odnose na osiguranje pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti;
- da prilikom izrade bitumeniziranog nosivog sloja temperatura podloge i zraka mora biti viša od +5°C, a pri ugradnji habajućeg sloja viša od +10°C;
 - da se predvidi po potrebi čišćenje kolnika za vrijeme radnih operacija;
 - da se predvidi svakodnevno održavanje prekopa nakon završetka radova do ugrađivanja završnog sloja kolničkog zastora;
 - da ugrađivanje završnog sloja treba biti izvršeno u roku od 15 dana od dana završetka radova;
 - da nakon izvršenog saniranja treba organizirati pregled prekopanih javnih prometnih površina i nerazvrstanih cesta;
 - da se izvijesti Upravni odjel za komunalno gospodarstvo Grada Karlovca o datumu početka radova i imenuje odgovornu osobu koja će izvoditi radove;
 - da sanaciju oštećenog kolnika asfaltom treba izvršiti registrirana tvrtka o trošku podnositelja zahtjeva;
 - da u slučaju da izvoditelj radova nije u mogućnosti u predviđenom roku izvršiti saniranje asfaltnim zastorom zbog zimskih uvjeta, obveza je da saniranje izvršiti na način da se u širini i dužini prekopa postavi na tampon adekvatna folija i ugradi beton debljine asfaltnog zastora do nivelete kolnika. Kada se stvore uvjeti za ugradnju asfaltnog zastora, izvoditelj radova je dužan postavljenu foliju i ugrađeni beton izvaditi i ugraditi asfalt, a najkasnije do 01.04. tekuće godine;

Tamponski sloj

- 1) Za područje zone instalacija za podlogu i oblogu cijevi koristi se neagresivni pijesak granulacije do 4 (četiri) mm.
- 2) U zoni instalacija materijal se s obje strane ugrađuje istovremeno te zbija u slojevima na način da ne dolazi do pomicanja vodova.
- 3) Ako se instalacije polažu u slojevima jedna iznad druge, tada se moraju polagati isključivo u cijevima, a sve šupljine potrebno je ispuniti poroznim laganim betonom ili sličnim materijalom
- 4) Zatrpavanje kanala izvodi se zamjenskim materijalom (drobljeni kameni materijal granulacije 0 – 63 mm), u slojevima od 30 (trideset) cm zbijanjem uz optimalnu vlagu.
- 5) Na glavnim nerazvrstanim cestama stupanj zbijenosti tamponskog sloja mora iznositi najmanje $M_s = 100 \text{ MN/m}^2$ ($S_z=100\%$), na sabirnim nerazvrstanim cestama najmanje $M_s = 80 \text{ MN/m}^2$ ($S_z=98\%$), na biciklističkim stazama, nogostupima i ostalim pješačkim površinama najmanje $M_s = 50 \text{ MN/m}^2$ ($S_z=95\%$).
- 6) Visinski položaj izvedenog tamponskog sloja ne smije odstupati više od 2 (dva) cm od zadane visine.

Ugradnja betona i asfaltni zastor:

- 1) Na tamponski sloj ugrađuje se sloj betona C 16/20 (MB-20) debljine 20 (dvadeset) cm ili donjim nosivim slojem od bitumeniziranog drobljenog kamena AC 32 base 50/70 najmanje debljine 8 (osam) cm.
- 2) Asfaltni zastor se u pravilu izvodi u 2 sloja debljine 5 + 3 cm; nosivi sloj AC 16 base 50/70, habajući sloj AC 8 surf 50/70 za kolnik, a u jednom sloju debljine 4 cm, AC 11 surf 50/70 za nogostup, a ukoliko se radi o glavnoj prometnici većeg prometnog opterećenja i/ili postojećem asfaltnom zastoru debljem od 8 cm asfaltni zastor kolnika izvodi u 2 sloja 6 + 4 cm; nosivi sloj AC 22 base 50/70, habajući sloj AC 11 surf 50/70
- 3) Ukoliko se radi o sabirnoj prometnici manjeg prometnog opterećenja, a debljina postojećeg asfaltnog zastora je 5 cm ili manje, tada se asfaltni zastor izvodi u 1 sloju AC 16 surf 50/70 debljine 5 cm.
- 4) Prije asfaltiranja habajućeg sloja potrebno je bitumenizirani nosivi sloj poprskati bitumenskom emulzijom najmanje 3 sata prije polaganja asfalta u količini $0,50 \text{ l/m}^2$

4

- 5) Prilikom izrade bitumeniziranog nosivog sloja (AC base) temperatura podloge i zraka mora biti viša od +5°C, a pri ugradnji habajućeg sloja asfaltbetona (AC 11 surf) viša od +10°C
- 6) Ukoliko se po završetku radova na izradi tamponskog sloja ne može odmah pristupiti asfaltiranju prekopa, potrebno je na izrađeni tamponski sloj položiti plastičnu foliju, te dobetonirati betonom C 12/15 "mršavi beton" do nivelete završnog sloja, do konačnog asfaltiranja, koje mora biti u roku od 7 dana od izvedbe betona.

IZVOĐENJE RADOVA NA DIJELU MAKADAMSKOG KOLNIKA

- da se sav iskopani materijal iz trupa nerazvrstane ceste odveze i deponira na za određena mjesta;
 - da se ugradnja ispune kanala izvrši odgovarajućom sipinom (granulacije 0 – 63 mm) nabijanjem u slojevima u najmanjoj dubini 30 cm zbijanjem uz optimalnu vlagu;
 - da se mora ispitati zbijenost prekopa (stupanj zbijenosti na kolniku mora imati najmanje $M_s = 80 \text{ MN/m}^2$);
 - da se mora izvršiti poravnanje makadamske kolika u odnosu na prekop;
 - da odvodni jarci ne smiju biti zatrpani;
8. Rampe za promet invalida izvesti u opločnicima crvene boje s ugradnjom taktilnih elemenata s posebnim detaljem za slijepe osobe.
 9. Projektom potrebno je riješiti da voda s okolnog terena ne ulazi na prometne površina.
 10. Projektom predvidjeti rasvjetu svih prometnih površina.
 11. Stupovi javne rasvjete i vertikalne prometne signalizacije moraju biti postavljeni izvan koridora prometnih površina.
 12. **Prometni projekt mora sadržavati rješenje horizontalne i vertikalne prometne signalizacije.**
 13. Nije dozvoljena sadnja visokog raslinja u trokutu preglednosti, posebice kod priključaka na javnu prometnu površinu.
 14. Projektom predviđena urbana oprema (košarice za otpatke, klupe i sl.) ne smije biti postavljena u prometnim koridorima.
 15. Reklamni stupovi ne smiju se nalaziti u trokutu preglednosti.
 16. Prometni projekt mora sadržavati prijedlog privremenog upravljanja prometom za vrijeme izvođenja radova. Posebnu pozornost je potrebno posvetiti pješačkom prometu.
 17. Investitor ne smije započeti s radovima na cesti i zaštitnom pojasu dok nije zatražio od Upravnog odjela za komunalno gospodarstvo, Odsjeka za prometno-tehničku djelatnost i održavanje nerazvrstanih cesta Grada Karlovca, odobrenje za izvođenje radova. Zahtjevu priložiti prometni projekt koji mora sadržavati prijedlog privremenog upravljanja prometom za vrijeme izvođenja radova.
 18. Obvezuje se investitor HRVATSKE VODE iz Zagreba, Ulica grada Vukovara br. 220 da dostavi u ovaj Upravni odjel snimak izvedenog stanja u digitalnom obliku.
 19. Nakon izvedenih radova obvezno je prisustvovanje predstavnika ovog Upravnog odjela za komunalno gospodarstvo, Odsjeka za prometno-tehničku djelatnost i održavanje nerazvrstanih cesta Grada Karlovca, tehničkom pregledu.

5

20. Ovi posebni uvjeti imaju rok valjanosti 4 godine.

21. Prilikom projektiranja potrebno je pridržavati se odredbi:

- Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 33/05, 64/05 – ispravak, 155/05 i 14/11);
- Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste (NN br. 140/13);
- Odluke o nerazvrstanim cestama na području Grada Karlovca ("Glasnik" Grada Karlovca br. 02/14);
- Pravilnik o izvođenju i sanaciji prekopa na nerazvrstanim cestama na području Grada Karlovca ("Glasnik" Grada Karlovca br. 05/15).

22. Investitor - projektant se obvezuju da projektnu dokumentaciju dostave u Upravni odjel za komunalno gospodarstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša Grada Karlovca na uvid i izdavanje potvrde.

DOSTAVITI:

1. Ovaj Upravni odjel, ovdje
2. Pismohrana.





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
POLICIJSKA UPRAVA KARLOVAČKA
SLUŽBA UPRAVNIH I INSPEKCIJSKIH POSLOVA

Broj: 511-05-06/3-05-873/2-2015.
Karlovac, 02. ožujka 2015. godine

Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska uprava karlovačka, Služba upravnih i inspeksijskih poslova, povodom zahtjeva tvrtke Vodoprivreda d.o.o. iz Karlovca, Obala Franje Račkoga 10, na temelju članka 24. stavka 3. Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine" br. 92/10.), izdaje

**POSEBNE UVJETE
ZAŠTITE OD POŽARA**

za izgradnju gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, na dijelu k.o. Karlovac I, k.o. Donje Mekušje i k.o. Rečica :

1. Za projektiranje mjera zaštite od požara prilikom izrade glavnog projekta građevine, glede ispunjavanja bitnog zahtjeva zaštite od požara, treba primjeniti odredbe Zakon o zaštiti od požara ("NN" 92/10.) kao i sve ostale hrvatske propise i norme koji reguliraju problematiku u svezi projektiranog zahvata u prostoru.

Obrazloženje

Tvrtka Vodoprivreda d.o.o. iz Karlovca, Obala Franje Račkoga, podnijela je dana 20.02.2015.g. zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta zaštite od požara za gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, na dijelu k.o. Karlovac I, k.o. Donje Mekušje i k.o. Rečica.

Provedenim postupkom i uvidom u Idejni projekt oznake: P-1113/14 od prosinca 2014. g., izrađen od strane ovlaštenog inženjera građevinarstva - Dunje Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif., utvrđeno je da su za predmetni zahvat u prostoru sve mjere zaštite od požara određene važećim hrvatskim propisima i normama koje reguliraju ovu problematiku, te ih treba sukladno tome i primjeniti

Upravna pristojba je naplaćena prema Tar. br. 1. i 17. st. 2. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", br. 8/96., 77/96., 95/97., 131/97., 68/98., 66/99., 145/99., 30/00., 116/00., 163/03., 17/04., 110/04., 141/04., 150/05., 153/05., 129/06., 117/07., 25/08., 60/08. 20/10., 69/10., 126/11., 112/12., 19/13. i 80/13. 40/14., 69/14., 87/14. i 94/14.), u iznosu od 120,00 kuna.

DOSTAVITI:

1. Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Franje Račkog 10
47000 Karlovac
2. Pismohrana





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVLJA
Uprava za sanitarnu inspekciju i javno zdravstvo
Sektor županijske sanitarne inspekcije i pravne podrške
Služba županijske sanitarne inspekcije
Područna jedinica - Odjel za središnju Hrvatsku
Ispostava Karlovac
KLASA: 540-02/15-03/420
URBROJ: 534-07-2-1-1-18/2-15-2
Karlovac, 25.02.2015.

Viši sanitarni inspektor Ministarstva zdravlja, Uprave za sanitarnu inspekciju i javno zdravstvo, Sektora županijske sanitarne inspekcije i pravne podrške, Službe županijske sanitarne inspekcije, Područne jedinice - Odjela za središnju Hrvatsku, Ispostave Karlovac, u postupku izdavanja posebnih uvjetima za gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, na dijelovima k.o. Karlovac, k.o. Donje Mekušje i k.o. Rečica, investitora Hrvatske vode, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, po zahtjevu Vodoprivreda Karlovac d.d., Karlovac, Obala Račkog 10, na temelju čl.13. Zakona o sanitarnoj inspekciji ("Narodne novine" broj:113/08, 88/10), utvrđuje sljedeće:

POSEBNE SANITARNO-TEHNIČKE UVJETE I UVIJETE ZAŠTITE OD BUKE

Gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, na dijelovima k.o. Karlovac, k.o. Donje Mekušje i k.o. Rečica, investitora Hrvatske vode, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, izraditi u skladu s odredbama:

- 1) Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine" broj: 30/09, 55/13,153/13).
- 2) Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave ("Narodne novine" broj: 145/04).
- 3) Pravilnika o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru("Nar. novine" br.156/08).

DOSTAVITI:

1. Vodoprivreda Karlovac d.d.,
Karlovac, Obala Račkog 10,
2. Arhiva

VIŠI SANITARNI INSPEKTOR





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE
Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Karlovcu

Klasa: 612-08/14-23/6883
Urbroj: 532-04-02-09/5-14-02
Karlovac, 22. prosinca 2014.

VODOPRIVREDA-KARLOVAC 44
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primljeno: 29. 12. 2014			
Org. jed.	Broj	Priloga	Vrijednost
1	862		

Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Račkog 10
47000 Karlovac

PREDMET: posebni uvjeti građenja iz područja zaštite kulturnih dobara za izgradnju nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce (rkm135+415) do Rečice (rkm123+552).
- daju se

Temeljem uvida u idejni projekt i pregleda terena, utvrđuje se da se na predmetnom području **nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce (rkm135+415) do Rečice (rkm123+552)** prema dosad dostupnim podacima **ne nalaze kulturna dobra.**

Ipak, kako se radi o arheološki zanimljivom, a neistraženom području, i to u neposrednoj blizini evidentiranog arheološkog lokaliteta „Selce – obala Kupe“ investitor je dužan osigurati **arheološki nadzor prilikom svih zemljanih radova na cijeloj trasi predmetne građevine.**

Također treba poslati obavijest o početku radova 8 dana prije početka zemljanih radova.

sastavio: Krešimir Raguž, dipl. arheolog



Dostaviti:

1. Ova Uprava, ovdje.
2. Pismohrana.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE

10000 Zagreb, Ul. grada Vukovara 78, P.P. 1034
Telefon: 61 06 111, Telefax: 61 09 201

KLASA: 350-05/15-01/125
URBROJ: 525-07/0800-15-2
Zagreb, 6. ožujka 2015. godine



Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Račkog 10
47000 KARLOVAC

Predmet: Utvrđivanje posebnih uvjeta za zahvat u prostoru –gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice – dostavlja se

Na vaš broj: 1-88/13

Od: 19. veljače 2015.

Primljeno: 525-Ministarstvo poljoprivrede: 25. veljače 2015.

Ministarstvo poljoprivrede, temeljem članka 18. Zakona o poljoprivrednom zemljištu ("Narodne novine", br. 39/13) u predmetu zahtjeva tvrtke **Vodoprivreda Karlovac d.d., Karlovac** - u ishodu posebnih uvjeta za zahvat u prostoru – **gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice** – u postupku izdavanja lokacijske dozvole, utvrđuje **posebne uvjete**, a sastavni su dio lokacijske dozvole i to:

- 1.1. Zahvat u prostoru mora biti u skladu s dokumentima prostornog uređenja.
- 1.2. Osobito vrijedno obradivo (P1) i vrijedno obradivo (P2) poljoprivredno zemljište ne može se koristiti u nepoljoprivredne svrhe osim :
 - kad nema niže vrijednoga poljoprivrednog zemljišta,
 - kada je utvrđen interes za izgradnju objekata koji se prema posebnim propisima grade izvan građevinskog područja,
 - pri gradnji gospodarskih građevina namijenjenih isključivo za poljoprivrednu djelatnost i preradu poljoprivrednih proizvoda.
- 1.3. Potrebno je pravovremeno riješiti imovinsko - pravne odnose sa dosadašnjim nositeljima prava korištenja na poljoprivrednom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske, kao i sa vlasnicima toga zemljišta.
- 1.4. Zemlju i ostale materijale za izgradnju te trase uzimati prvenstveno sa ostalih dijelova predviđene trase.

Ako iz tehničkih razloga bude potrebno odrediti pozajmišta materijala van predviđene trase tada treba prije pristupanja korištenja materijala sa predviđenog pozajmišta riješiti imovinsko - pravne odnose sa nositeljima prava korištenja odnosno prava vlasništva na zemljištu predviđenom za pozajmište.

- 1.5. Prije početka radova u dogovoru sa lokalnim vlastima odrediti mjesto odlaganja viška materijala iz iskopa.
- 1.6. Ograničiti kretanje teške mehanizacije prilikom izgradnje trase, kako bi površina devastirana radovima bila što manja, odnosno koristiti postojeću mrežu puteva koju po završetku radova treba sanirati.
- 1.7. Presjecanje prilaznih poljoprivrednih puteva - naći adekvatna rješenja (u smislu održavanja poljskih puteva radi mogućnosti prolaza i provoza svih poljoprivrednih, vatrogasnih i drugih vozila).
- 1.8. Za vrijeme izgradnje trase opasnost od klizanja tla smanjiti stabilizacijom strmih padina, a zaštitu od erozije izvesti ozelenjavanjem kosina i sadnjom travnih smjesa i grmlja.
- 1.9. Po završetku izgradnje te trase neophodno je zaštićene krajolike sanirati.
- 1.10. Nakon izradene projektne dokumentacije s gore navedenim uvjetima istu dostaviti ovom Ministarstvu radi izdavanja potvrde o usklađenosti glavnog projekta sa posebnim uvjetima.
- 1.11. **Nadležno tijelo koje donosi akt na temelju kojeg se može graditi građevina, dužno je u skladu s odredbama članka 23. Zakona o poljoprivrednom zemljištu ("Narodne novine", br.39/13) taj isti akt dostaviti najkasnije u roku od osam dana od izvršnosti tog akta ili izdavanja, nadležnom uredu državne uprave u županiji ili upravnom tijelu Grada Zagreba nadležnom za poljoprivredu, zbog promjene namjene poljoprivrednog zemljišta, kao dobra od interesa za Republiku Hrvatsku, a koje će prema točki 1. ovih uvjeta biti potrebno za izgradnju predmetnog objekta.**
- 1.12. U postupku izdavanja uporabne dozvole u slučaju kad se radi o građevini za koju su utvrđeni posebni uvjeti i potvrda o usklađenosti glavnog projekta s posebnim uvjetima, sudjeluje predstavnik Ministarstva.

Pregledom dostavljene stručne podloge za zahvat u prostoru (projekta, idejnog rješenja) broj:P-1113/14, Ministarstvo poljoprivrede, Služba za poljoprivredno zemljište izdala je posebne uvjete za izradu tehničke dokumentacije.



ŽUPANIJSKA UPRAVA ZA CESTE
KARLOVAC

Klasa: 350-o1-o2-15/23
Ur.broj: o2-3-272-15/JJ
Karlovac, 03.03.2015.

PREDMET: Posebni uvjeti građenja regulacijskih zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice - veza Vaš zahtjev, Broj: 1-88/1 od 19.02.2015. godine

Na temelju čl. 18. stavak 1. Zakona o općem upravnom postupku (N.N. 47/09), obavještavamo vas da Županijska uprava za ceste Karlovac **nema posebnih uvjeta građenja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice**, iz razloga što predmetna lokacija nije u nadležnosti Županijske uprave za ceste Karlovac.

Dostaviti:

1. Vodoprivreda- Karlovac d.d
Obala Račkog 10, Karlovac
2. Odjel održavanja, ovdje
3. Arhiva

RAVNATELJ

Boris Kozjan, dipl.ing.



VODOPRIVREDA-KARLOVAC d.d.
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Prilučeno: 06.03.2015.

Ured. broj	Ured. broj	Priloga	Vrijednost
1	B5		



KLASA: 361-03/15-01/854
URBROJ: 376-10/AK-15-2 (HP)
Zagreb, 24. veljače 2015.

Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Račkoga 10
47000 Karlovac
pp 73

Predmet: Posebni uvjeti gradnje
Investitor: Hrvatske vode, Zagreb
Gradjevina: Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice
Lokacija: Dio k.o. Karlovac I, dio k.o. Donje Mekušje i dio k.o. Rečica
Veza: Vaš dopis broj: 1-88/11 od 19. veljače 2015.

Poštovani,

temeljem vašega zahtjeva obavještavamo vas da projektant MORA glavnim projektom predvidjeti zaštitu eventualno postojeće elektroničke komunikacijske (dalje: EK) infrastrukture u zoni zahvata sukladno odredbama iz čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13). Stoga je obavezan od operatora za pružanje EK usluga putem EK vodova (popis u prilogu) pribaviti izjavu o položaju navedene infrastrukture u zoni zahvata.

S poštovanjem,

RAVNATELJ

HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA
ZA MREŽNE DJELATNOSTI
Roberta Frangeša Mihanovića 9
3 Z A G R E B

mr.sc. Mario Weber

Privitak (2)

1. Idejno rješenje
2. Popis operatora

Dostaviti:

1. Naslovu preporučeno
2. U spis

POPIS OPERATORA ZA PRUŽANJE ELEKTRONIČKIH KOMUNIKACIJSKIH USLUGA PUTEM ELEKTRONIČKIH
 KOMUNIKACIJSKIH VODOVA

1	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 1	Kupska 2	10000 Zagreb	098 200307	Marijana Tudman marijana.tudman@t.ht.hr
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 2	Vinkovačka 19	21000 Split	098 320991	Mirela Domazet mirela.domazet@t.ht.hr
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 3	Ciottina 17a	51000 Rijeka	098 610610	Milan Mataija milan.mataija@t.ht.hr
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 4	K.A. Stepinca 8b	31000 Osijek	098 467457	Mladen Kuhar mladen.kuhar@t.ht.hr
2	METRONET TELEKOMUNIKACIJE d.d.	Ulica grada Vukovara 269 d	10000 Zagreb	t: 63 27 000 f: 63 27 011	sim_dokumentacija@metronet.hr
3	OT-OPTIMA TELEKOM d.d. Regija sjever	Bani 75a, Zagreb	10010 Zagreb	t: 01/ 54 92 310 f: 01/ 54 92 019	Damir Hržina damir.hrzina@optima-telekom.hr
	OT-OPTIMA TELEKOM d.d. Regija jug	Trg Hrvatske bratske zajednice 8/II	21000 Split	021 492830	Željko Parmac Zeljko.parmac@optima- telekom.hr
	OT-OPTIMA TELEKOM d.d. Regija zapad	A. Kačić Mirošića 13	51000 Rijeka	051 492 711	Alojz Šajina alozj.sajina@optima-telekom.hr
	OT-OPTIMA TELEKOM d.d. Regija istok	Lorenza Jägera 2	31000 Osijek	031 492 931	Željko Pleša zeljko.plesa@optima-telekom.hr
4	VIPnet d.o.o.	Vrtini put 1, Zagreb	10000 Zagreb	t: 01 4691 508 091 4691 508 f: 01 4691 448	infrastruktura@vipnet.hr



ŽIVJETI ZAJEDNO

Hrvatski Telekom d.d.
Sektor za razvoj sustava mreža i usluga
Odjel za energetiku i mrežnu infrastrukturu
Kupska 2, HR-10000 Zagreb
Telefon: +385 1 4917 202
Telefaks: +385 1 4917 118

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.

**Obala Račkog 10
47000 KARLOVAC**

OZNAKA **T4.4-977626/15**
KONTAKT OSOBA

TELEFON **01-4917-202**

DATUM **19.03.2015.**

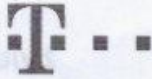
NASTAVNO NA **Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice.
Investitor: Hrvatske vode**

Temeljem Vašeg zahtjeva, broj: 1-88/17 od 19. veljače 2015. godine, te uvidom u dostavljenu situacijsku podlogu, izdajemo Vam sljedeću

IZJAVU O POLOŽAJU ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekom d.d. dostavljamo Vam izvadak iz dokumentacije podzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Na mjestima kolizije EKI i predmetne građevine potrebno je osigurati zaštitu u skladu s Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine ((N.N. 42/09, 39/11) i 75/13). Mjesta ugrožavanja utvrditi i dokumentirati opisom iz kojeg se vidi opseg potrebnog zahvata odabrane tehnologije s obrađenim funkcionalnim tehničkim rješenjima s tehničko tehnološkog i troškovnog aspekta koje mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta.
3. Sve potrebne podatke o EKI za potrebe izrade tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i izmještanja, dodatno zatražiti od HT.
4. Projekt zaštite i izmještanja treba dostaviti u HT d.d. na uvid i suglasnost.

Hrvatski Telekom d.d.
Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb
Telefon: +385 1 491-1000 | faks: +385 1 491-1011 | Internet: www.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABHR2X
Nadzorni odbor: M. Klein - predsjednik
Uprava: D. Tomašković - predsjednik, dr. K.-U. Deissner, T. Albers, I. Jolić Šimović, N. Rapačić, J. Hartmann
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560
Temeljni kapital: 8.882.853.500,00 kuna | Ukupan broj dionica: 81.888.535 dionica bez nominalnog iznosa



ŽIVJETI ZAJEDNO

DATUM 19.03.2015.
ZA
STRANA 2

5. Ukoliko se postojeća EKI u vlasništvu HT-a mora izmjestiti na lokaciju novih parcela, potrebno je s HT-om sklopiti ugovor o međusobnim pravima i obvezama, kako bi se isti definirali na novim parcelama.
6. Izvoditelj radova obavezan je prije početka radova u blizini HT-ove EKI zatražiti iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI, zahtjevom na Hrvatski telekom d.d. (kontakt osoba Ivica Brletić, tel: 051 200287, mob: 098 212822).
7. Troškove zaštite, označavanja i eventualnih oštećenja EKI snosi investitor (sukladno čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama NN RH, 73/08, 90/11)
8. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. osobi iz točke 6. Ovog dokumenta ili na tel: 08009000.
9. Oštećenje EKI iz nehata povlači krivičnu odgovornost (članak 147. i 148. KZ RH- pročišćeni tekst, »Narodne novine«, br. 32/93.).
10. Investitor je dužan pravovremeno (minimalno 7 kalendarskih dana prije početka radova) dostaviti obavijest o početku izvođenja radova kontakt osobi navedenoj u točki 6, kako bi osigurali nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.

Ova Izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u prostoru vrijedi 12 mjeseci od datuma izdavanja, odnosno do 19.03.2016. godine.

S poštovanjem,

Direktor Odjela za energetiku i mrežnu infrastrukturu:

Milan Gjuranić, dipl. ing.el.

Telekom
Hrvatski Telekom d.d.
T4d

Napomena:

- situacija EKI u dig. obliku dostavljena 19.03.2015. (e-mail Dušanka Radečić)



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA UPRAVA ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE
PODRUČNI URED ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE
KARLOVAC
Karlovac, Vladka Mačeka 8

Klasa: 350-02/15-01/01
Ur.broj: 543-06-01-15-26
Karlovac, 23. lipnja 2015.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primljeno: 30.06.2016.

UZE. ID.	Broj	Podlaga	Vrijednost
2	432		

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.

Obala Račkog 10
47000 Karlovac

Predmet: Izdavanje posebnih uvjeta za zahvat u prostoru
- Obavijest, dostavlja se -

Veza: 1-401, od 17. lipnja 2015. godine

Temeljem članka 90. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN. 153/13), ovo upravno tijelo je utvrdilo da nema posebnih uvjeta za zahvat u prostoru.

S poštovanjem,

Dostaviti:
1. Naslovu,
2. Pismohrana, ovdje



PROČELNIK
Martin Barić dipl.oec

MONTCOGIM - PLINARA d.o.o.

Trg Ante Starčevića 2
10431 Sveta Nedelja, Hrvatska
Tel.: +385 (0)1 3373 743
Fax: +385 (0)1 3373 744
e-mail: montcogim@zg.t-com.hr
www.montcogim.hr
OIB: 85690422241



Vodoprivreda Karlovac d.d.

Obala Račkog 10
47 000 Karlovac

Karlovac, 24.02.2015. god.

Na temelju Vašeg zahtjeva od 19.02.2015. godine, te uvida u dostavljeni izvadak iz idejnog projekta Gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice u Karlovcu, izrađen po Vodoprivreda Karlovac d.d., Obala Račkog 10, Karlovac, glavni projektant Dunja Štefanac Dukarić, mag.ing.aedif., a radi pribavljanja posebnih uvjeta u postupku izdavanja lokacijske dozvole za gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice u pet etapa gradnje, na više k.č. u k.o. Karlovac I, k.o. Donje Mekušje i k.o. Rečica, utvrđujemo slijedeće:

POSEBNI UVJETI Br. PU-KA-017/02/2015/

1. U naselju Selce, a u zoni prve etape predmetne građevine postoji izgrađena ST plinska mreža grada Karlovca – etapa I sa kućnim priključcima.
2. Investitor Hrvatske vode Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, OIB:28921383001: -obavezan je osigurati izradu Glavnog i izvedbenog projekta izgradnje predmetne građevine u kojem će biti ucrtan postojeći ST plinovod sa kućnim priključcima u zoni izvođenja radova na predmetnom području.
3. Investitor / Projektant dužan je u fazi projektiranja zatražiti podloge izvedenog plinovoda i kućnih priključaka u zoni izvođenja radova. Plinovod i kućni priključci trebaju biti prikazani u projektu. Trošak izdavanja podloga obračunati će se prema trenutno važećem Cjeniku za nestandardne usluge Operatera distribucijskog sustava.
4. Pri projektiranju je potrebno uvažavati sigurnosne udaljenosti regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i objekata odvodnje od ST plinovoda, kao i ST kućnih priključaka u skladu s uputama za projektiranje ST plinovoda GPZ prosinac 1998.

Uvjetujemo poštivanje slijedećih minimalnih sigurnosnih udaljenosti (svijetlih razmaka):

- Po vertikali kod križanja	0,5 m
- Kod paralelnog vođenja:	1,0 m
- Kod kanalskih okana	1,0 m

Iznimno kod križanja moguće je da vertikalni svijetli razmak bude i manji, ali uz obaveznu zaštitu jedne od instalacija (plastična ili čelična zaštitna cijev, barijera od cigla ili betonskih cijevi, odnosno polucijevi) i uz suglasnost vlasnika druge instalacije.


Str. 1/2

Iznimno, na dionicama do cca 5 -10 m dozvoljeno je pri paralelnom polaganju da horizontalna udaljenost (svjetli razmak) ST plinovoda i kućnih priključaka od drugih instalacija i kanalskih okana bude minimalno 0,5 m, ali uz posebne mjere zaštite jedne od instalacija zaviso o vrsti instalacije (plastična ili čelična zaštitna cijev, barijera od cigla ili betonskih cijevi, odnosno polucijevi) i uz suglasnost vlasnika druge instalacije.

5. U projektu treba predvidjeti odgovarajuću zaštitu postojećeg ST plinovoda i kućnih priključaka u području planiranog zahvata, za vrijeme i nakon pripravnih, glavnih i završnih radova. Posebno na mjestima križanja trase postojećeg ST plinovoda i kućnih priključaka sa predmetnim regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama i objektima odvodnje treba predvidjeti posebne detalje zaštite (U projektu prikazati poprečne presjeke križanja ST plinovoda sa predmetnim građevinama). Detalj zaštite potreban je i na mjestima gdje se uzdužno trase koridora približavaju manje od 1 m.
6. Radove iskopa u neposrednoj blizini postojećeg ST plinovoda i kućnih priključaka, te kod križanja treba izvoditi isključivo ručno.
7. Postojeći ST plinovod i kućni priključci NE SMIJU se otkapati.
8. Preko trase postojećeg ST plinovoda i kućnih priključaka NE SMJE prelaziti teška mehanizacija.
9. Projektom predvidjeti nadzor Montcogim-plinare d.o.o. za vrijeme radova u zoni postojećeg ST plinovoda i kućnih priključaka.
10. U projektu navesti da je za sve radove na ST plinovodu i priključcima nadležna isključivo Montcogim-Plinara d.o.o., Trg A. Starčevića 2, Sveta Nedjelja.
11. Petnaest (15) dana prije početka radova na predmetnom području potrebno je OBVEZNO podnijeti zahtjev za Suglasnost za izvođenje radova u zaštitnom pojasu (od 1 m lijevo i desno) od osi plinovoda i kućnih priključaka. Trošak izdavanja Suglasnosti za izvođenje radova obračunati će se prema trenutno važećem Cjeniku za nestandardne usluge Operatera distribucijskog sustava.
12. Troškove obilježavanja trase plinovoda, nadzora, poduzimanja zaštitnih mjera, eventualnih izmicanja i sanacija eventualnih oštećenja na našim instalacijama snosi investitor radova, odnosno izvođač radova.
13. Glavni i izvedbeni projekt dostaviti na pregled i izdavanje potvrde u Montcogim-plinaru d.o.o.

S poštovanjem,

Direktor:
dr.sc. Darko Dvornik


u.z. Saša Svilar, dipl.ing.

MONTCOGIM - PLINARA d.o.o.
Za izgradnju distribucijskih mreža,
distribuciju plina i održavanje
Sv. NEDELJA, Trg A. Starčevića 2
9

Str. 2/2



HŽ INFRASTRUKTURA
10000 Zagreb, Mihanovićeve 12

RAZVOJ I INVESTICIJSKO PLANIRANJE
1.3.2. Služba za pripremu

tel: 01/378 25 99
fax: 01/378 33 96
e-mail: nika.novakovic@hzinfra.hr
naš broj i znak: 2464 /15; 1.3.2.NNŠ
datum: 20. travnja 2015.

VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d.
Karlovac,
Obala Franje Račkoga 10

Predmet: Idejni projekt (izvadak) gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja SELCE do REČICE, projektant VODOPRIVREDA KARLOVAC d.d. Karlovac, ZOP-1113/14, oznaka projekta P-1113/14, 1. knjiga od 3., od prosinca 2014. godine.

Poštovani,

Predmetni obuhvat projekta *Vodoprivrede Karlovac d.d.* vezano za gradnju regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice nalazi na poddionici Goljak - Belaj projektirane pruge Goljak - Skradnik (obilaznica Karlovac).

U ovom trenutku nije moguće dati konkretno mišljenje (uvjete gradnje) jer se cjelokupni projekt nalazi u suspenziji, a posebice je poddionica Goljak - Belaj u razmatranju za daljnju izradu projektne dokumentacije kao i buduće razvojne planove HŽ Infrastrukture d.o.o. Zagreb.

Obzirom na navedeno, trenutno ne možemo jednoznačno odgovoriti podnositelju zahtjeva za očitovanje predmetne tehničke dokumentacije te se savjetuje podnosiocu zahtjeva da za oko 6 mjeseci dostavi zahtjev na ponovno razmatranje kada očekujemo donošenje konačne odluke vezane za koridor pruge Goljak - Skradnik.

Srdačan pozdrav,

DIREKTOR RAZVOJA
I INVESTICIJSKOG PLANIRANJA



mr. Zoran Tomšić, dipl. ing. el.

155
**GODINA
ZELJEZNICE
U HRVATSKOJ**

DE KACINEC ČAKOVAC KOTVARNA DE

HŽ Infrastruktura d.o.o. ZAGREB, Mihanovićeve 12, TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU, MBS: 080590485, OIB: 39001919985,
Naziv i sjedište banke: Privredna banka Zagreb d.d., Zagreb, Radnička cesta 50, BROJ RAČUNA: HR4423400091110252804,
TEMELJNI KAPITAL: 224.188.000,00 kuna,
PREDSJEDNICA UPRAVE: Renata Suša
ČLANOVI UPRAVE: mr.sc. Ivan Vuković, Željko Kopčić dipl.iur.



Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.
Prijenosno područje Zagreb

Kupska 4, 10000 Zagreb, Hrvatska
Telefon +385 1 4545 111 +385 1 4545 286
Telefaks +385 1 4545 662
Pošta 10001 Zagreb • Servis

VODOPRIVREDA KARLOVAC, d.d.
Obala Račkog 10
47000 Karlovac

VODOPRIVREDA-KARLOVAC d.d.
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primijeno: 04.03.2015.			
UPE št. / Broj	Prijava	Vrijednost	
1 / 126			

NAŠ BROJ I ZNAK: 3004 - 374 /15 RI- EČ VAŠ BROJ I ZNAK: 1-88/16 DATUM: 02.03.2015.

PREDMET: Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice

Poštovani,

Temeljem Vašeg zahtjeva Broj: 1-88/16, zaprimljenog 19.02.2015.god. glede definiranja posebnih uvjeta građenja za zahvat u prostoru: *Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice*, obzirom na postojeće VN vodove u nadležnosti Prijenosnog područja Zagreb dajemo slijedeće:

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

Uvidom u priloženi nam Idejni projekt, broj projekta : P-1113/14 (izrađen od strane "Dunja Štefanac Dukarić – Hrvatska komora inženjera građevinarstva", Karlovac, prosinac 2014. godine), te uvidom u T.D. naših objekata, utvrđeno je da se planirani zahvat u prostoru nalazi u koliciji sa našim DV 220 kV BRINJE-MRACLIN, pa se prigodom projektiranja, izgradnje i eksploatacije treba pridržavati kriterija iz "Pravilnika o teh. normativima za izgradnju nadzemnih el. energetske vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV" (Sl. list 65/88, NN 53/91, NN 24/97) kao i ostalih važećih pravilnika i zakonskih propisa koji obrađuju ovu problematiku.

1. Ne dozvoljavaju se nikakve radnje koje bi za posljedicu imale destabilizaciju temeljnog tla i podlokavanje temelja stupova.
2. Udaljenost podnožja obrambenog zemljanog nasipa/obrambenog armirano-betonskog zida/ obaloutvrde-osiguranjem nožica i pokosa obale, od stupova dalekovoda iznosi toliko da se ne ošteti uzemljivač stupa, ali ne manje od 20,0 m.
3. Sigurnosna visina i sigurnosna udaljenost između obrambenog zemljanog nasipa/ obrambenog armirano-betonskog zida/ obaloutvrde i donjih vodiča dalekovoda za 220 kV dalekovod iznose 7,0 m i 6,0 m.
4. U tijeku izgradnje (rekonstrukcije) i kasnije eksploatacije nikada se ne smije ugroziti sigurnosna udaljenost između strojeva, vozila za održavanje, predmeta kojima se manipulira i bližeg vodiča DV-a, a koja iznosi 5,0 m za 220 kV dalekovode.

UPRAVA DRUŠTVA • Predsjednik Uprave Miroslav Mesić • Članovi Zdeslav Čerina • Darko Bilić

IBAN HR97 2340 0091 1101 7745 1 • Privredna banka Zagreb • OIB 13148821633
Trgovački sud u Zagrebu • MBS 080517105 •
Temeljni kapital u iznosu 3.715.800.500,00 HRK uplaćen u cijelosti u novcu, stvarima i pravima
www.hops.hr

5. Potrebno je predvidjeti pristupne puteve do stupova dalekovoda zbog slučajeva hitnih intervencija i redovitog održavanja.
6. U koridoru DV-a nije dopušteno uzgajati visoko rasilje. Sigurnosna udaljenost između stabla i vodiča iznosi 4,0 m. Ovaj uvjet treba ispoštivati i u slučaju pada stabla okomito na vodič.
7. Ukoliko se ne mogu zadovoljiti gore navedeni uvjeti i pravilnik, potrebno je izvršiti izmicanje ili zamjenu stupova dalekovoda.
8. Svi troškovi zahvata, a koji proizlaze iz uvjeta (razne rekonstrukcije, izrada elaborata, nadzor i dr.) izvest će se na teret investitora planiranog zahvata u prostoru.
9. Investitor izmještanja-rekonstrukcije 220 kV dalekovoda (ako ih bude) može biti jedino Hrvatski operator prijenosnog sustava, d.o.o.
10. Investicijski, odnosno financijski odnosi pri izvedbi izmještanja-rekonstrukcije 220 kV dalekovoda (ako ih bude) će biti regulirani posebnim međusobnim ugovorom. Investitor gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, će temeljem ugovora stvarne troškove izmještanja-rekonstrukcije 220 kV dalekovoda financirati svojim sredstvima, a u ime i za račun Hrvatskog operatora prijenosnog sustava, d.o.o.
11. Za nova stupna mjesta i trasu vodova (ako ih bude) Investitor gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, dužan je izraditi svu potrebnu dokumentaciju te provesti sve upravne postupke, riješiti imovinsko-pravne odnose u ime Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.o.o., te ishoditi lokacijsku i građevnu dozvolu.
11. Sve eventualne štete nastale na našim objektima, a proistekle iz nepoštivanja ovih uvjeta biti će otklonjene na teret investitora predmetnog zahvata u prostoru.
12. Investitor gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice, dužan je omogućiti nesmetan pristup djelatnicima HOPS-a u trasu DV-a tijekom redovitog održavanja kao i u hitnim intervencijama.
13. Tehničku dokumentaciju izrađenu u skladu s gore navedenim kriterijima i pravilnikom dostaviti nam na suglasnost.

Ovi posebni uvjeti građenja vrijede samo za postojeće VN vodove (400kV, 220kV i 110kV) u nadležnosti HRVATSKOG OPERATORA PRIJENOSNOG SUSTAVA d.o.o., Prijenosno područje Zagreb.

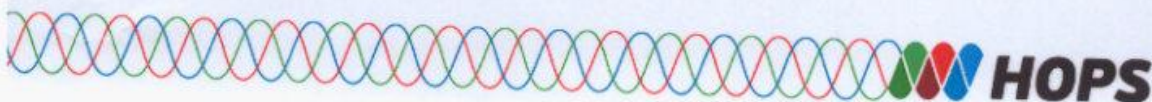
Potrebno je ishoditi i mišljenje od HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.

Direktor
Prijenosnog područja Zagreb

 **HOPS** d.o.o., Zagreb
Prijenosno područje Zagreb

Ivan Sičaja, dipl.ing.el.

- Co: -Sektor za razvoj, izgradnju i investicije, Služba za pripremu izgradnje / izgradnju, Odjel za pripremu izgradnje
-Sektor za razvoj, izgradnju i investicije, Služba za pripremu izgradnje i izgradnju, Odjel za izgradnju
-Odjel za VN vodove 47-15.
-Arhiva



Ukoliko je, za vrijeme radova, nužno isključenje pojedinih elektroenergetskih instalacija molimo da se to najavi najmanje 48 sati prije iskapčanja kako bi se, prema članku 109. Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom mogli obavjestiti svi Kupci električne energije, koji će tim isključenjem biti pogođeni.

II EKONOMSKI UVJETI

Svi troškovi izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže ELEKTRE KARLOVAC idu na teret Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb.

III OSTALI UVJETI

1. Na temelju ovih posebnih uvjeta nadležno državno tijelo može izdati **lokacijsku dozvolu**.
2. Posebni uvjeti građenja vrijede dvije godine.

Izradio : Dalibor Jakšić, dipl. ing. el.

S poštovanjem.

- Co: 1) Hrvatske vode,
Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu,
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb,
2) Odjel za održavanje,
3) Odjel za razvoj i pristup mreži,
4) Pismohrana.

DIREKTOR:

Branko Mohorić, dipl.ing.el.

HEP - Operator DISTRIBUCIJSKOG PODRUČJE
ELEKTRE KARLOVAC

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • ŽELJKO ŠIMEK •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699,456,000,00 HRK •
• www.hep.hr •



VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. KARLOVAC

Gažanski trg 8, 47000 Karlovac

Tel: 047 649 100

Fax: 047 649 101

Besplatni

telefon: 0800 400 047

e-mail: kontakt@vik-ka.hr

web: www.vik-ka.hr

VODOPRIVREDA – KARLOVAC d.o.o.
Obala Račkog 10
47000 Karlovac

Naš znak: 5-0598-0002/MP

Vaš znak: _____

Karlovac, 05.03.2015.

Predmet: - VODOOPSKRBA -

Posebni uvjeti za građevinu "Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice"

Investitor: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb

Temeljem Vašeg zahtjeva broj: 1-88/3 od 19.02.2015. godine za izdavanje posebnih uvjeta za građevinu: Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice", Investitor: HR VODE, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, iz domene vodoopskrbe izdaju se posebni uvjeti:

- U situaciji koja je prilog ovih uvjeta ucrtan je postojeći vodoopskrbni cjevovod. Također dostavljamo Vam situacije projekata u pripremi za izvođenje koje molimo da respektirate prilikom izrade projektne dokumentacije, a) Izgradnja priključne sanitarne kanalizacije i rekonstrukcije dijela vodoopskrbnog cjevovoda u dijelu naselja Banija u Karlovcu, b) Izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda u naselju Gornje Mekušje u Karlovcu c) Rekonstrukcija vodoopskrbnog cjevovoda Banija-Donje Mekušje-Kobilic Pokupski u Karlovcu
- Ukoliko je potrebno za potrebe izgradnje vodnih građevina i na lokacijama nalazišta materijala postojeći cjevovod izmjestiti, potrebno je izraditi Projekt izmicanja te ga dostaviti ViK-u na suglasnost. Projekt izmicanja sastavni je dio ove projektne dokumentacije. Troškove izmicanja vodoopskrbnog cjevovoda snosi Investitor.
Kod izmještanja potrebno se pridržavati slijedećih smjernica: kod križanja sa cjevovodom projektirati zaštitnu cijev, prijelaz križanja izvesti okomito na os cjevovoda – kao sifonski prijelaz, vodonepropusne zasunske komore ili okna sa obje strane križanja, niveletu tjemena vodoopskrbne cijevi projektirati 1 m ispod vodnih građevina. Kod izmještanja sa paralelnim vođenjem vodnih građevina sa vodoopskrbnim cjevovodom potrebna je udaljenost od min 5,0 m cjevovoda od vanjskog ruba vodne građevine. Ukoliko se navedeni razmaci ne mogu postići treba obrazložiti zašto, na kojim mjestima te predvidjeti načine zaštite instalacija.
- Iskop vodoopskrbnih instalacija potrebno je vršiti isključivo ručno kako ne bi došlo do oštećenja postojećih cjevovoda.
- Ukoliko bi kod izvođenja radova došlo do određenih oštećenja na vodoopskrbnom cjevovodu, popravak i sanaciju istih provodi "Vodovod i kanalizacija", a na trošak investitora.
- Prije početka radova, izvođač radova dužan je provesti mikrolokaciju i identifikaciju naših cjevovoda sa predstavnikom "Vodovod i kanalizacija" koji nisu ucrtani u gore spomenutu situaciju.


Upisano u sudski registar Trgovačkog suda u Karlovcu br. TI-95/683-2, MBS: 020006724
Uprava – direktor: Ivan Mrzljak, dipl. oec. Temeljni kapital: 59.205.100,00 kn u cijelosti uplaćen
OIB: 65617396824 MB: 1160818 Žiro račun: 2340009-1100195096 kod PBZ – Karlovac





**VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
KARLOVAC**

- Projektnu dokumentaciju potrebno je izraditi u skladu s "Odlukom o odvodnji otpadnih voda na području grada Karlovca" (Glasnik Grada Karlovca 06/12) i „Općim i tehničkim uvjetima isporuke vodnih usluga“ od 16. listopada 2012. godine.


Voditelj Sektora tehničke podrške i razvitka:
Elvira Rožić Marić, dipl.ing.građ.

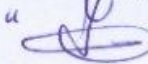
Prilog:

- situacija vodoopskrbnog cjevovoda
- situacija vodoopskrba u dijelu naselja Banija
- situacija vodoopskrbnog cjevovoda u naselju Gornje Mekušje

Dostaviti:

1. Naslovu,
2. Sektora tehničke podrške i razvitka, ovdje
3. Arhivi.

Direktor:
Ivan Mrzljak, dipl.oec.



**VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
KARLOVAC**



OT - Optima Telekom d.d., Bani 75a, Buzin, 10010 Zagreb
IBAN HR302360000101848050 OIB 36004425025
KONTAKT CENTAR 0800 0088 / www.optima.hr
info@optima-telekom.hr

Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Franje Račkog 10
47000 Karlovac

Broj: OT-47-163/18

Datum obrade: 11.05.2018.

Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata

Poštovani,
dana 11.05.2018. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice prema idejnom projektu P-1113/14

poslan na temelju posebnih uvjeta gradnje Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti
Klasa: 361-03/15-01/854, Ur.br. 376-10-17-4 od 18. prosinca 2017.

Na Vaš zahtjev izjavljujemo da OT-Optima Telekom d.d. na katastarskim česticama

k.č. više, k.o. Donje Mekušje, p.u. Karlovac.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

S poštovanjem,

OT - Optima Telekom d.d.

Kontakt email: EKI-izjave@optima-telekom.hr
Trajanje ove izjave je 12 mjeseci od datuma izdavanja.

Ovaj dokument je valjan bez potpisa i pečata.



Vodoprivreda Karlovac d.d.
Obala Franje Račkoga 10
47000 Karlovac

Zagreb, 19.03.2018.

PREDMET: Izjava o postojanju infrastrukture

Poštovani,

primili smo Vaš dopis vezan za položaj naše infrastrukture u zoni zahvata izgradnje građevine:
Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj
obali rijeke Kupe od naselja Selce do Rečice.

Ovim putem izjavljujemo da zoni zahvata nemamo položenu svoju infrastrukturu.

S poštovanjem,


VALENTINA LIJJAK



VODOPRIVREDA-KARLOVAC d.d.
KARLOVAC
OBALA RAČKOGA 10

Primljeno: 29. 03. 2018

Org. jed.	Broj	Priloga	Vrijednost
1	159		

	INSTITUT IGH d.d.
Izradio:	Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

II. TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI DIO

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

II.1 OPIS ZAHVATA

II.1.1 Uvod

Nasip, obaloutvrda i zaštitni zid na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica dio su sustava obrane od poplava grada Karlovca te ujedno i dio sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja.

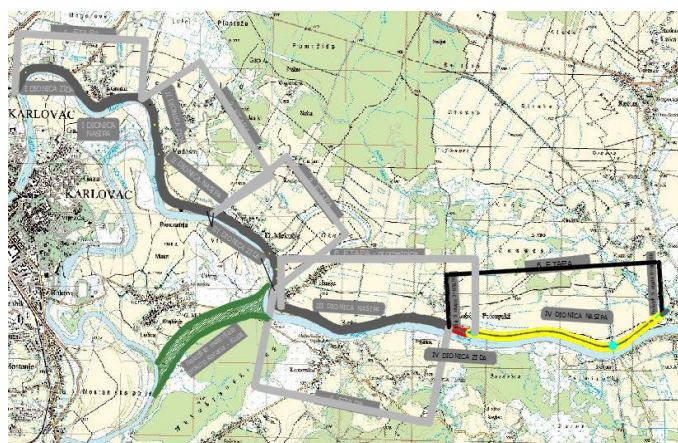
Projektiranje i izgradnja objekata zaštite od poplava grada Karlovca započela je nakon poplave 1966. godine nakon koje su izgrađeni: kanal Kupa-Kupa, kojim se dio velikih voda rasterećuje u retenciju Kupčina, te su izgrađene pojedine dionice nasipa i zidova uz Kupu i Koranu, čime se je povećao stupanj zaštite od poplava užeg dijela centra grada Karlovca, ali sustav kojim bi se postigao predviđeni stupanj zaštite od poplava nije u potpunosti dovršen.

Učestala ugroženost od poplava šireg područja grada Karlovca i naselja nizvodno je i dalje ostala prisutna te su uz lijevu obalu Kupe nizvodno od naselja Selce redovito bile plavljene kuće, prometnice, državna cesta D36 i lokalne ceste.

Obzirom da je lijevi nasip Kupe izgrađen je samo do naselja Selce, predviđena je zaštita od poplava nizvodnog dijela naselja u lijevom zaobalju Kupe izgradnjom nasipa, obaloutvrda i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica. Za planirani zahvat izrađen je Idejni projekt 2015.godine.

Obzirom na složenost, Idejnim projektom planirana je izgradnja zahvata u 6 etapa za koje je će se ishoditi zasebne građevinske i uporabne dozvole.

Predmet ovog projekta je 5. Etapa planiranog zahvata Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica. Područje 5. etape je dionica od naselja Kobilic do završetka zahvata. Ova etapa obuhvaća IV dionicu zida uz naselje Kobilic i IV dionicu nasipa.



Slika II-1 Etapa 5 planiranog zahvata Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica

II.1.2 Prikaz korištenih podloga

Za potrebe izrade Glavnog projekta korištene su slijedeće podloge:

- Idejni projekt „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“ (Vodoprivreda Karlovac d.d., 2014.god.)

Idejnim projektom prikazano je rješenje zaštite od velikih voda područja lijevog zaobalja Kupe od naselja Selce do naselja Rečica, kojim je gdje god je to bilo moguće kao zaštita od poplava predviđen obrambeni zemljani nasip, osim na dijelovima gdje su naselja i prometnice izgrađeni uz samu obalu, gdje je zbog skučenosti prostora predviđena zaštita izgradnjom armirano – betonskog zida. Ukupna dužina obrambene linije iznosi 11.631 m od čega je 7.506 m predviđeno štititi nasipom, a 4.125 m zidom.

Obzirom da se radi o složenom zahvatu čija izgradnja zahtijeva duži period, predloženo je da se predmetni zahvat Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica izvede u etapama.

Predložene etape su:

1. etapa - Područje 1. etape izvođenja proteže se od postojećeg nasipa na Selcu do kanala Velika Graba na Gradcu. Obuhvaća I dionicu zida, I dionicu nasipa te dio II dionice zida.
2. etapa - Područje 2. etape je od kanala Velika Graba na Gradcu, uz naselje Vodostaj, a završava prije naselja Donje Mekušje. Obuhvaća dio II dionice zida i II dionicu nasipa.
3. etapa - Područje 3. etape je uz naselje Donje Mekušje, a obuhvaća III dionicu zida.
4. etapa - Područje 4. etape je od kraja naselja Donje Mekušje, uz naselje Husje do naselja Kobilic, a obuhvaća III dionicu nasipa.
5. etapa - Područje 5. etape je od naselja Kobilic do završetka dionice. Ova etapa obuhvaća IV dionicu zida uz naselje Kobilic i IV dionicu nasipa.
6. etapa - Područje 6. etape obuhvaća prometnicu od naselja Husje do kraja naselja Kobilici.

Za svaku etapu ishodit će se posebna građevinska i uporabna dozvola.

Kao potencijalna nalazišta zemljanog materijala za izgradnju nasipa predviđeno je nekoliko lokacija. Kao glavno od nalazišta predložena je lokacija prokopa Korana – Kupa, te su razmatrana i eventualna dodatna potencijalna nalazišta u inundaciji Kupe.

Katastarsko područje koje zahvaća planirani zahvat izgradnje nasipa odnosno zida s kanalima za zaobalnu odvodnju je dio k.o. Karlovac I, dio k.o. Donje Mekušje i dio k.o. Rečica.

- Lokacijska dozvola, KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ: 2133/01-05/05-18-0006, od 23.7.2018.god., kojom je utvrđeno da je Idejni projekt planiranog zahvata izrađen u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom. Utvrđeni su propisani posebni uvjeti javnopravnih tijela i priloženo je Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike, KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29.rujna 2017.godine o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

- Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike, KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29.rujna 2017.godine o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, kojim je utvrđeno da je namjeravani predmetni zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu uz primjenu zakonom propisanih i navedenim Rješenjem utvrđenih mjera za ublažavanje negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže.

- Geotehnički elaborat "Geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana - Kupa" (Geokon-Zagreb d.d., studeni 2018.god.)

U sklopu izrade elaborata izvedeni su geotehnički istražni radovi za izradu glavnog i izvedbenog projekta i tehničkog dijela dokumentacije za zahvat „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“. Radovi su izvedeni prema programu istražnih radova čija je izrada bila definirana Projektnim zadatkom.

Obrađeni su geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana – Kupa. Cilj provedenih istražnih radova na potencijalnim nalazištima materijala je bio sljedeći:

- utvrditi uslojenost i osnovni sastav tla,
- dati ocjenu pogodnosti materijala za ugradnju u tijelo nasipa,
- procijeniti količinu raspoloživog materijala za ugradnju te
- dati referentne parametre materijala za ugradnju u tijelo nasipa.

Izvedeni istražni radovi sastojali su se od sljedećih aktivnosti: Priprema terena – lociranje pozicija istražnih radova te izrada pristupa, Izvođenje istražnih raskopa rovokopače, Terenska identifikacija i klasifikacija materijala. Uzimanje malih poremećenih uzoraka za klasifikacijska ispitivanja i velikih poremećenih uzoraka (cca 30-40 kg) za standardni Proctor-ov pokus, Stručnog geotehničkog nadzora nad istražnim radovima, Laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla, Izrade geotehničkog elaborata sa sintezom provedenih istražnih radova.

Istražena je lokacija na mjestu budućeg prokopa Korana - Kupa unutar kojega je ispitano nalazište. Lokacija se nalazi u naselju Gornje Mekušje u Karlovcu. Generalni smjer pružanja je sjeverozapad - jugoistok. Radi se o ravničarskom terenu koji je morfološki dosta izmijenjen uslijed iskopa glinenog materijala i deponiranja građevinskog otpada. Uslijed iskopa nastale su materijalne grabe koje su zapunjene vodom (plava šrafura na slici). Teren je jednim dijelom prekriven niskim raslinjem dok je jednim dijelom pod gustom bjelogoričnom šumom. U izvještaju je obrađen donji dio prokopa koji nije eksploatiran.

Na temelju provedenih ispitivanja zaključeno je kako materijali iz ispitanog nalazišta sa prosječne dubine 0,50-3,00 m zadovoljavaju kriterije iz OTU za ugradnju zemljanih materijala iskopne kategorije C.



Slika II-2 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana – Kupa

Zbog dijelom povišene prirodne vlažnosti materijali iz iskopa se ne mogu direktno ugrađivati već se moraju prosušiti na kriterij $w_{opt} \pm 2\%$ (postotka). Referentne vrijednosti za ugradnju materijala su $w_{opt}=17,40$ $19,20\%$ i $\gamma_{dmax}=16,02$ - $16,88$ kN/m³.

U tijelo nasipa se ne smiju ugrađivati organske gline i prahovi (OL-OH), organski materijali i korijenje. U slučaju nailaska na takve materijale prilikom iskopa potrebno je izvršiti selekciju takvih materijala.

- Geotehnički izvještaj za Etapu V, „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“ (INSTITUT IGH d.d., studeni 2018.god.)

U sklopu izrade elaborata provedena su geotehnička istraživanja na lokacijama budućeg nasipa, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice. Terenski dio istraživačkih radova proveden je u razdoblju od 10.08.2018. do 23.10.2018.godine.

Svrha provedenih istražnih radova je dobivanje uvida u model i geotehničke karakteristike tla za potrebe temeljenja obaloutvrde, zaštitnog zida i nasipa na dionici Etape V.

Na osnovi provedenih terenskih i laboratorijskih istražnih radova na lokaciji budućeg obrambenog nasipa, zaključeno je da:

- Temeljenje zemljanog nasipa Etape V će se izvesti u sloju gline (CL-CH).
- Razina podzemne vode tijekom bušenja je registrirana na dubinama od -3,30 m (SR-9) do -7,0 m (SR-5) u vodonosnim pijescima i šljuncima. Na nivoima oscilacije podzemne vode registriran je najmanji broj udaraca SPP-a, na sondama SR-1, SR-6, SR-7, SR-8 i SR-9 pribor je potonuo jedan dio (20-30 cm).
- Svi potrebni privremeni iskopi mogu se izvesti u nagibu 1:1. Potrebno je zabraniti odlaganje iskopanog zemljanog materijala na vrhu pokosa i zaštititi pokos iskopa plastičnim folijama za zaštitu od atmosferilija (ako iskop stoji otvoren duži vremenski period).
- Prilikom izvođenja iskopa, uputno je osigurati geotehnički nadzor. Pregledom iskopa temeljnog tla usporedit će se stanje na terenu s navodima ovog izvještaja, te bi se u slučaju odstupanja dale daljnje upute od projektanta geotehničkog projekta.

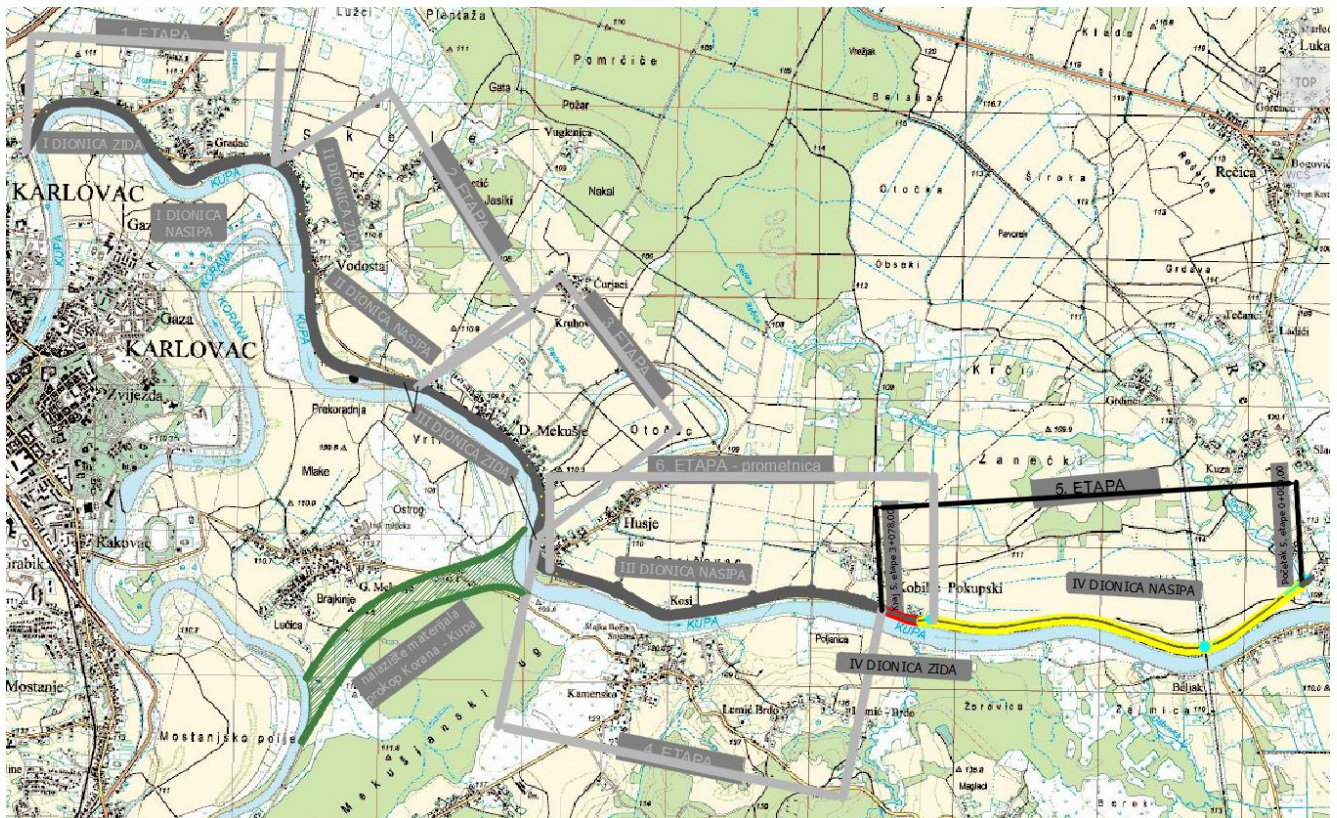
Za potrebe izrade glavnog projekta izrađene su i :

- Geodetske podloge – dodatni istražni radovi (VPB d.d., 2018.)
- Geodetski elaborat parcelacije (VPB d.d., 2019.)

II.1.3 Opis lokacije zahvata

Planirani lijevoobalni nasip/zid rijeke Kupe, od Selca do Rečice, dio je funkcionalne cjeline obrane od poplava grada Karlovca, te je ujedno i dio sustava zaštite od velikih voda Srednjeg Posavlja.

Osnovna koncepcija rješenja zaštite od poplava Karlovačkog područja sastoji se od rasterećenja velikih voda Kupe uzvodno od grada Karlovca kod Brodaraca, u retencijsko područje Kupčinu, te odvođenjem ponovo u Kupu kanalom Kupa-Kupa nizvodno od Jamničke Kiselice. Ovo retencijsko područje i prije izgradnje sustava predstavljalo je prirodne depresije koje su redovito plavljene.



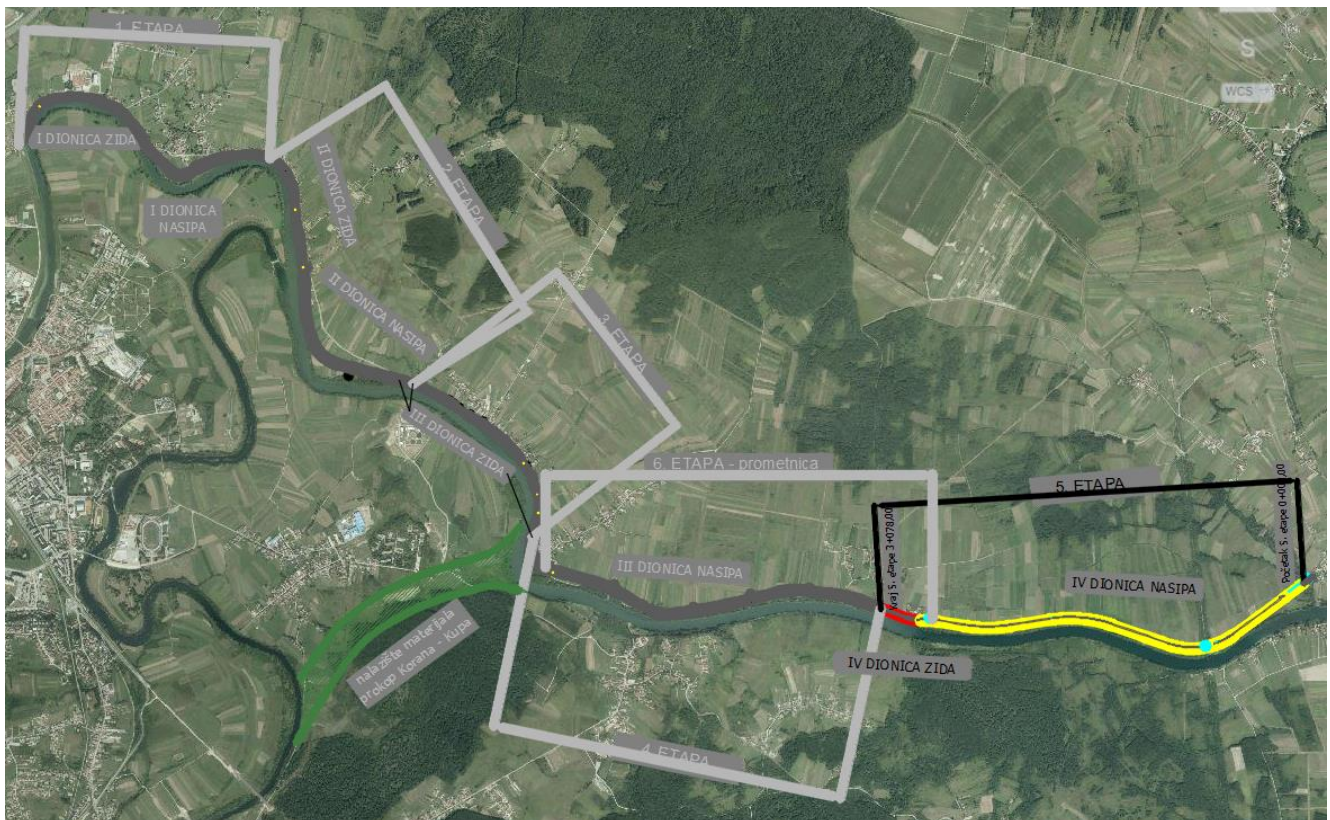
Slika II-3 Lokacija planiranog zahvata od naselja Selce do naselja Rečica

Od obrambenih objekata na Karlovačkom području do sada je izgrađen kanal Kupa-Kupa i spoj sa Kupom kod Brodaraca te pojedine dionice nasipa i zidova uz Kupu i Koranu. Izgrađeni objekti povećali su stupanj zaštite užeg dijela centra grada. Lijevoobalni nasip uz rijeku Kupu izgrađen je od Kaštela do Selca.

Planirani lijevoobalni nasip/zid rijeke Kupe, od Selca do Rečice, dio je funkcionalne cjeline obrane od poplava grada Karlovca, te je ujedno i dio sustava zaštite od velikih voda Srednjeg Posavlja.

Područje zahvata:

Etapa V se proteže od naselja Kobilj do naselja Rečica. Ova etapa obuhvaća IV dionicu zida uz naselje Kobilj i dio IV dionice nasipa ukupne dužine 3200,00 m .



Slika II-4 Lokacija planiranog zahvata od naselja Selce do naselja Rečica

II.1.4 Opis postojećeg stanja

Svrha planiranog zahvata zaštite od poplava je svesti rizike od poplavnih događaja na području nizvodno od grada Karlovca od naselja Selce do naselja Rečica na prihvatljivu razinu s aspekta zaštite ljudi, materijalnih dobara, gospodarstva i gospodarskih aktivnosti, uz pošrivanje uvjeta zaštite okoliša i prirode.

Karlovačko područje nalazi se u centru hidrografskog područja rijeka kojima je okruženo – Kupa, Korana, Mrežnica i Dobra. Količina oborina, veliki padovi rijeka i slivovi koji imaju izražen brdski karakter te vodotoci koji formiraju kanjone, uzrok su poplavama s izrazitim maksimumima, koje se u kratkom vremenu sliju na područje Karlovca i uzrokuju velike štete.

Nizvodno od Ozlja, rijeka Kupa dobiva nizinska obilježja i ovdje počinje izlivanje velikih voda u zaobalje. Prostrani zaobalni prostori uz veće vodotoke, posebno uz Kupu, retenciraju ogromne vodene mase, koje se zatim sporo povlače. Ugroženost od poplava u Karlovcu stalno je prisutna i povećava se zadnjih godina, a posljedice plavljenja su teške. Samo tijekom 2014. god. u veljači, rujnu i listopadu došlo je do pojave vodnih valova Kupe koji se po rangu nalaze među prvih pet u posljednjih 60 godina. U naseljima uz lijevu obalu Kupe nizvodno od Selca redovno su plavljene kuće i prometnice, državna cesta D36 i lokalne ceste.

Izgradnjom planiranog zahvata, područje lijevog zaobalja Kupe u Gradu Karlovcu od Selca do Rečice, zaštitilo bi se od velikih voda istog ranga kao i branjeno područje uz izgrađene nasipe i zidove u užem centru grada.

Opasnost od poplava za Grad Karlovac postoji ako se vršni vodni valovi dviju ili čak svih triju karlovačkih pritoka Kupe poklope vremenski. Od stogodišnjih voda Kupe biti će poplavljena cesta prema Gornjem Mekušju, kod nogometnog stadiona, te cesta prema Husju i Rečici i to u naselju Gradecu te dionica državne ceste D36 Karlovac-Pisarovina.

Rješenje odvodnje zaobalja nije predmet ovog projekta, osim tehničkog rješenja propusta kojima se:

- postojeći zaobalni kanali / vodotoci koji se presijecaju projektiranom trasom obrambenih i zaštitnih i ostalih pratećih objekata (nasip, zid, obaloutvrda, servisna cesta) provode kroz tijelo nasipa (i servisne ceste), odnosno kroz tijelo obaloutvrde te kojima se
- zaobalne vode s gravitirajućih slivnih površina zaobalja prikupljene kanalom uzduž nasipa na prikladnim lokacijama provode kroz tijelo nasipa.

II.1.5 Tehničko rješenje

Predmet ovog projekta je 5. Etapa planiranog zahvata Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica. Područje 5. etape je dionica od naselja Kobilic do završetka zahvata – vodotoka Rečica. Ova etapa obuhvaća IV dionicu zida uz naselje Kobilic i IV dionicu nasipa od stacionaže od km 0+000 do stacionaže km 3+200,00, ukupne duljine 3200 m.

Obzirom na složenost, Idejnim projektom planirana je izgradnja zahvata u 6 etapa (obuhvaća prometnicu od naselja Husje do kraja naselja Kobilici – opisano u točki II.1.2.) za koje je će se ishoditi zasebne građevinske i uporabne dozvole.

Zadatak ovog projektog rješenja je prvenstveno zaštita od visokih voda rijeke Kupe.

NAPOMENA:

Tijekom razrade glavnog projekta etape 5, došlo je do izmjena u tehničkom rješenju. Propust i nasip preko vodotoka Rečica (od profila P1*- P8*, prema poglavlju nacrti) bili su sastavni dio mjere 7, kojom je obuhvaćena odvodnja lijevog zaobalja Kupe uz nasipe od Selce do Rečica. Mjerom 7 je bila predviđena izgradnja objekata odvodnje: glavnog odvodnog kanala (GOK), sabirnih kanala (SK-1, Spoj GOK-Bačevo, SK-2,AK-3 i SK-4), ustave i crpne stanice na utoku vodotoka Rečice u rijeku Kupu. Trasa GOK-a položena je tako da se omogući gravitacijska odvodnja što većeg dijela gravitirajućeg sliva te provođenja voda prema crpnoj stanici i ustavi u Rečici. GOK bi bio položen centralnim najnižim dijelom područja s uljevom u rijeku Kupu.

Najnižvodniji dio trase GOK-a položen je po trasi vodotoka Rečica, uz manje korekcije, s uljevom u rijeku Kupu preko ustave i crpne stanice koje bi bile smještene na lokaciji predmetne baterije propusta vodotoka Rečica.

Zbog odustajanja od mjere 7, Inverstitor je zahtijevao da se prijelaz preko vodotoka Rečica ponovo uključi u etapu 5. Zahtjev za ponovnim smještanjem tehničkog rješenja prijelaza preko vodotoka Rečica, došao je u trenutku kada su postavljanje trase, objekata na trasi i tehničko rješenje etape 5 bili već završeni.

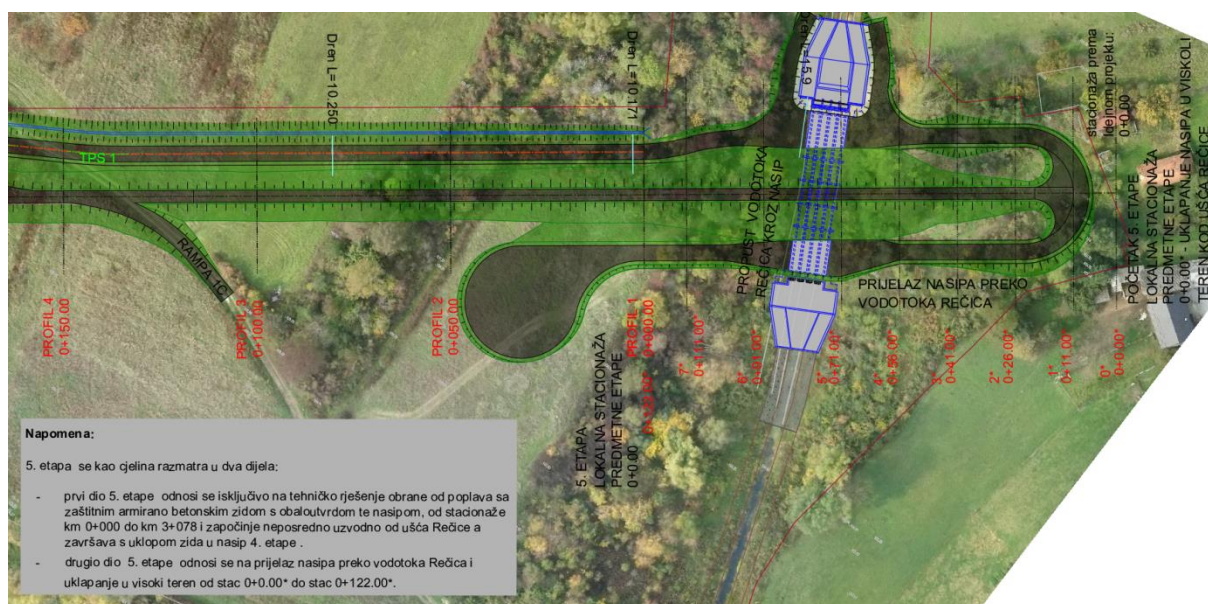
Etapa 5 se kao cjelina, u dužini od 3200 m, razmatra u dva dijela:

- prvi dio etape 5. odnosi se isključivo na tehničko rješenje obrane od poplava sa zaštitnim armirano betonskim zidom s obaloutvrdom te nasipom, od stacionaže km 0+000 do km 3+078 i započinje neposredno uzvodno od ušća Rečice a završava s uklopom zida u nasip etape 4 (u dužini od 5 m).
- drugio dio etape 5. odnosi se na prijelaz nasipa preko vodotoka Rečica i uklapanje u visoki teren od profila 1* (0+000*) do profila 8* (0+122*).

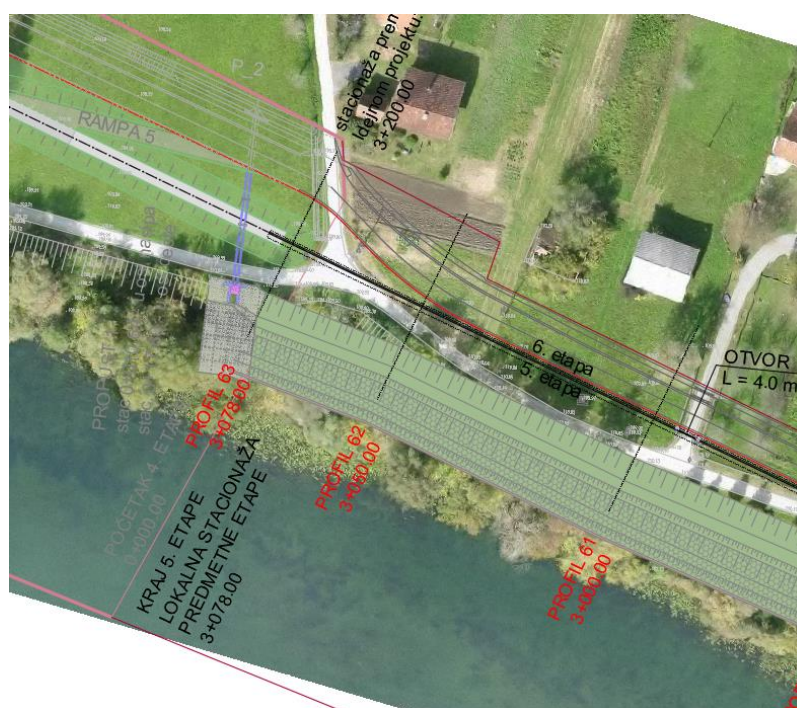
Idejnim projektom, za kojeg je ishođena lokacijska dozvola, obuhvaćeno je cjelovito tehničko rješenje etape 5 od km 0+000 do km 3+200.



Slika II-5 Trasa etape 5



Slika II-6 Početak 5. etape



Slika II-7 Početak 5. etape

Kao objekt obrane od poplave lijevog zaobalja rijeke Kupe od Selca do Rečice, predviđen je obrambeni zemljani nasip i zid s obaloutvrdom. Na većem dijelu dionice Etape 5., predviđena je izgradnja zemljanog nasipa visine do 2 m, širine u kruni 4 m i pokosa 1:2 (od km 0+000 do km

2+784,50). Na dionici trase kroz naselje Kobilic Pokupski (zbog blizine kuća) predviđena je izgradnja obrambenog AB zida obalom rijeke (od km 2+779,50 do km 3+078, sa još dodatnih 5 m uklopa u etapu 4.), a za njegovo osiguranje predviđa se izvedba obaloutvrde – osiguranjem nožica i pokosa obale od erozije Kupe.

Izgradnjom nasipa i zaštitnog armirano betonskog zida poremetit će se prirodna odvodnja te je uzduž nasipa i AB zaštitnog zida potrebno izvesti sustav odvodnje sistemom kanalic (predmet glavnog projekta etape 6.) i kanala. Sustavom zaobalne odvodnje odvoditi će se vode sa slivnog područja koja gravitiraju prema nasipu i AB zaštitnom zidu, te se preko (cijevnih) propusta, odnosno automatskih zatvarača (čepova) dalje ispuštati u r.Kupu na prikladnim lokacijama. Time se onemogućuje povrat velikih voda Kupe u zaobalje. Zaobalni kanali koji prate trasu nasipa, predviđaju se izvesti kao zemljani, širine dna 50 cm i nagiba 1:1,5. Kanali se lociraju na udaljenosti 10-20 m od osi nasipa (usklađeno s detaljima rješenja GP etape 6). Na sličan način riješeni su prilazi Kupi na izgrađenim dionicama s lijeve i desne strane Kupe uzvodno.

Niveleta krune nasipa i AB zaštitnog zida, definirana je prema zahtjevima projektnog zadatka, odnosno sukladno Idejnom projektu projektom "Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice" P-1113/14 , Vodoprivreda Karlovac d.d., prosinac 2014. godine.

Postojeći kanali / vodotoci koji se presijecaju s projektiranom trasom obrambenih, zaštitnih i ostalih pratećih objekata (nasip, obaloutvrda, lokalna prometnica – predmet glavnog projekta6, servisna cesta) provode se kroz tijelo nasipa (i servisne ceste), odnosno kroz tijelo obaloutvrde cijevnim propustima s automatskim zatvaračima (čepovima), čime se onemogućuje povrat velikih voda rijeke Kupe u zaobalje.

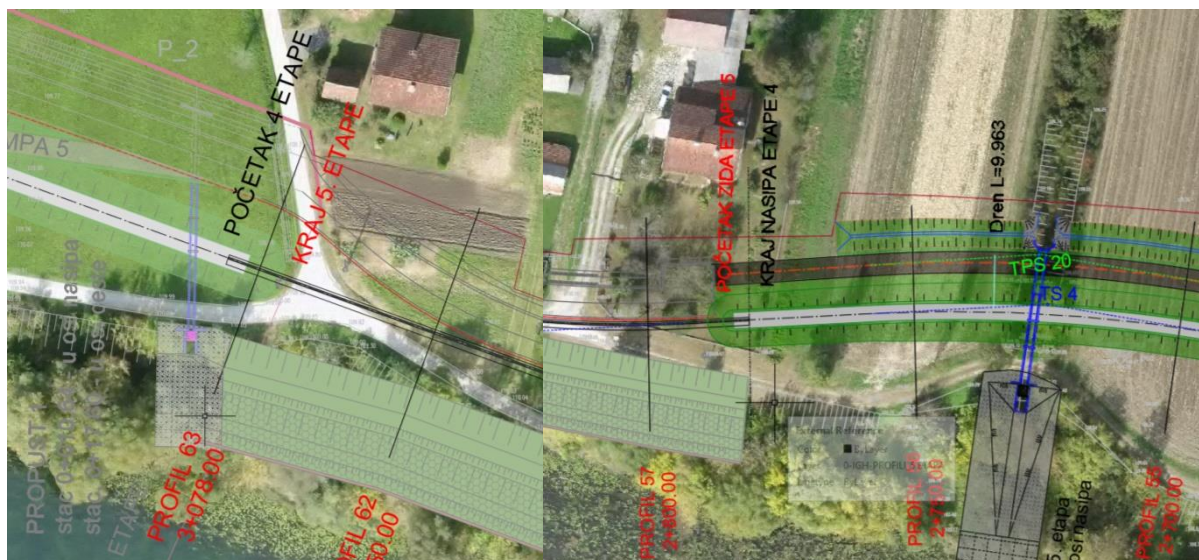
Od stacionaže km 0+000 do stacionaže km 2784,50 duž dionice nasipa projektiran je servisni put za održavanje, dok se od stacionaže km 2+784,50 do stacionaže km 3+078 vrši izmiještanje lokalne prometnice (predmet glavnog projekta etape 6.).

Na dijelu gdje trasa projektiranog nasipa siječe stari željeznički nasip potrebno je izvršiti uklanjanje željezničkog nasipa na dijelu koji je neophodan za izgradnju obrambenog nasipa kako ne bi došlo do procjeđivanja vode kroz stari nasip.

Zid s obaloutvrdom

Os armirano betonskog zida i nasipa definirani su Idejnim projektom. Predmetnim Glavnim projektom u manjoj mjeri je izmijenjena os AB zida kako bi se trasu prilagodilo uvjetima na terenu. Os AB zida bilo je nužno produžiti za 10 m, od toga 5 m za uklop osi zida u os etape IV, te 5 m za uklop osi zida u os nasipa etape V.

Zid će se izvesti kao armirano-betonski konstrukcija obrnutog T-presjeka širine 30 cm, s temeljnom stopom dimenzija 150 cm x 50 cm ((š) x (v)), te visine koja varira duž trase i kreće se do 2 m od terena. Na mjestima predviđenih prilaza do vodotoka i u dvorišta, ostavit će se otvori u zidu potrebnih širina. Na mjestima predviđenih otvora potrebno je prije nailaska velikih voda izvesti osiguranje otvora montažnim, mobilnim (i nakon prolaska velikih voda uklonjivim) zaštitnim protupoplavnim sustavom. Sustav se ugrađuje prema naputku proizvođača.



Slika II-8 Prikaz početne i krajnje stacionaže predmetne dionice AB zaštitnog zida s obaloutvrdom

Ukupna duljina dionica etape V iznosi 3.200,00 m. Zaštitni zid s obaloutvrdom proteže se od stacionaže 2+779,50 do stacionaže km 3+078 (s dodatnih 5 m uklopa zida u etapu 4.), ukupne duljine od 303,5 m. Na dijelu od od km 2+779,50 do km 2+784,50 zid se u dužini 5 m ukopava (uklapa) u projektirani nasip etape 5.

Od km 0+000 do km 2+784,50 proteže se obrambeni zemljani nasip.

U nožici obaloutvrde izvesti će se čelično žmurje, pokos će se oblagati kamenom oblogom i suvremenim ekološko prihvatljivim materijalima sa planiranim zelenim zonama odnosno zelenim otocima kako je to određeno mjerama za ublažavanje negativnih utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

Niveleta krune nasipa / zida definirana je prema zahtjevima projektnog zadatka, odnosno u skladu s Idejnim projektom. Niveleta krune nasipa/zida na spoju s postojećim nasipom, gdje god takva situacija postoji, identična je niveleti krune postojećeg nasipa, a uzdužni nagib nivelete krune nasipa / zida

prati razinu 100-godišnje velike vode rijeke Kupe definirane u projektu "Obrana od poplava grada Karlovca" idejno rješenje, postojeće stanje, Vodoprivredno-projektni biro d.d., 2004. godine, kako je to određeno i Idejnim projektom.

U području naselja Kobilici postojeća cesta se izmješta, a koristit će se za održavanje i u prometne svrhe te je izdvojena kao zasebna etapa realizacije sustava (etapa 6.) Od naselja Kobilici do završetka zahvata – vodotoka Rečica duž dionice nasipa projektiran je servisni put za održavanje izgrađenih objekata.

Sve parcele imaju pristup preko puta za održavanje između linije obuhvata i zaobalnog kanala.

Izmještanje vodoopskrbne mreže

U okviru obuhvata 5. Etape trasa planiranog nasipa / zida na četiri lokacije presjeca postojeći vodovod kojime se opskrbljuju naselja Husje i Kobilici. Zbog položaja postojećeg vodovoda u odnosu na planirani zid i cestu te postojeće stambene izgradnje na predmetnom području, ovim projektom planirano je izmještanje trase postojećeg vodovoda na lokaciji:

- Dionica 1: od km 2+778,00 do km 3+078,00 nasipa

a za što je u sklopu ovog projekta izrađeno tehničko rješenje izmještanja vodoopskrbne mreže (Poglavlje IV. PROJEKT IZMJEŠTANJA VODOOPSKRBNE MREŽE).

Izmještanje postojeće prometnice i niskonaponske elektromreže

Izgradnjom predmetnog zahvata dolazi do presijecanja postojeće prometnice od naselja Husje do kraja naselja Kobilici i niskonaponske mreže Husje i Kobilic, čije izmještanje je obrađeno u sklopu projekata 6.etape:

H 6.1/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 6.etapa	I – 1894/19	Diana Šustić, dipl.ing.građ.	Hidroing d.o.o. 31 000 Osijek, Tadije Smičiklasa 1
H 6.2/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 6.etapa	MX 33/19	Berislav Tatarin, dipl.ing.el.	Micromax d.o.o. 31 000 Osijek, Sv. Roka 40

Elektrotehnički projekt (H 6.2/6 - GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT, Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 6.etapa, Oznaka projekta: MX 33/19, Projektant: Berislav Tatarin, dipl.ing.el., Micromax d.o.o. Osijek), razrađuje

izvedbu instalacije javne rasvjete uz novoplaniranu prometnicu Husje – Kobilić te zaštitu postojeće i ugrožene EE i EK infrastrukture u zoni zahvata.

U dijelu zone zahvata će se izmjestiti postojeća i ugrožena EE infrastruktura (zračna NN mreža na drvenim i betonskim stupovima) jer se postojeći stupovi nalaze u poplavnom području ili u koridoru novoplanirane ceste te će se izmjestiti postojeća i ugrožena podzemna EK infrastruktura (podzemni EK kabel) jer se postojeći kabel proteže kroz poplavno područje.

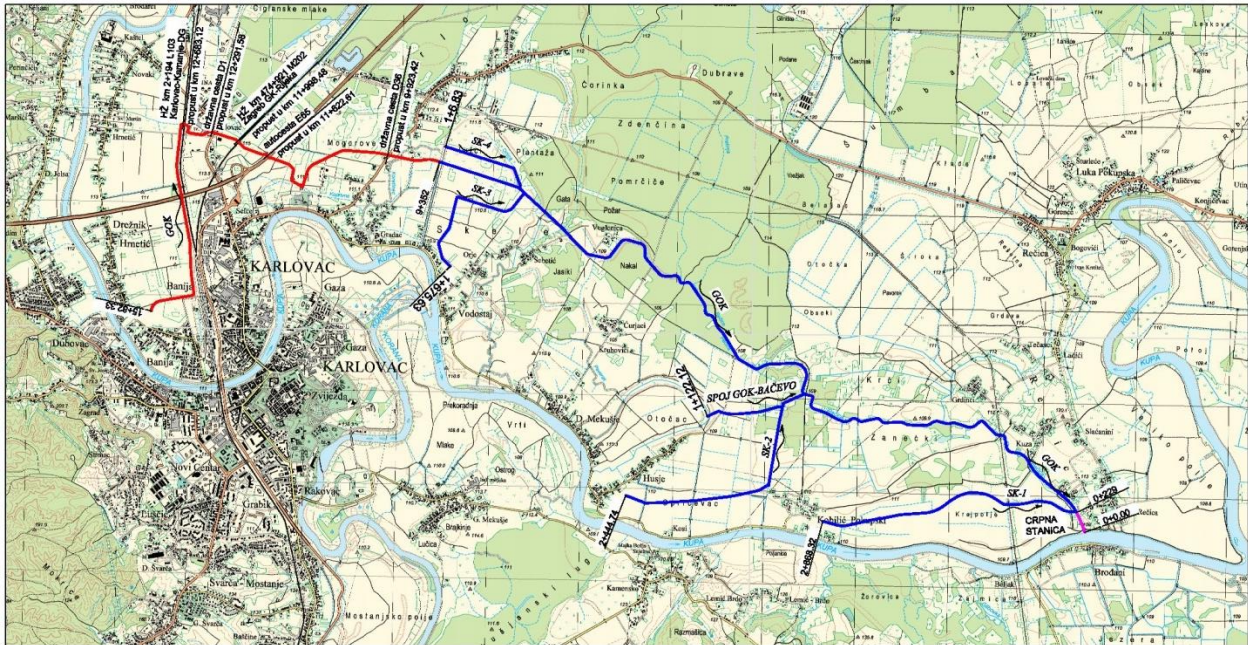
Odvodnja lijevog zaobalja Kupe uz buduće nasipe od Selca do Rečice

Lijevo zaobalje rijeke Kupe na području od Selca do Rečice čine slivovi ili dijelovi slivova vodotoka Polive, Ilovac, Koretinac, Orlica, Bačevo, Paverak, Pretinja i Rečica s mnogo manjih pritoka, bilo prirodnih vodotoka ili melioracijskih kanala, koji prirodno gravitiraju prema rijeci Kupi. Zapadna i južna granica područja je lijevoobalni nasip ili zid uz Kupu, sjeverna granica je desni nasip kanala Kupa-Kupa, a istočna i sjeveroistočna granica je prirodna vododjelnica terena od Rečice do desnog nasipa kanala Kupa-Kupa.

Odvodnja lijevog zaobalja rijeke Kupe predviđena je izvedbom glavnog odvodnog kanala (GOK-a) i sabirnih kanala (SK-1, Spoj GOK-Bačevo, SK-2, SK-3 i SK-4). GOK je položen centralnim najnižim dijelom područja s uljevom u rijeku Kupu u Rečici preko ustave i crpne stanice. Ukupna dužina GOK-a je 15.082,33 m, a ukupna dužina sabirnih kanala je 9.117,64 m.

Trasa GOK-a položena je tako da se omogući gravitacijska odvodnja što većeg dijela gravitirajućeg sliva te provođenje voda prema crpnoj stanici u Rečici. Pritom su maksimalno korištene trase odnosno čestice postojećih vodotoka i kanala. Ukupna slivna površina koja gravitira GOK-u je 3.567 ha.

Niži dijelovi zaobalja između GOK-a i lijevoobalnog nasipa (zida) uz Kupu odvodnjavaju se preko postojećih vodotoka direktno u Kupu. Slivovi koji se odvodnjavaju direktno u Kupu su: sliv kanala Polive-Mlake u Donjem Pokupju, donji dio kanala Koretinac i donji dio kanala Velika Graba u Gradcu, zatim donji dio kanala Orlica u Vodostaju, kanal Bačevo u Donjem Mekušju te nekoliko manjih uljeva u Kobiliću.



Slika II-9 Odvodnja lijevog zaobalja Kupe (Izvor: Idejni projekt, travanj 2018, Vodoprivreda Karlovac d.d.)

Njihovi tokovi su u uskim dubljim depresijama, a na uljevima u Kupu predviđeni su automatski zatvarači koji onemogućavaju dotok velikih voda Kupe u zaobalje. Svi ti uljevi su sastavni dio projekta lijevoobalnog nasipa ili zida od Selca do Rečice. Postojeća korita tih vodotoka su veća od minimalno potrebnih za računске protoke, ali time imaju veći retencijski kapacitet u slučaju ekstremno velikih kiša.

Najnižvodniji dio trase GOK-a neposredno prije uljeva u rijeku Kupu preko ustave i crpne stanice položen je po trasi potoka Rečica do odvojka Pretinje uz manje korekcije. Na toj dionici prihvaća kanal Kobilic (SK-1), Spoj GOK-Bačevo i kanal SK-2 te prolazi dalje područjem Vuglenica do kanala Orlica koju presjeca. Na toj dionici utječu sabirni kanali SK-3 i SK-4.

Na daljnjoj dionici do ceste Karlovac Rečica (D-36) GOK presjeca kanal Veliku Grabu i kanal Koretinac, zatim prolazi kroz naselje Selce gdje je trasa usklađena s UPU Selce do autoceste Zagreb - Karlovac gdje se priključuje na kanal Ilovac. Završni dio trase GOK-a položen je kanalom Ilovac, prolazi ispod HŽ Zagreb-Karlovac, državne ceste Zagreb- Karlovac (D-1) i HŽ Karlovac-Ozalj te zatim uz željezničku prugu do Drežnika.

Kanal je trapeznog poprečnog presjeka, većim dijelom zemljani te na nekim dionicama obložen, različite širine dna i nagiba pokosa ovisno o padu i okolnom terenu.

Rješenje odvodnje zaobalja nije predmet ovog projekta, osim, kako je već spomenuto, tehničkog rješenja propusta kojima se:

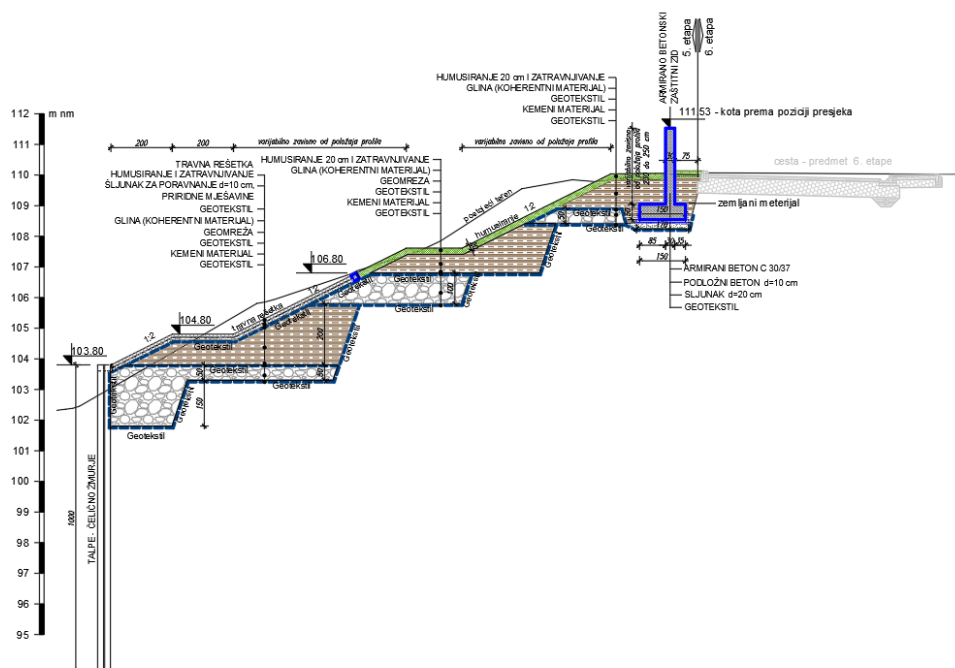
- postojeći zaobalni kanali / vodotoci koji se presijecaju projektiranom trasom obrambenih i zaštitnih i ostalih pratećih objekata (nasip, zid, obaloutvrda, servisna cesta) provode kroz tijelo nasipa (i servisne ceste), odnosno kroz tijelo obaloutvrde i pratećih građevina
- zaobalne vode s gravitirajućih slivnih površina zaobalja prikupljene kanalom uzduž nasipa te kanalicma uz lokalnu cestu (projekt etape 6) na prikladnim lokacijama provode kroz tijelo nasipa.

II.1.6 Tehnički opis obaloutvrde tip 1

Osnovni zadatak projektnog rješenja sastoji se od sprečavanja daljnje erozije materijala i progresije odrona lijeve obale Kupe. Također je rješenjem obuhvaćeno i osiguranje koridora od min. 2,0 m između ruba pokosa i prometnice za smještaj obrambenog zida.

Stabilizacija obale od stacionaže 2+781 do stacionaže km 3+078 u dužini od 297 m predviđena je izgradnjom obaloutvrde, tipom predviđenim Rješenjem koje je izdalo Ministarstvo okoliša (tip 1).

Obaloutvrda tip 1 načinjena je od šest zona i izvodi se na dijelovima gdje su pokosi obale strmiji.



Slika II-10 Prikaz karakterističnog profila obaloutvrde – tip 1

U nožici obaloutvrde će se izvesti čelično žmurje, na kojeg se nadograđuju slojevi (zone) obaloutvrde. Rješenje zaštite obale podrazumijeva dijelom zamjenu materijala na pokosu obale i u temeljnom tlu uz nožicu pokosa u slojevima prema definiranoj geometriji poprečnih presjeka. Isto tako po izvedbi pokosa u stabilnom nagibu vrši se i izvedba obloge obale od betonskih travnih rešetki (travnih kocki) do razine srednje visokog vodostaja rijeke Kupe. Ovom mjerom sprečava se površinska erozija uslijed tečenja.

Kako bi se rješenje maksimalno uklopilo u postojeću obalu predviđeno je humusiranje pokosa te zatravljenje.

Prilikom radova na stabilizaciji obale prethodno će se izvršiti raščišćavanje pokosa kako bi se moglo pristupiti nožici pokosa i izvesti radni plato za izvedbu čeličnog žmurja. Čelično žmurje pobija se formirajući zid koji stabilizira nožicu obaloutvrde nakon čega se vrši djelomična zamjena materijala obale. Rade se zone od kamenog nekoherentnog materijala kao potporne i drenažne zone između kojih su zone od koherentnog materijala u najvećoj mjeri dobivenog iz iskopa. Zonirana konstrukcija obale ojačava se geosinteticima, geotekstilom i geomrežama.

Kod provođenja iskopa potrebno je vršiti odvajanje materijala i deponiranje na deponiju za ponovnu ugradnju u slojeve obale. Deponija materijala treba biti na što manjoj udaljenosti od lokacije stabilizacije obale, ali uz uvjet da ne smeta pri radu strojeva i ne stvara opterećenje na postojeću obalu.

Zone obaloutvrde od koherentnog materijala (gline) izvode se materijalom iz iskopa pogodnim za ugradnju u nasip (nakon selekcije i prosušivanja), kao i materijalom s nalazišta, ukoliko bude potrebe za njim, prema nalogu investitora. Materijal pogodan za ugradnju je koherentni materijal u skladu s provedenim geotehničkim proračunima te u skladu s programom kontrole i osiguranja kvalitete koji zadovoljava kriterije iz Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 2-09.1). U pokos nasipa, kao međuzona, ugrađuju se slojevi koherentnog materijala. Koherentni materijal se nasipa u slojevima visine po 30 cm uz zbijanje ježevima do postizanja zbijenosti prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Slojevi koherentnog materijala se zbijaju do zbijenosti od $M_s \geq 20$ MPa. Maksimalna visina pojedine stepenice izvedene u nasipu obalne konstrukcije treba biti u skladu s profilima. Da bi se osigurala dovoljna zbijenost u zoni pokosa, nasip se izvodi 50 cm šire nego je u projektu te se nakon dolaska do krune taj dio materijala uklanja bagerom. Prekopprofilni materijal nije uzet u količinama ovog projekta te je Izvođač dužan uzeti u obzir pri kalkulaciji svojih cijena. Karakteristični poprečni presjek dan je u nacrtima u poglavlju Prilozi.

Humus se, prije provođenja iskopa u obalnom pokosu, uklanja u sloju od cca 20 - 25 cm i prenosi na deponiju gdje se deponira do završetka radova kako bi bio upotrebljen za oblaganje završne površine uređenog pokosa obale.

Po iskopu humusnog materijala sa površine provodi se iskop zasijecanjem u donjem dijelu obale uz formiranje radnog platoa za zabijanje čeličnog žmurja – talpi. Radni plato formira se u širini do 7 m ovisno o profilu čime se osigurava potreban prostor za zabijanje žmurja. Iskop se vrši strojno bagerima uz minimalni ručni rad u nagibu 1:1 i po potrebi ukoliko se uoči lokalna nestabilnost i blaže od toga.

Nakon formiranja platoa za zabijanje čeličnog žmurja pristupa se zabijanju žmurja pogodnim strojem opremljenim vibrirajućom glavom.

Uz žmurje se na dijelovima trase radi zaštita korita vodotoka u zoni žmurja polaganjem stabilizacijskog madraca. Madrac se polaže navlačenjem sa obalne strane, sa radnog platoa uz istovremeno oblaganje kamenom.

Po ugradnji zida od zabijenog čeličnog žmurja vrši se iskop za kamenu nožicu obale, prvu zonu. Obaloutvrda se izvodi u zonama u slojevima prema nacrtima iz projekta. Prva zona je kamena nožica odnosno kamena potporna zona koja se radi na pripremljenu podlogu preko koje je ugrađuje razdjelni geotekstil. Prva zona radi se nasipanjem lomljenog kamena u sloju prema profilima iz projekta.

Preko izrađene prve zone polaže se geotekstil i geomreža te se počinje sa ugradnjom koherentnog materijala (gline) koja čini drugu zonu. Preko ugrađene gline polaže se geomreža i polaganjem geotekstila započinje izgradnja treće zone. Treća zona radi se od lomljenog kamena koji se sa svih strana oblaže geotekstilom. Na geotekstil se polaže geomreža kako bi se moglo početi sa izgradnjom četvrte zone. U četvrtu zonu ugrađuje se koherentni materijal (gline) u slojevima od 30 cm isto kao i u drugoj zoni. Preko ugrađene gline polaže se geomreža i polaganjem geotekstila započinje izgradnja pete zone. Peta zona radi se od lomljenog kamena koji se sa svih strana oblaže geotekstilom. Na geotekstil se polaže geomreža kako bi se moglo početi sa izgradnjom šeste završne zone. Završnu zonu ugrađuje se koherentni materijal (gline) u slojevima od 30 cm. Nagib novouređenog pokosa obale iznosi 1:2. Po završetku sanacije pokosa obale izvodi se obloga obale od travnih betonskih rešetki sa otvorima za humusiranje i zatravljenje. Travne betonske rešetke se polažu preko tankog izravnavajućeg sloja šljunka prirodne mješavine, u konačnom nagibu obale 1:2 do približne kote SVV. Pokos iznad položenih travnih rešetki uređuje se humusiranjem. Debljina humusnog sloja koji se ugrađuje iznosi 20 cm ili više. Površina obale i bankine zaštićuju se zatravljenjem.

Kako bi se zaobalje zaštitilo od visokih voda rijeke Kupe na obali se gradi zaštitni armirano betonski zid . Armirano betonski zid je konstrukcija izvedena kao obrnuti T-presjek, jednoobrazno s kontinuiranim padom od 0,0072% (poglavlje prilozi).

Armirano betonski zid se radi sa temeljnom stopom širine 150 cm i visine 50 cm. Širina AB zida je 30 cm i visine definirane projektom. Armirano betonski zid se radi od klase betona C30/37 i armature B500 s dilatacijama na svakih cca 6.1 m.

Izgradnjom zaštitnog armiranobetonskog zida poremetit će se prirodna odvodnja zaobalnih kanala u rijeku Kupu. Na mjestima ulijevanja svih postojećih vodotoka predviđene su stoga ispusne građevine opremljene sa automatskim zatvaračima (čepovima – žabljim poklopcima) kojima se onemogućava povrat velikih voda Kupe u zaobalje.

Rješenje odvodnje zaobalja nije sadržano u projektu, osim uljevnih objekata zaobalnih kanala na projektiranoj trasi obrambenog objekta. Konceptija rješenja odvodnje postavljena je u projektu "Novelacija idejnog rješenja odvodnje lijevoobalnog zaobalja rijeke Kupe od Karlovca do Rečice", Vodoprivreda Karlovac, 1991. god. Izrada tehničke dokumentacije za odvodnju zaobalja prema postavljenoj koncepciji je u izradi.

Duž trase armiranobetonskog zaštitnog zida koji je barijera prema vodotoku predviđeni su prilazi do vodotoka kroz otvore u zidu. Prije nailaska velikih voda otvori se zatvaraju projektiranim montažnim barijerama.

Na trasi obrambenog armiranobetonskog zida na mjestu predviđenih otvora nalazi se postojeća lokalna cesta koja se zadržava kao servisna cesta za potrebe redovnog održavanja izvedenih građevina. Cestom se na tom dijelu omogućava pristup ka vodotoku za potrebe lokalnog stanovništva (eventualno izvlačenje ili spuštanje čamaca) te održavanje dijela pokosa koji se ostavlja pod vegetacijom.

Budući da obrambeni zid presijeca lokalnu cestu i njenu odvodnju u rijeku Kupu, od km 2+787,4 do km 3+078 izrađen je projekt izmještanje lokalne nerazvrstane prometnice. Izmještanje prometnice i izgradnja oborinske odvodnje ceste koja se pruža uz trasu obrambenog zida predmet je glavnog projekta etape 6. Vode oborinske odvodnje se ispuštaju kontrolirano preko propusta sa zatvaračima, a koji na dionici AB zida predstavljaju zajedničko rješenje etape 5 i 6.

Završni radovi uključuju uređenje terena i uklanjanje privremenih deponija i građevina.

Radom se mora osigurati kvaliteta zadana uvjetima u poglavlju Program kontrole i osiguranja kvalitete i OTU-om za radove u vodnom gospodarstvu.

Tijekom izvođenja radova sanacije potrebno je osigurati kontinuirani geotehnički nadzor.

II.1.6.1 Dijelovi zonirane obaloutvrde

ČELIČNO ŽMURJE

Čelično žmurje ugrađuje se sa radnog platoa na koti 103,8 m.n.m. Platice se ugrađuju u tlo kontinuirano sa kotom vrha na 103,8 m.n.m., duljine do 10,0 m.

Zaštitnu stijenu dugu 303 m čine platice. Ukupno se ugrađuje 1651 komada platica na cijelom potezu predviđenom za ugradnju. Ugradnja platica obavlja se zabijanjem ili kombinacijom zabijanja i vibriranja (ovisno o tehnologiji izvođača). Kako bi se osiguralo nesmetano ocjeđivanje, odnosno režim toka vode u tlu svaka 6-ta platica se zabija dublje za 1 m.

Rad obuhvaća nabavu, dopremu i strojnu ugradnju čeličnih talpi u duljini od L=10,00 m.

Sav rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 12-04.2 OTU-a.

IZVEDBA KAMENE POTPORNE ZONE OBALOUTVRDE OD KAMENOG MATERIJALA DRENAŽNIH ZONA

Kamena potporna zona izvodi se nasipavanjem kamenog materijala d=0-50 cm, nasipavanje se obavlja bagerom duge ruke. Kota dna iskopa je na 101,74 m.n.m., a kota 95%-tne trajnosti je na 101,86 m.n.m., što znači da se do 0,12 m kamena ugrađuje ispod razine 95%-tne vode.

Iskop za izvedbu kamene potporne zone izvodi se stepenasto prema nacrtima iz projekta u nagibima iskopa 1,5:1. Nakon iskopa, plohe pokosa i dna temeljnog tla u koritu rijeke uređuje se i na njih se postavlja geotekstil (postavljanje geotekstila opisano je u poglavljima 2-08.3, 3-03 i 3-04 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu). Na tako uređeno temeljno tlo ugrađuje se lomljeni kameni materijal. Kamena potporna zona izvodi se do kote 103,80 m n.m. tj. do kote vrha talpi.

Iskop i ugradnju kamena u potpornu zonu potrebno je izvoditi pažljivo, za vrijeme trajanja najnižih vodostaja u kampadama od 5,0 m do najviše 10,0 m širine (širinu kampade potrebno je prilagoditi stanju na terenu u dogovoru s nadzornim inženjerom).

Rad obuhvaća nabavu, dopremu i strojnu ugradnju kamena granulacije 0-50 cm, te po potrebi ručno slaganje i preslagivanje manjeg kamenja.

U dvije drenažne gornje zone se ugrađuje kameni materijal granulacije 0-50 cm zaštićen slojem razdjelnog geotekstila i sa ugrađenim slojevima geomreže prema nacrtima u projektu.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 14-02.1.1 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

UGRADNJA KOHERENTNOG MATERIJALA U TIJELO OBALOUTVRDE

Tijelo obaloutvrde izvodi se ugradnjom koherentnog materijala (gline) u zonama između kamenih zona.

Za ugradnju u tijelo obaloutvrde koristi se selektirani koherentni materijal iz iskopa koji svojim karakteristikama zadovoljava projektne pretpostavke i glineni materijal sa nalazišta.

Materijal se ugrađuje u slojevima uz zbijanje do modula stišljivosti $M_s=20 \text{ MN/m}^2$ ili stupanj zbijenosti $S_z=95\%$ prema Proctoru.

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje materijala u zonama obaloutvrde prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu (točka 2-09.1).

UREĐENJE POKOSA OBALOUTVRDE TRAVNOM REŠETKOM, HIDROSJETVOM I HUMUSIRANJEM

Donji dio pokosa obaloutvrde oblaže se travnom rešetkom koja se polaže od vrha ugrađenog žmurja – talpi po pokosu. Rešetka se polaže na uređeni pokos obaloutvrde u nagibu 1:2. Vrh travne rešetke je na približnoj koti srednje visokog vodostaja (SVV).

Betonske travne rešetke dimenzija 40x60 cm polažu se na podlogu prema uputama proizvođača i ispunjavaju zemljom i travnim sjemenom.

Za humusiranje gornjeg dijela pokosa u sloju od 20,0 cm koristi se humus skladišten na privremenoj gradilišnoj deponiji i nabavlja se ostatak potrebnog humusa. Rad obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju travne rešetke, zemljane ispune, travnog sjemena za humusiranje i svoj spojnog materijala potrebnog za ugradnju travne rešetke.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG) i zahtjevima nadzornog inženjera.

POLAGANJE RAZDJELNOG GEOTEKSTILA

Oblaganje pokosa obale i korištenjem geotekstila spriječiti će se erozija pjeskovitih materijala te glineno pjeskovitih materijala koji su podložni sufoziji u vrijeme naglog sniženja vodostaja i djelovanju podzemnih voda iz zaleđa.

Razdjelni geotekstil polaže se na uređeno temeljno tlo obale i na dno temeljne nožice te se drenažne zone obaloutvrde kao i kamena nožica oblažu geotekstilom sa svih strana. Geotekstil se polaže uz preklapanje od minimalno 30 cm uz spajanje metalnim prstenovima uzduž preklopa na svakih 0,5 m.

Rad obuhvaća nabavu, dopremu, spajanje i ugradnju geotekstila.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljima 2-08.3, 3-03 i 3-04 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

POLAGANJE GEOMREŽE

Geomreža polaže se na kontaktima kamenog materijala i koherentnog materijala (gline), na gornjem i donjem rubu prve glinene zone obaloutvrde (kote 103,80 m.n.m. i 105,80 m.n.m.) kao i na gornjem i donjem rubu druge glinene zone (kote 106,80 m.n.m. i 108,43 m.n.m.) radi povećanja nosivosti i posmične otpornosti gline.

Postavlja se geomreža minimalne vlačne čvrstoće 20/20 kN/m maksimalnog otvora okna 32 mm, uz preklapanja od 30 cm. Geotekstil se sa geomrežom povezuje pomoću metalnih prstenova koji se postavljaju u rasteru od cca 1,0 x 1,0 m.

Rad obuhvaća nabavu, dopremu, spajanje i ugradnju geotekstila.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljima 2-08.4 i 3-04.1.2. OTU-a.

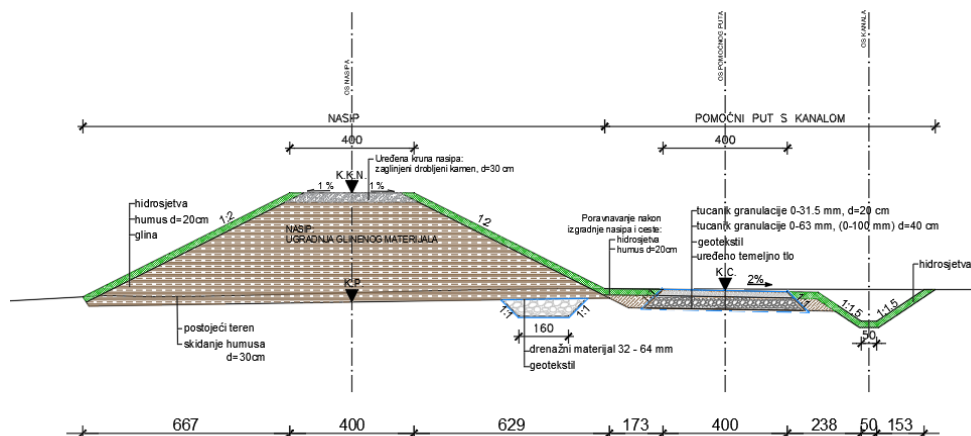
ZELENI OTOCI

Prema uvjetima zaštite prirode na mjestima gdje se izvodi nova obaloutvrda potrebno je na svakih 10 m izvesti zelene otoke dimenzija 1x1x1 m, iznad kote talpi, u koji se sadi autohtono nisko raslinje. Na taj način ubrzati će se ozelenjavanje pojasa obaloutvrde.

II.1.7 Nasip

Zemljani nasip sastoji se od tijela nasipa izvedenog od glinenog materijala s humusnim slojem po pokosu nasipa debljine 20 cm. Kruna nasipa se izvodi od sloja zaglinjenog drobljenog kamena debljine 30 cm. Za odvodnju procjednih voda predviđen je drenažni sustav odvodnje (*opisan u poglavlju Proračun i dimenzioniranje drenažnog sustava*), smješten u zaobalnoj nožici nasipa.

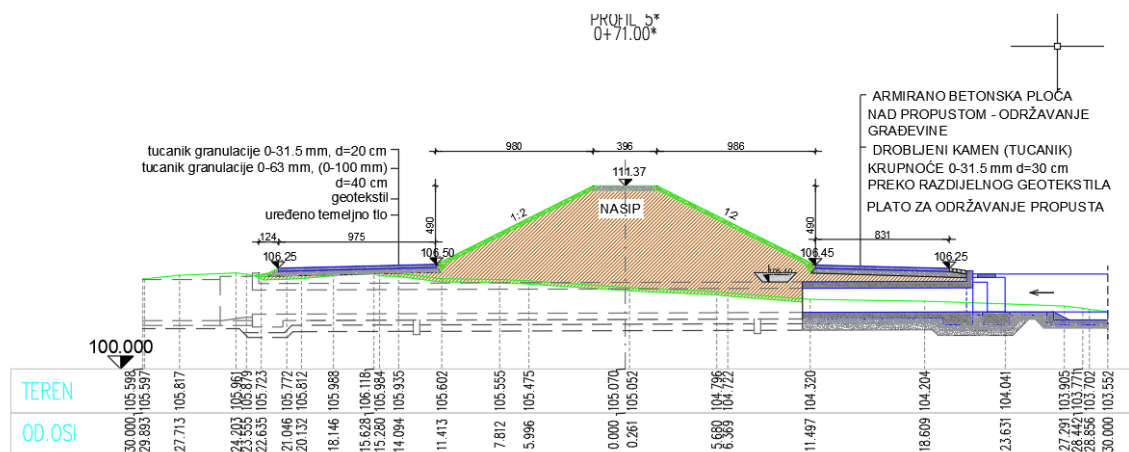
Visina zemljanog nasipa na dionici od km 0+000 do km 2+784,50, varira od 1,80 do 3,00 m, sa širinom krune nasipa od 4 m, te nagibima pokosa od 1:2. Niveleta krune nasipa definirana je idejnim projektom, i na km 0+000 je na koti 111,37 m.n.m. a na km 2+784,50 je na 111,52 m.n.m. Kruna nasipa ima uzdužni pad koji prati 100. godišnju veliku vodu rijeke Kupe.



Slika II-11 Prikaz karakterističnog profila nasipa

Dionica nasipa preko vodotoka Rečica od profila 0* (km 0+000*) do profila 8* km (0+122,00*) se u početnoj stacionaži uklapa u prirodno visoki teren na koti 111,45 m n.m. Niveleta kruna nasipa od profila 0+026,00* do profila 0+122,00* je na koti 111,37 m n.m. sa širinom kruna nasipa od 4,0 m i nagibima pokosa 1:2.

Na dijelu nasipa na lokaciji samog propusta u koritu Rečice, u dužini od 43 m, visina nasipa prelazi preko 5 m, tako da maksimalna visina nasipa u km 0+071,00* iznosi 6,6 m u zabalnom dijelu kruna nasipa. Visinska razlika između kruna nasipa i servisne ceste uz nasip na navedenoj lokaciji vodotoka Rečica iznosi 4,9 m. (prikazano na priloženim poprečnim profilima nasipa u poglavlju Nacrta).



Slika II-12 Profila nasip preko vodotoka Rečica s najvećom visinom

Uz nasip je predviđen makadamski pristupni put – servisna cesta koja se na lokaciji propusta vodotoka Rečica uklapa u plato za održavanje propusta, s predviđenim okretištem uz nasip, koji je smješten u području inundacije. (prikazano na priloženim nacrta - Situacijski prikaz tehničkog rješenja propusta Rečica u poglavlju Nacrta).

II.1.7.1 Ugradnja koherentnog materijala u tijelo nasipa

Tijelo nasipa izvodi se ugradnjom koherentnog glinenog materijala koji se predviđa s nalazišta iz budućeg projekta prokopa Korana-Kupa. Materijal se nasipava i nabija u slojevima od 30 cm. Slojevi se nabijaju u nagibu koji je jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete nasipa.

Kruna nasipa debljine 30 cm se izvodi od zaglinjenog drobljenog kamena. Zaglinjeni drobljeni kamen se sastoji od 50 % koherentnog materijala pogodnog za ugradnju u nasip i 50 % kamenog materijala granulacije 0-64 mm. Materijal se ugrađuje u slojevima uz zbijanje minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100\%$ ili modula stišljivosti $M_s=25 \text{ MN/m}^2$. Radovi se obavljaju prema poglavlju 2-09.1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu ili jednakovrijednoj normi.

II.1.7.2 Dreniranje nasipa

Od km 0+000 do km 2+784,50 ispod nizvodne nožice nasipa ugrađuje se drenaža, koja skuplja vodu iz nasipa i drenažnim cijevima profila $\Phi 100 \text{ mm}$ ju odvodi u odvodni kanal. Drenaža se sastoji od kamenog materijala 32 – 64 mm obloženog razdjelnim geotekstilom. Debljina drenažnog sloja varira od 27 do 70 cm. T komad se postavlja u drenažni sloj ispod nožice nasipa na koji se postavlja drenažna cijev u nagibima koji su različiti za svaku cijev i odvodi vodu u kanal uz pomoćni put. Cijev se postavlja na najniže točke drenažnog sloja. Na ispust cijevi u kanal nalaze se žablji poklopci.

Na dijelu nasipa od km 0+000* do km 0+122* drenaža nasipa skupljenu vodu preko drenažne cijevi prema odvodi prema propustu na vodotoku Rečica.

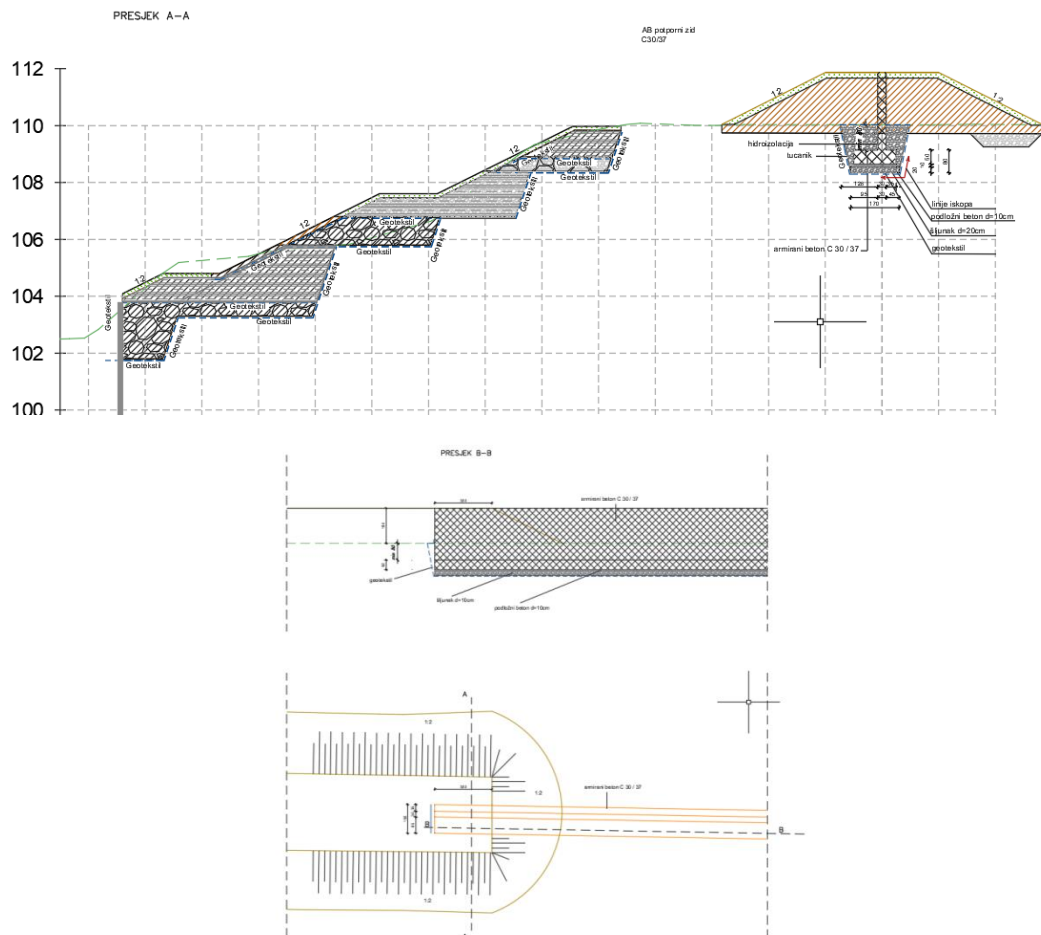
Lokacije drenažnih cijevi i njihovih pripadajućih dužina detaljno su prikazani u poglavlju Nacrti.

II.1.7.3 Zaštita nasipa

Pokosi se humusiraju slojem humusa 20 cm, dok se završni sloj krune nasipa izvodi slojem od zaglinjenog drobljenog kamena debljine 30 cm. Humusni sloj se nakon toga zatravnjuje.

II.1.7.4 Detalji uklopa 4 i 5 etape, te detalji ukolpa zida i nasipa etape V

Zadnji profill etape 5 ujedno je prvi profile etape 4. Zid, se na stacionaži km 3+078, u dužini od 5 m se ugrađuje u nasip. Na jednak način radi se uklapanje zida i nasipa na km 2+784,50, gdje se zid ugrađuje u nasip u dužin od 5 m (do km 2+779,50). Presjek uklopa dan je na slici II-13.

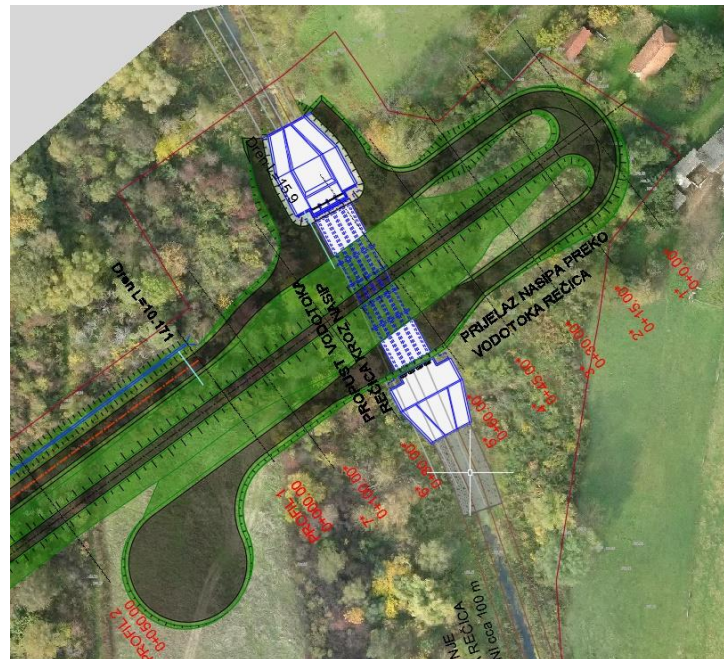


Slika II-13 Detalj uklapanja zida u projektirani nasip

II.1.8 Ceste za održavanje i odvodni kanal

U nožici nizvodne strane nasipa od km 0+000 do km 2+787,4 projektirana je servisna makadamska cesta, te uz nju odvodni kanal u dužini od 2763,15 m (od stacionaže km 0+000 do stacionaže km 2+763,15). Nakon skidanja humusnog sloja, debljine 20 cm, teren se iskopava i ravna na visinu iz uzdužnog profila (vidi slika II – 11, te nacrti - 1001 u poglavlju Nacrti.).

Na lokaciji vodotoka Rečica, od profila 0* (km 0+000*) do profila 8* (km 0+122*), uz nasip je predviđen pristupni put – servisna cesta koja se na lokaciji propusta vodotoka Rečica uklapa u plato za održavanje propusta, s predviđenim okretištem uz nasip, koji je smješten u području inundacije. (poglavlje Nacrti - Situacijski prikaz tehničkog rješenja propusta Rečica). Na tom dijelu uz nasip nije predviđena izvedba kanala za oborinsku odvodnju, s obzirom da će se dio oborina koje padnu na tu slivnu površinu većim dijelom infiltrirati u okolno zemljište i nasip. Vode koje se infiltriraju kroz nasip se drenažom u zaoblanoj nožici nasipa usmjeravaju u propust na vodotoku Rečica. Oborinske vode koje padnu na okolni teren su prirodnim padovima terena usmjerene prema propustu na vodotoku Rečica, odnosno u inundacijskom području, prema koritu vodotoka Rečica i rijeci Kupi.



Slika II-14 Situacija na dijelu nasipa preko vodotoka Rečica – pristupne ceste s okretištem

Od km 2+787,4 do km 3+078,00 izrađen je projekt izmještanje lokalne nerazvrstane prometnice koja prati projektirani armiranobetonski zaštitni zid. Izmještanje prometnice i rješenje odvodnje prometnice su predmet glavnog projekta etape 6.

Postojeća lokalna prometnica će se jednim svojim dijelom zadržati kao servisna cesta za potrebe redovnog održavanja izvedenih građevina i za osiguravanje pristupa vodotoku lokalnom stanovništvu.

Duž trase armiranobetonskog zaštitnog zida koji je barijera prema vodotoku predviđeni su prilazi do vodotoka kroz otvore u zidu. Prije nailaska velikih voda otvori je neophodno zatvoriti projektiranim montažnim barijerama.

Oborinske vode s prometnice ispuštaju se u ispusne građevine.

II.1.8.1 Protupoplavni zaštitni sustav s otvorima

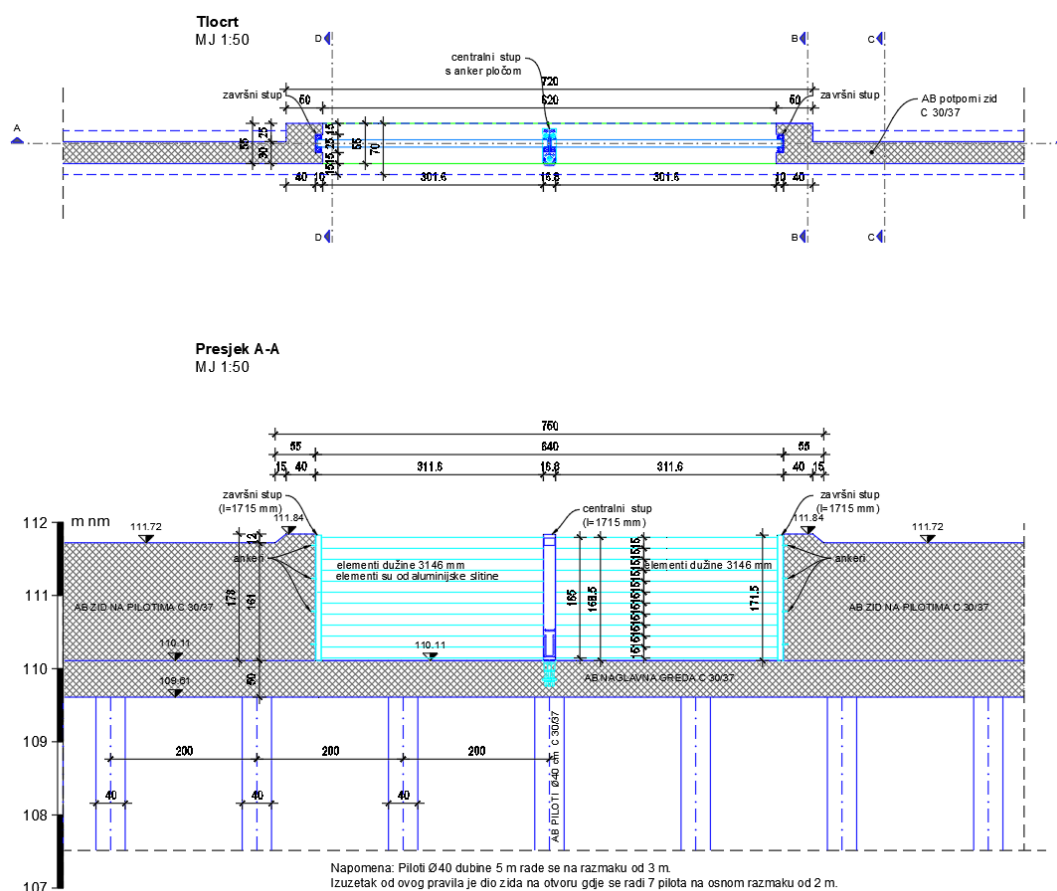
Zbog moguće pojave visokih voda otvore je potrebno osigurati sa odstranjivim (montažnim) protupoplavnim zaštitnim sustavom.

Sustav je predviđen za zatvaranje otvora ukupne svijetle širine od 6400 mm na dva kolna otvora te 4000 mm na pješačkom otvoru, visina zaštite iznosi do cca 1840 mm.

Sustav se ugrađuje prema napatku proizvođača, a isporučuje se s obveznim ispravama o sukladnosti. Sustav je predviđen za zatvaranje otvora u AB zidu i može se montirati i demontirati po potrebi. Sustav se u osnovi sastoji od stupova ugrađenih u rubove AB potpornog zida, centralnih montažnih stupova na otvorima većeg raspona (otvori 6400 mm) i zapornih elemenata.

Sustav se sastoji od:

- stupova ugrađenih u rubove AB potpornog zida uključujući i pripadne ankere
- zapornih horizontalnih elemenata dimenzija poprečnog presjeka 100x150 mm
- brtvenih horizontalnih elemenata s donjom brtvom od EPDM-a ili jednakovrijednog materijala za brtvljenje na podlogu
- zaštitnih profila za zatvaranje i zaštitu stupova dok sustav nije u funkciji od nehrđajućeg čelika AISI 305 ili jednakovrijedno
- tlačne prese za postavljanje sustava i osiguranje brtvljenja
- sav ostali potreban sitni spojni i ugradbeni materijal



Slika II-15 Prikaz protuplavnog zaštitnog sustava

Sustav je projektiran tako da se u rubove potpornog zida, pri betoniranju, ugradi metalni završni stup U profila. U utor stupa se u slučaju visokih voda postavljaju zaporni horizontalni elementi, do potrebne visine. Sustav se postavlja tako da se na već pripremljenu betonsku podlogu postavi brtveni horizontalni element s donjom brtvom od EPDM-a na koji se zaporni horizontalni elementi slažu jedan na drugi, te se postavi tlačnapresa koja stlačuje sustav prema tlu, kako ne bi propuštao vodu. Kod otvora širine 6400 mm se za razliku od otvora širine 4000 mm na sredini otvora postavlja još i

centralni stup koji se ugradi u AB temelj sa anker pločom, te se onda horizontalni zaporni elementi oslone na jednom kraju na stup u potpornom zidu a na drugom kraju na centralni stup.

Radovi se izvode prema nacrtima iz projekta.

Tablica II-1 Stacionaže otvora na zidu

Opis	Stacionaža zida (u osi otvora)
Otvor 1	2+812,56
Otvor 2	2+992,75

II.1.8.2 Cesta za održavanje

Nakon skidanja humusnog sloja temeljno tlo se zbija minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=95\%$ ili modula stišljivosti $MS=20\text{ MN/m}^2$. Makadamska cesta je širine 4 m s nagibom prema kanalu od 2%, prati os odvodnog kanala. Sastoji se od dva sloja, nosivog i habajućeg, koji su od temeljnog tla odvojeni razdjelnim geotekstilom. Nosivi sloj je od tucnika granulacije 0 – 63 mm (0 - 100 mm) debljine 40 cm, a habajući je od tucanika granulacije 0 – 31,5 mm debljine sloja 20 cm.

II.1.8.3 Odvodni kanal

Od stacionaže km 0+000 do stacionaže km 0+2763,15 kanal prima vodu sa servisne (makadamske ceste) i iz drenaže nasipa i odvodi ju promjenjivim nagibima do propusta. Pokos kanala je nagiba 1:1,5. Dno kanala je širine 50 cm. Pokosi se humusiraju u sloju debljine 20 cm, te se zatravnjuju (slika II 11, te nacrti 1001 u poglavlju Nacrti).

Na dijelu gdje se zaštita od visokih voda Kupe vrši AB zidom s obaloutvrdom predviđeno je izmještanje lokalne ceste, te se u sklopu izmještanja rješava i sustav odvodnje što je predmet projekta etape 6.

II.1.9 Propusti

II.1.9.1 Propusti ispod nasipa i zaštitnog AB zida s obaloutvrdom

Vode sa slivnog područja koja gravitiraju prema AB zaštitnom zidu prikupljaju se sistemom kanalica i slivnika (predmet glavnog projekta etpae 6), dok se vode koje gravitiraju nasipu prikupljaju i odvede zaobalnim kanalom. Tako prikupljene vode se odvede do cijevnih propusta s automatskim zatvaračima i ispuštaju u Kupu na prikladnim mjestima.

Na mjestima ulijevanja vode iz kanala u Kupu izvode se betonski cijevni propusti sa automatskim zatvaračem, žabljim poklopcem, koji se onemogućava povrat velikih voda iz Kupe u zaobalje te

lijevano željeznom rešetkom koja sprječava nakupljanje naplavina u propust. Duž trase projektirana su ukupno tri takva propusta (stac. P1 - 0+813.20, P2 - 2+727.66 P3 - 2+946,75).

Propust na stacionaži 2+946,75 je propust koji je zajednički s prometnicom uz AB obrambeni zid koja je predmet etape 6.

Tablica II-2 Stacionaže propusta na dionici 5

Stacionaža u osi nasipa	Kota ulaza (m.n.m)	Kota izlaza (m.n.m.)	Dužina propusta (m)	Uzdužni pad (%)	Promjer cijevi (mm)
P1 - 0+813,20	106,47	105,28	62,54	2	1000
P2 - 2+727,66	107,45	106,99	25,77	2	1000
P3 - 2+946,75 (0+157,89 stac. u osi ceste)	107,76	107,64	12,96	1	300

Propusti P1 i P2 se sastoje od:

- cijevi koja je položena u armiranobetonsku oblogu (klasa betona C 30/37) koja se postavlja na šljunčanu posteljicu (granulacija šljunka 0-32 mm),
- armiranobetonske ulazne i izlazne glave,
- obloge pokosa kanala (na stacionaži 2+946,75 se odnosi na obaloutvrdu) .

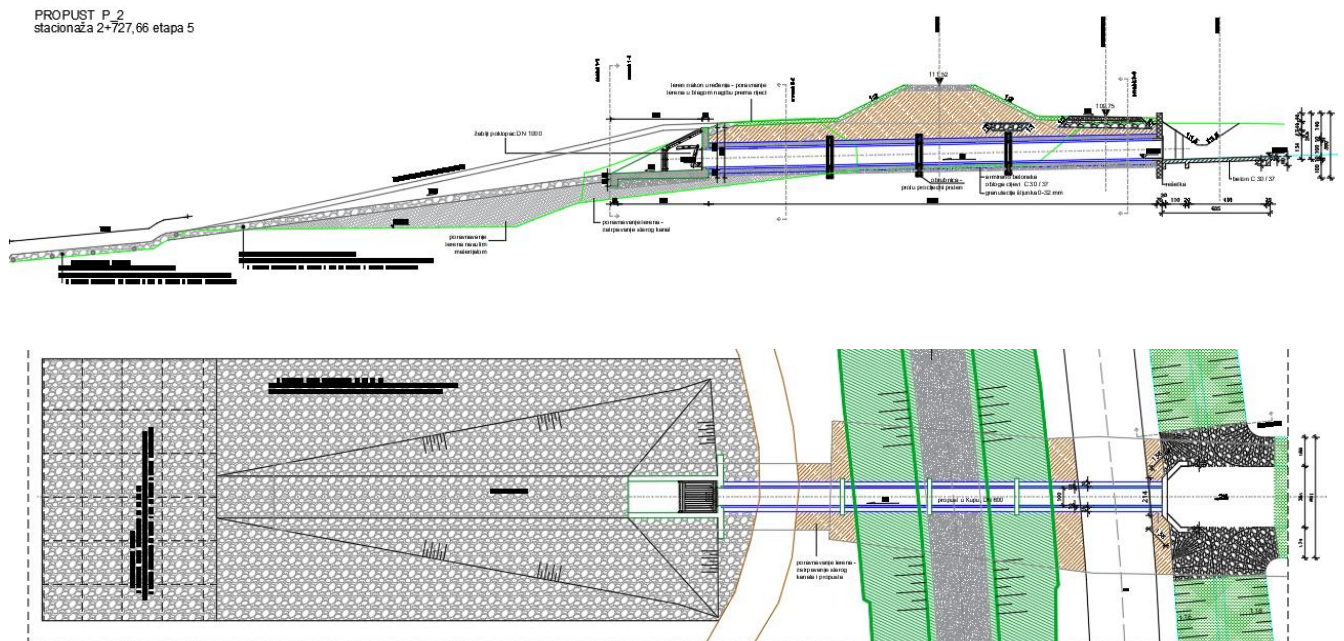
Podloga od šljunka mora biti dobro zbijena do $M_s > 40$ MPa kako bi se izbjeglo slijeganje konstrukcije. Između šljunčane posteljice i zemljane podloge obavezno je postavljanje razdjelnog geotekstila Glave propusta se sastoje od čeonog zida na koji se spajaju cijevi, od bočnih zidova koji pridržavaju pokose, te od donje ploče na ulazu u propust. Debljina čeonih iznosi 35 cm, bočnih zidova 30 cm, dok je debljina donje ploče od 30 - 50 cm. Dubina protukliznih klinova je 30 cm. Ulazna glava ima lijevano željeznu rešetku koja sprječava nakupljanje naplavina u propust, a izlazna glava ima žablji poklopac, koji služi kao automatski zatvarač i sprječava vraćanje visokih voda iz Kupe u zaobalje. Izlazna glava također ima lijevano željeznu rešetku koja sprječava nakupljanje naplavina u propust.

Na dijelu propusta ispod samog nasipa predviđeno je izvođenje obrubnica - procijednih prstenova na razmaku od 5 m, prema detaljima u poglavlju nacrti.

Na završetku građevine izlaza iz propusta na teren se polaže kameni materijal (granulacija 20 – 40 cm) kako voda nakon tečenja kroz propust ne bi dospjela izravno na tlo te ugrozila stabilnost izljevne građevine. Duljina zaštite kamenim materijalom proteže se do obale, te se u duljini cca 10 m izvodi stabilizacijski madrac od lomljenog kamena granulacije 20 – 40 cm s isprepletenim fašinskim kobama

promjera $\Phi 20$ cm na rasteru cca 2,5 x 2,5 m (poglavje Nacrta). Između kamenog materijala i temeljnog tla obavezno je postavljanje razdjelnog geotekstila.

Oblici i dimenzije propusta P1 i P2 dani su u poglavlju nacrti.



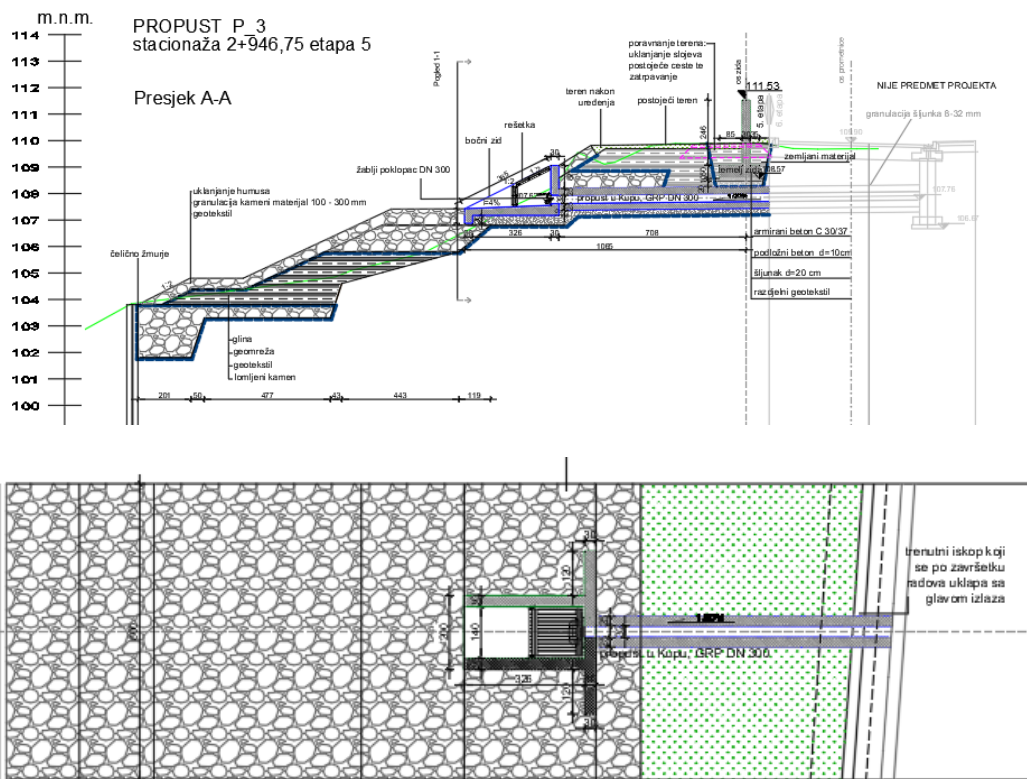
Slika II-16 Propust – presjek i tlocrt

Propust P3 na stacionaži 2+946,75 predstavlja zajedničko rješenje etape 5 i etape 6. Ukupna dužina propusta je 12,96 m, a od toga je 7,4 m predmet glavnog projekta etape 5. Propust se sastoji od:

- izlaza iz slivnika (projekt etape 6),
- cijevi koja je položena u armiranobetonsku oblogu (klasa betona C 30/37) , koja se postavlja na šljunčanu posteljicu (granulacija šljunka 0-32 mm),
- armiranobetonske izlazne glave,
- uklopa u obaloutvrdu.

Podloga od šljunka mora biti dobro zbijena do $M_s > 40$ MPa kako bi se izbjeglo slijeganje konstrukcije. Između šljunčane posteljice i zemljane podloge obavezno je postavljanje razdjelnog geotekstila

Izlazna glava propusta sastoji se od čeonog zida, bočnih zidova te donje ploče na izlazu iz propusta. Debljina čeonih i bočnih zidova je 30 cm, debljina donje ploče varira od 25 – 45 cm, dok je dubina protukliznih zidova 30 cm. Na čeonu zid se spaja cijev, dok bočni zidovi koji pridržavaju pokose imaju isti nagib kao i obaloutvrda. Izlazna glava ima žablji poklopac, koji služi kao automatski zartvarač i psreječava vraćanje visokih voda iz Kupe u zaobalje, lijevano željeznu rešetku koja sprječava nakupljanje naplavina u propust.



Slika II-17 Propust P3 – presjek i tlocrt

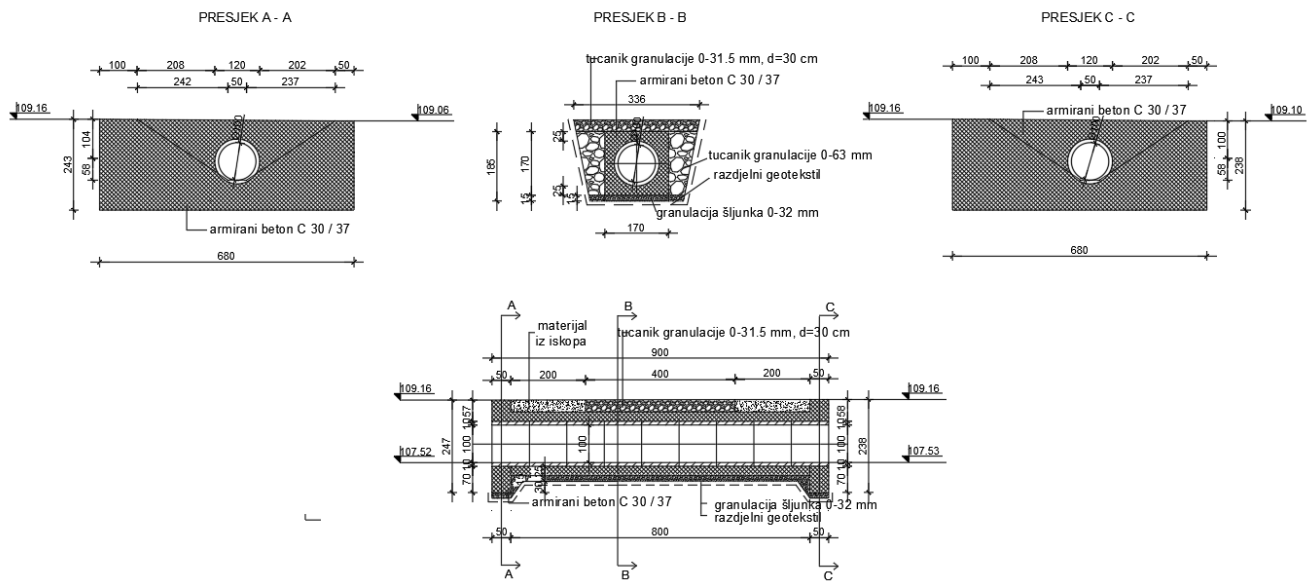
Oblik i dimenzija propusta P3 prikazani su detaljno u poglavlju nacrti.

II.1.9.2 Propust ispod servisne ceste

Na stacionaži 0+215.94 nalazi se cijevni betonski propust, gdje servisna cesta prelazi preko odvodnog kanala. Kota ulaza je 107,53 m.n.m., a kota izlaza 107,52 m.n.m. Dužina propusta je 9 metara, uzdužni nagib propusta prati nagib kanala 0.005 %.

Stacionaža	Kota ulaza (m.n.m.)	Kota izlaza (m.n.m.)	Dužina propusta (m)	Uzdužni pad (%)	Promjer cijevi (mm)
0+215.94	107,53	107,52	9,00	0.005	1000

Propust se sastoji od ulazne i izlazne glave, cijevi i obloge cijevi. Obloga i glave su armirano betonske marke betona C 30/37. Obloga se polaže na šljunčanu posteljicu debljine 15 cm (granulacija šljunka 0-32 mm). Debljina glava je 50 cm, a debljina obloge oko cijevi je 25 cm.



Slika II-18 Propust ispod servisnoog puta – karakteristični presjeci

Oblik i dimenzija propusta prikazani su detaljno u poglavlju nacrti.

II.1.9.3 Propust na lokaciji vodotoka Rečica

Prema zahtjevu Naručitelja (Hrvatske vode) predmetni propust(i) na lokaciji vodotoka Rečica dimenzionirani su na sadašnje stanje odvodnje zaobalja, bez Mjere 7.

Rješenje odvodnje zaobalja na predmetnoj etapi 5 nije predmet ovog projekta, osim tehničkog rješenja propusta kojima se:

postojeći zaobalni kanali / vodotoci, koji se presijecaju projektiranom trasom obrambenih i ostalih pratećih građevina (nasip, servisna cesta), provode kroz tijelo nasipa i pratećih građevina te kojima se zaobalne vode s gravitirajućih slivnih površina zaobalja prikupljene kanalom uzduž nasipa na prikladnim lokacijama provode kroz tijelo nasipa.

Mjera 7

Tijekom razrade glavnog projekta etape 5, došlo je do izmjena u tehničkom rješenju. Propust i nasip preko vodotoka Rečica (od profila P1*- P8*, prema poglavlju nacrti) bili su sastavni dio mjere 7, kojom je obuhvaćena odvodnja lijevog zaobalja Kupe uz nasipe od Selce do Rečica. Mjerom 7 je bila predviđena izgradnja objekata odvodnje: glavnog odvodnog kanala (GOK), sabirnih kanala (SK-1, Spoj GOK-Bačevo, SK-2,AK-3 i SK-4), ustave i crpne stanice na utoku vodotoka Rečice u rijeku Kupu. Trasa GOK-a položena je tako da se omogući gravitacijska odvodnja što većeg dijela gravitirajućeg sliva te provođenja voda prema crpnoj stanici i ustavi u Rečici. GOK bi bio položen centralnim najnižim dijelom područja s uljevom u rijeku Kupu. Najnižvodniji dio trase GOK-a položen je po trasi vodotoka Rečica, uz manje korekcije, s uljevom u rijeku Kupu preko ustave i crpne stanice koje bi bile smještene na lokaciji predmetne baterije propusta vodotoka Rečica.

Zbog odustajanja od mjere 7, Inverstitor je zahtijevao da se prijelaz preko vodotoka Rečica ponovo uključi u etapu 5.

II.1.9.3.1 Opis tehničkog rješenja

Propust je dimenzioniran na sadašnje stanje vodotoka Rečica bez objekata odvodnje koje je predviđala mjera 7 (glavni odvodni kanal, sabirni kanal, ustava i crpna stanica), sve u skladu sa zahtjevom Investitora.

Mjerodavan dotok za proračun i dimenzioniranje propusta je maksimalni protok 25-godišnjeg povratnog razdoblja.

Obzirom na mjerodavni maksimalni protok 25 godišnjeg povratnog razdoblja odabran za dimenzioniranje propusta koji iznosi

$$Q_{25\max} = 21 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

izvršen je proračun propusta (prikazan u poglavlju Proračuni) kojeg čini kruta armiranobetonska sandučasta konstrukcija, koja se sastoji od niza s 4 otvora, sa žabljim poklopcem na izlazu kojim se sprečava ulazak velikih voda rijeke Kupe u korito Rečice.

Predmetna građevina nalazi se na lokaciji vodotoka Rečica. Sjecište osi građevine i osi nasipa je u stacionaži 0+074,50* nasipa. Kota ulaza propusta je 103,55 m.n.m., a kota izlaza 103.41 m.n.m. Dužina propusta je 44.80 metara, a uzdužni nagib propusta iznosi 0.3 %. Ukupna širina propusta iznosi 8,50 m, odnosno na mjestima protuprocijednih prstenova širina iznosi 9 m.

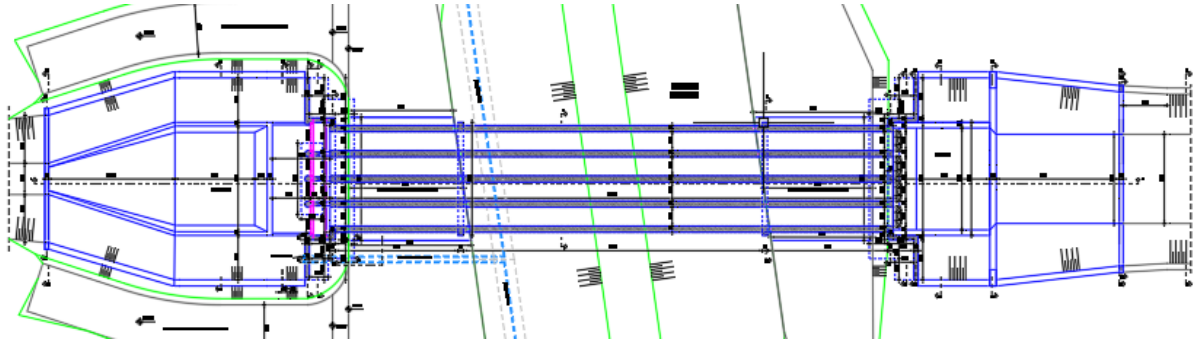
Stacionaža	Kota ulaza (m.n.m)	Kota izlaza (m.n.m.)	Dužina propusta (m)	Uzdužni pad (%)	Širina svijetlog otvora sanduka (mm)	Visina svijetlog otvora sanduka (mm)	Broj „baterija“
0+074,50*	103,55	103,41	44,80	0.30	1.500	1.500	4

Oblik i dimenzija propusta prikazani su u poglavlju nacrti.

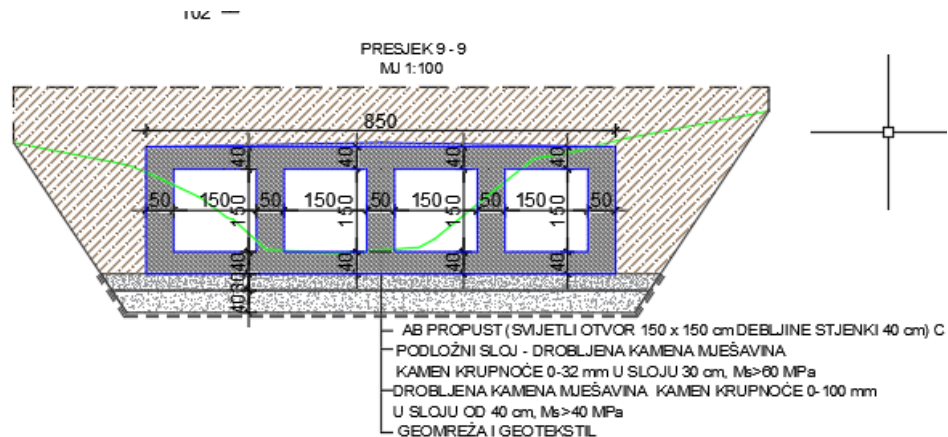
Armiranobetonsku konstrukciju propusta čine:

- armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta
- armiranobetonski čeonni zidovi i armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta na ulazu i izlazu propusta
- armiranobetonski zid s gredom i ploča za pristup

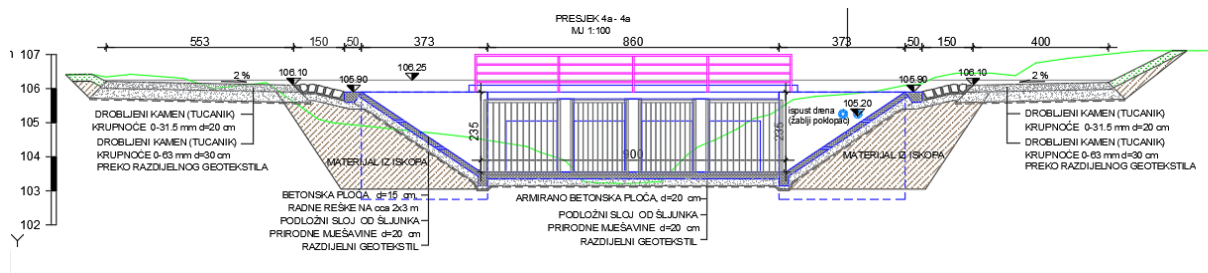
- armiranobetonska taložnica
- armiranobetonsko slapište
- armiranobetonska obloga korita uzvodno i nizvodno od propusta

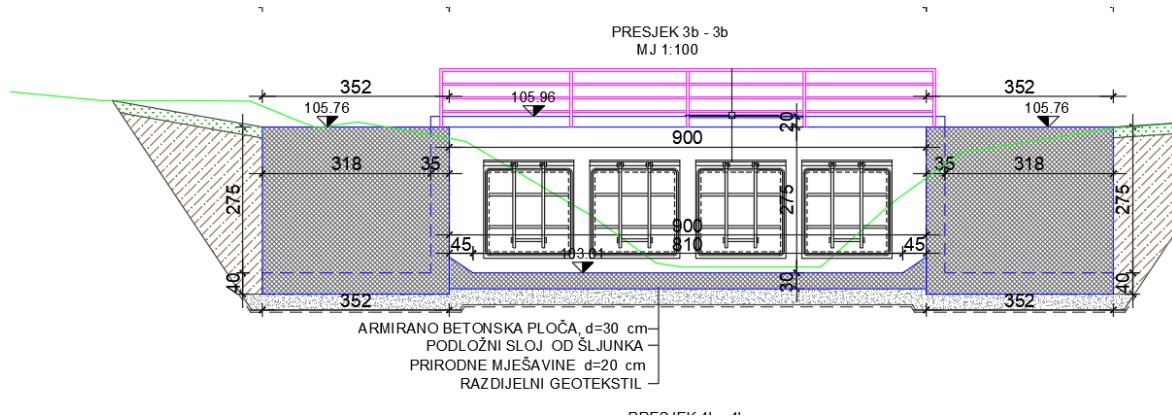


Slika II-19 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – tlocrt



Slika II-20 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – presjek kroz nasip



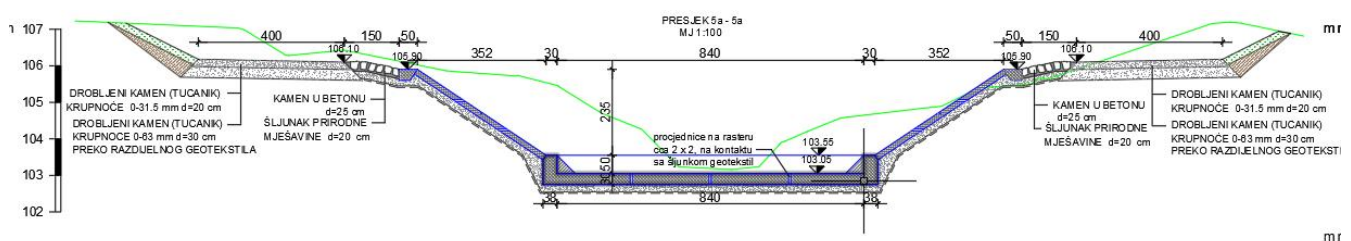


Slika II-21 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – presjeci na ulazu / izlazu iz propusta

Armiranobetonska sandučasta konstrukcija sastoji se od 4 jednaka otvora dimenzija 150 cm x 150 cm (v x š), s debljinom zidova od 50 cm. Armirano betonska temeljna ploča i gornja ploča konstrukcije debljine su 40 cm, marke betona C 30/37. Ploča je postavljena na podložni sloj od drobljena kamena, mješavine kamena krupnoće 0- 32 mm u sloju debljine 30 cm ispod kojeg se nalazi sloj drobljene kamene mješavine krupnoće kamena 0-100 mm debljine 40 cm postavljen na podlogu od geomreže i geotekstila.

Na ulazu građevine su armiranobetonski čeonu zidovi i armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta s uzvodno postavljenom rešetkom, ispred koje je, u dogovoru s Naručiteljem predviđena armiranobetonska taložnica duljine 17,80 m i dubine do 50 cm, kako bi se, uz nužno redovno čišćenje i održavanje, spriječilo nakupljanje nanosa na rešetki i smanjila količina nanosa koji ulazi u propuste, širine dna od 2,5 m na samom početku taložnice koja se povećava do širine dna od 8,4 m na svom najširem dijelu.

Prema dogovoru s Naručiteljem obloga pokosa kanala na ulazu i izlazu propusta predviđena je armirano-betonskom pločom debljine 15 cm po pokosu (nagiba 1:1,5), na podložnom sloju prirodne mješavine šljunka debljine 20 cm postavljenom na razdjeljni geotekstil. Ploča se radi s radnim reškama na cca 2x3 m. U ploči se ugrađuju procjednice na rasteru cca 1,5 x 1,5.

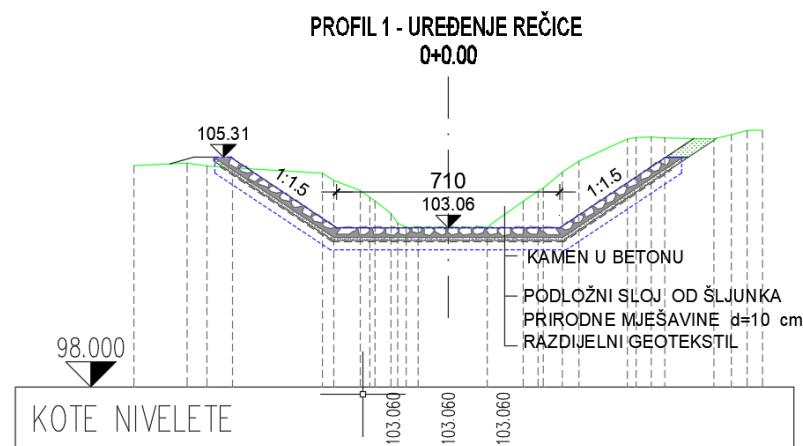


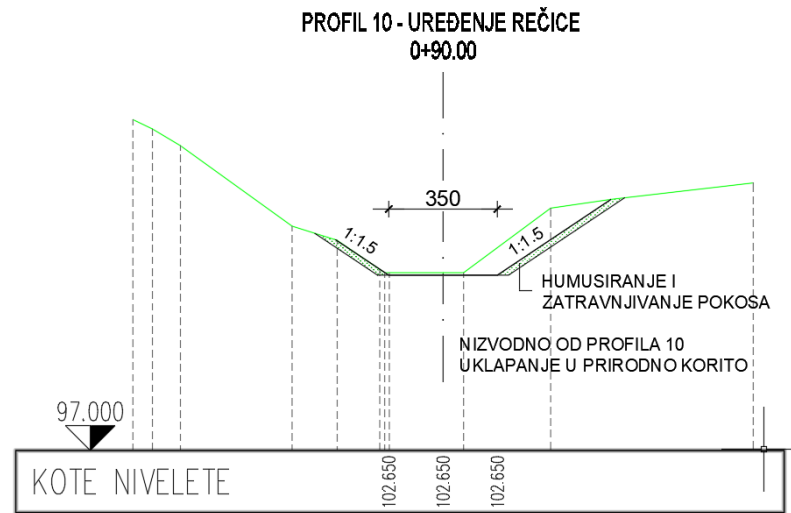
Slika II-22 Detalj uređenja vodotoka Rečica na ulaznom dijelu propusta

Pokosi korita Rečice se na ulaznom dijelu uzvodno od propusta oblažu armirano-betonskom pločom u duljini od 20,7 m i na samom početku osiguravaju armirano-betonskim pragom. Uzvodno od tog dijela predviđeno uređenje Rečice širine dna 2,5 m, u duljini od cca 0,5 m.

Prijelazni dijelovi između korita i servisne ceste uređuju se kamenom u betonu u debljine sloja 25 cm, postavljenog na podložni sloj šljunka debljine sloja 20 cm. Između šljunka i prirodnog terena obavezno je postavljanje geotekstila.

Na izlaznom dijelu su armiranobetonski čeonu zidovi debljine 40 cm i armiranobetonsko slapište visine praga 0,2 m, duljine 8,2 m i širine dna 8,1 m te nakon njega osiguranje korita Rečice armiranobetonskom oblogom u duljini od 10 m, nakon čega je predviđeno uređenje vodotoka i oblikovanje profila Rečice, oblaganjem kamenom u betonu po dnu i pokosima nagiba 1:1,5, postavljenim na podložni sloj šljunka debljine 10 cm na razdjelnom geotekstilu, u duljini od 20 m na završetku osigurano armiranobetonskim pragom postavljenim na podložni sloj od šljunka debljine 20 cm na razdjelnom geotekstilu nakon čega je predviđeno uređenje vodotoka Rečica iskopom do potrebnog profila s humusiranim zatravnjenim pokosima nagiba 1:1,5 u duljini od 74,24 m, sve prema priloženim nacrtima.





Slika II-23 Detalji uređenja vodotoka Rečica od propusta do mosta

U središnjem dijelu građevine nalaze se 2 protuprocjedna i stabilizacijska armirano - betonska prstena - zida debljine stijenke 40 cm smještena na razmaku od 23,80 m, sve prema priloženim nacrtima.

Obzirom na duljinu propusta, a sve kako bi se smanjio utjecaj skupljanja betona, isti je potrebno izvoditi u segmentima (taktovima) te na spojevima izvesti dilatacije širine 2 cm ispunjene EPS-om. Dilatacijske reške je potrebno naknadno sa vanjskih strana popuniti trajno elastičnim kitom. U dilatacije se ugrađuju vodonepropusne dilatacijske trake kako bi se osigurala vodonepropusnost istih. Dilatacijske reške rade se na udaljenosti 4.15m/4.35 m od ulaznog odnosno izlaznog dijela, a zatim svakih 12.10 .

Na izlazu građevine predviđeni su žablji poklopci (na izlazu iz svakog pojedinačnog otvora, sveukupno 4 žablja poklopca), koji služe kao automatski zatvarači i sprječavaju vraćanje visokih voda iz Kupe u zaobalje.

Uz uređeni dio vodotoka Rečice uzvodno od propusta s obje strane vodotoka predviđen je pristup za održavanje taložnice - servisna cesta širine 4 m koja se izvodi od sloja drobljenog kamena (tucanika), krupnoće 0-31,5 mm, debljine 20 cm postavljenog na sloju drobljenog kamena (tucanika) krupnoće 0-63 mm debljine 30 cm postavljenog preko razdjelnog geotekstila.

U skladu s dogovorom s Naručiteljem osiguran je i pristupni plato, za potrebe održavanja propusta, smješten na ulaznom i izlaznom dijelu propusta u sklopu servisne ceste koja služi za održavanje nasipa, širine 9,1 m na ulaznom dijelu građevine, odnosno 8,4 m na izlaznom dijelu građevine. Plato se sastoji od armirano-betonske ploče nad propustom debljine 20 cm na sloju drobljenog kamena (tucanika), krupnoće 0-31,5 mm, debljine 30 cm postavljenom preko razdjelnog geotekstila.

Na desnoj obali Rečice na ulaznom dijelu građevine predviđena je lokacija za privremeno deponiranje očišćenih naplavina. Deponiranje mora biti privremenog karaktera uz kasnije trajno zbrinjavanje. Previđena lokacija prikazana je na priloženoj situaciji predmetne građevine.

Svi detalji su prikazani na priloženim nacrtima.

U slučaju koincidencije pojave velikih voda Rečice i rijeke Kupe žablji poklopci na izlazu iz propusta se automatski zatvaraju i onemogućavaju otjecanje sa sliva Rečice te može doći do plavljenja okolnih poljoprivrednih područja i u ekstremnim poplavnim uvjetima do potrebe za korištenjem mobilnih crpki na lokaciji predmetne baterije propusta kojima bi se, u slučaju potrebe, velike vode sliva Rečice prepumpavale u rijeku Kupu.

Minimalno 6 mjeseci prije početka izvođenja radova na propustu vodotoka Rečica predviđeno je izvođenje vertikalnih drenova i predopterećenja, kako bi se izbjegla velika slijeganja do kojih bi došlo ukoliko bi se radovi na konstrukciji propusta započeli odmah. Za vrijeme trajanja predoperećenja izvode se radovi na preostalom dijelu etape 5.

II.1.10 Stepenice – presijecanje pružnog nasipa

Na dijelu gdje trasa projektiranog nasipa siječe stari željeznički nasip potrebno je izvršiti uklanjanje željezničkog nasipa na dijelu koji je neophodan za izgradnju obrambenog nasipa kako ne bi došlo do procijeđivanja vode kroz stari nasip.

Pružni nasip proteže se od stacionaže nasipa 0+764,91 do 0+794,00. Presijecanje pružnog nasipa izvodi se stepeničastim iskopom. Sastoji se od 4 stepenice širine 0,90 m i visine 1,50 m. Nagib stepenica je 4%, dok je nagib usjeka 3:1.

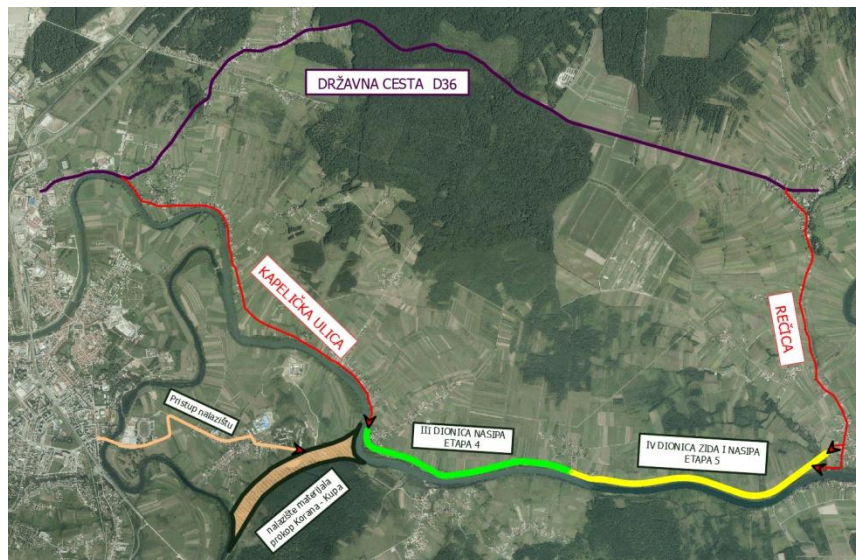
II.1.11 Priključenje na puteve

Planirani zahvat je smješten uz lijevu obalu obalu Kupe. Pristup etapi 5 moguć je iz dva smjera preko državne ceste D36:

- preko Kapeličke ulice koja prolazi kroz naselja Vodostaj, Donje Mekušje i Hosje i prolazi trasom nasipa na etapi 4.
- preko naselja Rečica.

Trasom nasipa je presječen postojeći poljski put, što je riješeno sa rampom 1 čime je zadržana komunikacija zaobalnog i obalnog područja projektiranog nasipa.

Nalazište materijala za izgradnju nasipa smješteno je kod naselja Gornje Mekušje na području predviđenog prokopa Korana-Kupa. Pristup nalazištu je moguć kroz Grad Karlovac.



Slika II-24 Trasa pristupa nalazištu i predmetnim dionicama kazeta 4 i 5



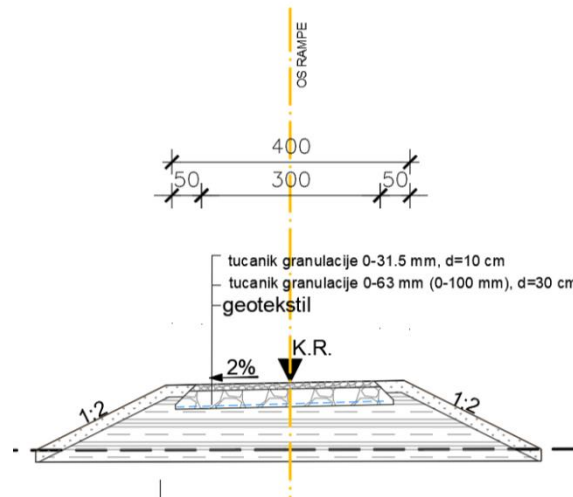
Slika II-25 Pristup početku etape 5

Radi mogućnosti pristupa nasipu predviđena je izgradnja servisnog puta u zaobalnoj nožici nasipa. Os servisnog puta postavljena je tako da kontinuirano prati nožicu nasipa duž cijele dionice.

Spoj na nasip je predviđen pomoću rampi čija niveleta je vođena od spoja sa niveletom nasipa, spuštanjem te spojem na niveletu servisnog puta. Rampe su predviđene na razmacima od 600 do 800 metara.

Svako priključenje riješeno je posebno ovisno o mikrolokaciji na terenu. Ove lokacije su označene na uzdužnom profilu nasipa.

Rampa se sastoji od koherentnog glinenog materijala zbijenog u slojevima 30 cm. Na kruni rampe se izvodi pristupni put širine 3 m, sa bankinama širine 0.5 m, a poprečnog nagiba 2% prema pokosu rampe. Nagib pokosa rampe je 1:2. Pristupni put se izvodi u 2 sloja na postavljenom geotekstilu. Nosivi sloj je debljine 30 cm i sastoji se od tucanika granulacije 0-63 mm (0-100), iznad nosivog sloja se izvodi habajući sloj debljine 10 cm granulacije 0-30 mm.



Slika II-26 Prikaz konstrukcije rampi

Nakon skidanja humusa prvo se izvodi se izvodi trup rampe, na trup rampe se postavlja geotekstil na kojem se postavljaju slojevi pristunog puta. Niveleta puta spaja krunu nasipa i bankinu prometnice pod nagibima nivelete određenih ovisno o lokaciji pojedine rampe. Nakon završetka izgradnje puta vrši se humusiranje preostalog dijela rampe

Tehnologija izvođenja rampi, jednaka je tehnologiji izvođenja nasipa.

Tablica II-3 Stacionaže rampi na nasip

Stacionaža nasipa	Oznaka priključka	Rampa
0+107.77	Spoj na put	1 C
0+151.08	Spoj na nasip	
0+210.16	Spoj na put	1 A
0+151.08	Spoj na nasip	
0+221.70	Spoj na put	1 B
0+266.96	Spoj na nasip	
1+098.12	Spoj na put	2 A
1+165.01	Spoj na nasip	
1+157.87	Spoj na put	2 B
1+259.75	Spoj na nasip	
1+978.00	Spoj na put	3 A
2+036.83	Spoj na nasip	
2+088.89	Spoj na put	3B
2+028.00	Spoj na nasip	
2+630.08	Spoj na put	4
2+575.02	Spoj na nasip	

II.1.11.1 Priključak rampe 1C na nasip

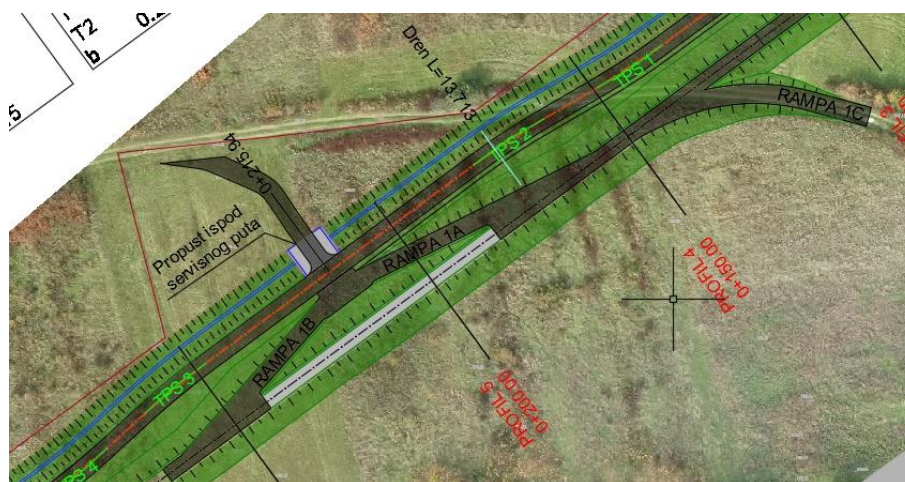
Na početku trase se projektirana rampa priključuje na nasip. Početak rampe 1C prati nagib nivelete od 0,6%, dok se najveći nagib rampe u iznosu od 8.2% pojavljuje u dužini od 27.7 m. Ukupna dužina rampe je 53 m. Rampa omogućava vezu postojećeg puta sa obalne i zaobalne strane nasipa.

II.1.11.2 Priključak rampe 1A na nasip

Na početku trase se projektirana rampa 1A priključuje sa projektiranog pristupnog puta na nasip, te rampu 1C čime je omogućena komunikacija obalne i zaobalne strane nasipa. Na početku trase se projektirana rampa priključuje na nasip. Početak rampe 1A prati nagib nivelete od 8.2%, što je i najveći nagib rampe. Ukupna dužina rampe je 58 m. Od stacionaže 0+027 do 0+039 je predviđeno uklapanje i spoj puta rampe sa nasipom. Spoj završetka rampe sa nasipom je projektiran u stacionaži nasipa 0+273.08, a ukupna dužina rampe je 58 m.

II.1.11.3 Priključak rampe 1B na nasip

Pri početku trase se projektirana rampa priključuje na nasip. Početak rampe 1b prati nagib nivelete od 10.3%, što je i najveći nagib rampe. Ukupna dužina rampe je 46 m. Spoj rampe sa nasipom je projektiran u stacionaži nasipa 0+388.96. Rampa omogućuje komunikaciju po nasipu radi održavanja istog.



Slika II-27 Situacijski prikaz pristupnih rampi 1A – 1C

II.1.11.4 Priključak rampe 2A na nasip

U stacionaži nasipa 1+220.12 započinje spoj rampe na nasip sa projektiranog servisnog puta. Početak rampe 2a prati nagib nivelete od 2.4%, te je od stacionaže rampe 0+015 do 0+026 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranim servisnim putem. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.5% u dužini od 19.0 m. Od stacionaže rampe 0+045 do 0+054 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 68 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 1+287.01. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.

II.1.11.5 Priključak rampe 2B na nasip

U stacionaži nasipa 1+279.87 započinje spoj rampe na nasip sa projektiranog servisnog puta. Početak rampe 2b prati nagib nivelete od 0.3%, te je od stacionaže rampe 0+013 do 0+024 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranim servisnim putem. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.5% u dužini od 19.4 m. Od stacionaže rampe 0+043 do 0+052 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 63 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 1+381.75 m. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.



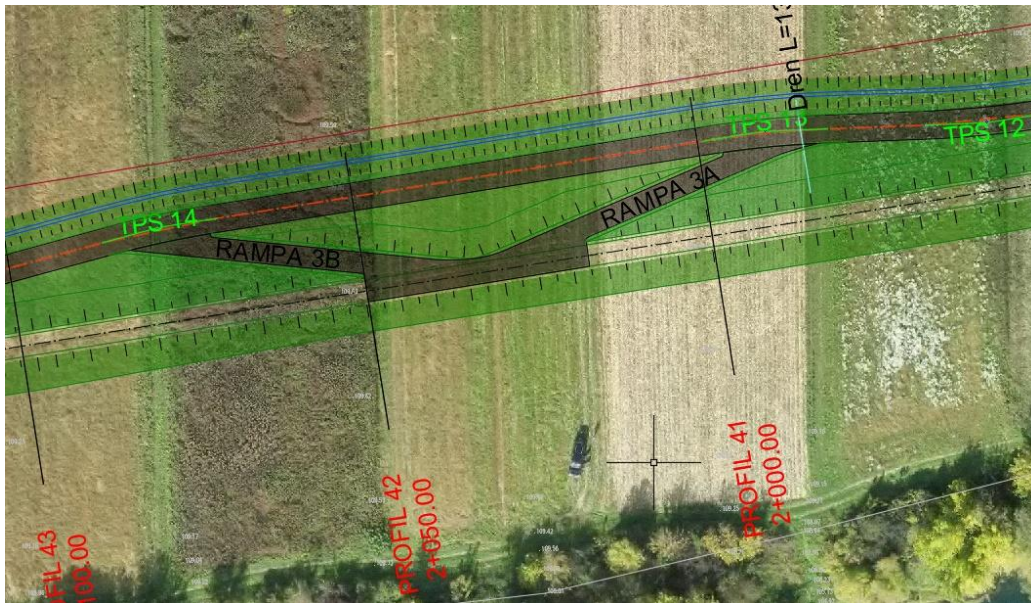
Slika II-28 Situacijski prikaz pristupnih rampi 2A i 2 B

II.1.11.6 Priključak rampe 3A na nasip

U stacionaži nasipa 2+100.00 započinje spoj rampe na nasip sa projektiranog servisnog puta. Početak rampe 3a prati nagib nivelete od 0.2%, te je od stacionaže rampe 0+012 do 0+023 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranim servisnim putem. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 10% u dužini od 17.7 m. Od stacionaže rampe 0+041 do 0+049 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 60 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži

II.1.11.7 Priključak rampe 3B na nasip

U stacionaži nasipa 2+210.89 započinje spoj rampe na nasip sa projektiranog servisnog puta. Početak rampe 3b prati nagib nivelete od 0.6%, te je od stacionaže rampe 0+011 do 0+022 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranim servisnim putem. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 10.1% u dužini od 19 m. Od stacionaže rampe 0+040 do 0+048 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 63 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 2+150.00 m. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.



Slika II-29 Situacijski prikaz pristupnih rampi 3A i 3B

II.1.11.8 Priključak rampe 4 na nasip

U stacionaži nasipa 2+752.08 započinje spoj rampe na nasip sa projektiranog servisnog puta. Početak rampe 4 prati nagib nivelete od 0.1%, te je od stacionaže rampe 0+009 do 0+016 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranim servisnim putem. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.2% u dužini od 17.8 m. Od stacionaže rampe 0+034 do 0+043 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 56 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 2+697.02 m. Rampa omogućava pristup kruni nasipa na završetku navedene etape.



Slika II-30 Situacijski prikaz pristupne rampe 4

II.1.12 Utjecaj planiranog zahvata na okoliš i prirodu

Za zahvat izgradnje sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja proveden je postupak Procjene utjecaja na okoliš te je ishođeno *Rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11, od 20. svibnja 2008.)* da je zahvat prihvatljiv za okoliš, uz primjenu zakonom propisanih i Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbe programa praćenja stanja okoliša. U Obrazloženju prihvatljivosti zahvata navode se planirani objekti, a između ostalog i „*realizacija objekata na području Kupe*“ te se posebno navode i „*Nasipi uz Kupu, Koranu, Mrežnicu i Dobru*“.

Rješenje KLASA: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11, od 20. svibnja 2008.. priloženo je u poglavlju *I.9. Rješenja nadležnog Ministarstva*.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike temeljem članka 33. stavka 2., vezano za članak 29.stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013), a povodom zahtjeva nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grad a Vukovara 220, HR-10000 Zagreb, zastupanog po ovlašteniku Vita projekt d.o.o., Ilica 191c, HR-10000 Zagreb, za provođenje Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat "*Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice*", nakon provedenog postupka, donijelo je rješenje KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, u Zagrebu, 29. rujna 2017.

Namjeravani zahvat "*Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice*", u Karlovačkoj županiji, nositelja zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, HR-10000 Zagreb, temeljem Studije o ocjeni prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu "*Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde, zaštitnog zida i objekata sustava odvodnje zaobalja unutar trase nasipa, na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice*", koju je izradio u siječnju 2017. i nadopunio u ožujku 2017. godine ovlaštenik Vita projekt d.o.o., Ilica 191c, HR-10000 Zagreb, prihvatljiv je za ekološku mrežu, uz primjenu zakonom propisanih i ovim Rješenjem utvrđenih mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (A.) te programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže (B.).

Rješenje KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, u Zagrebu, 29. rujna 2017. priloženo je u poglavlju *I.9. Rješenja nadležnog Ministarstva*.

Nadalje, za zahvat sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza - karlovačko područje, nositelja zahvata Hrvatske vode, proveden je postupak Procjene utjecaja na okoliš te je ishođeno Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike (KLASA:

UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.) da je zahvat prihvatljiv za okoliš i ekološku mrežu, uz primjenu zakonom propisanih i Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i

mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i provedbu programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže.

Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.) priloženo je u poglavlju *I.9. Rješenja nadležnog Ministarstva*.

Zahvat I. faza - karlovačko područje obrađuje 8 mjera zaštite od poplava, odnosno 8 funkcionalno samostalnih i međusobno neovisnih cjelina (faza/etapa) koje se odnose na područje Karlovačke županije te dijelom Zagrebačke županije, a uključuje i predmetni zahvat, odnosno Regulacijske (obaloutvrde) i zaštitne (nasip, zid) vodne građevine s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice (mjera MP 5).

Rješenjem (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.) je za funkcionalnu cjelinu MP 5 utvrđeno da nije potrebno propisivati dodatne mjere zaštite okoliša i ekološke mreže tijekom pripreme i građenja te tijekom korištenja i u slučaju nekontroliranog događaja (PRILOG IV. i PRILOG V. Rješenja), a s obzirom da je za istu proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš te postupak glavne ocjene utjecaja zahvata na ekološku mrežu. Također se navodi da je ishođeno je Pozitivno Rješenje Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19 od 29. rujna 2017.).

Mjere zaštite okoliša, mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, program praćenja stanja okoliša te program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže koji se odnose na predmetnu etapu 3 te su ugrađeni u ovaj glavni projekt, dani su u poglavlju VII.19. MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ.

ZAKLJUČNO:

U okviru izrade ovog Glavnog projekta izrađen je:

- separadni dio u kojem je detaljno pojašnjeno na koji način je Glavni projekt usklađen s mjerama ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže iz navedenih Rješenja, te
- projekt krajobraznog uređenja.

II.2 OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

II.2.1 Mehanička otpornost i stabilnost

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do neželjenih posljedica navedenih u članku 9. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Svi statički i hidrološki proračuni nalaze se u projektu u poglavlju III. Proračuni.

II.2.2 Sigurnost u slučaju požara

Na građevini nema zapaljivih dijelova. Građevina je projektirana tako da su u slučaju izbijanja požara osigurani navodi iz članka 10. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

II.2.3 Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika na održavanju, te da nema iznimno veliki utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja kao rezultat bilo čega navedenog u članku 11. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

II.2.4 Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgode ili oštećenja tijekom uporabe ili oštećenja tijekom uporabe u skladu s člankom 12. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Pristupačnost tijekom uporabe osigurana je sa zaobalne strane pristupnim lokalnim i nerazvrstanim putovima.

II.2.5 Zaštita od buke

Predmetna građevina zbog svojih tehničkih karakteristika i projektiranih rješenja nije izvorom emisije buke.

II.2.6 Gospodarenje energijom i očuvanje topline

U građevini nisu predviđene elektroinstalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje.

II.2.7 Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je projektirana tako da se tijekom izgradnje ili uklanjanja iste građevine budu zajamčeni navodi iz članka 15. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Materijali predviđeni za uporabu su:

- geotekstil, geomreže, pješčani i glineni materijal, lomljeni kamen
- beton i armirani beton
- drenažne PVC cijevi

II.3 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Prema Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonu o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19, 125/19) potrebno je glavnim projektom definirati projektni vijek uporabe građevine kao i uvjete za njeno održavanje. Zakonom o vodama određeno je da su za održavanje vodotoka i vodnih građevina nadležne Hrvatske vode, pravna osoba za upravljanje vodama.

Tijekom uporabnog vijeka građevine potrebno je provoditi mjere održavanja kojima će se osigurati namjena (funkcionalnost) i očuvati projektirana tehnička svojstva. To podrazumijeva redovite i izvanredne preglede svih objekata te poduzimanje nužnih mjera radi očuvanja tih svojstava. Održavanje projektirane građevine potrebno je provoditi u skladu s Pravilnikom upravljanja i održavanja Hrvatskih voda.

Prema propisanom sustavu Hrvatskih voda za gospodarenje, upravljanje i održavanje sve vodne građevine podložne su stalnoj dnevnoj kontroli i nadzoru vodočuvara. Tijekom njihova uporabnog vijeka sva se zapažanja evidentiraju u Knjizi vodočuvara i dostavljaju odgovornoj službenoj osobi koja pokreće aktivnosti provođenja mjera sanacije. Tehnički pregledi stanja vodograđevina se obavljaju izvanredno nakon svakog prolaska poplavnog vodnog vala ili redovito svakih najviše 5 godina.

Ovim projektom predviđene su vodne građevine za obranu od poplava nasip, zid i obaloutvrda. Kontrole se obavljaju vizualno (utvrđivanje općeg stanja i utvrđivanje značaja ev. oštećenja), a sva zapažanja se upisuju u evidencijske knjige stanja građevine. Na temelju stručnih procjena oštećenja se moraju sanirati s ciljem osiguranja geometrijske istovjetnosti, mehaničke stabilnosti i otpornosti te funkcionalnosti građevina prema ovom projektu.

U prvoj godini eksploatacije potrebno je posebno voditi računa o slijedećim elementima: održavanje svih površina na kojima je provedena hidrosijetva. To podrazumijeva dodatno zalijevanje površina dok se ne uspostave stabilne zelene površine kao i dodatno provođenje hidrosjetve na oštećenim površinama.

Kontrolirati da li je došlo do oštećenja nasipa, obaloutvrde.

Pregledavati redovno krunu i pokose nasipa i obaloutvrde, te sanirati po potrebi.

Pregledavati redovno propuste i ispuste drenaža, te po potrebi čistiti od raslinja.

Praćenje pomaka na ugrađenoj mjernoj opremi.

Sva erodirana mjesta potrebno je sanirati u što kraćem vremenu, a svakako prije kišne sezone.

Košnja travne vegetacije na površinama obavlja se prema procjeni stručnih službi Hrvatskih voda.

S obzirom da se zahvat svojim najvećim dijelom nalazi u području unutar 30 m od obale korita predviđeno je košnju trave oko nasipa i zidova, izvoditi u skladu s propisanim mjerama očuvanja okoliša koje propisuju da će se košnja trave oko nasipa i zidova, a koji se nalaze u pojasu unutar 30 m od riječne obale izvoditi u razdoblju od 1. kolovoza do 1. ožujka.

Pokošenu travu je potrebno prikupiti i ukloniti s površine građevine.

Izvanredni tehnički pregledi obavljaju se i u slučaju neželjenih akcidentnih događaja kao što su proglašenje mjera redovitog i izvanrednog stanja obrane od poplave.

Pri određivanju projektiranog vijeka uporabe predmetne građevine u obzir su uzeta geografska i klimatska obilježja lokacije, uvjeti i djelovanja pri gradnji i eksploataciji, zahtjevi koji se postavljaju na građevinu i njezine dijelove te značaj građevine.

U skladu sa važećim propisima i pravilima struke, definirani su materijali i njihove karakteristike, zaštitni slojevi, načini izvedbe i ugradnje, održavanje građevine i njenih dijelova te drugi potrebni kriteriji i mjere kako bi se postigao projektirani vijek uporabe građevine. Uz primijenjene mjere osiguranja kvalitete u projektiranju i propisane mjere osiguranja kvalitete pri izvedbi i održavanju, projektirani vijek trajanja građevina ovoga zahvata je 50 godina .

II.4 PODACI ZA OBRAČUN VODNOG I KOMUNALNOG DOPRINOSA

Planirani zahvat, se nalazi na području katastarskih općina k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica.

II.4.1 Vodni doprinos

Na temelju Zakona o vodama (NN66/19) i Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17) vodni doprinos se plaća na gradnju građevina. Osnovica za plaćanje vodnoga doprinosa za prometnice i druge otvorene građevine četvorni je metar (m²) tlocrtne površine.

Pri određivanju projektiranog vijeka uporabe predmetne građevine u obzir su uzeta geografska i klimatska obilježja lokacije, uvjeti i djelovanja pri gradnji i eksploataciji, zahtjevi koji se postavljaju na građevinu i njezine dijelove te značaj građevine.

U skladu sa važećim propisima i pravilima struke, ovim glavnim projektom su definirani materijali i njihove karakteristike, zaštitni slojevi, načini izvedbe i ugradnje, održavanje građevine i njenih dijelova te drugi potrebni kriteriji i mjere kako bi se postigao projektirani vijek uporabe građevine.

Obračun se radi na osnovu površine gradnje stvarne veličine građevine koja je umnožak duljine osi s prosječnom širinom.

Analitički iskaz mjera:

Nasip:	$2906,50 \times 12,60 = 36.621,9 \text{ m}^2$
Servisni put s kanalom:	$2.906,50 \times 10,56 = 30.692,64 \text{ m}^2$
Servisni put uz propust vod.Rečica:	$294,00 \times 11,69 = 3473,27 \text{ m}^2$
Obaloutvrda:	$300,79 \times 16,97 = 5086,36 \text{ m}^2$
Zid:	$303,50 \times 1,50 = 455,25 \text{ m}^2$
Uređenje vodotoka Rečica:	$109,61 \times 10,28 = 1126,79 \text{ m}^2$
Propusti:	194,01 m

II.4.2 Komunalni doprinos

Za planirani zahvat na temelju čl. 26 st. 8 Zakona o vodama (NN 66/19) ne plaća se komunalni doprinos.

Obrazloženje:

U čl. 26 st. 8 navodi se: „Na građenje građevina iz stavaka 1., 2. i 3. ovoga članka ne plaća se komunalni doprinos.“

U čl. 26 st. 1 navodi se: „Gradnja i održavanje regulacijskih i zaštitnih građevina i vodnih građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju u vlasništvu Republike Hrvatske provodi se prema Planu upravljanja vodama.“

U čl. 22 st. 2 navodi se da su vodne građevine, s obzirom na njihovu namjenu: „1. regulacijske i zaštitne vodne građevine – nasipi, obaloutvrde, umjetna korita vodotoka, odteretni kanali, lateralni kanali, odvodni tuneli, brane s akumulacijama, ustave, retencije i druge pripadajuće im građevine, crpne stanice za obranu od poplava, vodne stepenice, slapišta, građevine za zaštitu od erozija i bujica i druge građevine pripadajuće ovim građevinama.“

U čl. 23 st. 1 navodi se pravni status vodnih građevina: „Regulacijske i zaštitne vodne građevine i građevine za osnovnu melioracijsku odvodnju u vlasništvu su Republike Hrvatske.“

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

III. PRORAČUNI

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

III.1 GEOTEHNIČKI DIO - NASIP

III.1.1 Geotehničke podloge

III.1.1.1 Uvod

Kao podloga za izradu ovoga projekta korištena je sljedeća tehnička dokumentacija:

Br.	Oznaka dokumenta	Vrsta dokumentacije	naziv/mjesto/datum/izvođač
1	P- 1113/14, 1. knjiga od 3.	Idejni projekt	Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice Karlovac, prosinac 2014. god., Vodoprivreda Karlovac d.d.
2	72360-187/2018	Geotehnički izvještaj	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice Zagreb, studeni 2018., Institut IGH d.d.
3	E-035-18-04 v 1.0	Geotehnički elaborat	Geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana-Kupa Zagreb, studeni 2018, Geokon d.d.
4	04/2017-Hi	Idejni projekt	Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima, Zagreb, svibanj 2017., Hidroinženjering d.o.o.

III.1.1.2 Pregled provedenih geotehničkih istražnih radova

Svrha provedenih istražnih radova je dobivanje uvida u model i geotehničke karakteristike tla za potrebe izgradnje nasipa na dionici etape V.

III.1.1.2.1 Geotehnički i inženjersko-geološki istražni radovi na lokaciji budućeg nasipa

Za potrebe izrade projektnih podloga projekta izgradnje nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice za etapu V, INSTITUT IGH d.d., Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša, izradio je geotehnički izvještaj o provedenim inženjerskogeološkim, geotehničkim i geofizičkim istražnim radovima na lokaciji budućeg nasipa.

Osnovna svrha provedenih ispitivanja je određivanje mehaničkih karakteristika tla (parametri čvrstoće u dreniranim i nedreniranim uvjetima, deformabilnosti tla te propusnosti u vertikalnom i horizontalnom

smjeru) kako bi se s dovoljnom sigurnošću mogao definirati geotehnički model tla za potrebe izrade glavnog projekta.

Na lokaciji budućeg nasipa izvedeni su slijedeći geotehnički i inženjersko-geološki istražni radovi:

- inženjerskogeološko kartiranje lokacije i uže okoline;
- geotehničko istražno bušenje s kontinuiranim jezgrovanjem:
 - 1 bušotina dubine 20,0 m
 - 1 bušotina dubine 15,0 m
 - 1 bušotina dubine 13,0 m
 - 2 bušotine dubine 10,0 m
 - 1 bušotina dubine 8,0 m
 - 1 bušotina dubine 8,5 m
 - 1 bušotina dubine 7,0 m
 - 6 bušotina dubine 6,0 m

Ukupno je izvedeno 127,50 m bušenja po trasi nasipa.

- Haefeli sondiranje tla (ispitivanje dinamičkim prodiranjem): 3 bušotine dubine 10,0 m; ukupno 30,0 m bušenja
- nadzor nad istražnim bušenjem, terenska klasifikacija tla, uzorkovanje tla iz jezgre bušotina za laboratorijska ispitivanja, fotografiranje jezgre bušenja;
- laboratorijska ispitivanja na poremećenim i neporemećenim uzorcima tla;
- ispitivanje zbijenosti tla "in situ" pomoću standardnog penetracijskog pokusa u bušotini (SPP);
- ispitivanje priručnim penetrometrom i priručnom krilnom sondom na jezgri bušenja;
- geofizička terenska ispitivanja: Izvedeno je osam profila geoelektrične tomografije po trasi budućeg nasipa:
 - GT_SR5 - 1, duljine 200 metara
 - GT_SR5 - 2, duljine 200 metara
 - GT_SR5 - 3, duljine 300 metara
 - GT_SR5 - 4, duljine 200 metara
 - GT_SR5 - 5, duljine 400 metara

- GT_SR5 - 6, duljine 200 metara
- GT_SR5 - 7, duljine 600 metara
- GT_SR5 - 8, duljine 200 metara
- GT_SR5 - 9, duljine 200 metara
- GT_SR5 - 10, duljine 700 metara

Ukupno je izvedeno 3200 metara profila po trasi nasipa.

Rezultati istražnih radova detaljno su opisani u geotehničkom izvještaju za predmetnu lokaciju (oznaka evidencije: 72360-187/2018, Institut IGH d.d., studeni 2018.).

Na osnovi provedenih terenskih i laboratorijskih istražnih radova te gore navedenih odnosa, na lokaciji budućeg obrambenog nasipa ustanovljen je slijedeći sastav tla:

GEOTEHNIČKI MODEL TLA

GEOTEHNIČKA SREDINA 1

Ispod sloja humusa debljine 30-50 cm proteže se sloj gline, na većini bušotina, do dubina bušenja 6,0-20,0 m (CL-CH), niske do visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite (udio pijeska raste s dubinom). Na nekim bušotinama glina prelazi u prah pjeskoviti, sadrži primjese kalcij karbonata, željeznog oksida i mangan dioksida.

in situ:

broj udaraca SPP-a $N_{60} = 1-21$

Laboratorij:

- prirodna vlaga $w_0=21,60-34,60\%$
- granica tečenja $w_l=30,69-128,51\%$
- granica plastičnosti $w_p=20,23-51,76\%$
- indeks plastičnosti $I_p=7,89-76,75\%$
- granulometrijski sastav šljunak 0,00-1,87%, pijesak 1,02-39,47%, prah 25,31-64,22%, glina 10,54-71,05%
- jednodimenzionalna konsolidacija tla $M_k(100-200 \text{ kPa})=3,87- 9,16 \text{ MPa}$,
 $M_k(200-400 \text{ kPa})=6,11 - 11,56 \text{ MPa}$
- VDP u edometru $1,2 \cdot 10^{-8} - 8,72 \cdot 10^{-8} \text{ cm/s}$
- izravni posmik $c'=5,5- 15,50 \text{ kPa}$, $\varphi'=21,1^\circ - 29,0^\circ$
- jednoosna tlačna čvrstoća $q_u=117, 126 \text{ i } 149 \text{ kPa}$

**CL-ML
/CH/MH**

GEOTEHNIČKA SREDINA 2

Ispod površinskih slojeva gline, na većini bušotina (SR-12, SR-16, SR-17, SR-18, SR-19, SR-20, SR-21, SR-23, SR-24), od dubine 4,0-8,5 m pa sve do dubine bušenja na plićim sondama (najveća dubina bušenja je na SR-25 je 20,0 m) protežu se nekoherentni pjeskoviti i šljunkoviti slojevi i proslojci; mješavine šljunka, pijeska, praha i manjeg udjela gline, slabo do dobro graduiranog, s proslojcima gline mjestimično, sitni do krupno zrnati, slabo do srednje zbijeni, smeđesive, žutosmeđe do sive ili smeđe boje.

SP- SC, GW- GP

in situ:

broj udaraca SPP-a $N_{60} = 3-9$

Laboratorij:

-granulometrijski sastav šljunak 0,00-62,04%, pijesak 29,41-76,72%, prah 5,15-42,26%, glina 1,04-10,85%

III.1.1.2.2 Istražni radovi na lokaciji nalazišta glinenog materijala unutar budućeg prokopa Korana-Kupa

Za utvrđivanje vrsta i pogodnosti glinenog materijala za ugradnju u tijelo nasipa izvedeno je ispitivanje nalazišta unutar budućeg prokopa Korana-Kupa. Geotehnički elaborat izradio je Geokon d.d. (oznaka elaborata: E-035-18-04 v 1.0, studeni 2018.) prema programu istražnih radova čija je izrada bila definirana Projektnim zadatkom.

Osnovna svrha provedenih istražnih radova bila je utvrditi uslojenost i osnovni sastav tla, dati ocjenu pogodnosti materijala za ugradnju u tijelo nasipa, procijeniti količinu raspoloživog materijala za ugradnju te dati referentne parametre materijala za ugradnju u tijelo nasipa.

Za utvrđivanje vrsta i pogodnosti glinenog materijala za ugradnju u tijelo nasipa izvedeno je ispitivanje nalazišta unutar budućeg prokopa Korana-Kupa. U tu svrhu na površini od cca 85.000 m² izvedeni su geotehnički istražni radovi koji su se sastojali od terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja. Ukupno je izvedeno 10 istražnih raskopa, dubina od 2,70 do 3,60 m.

Na osnovi provedenih terenskih i laboratorijskih istražnih radova, na lokaciji nalazišta glinenog materijala unutar budućeg prokopa Korana-Kupa ispod humusnog pokrivača debljine oko 0,30 do najviše 0,50 m je ustanovljen slijedeći sastav tla:

NASIP	Nasip je heterogenog sastava. Sadrži šljunak, pijesak, glinu, drobljeni kamen. Registriran je u raskopu R-1 do dubine 1,20 m.
CL, CH (CL/SC)	Glina je niske, srednje i visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, u manjoj mjeri srednje plastične konzistencije, mjestimično pjeskovita, smeđe boje, prošarana sivom. Registrirana je u svim raskopima debljine sloja od 0,70-2,20 m. -indeks plastičnosti $I_p=13,83-30,34\%$ prosjek 21,44%

	-granice žitkosti $w_L=35,06-53,20\%$, prosjek 42,40%
CH	Glina je visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, prošarana sivom. Ovaj sloj gline visoke plastičnosti nije registriran u raskopima R-1, R-8 i R-10. Debljina sloja kreće se od 0,80-1,80 m. -indeks plastičnosti $I_P=32,27-43,79\%$ prosjek 36,35% -granice žitkosti $w_L=54,07-68,08\%$, prosjek 59,40%
SC, SC/CL, GP	Glinoviti pijesak sa glinom niske plastičnosti i slabo graduiran šljunak sa pijeskom registrirani su ispod gornjih naslaga do dubine iskopa. Ovi materijali registrirani su u raskopima: R-4, R-6, R-7, R-8, R-9 i R-10.

Tijekom provođenja terenskih radova pojava podzemne vode (PPV) registrirana je jedino u istražnom raskopu R-4 u sloju pijeska na dubini od 3,20 m. Razina podzemne vode (RPV) u R-4 kao ni u preostalim raskopima nije registrirana budući su istražni raskopi po završetku radova odmah zatrpani. U hidrološki nepovoljnim uvjetima očekuju se više razine od registriranih. Zbog navedenog, registrirane pojave / razine treba smatrati uvjetnim.

Na temelju provedenih ispitivanja može se zaključiti kako materijali iz ispitivanog nalazišta s prosječne dubine 0,50-3,00 m zadovoljavaju kriterije iz OTU-a za ugradnju zemljanih materijala kategorije C.

Zbog dijelom povišene prirodne vlažnosti materijali iz iskopa se ne mogu direktno ugrađivati već se moraju prosušiti na kriterij $w_{opt} \pm 2\%$ (postotka). Referentne vrijednosti za ugradnju materijala su $w_{opt}=17,40-19,20\%$ $i_{vdmax}=16,02-16,88 \text{ kN/m}^3$. U tijelo nasipa se ne smiju ugrađivati organske gline i prahovi (OL-OH), organski materijali i korijenje. U slučaju nailaska na takve materijale prilikom iskopa potrebno je izvršiti selekciju takvih materijala.

Rezultati istražnih radova detaljno su opisani u geotehničkom elaboratu za predmetnu lokaciju (oznaka elaborata: E-035-18-04 v 1.0, studeni 2018.).

Napomena: U slučaju različitog sastava tla ili nedovoljnih količina materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana-Kupa, potrebno je provesti dodatne istražne radove, laboratorijska ispitivanja i ponoviti geotehničke analize.

III.1.2 Geotehnička kategorizacija

Geotehnička kategorizacija provedena je prema: HRN EN 1997-1:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila.

Proračuni i kontrole građenja te složenost svakog geotehničkog projekta, zajedno s odgovarajućim rizicima, moraju se utvrditi za određivanje najmanjih zahtjeva na opseg i sadržaj geotehničkih istraživanja.

Posebno se moraju razlikovati:

- lagane i jednostavne konstrukcije te manje zemljane građevine za koje je moguće osigurati ispunjenje najmanjih zahtjeva s pomoću iskustva i kvalitativnih geotehničkih istraživanja uz zanemariv rizik.

- ostale geotehničke konstrukcije.

Za uspostavljanje geotehničkih proračunskih zahtjeva, mogu se uvesti tri geotehničke kategorije. Preliminarnu razredu konstrukcije prema geotehničkoj kategoriji normalno treba provesti prije geotehničkih istraživanja. U svakoj fazi projektiranja i procesa građenja treba kontrolirati kategoriju i prema potrebi je promijeniti.

Geotehnička kategorija 1 uključuje samo male i relativno jednostavne konstrukcije za koje je moguće osigurati ispunjenje osnovnih zahtjeva iz iskustva i kvalitativnih geotehničkih istraživanja sa zanemarivim rizikom.

Postupke *geotehničke kategorije 1* treba upotrebljavati samo ako postoji zanemariv rizik u pogledu sveukupne stabilnosti ili pomaka temeljnoga tla te za uvjete u temeljnome tlu za koje se iz usporedivoga iskustva zna da su dovoljno jednostavni. U ovim je slučajevima dopušteno da se postupci sastoje od rutinskih metoda za projektiranje i građenje temelja.

Postupke geotehničke kategorije 1 treba upotrebljavati samo ako nema iskopa ispod razine podzemne vode ili ako usporedivo lokalno iskustvo ukazuje na to da će predviđeni iskop ispod razine podzemne vode biti jednostavan.

Geotehnička kategorija 2 uključuje uobičajene tipove konstrukcija i temelja bez velikog rizika ili neuobičajenih ili izuzetno teških uvjeta u temeljnom tlu ili uvjeta opterećenja.

U projektiranje konstrukcija *geotehničke kategorije 2* obično treba uključivati kvantitativne geotehničke podatke i proračune kako bi se osiguralo ispunjenje osnovnih zahtjeva.

Za projektiranje u geotehničkoj kategoriji 2 smiju se upotrebljavati rutinski postupci za terensko i laboratorijsko ispitivanje te za proračun i izvedbu.

Primjeri konstrukcija ili dijelova konstrukcija koji pripadaju u *geotehničku kategoriju 2* su slijedeći uobičajeni tipovi:

- plitkih temelja
- temeljnih ploča

- temeljnih pilota
- zidova ili drugih potpornih konstrukcija (za tlo i vodu)
- iskopa
- stupova i upornjaka mostova
- nasipa i zemljanih radova
- geotehničkih sidara i drugih sustava zatega
- tunela u tvrdim, nerazlomljenim stijenama bez posebnih zahtjeva za vodonepropusnošću ili drugih zahtjeva.

Geotehnička kategorija 3 treba uključivati konstrukcije ili dijelove konstrukcija koji su izvan granica geotehničkih kategorija 1 i 2.

Geotehnička kategorija 3 sadrži sljedeće primjere:

- vrlo velike i neuobičajene konstrukcije
- konstrukcije koje uključuju izvanredne rizike, ili neuobičajene ili izuzetno teške uvjete u temeljnemu tlu ili opterećenja
- konstrukcije u područjima velike seizmičnosti
- konstrukcije u područjima s vjerojatnim nestabilnostima lokacije ili stalnim pomacima temeljnoga tla koji zahtijevaju zasebna istraživanja ili posebne mjere.

Predmetna konstrukcija svrstana je u:

Geotehničku kategoriju 2

III.1.3 Geotehnički proračun

III.1.3.1 Općenito

Za izgradnju budućeg zemljanog nasipa, obrambenog zida te obaloutvrde provedeni su geostatički proračuni kojima se dokazuje da će građevinska konstrukcija koja je predmet ovog projekta tijekom njenog građenja i trajanja ispunjavati temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti. U ovom poglavlju provedene su geostatičke analize karakterističnih presjeka budućeg nasipa, obrambenog zida te obaloutvrde za:

- osnovno tehničko rješenje izgradnje s parametrima tla odabranim na osnovi prethodno provedenih istražnih radova na lokaciji nasipa i okolnog terena te na nalazištu glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana – Kupa

Kao podloga za izradu ovih analiza korišteni su podaci iz slijedećih elaborata:

- GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ, Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice, oznake 72360-187/2018, Zagreb, studeni 2018., Institut IGH d.d.
- GEOTEHNIČKI ELABORAT, Geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana-Kupa, oznake E-035-18-04 v 1.0, Zagreb, studeni 2018., Geokon d.d.
- IDEJNI PROJEKT, Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima, oznake 04/2017-Hi, Zagreb, svibanj 2017., Hidroinženjering d.o.o.

U analizama se promatraju nepovoljna stanja u kojima se može naći građevina u toku eksploatacije ili u toku građenja.

Svi proračuni u ovom poglavlju provedeni su prema pravilima struke, primjenom važećih propisa te posebnih propisa i zahtjeva građevine.

Provedene su analize procjeđivanja zatim proračun stabilnosti pokosa priobalne i zaobalne strane tijela nasipa te proračun slijeganja tj. analiza deformacija tijela nasipa i temeljnog tla prema opisu:

- **Analize hidromehaničke stabilnosti** – analize kojima se provjerava stabilnost nasipa uslijed djelovanja hidrostatičkog opterećenja na nasip i temeljno tlo uslijed procesa tečenja vode kroz tlo i tijelo nasipa. Za te analize korišten je računalni program SEEP/W.
- **Analize geomehničke stabilnosti** – analize kojima se provjerava geomehnička stabilnost nasipa za različite projektne situacije (završetak izgradnje; visoki vodostaji rijeke Kupe; potres; ...itd.) pri čemu se za svaku od specificiranih projektnih situacija traži kritična klizna ploha i provjerava njezin proračunski faktor sigurnosti u odnosu na minimalni zahtijevani faktor sigurnosti za tu projektnu situaciju. Za te analize korišten je računalni program SLOPE/W.
- **Naponsko-deformacijske analize** – analize kojima se provjeravaju naponsko-deformacijska stanja u tijelu nasipa i temeljnom tlu za vrijeme izvedbe i u vrijeme eksploatacije. Za ove je analize korišten računalni program PLAXIS 2D v. 2012.

Dionica etape V proteže se od st. 0+000,00 (početak etape) do st. 3+200,00 (kraj etape).

Predmetna 5. etapa se kao cjelina razmatra u dva dijela, od kojih svaki ima svoje lokalne stacionaže u skladu sa situacijom:

- prvi dio 5. etape odnosi se isključivo na tehničko rješenje obrane od poplava sa zaštitnim armirano betonskim zidom s obaloutvrdom te nasipom, od lokalne stacionaže 0+000,00 do od lokalne stacionaže 3+078,00 i započinje neposredno uzvodno od ušća Rečice, a završava s uklopom zida u nasip 4. etape
- drugio dio 5. etape odnosi se na prijelaz nasipa preko vodotoka Rečica i uklapanje u visoki teren od lokalne stacionaže 0+0,00* do od lokalne stacionaže 0+122,00*.

Kao objekt obrane od poplave lijevog zaobalja rijeke Kupe od Selca do Rečice, predviđen je obrambeni zemljani nasip i zid s obaloutvrdom. Na većem dijelu dionice 5. etape, predviđena je izgradnja zemljanog nasipa trapeznog poprečnog presjeka širine u kruni 4 m sa pokosima u nagibu 1:2. Nasip se pruža od lokalne stacionaže 0+000 do lokalne stacionaže 2+784,50. Na dionici trase 5. etape kroz naselje Kobilić Pokupski, zbog blizine kuća, predviđena je izgradnja obrambenog armirano betonskog zida, a za njegovo osiguranje predviđa se izvedba obaloutvrde. Armirano betonski zid pruža se od lokalne stacionaže 2+779,50 do lokalne stacionaže 3+078,00 s uklopom u nasip 4. Etape u dužini od 5 m.

S obzirom na različitu uslojenost tla na predmetnoj dionici određena su četiri karakteristična proračunska modela:

- Proračunski model P-1 od lokalne stac. 2+779,50 do lokalne stac. 3+078,00 s uklopom u nasip 4. Etape u dužini od 5 m
- Proračunski model P-2 od lokalne stac. 1+215,00 do lokalne stac. 2+784,50
- Proračunski model P-3 od lokalne stac. 0+000,00 do lokalne stac. 1+215,00
- Proračunski model P-4 od lokalne stac. 0+0,00* do lokalne stac. 0+122,00*

Hidromehaničke i geotehničke analize provedene su prema definiranim proračunskim modelima.

Za svaki proračunski model definiran je najkritičniji poprečni profil.

5. ETAPA				
Lokalne stacionaže prema situaciji	2+779,50 - 3+078,00	1+215,00 - 2+784,50	0+000,00- 1+215,00	0+0,00*- 0+122,00*
Proračunski model	P-1	P-2	P-3	P-4
Tip tehničkog rješenja	Zaštitni zid + obaloutvrda	Nasip	Nasip	Nasip

Tablica III-1 Podjela 5. etape po proračunskim modelima

III.1.3.2 Proračunske karakteristike modela

Prema Eurokodu 7, HRN EN 1997-1:2012 Geotehničko projektiranje - Dio 1. Opća pravila, moguća su slijedeća tri projektna pristupa za određivanje stabilnosti sa stanovišta sigurnosti odnosno definirane su tri grupe parcijalnih faktora sigurnosti:

Projektni pristup 1	Projektni pristup 2	Projektni pristup 3
osno opterećeni piloti i sidra: K1 ^a : A1 + M1 + R1 K2 ^a : A2 + (M1 ^b ili M2 ^c) + R4	A1 + M1 + R2	(A1 ^d ili A2 ^e) + M2 + R3
sve ostale konstrukcije K1 ^a : A1 + M1 + R1 K2 ^a : A2 + M2 + R1		

(1) Parcijalni faktori djelovanja (γ_F) i učinka djelovanja (γ_E)

Djelovanja		simbol	A1	A2
trajna	nepovoljna	γ_G	1.35	1.0
	povoljna	γ_G	1.0	1.0
promjenjiva	nepovoljna	γ_Q	1.5	1.3
	povoljna	γ_Q	0	0

(2) Parcijalni faktori svojstva materijala (tlo, stijena) (γ_M)

Svojstvo	simbol	M1	M2
tangens efektivnog kuta trenja	$\gamma_{\varphi'}$	1.0	1.25
efektivna kohezija	$\gamma_{c'}$	1.0	1.25
nedrenirana i jednoosna čvrstoća	γ_{cu} ili γ_{qu}	1.0	1.4
težinska gustoća	γ_γ	1.0	1.0

(3) Parcijalni faktori otpora (γ_R):

Otpornost [†]	simbol	R1	R2	R3	R4
<u>Kosine i opća stabilnost</u> otpor tla	$\gamma_{R;e}$	1.0	1.1	1.0	-

Ova kontrola se provodi za granično stanje GEO prema proračunskom pristupu 3, kombinacija 1 za kritičnu kliznu plohu. Tlo je po dubini u svim proračunskim profilima podijeljeno u tri sloja.

III.1.3.2.1 Parametri čvrstoće tla

1. Težina tla (γ_k):

Dobivena iz laboratorijskih ispitivanja i kreće se u rasponu od 19,0 kN/m³ do 20,0 kN/m³

2. Kohezija i kut unutrašnjeg trenja (c_k i φ_k):

Za koherentne materijale parametri čvrstoće dobiveni su iz laboratorijskih ispitivanja na temelju izravnog posmika, a za nekoherentne materijale iz korelacija sa standardnim penetracijskim pokusom

preko izraza od Dunhama, 1954. i iz korelacija s otpornosti tla koja je dobivena iz ispitivanja teškom udarnom sondom.

III.1.3.2.2 Koeficijent vodonepropusnosti tla

Za proračun vodopropusnosti "k" korišteni su podaci iz laboratorijskih ispitivanja kao i empirijske formule, gdje se preko granulometrijskog sastava tla dobije koeficijent propusnosti za pojedinu vrstu tla. Za koherentne materijale korištena je formula Zamarina, a za nekoherentne materijale prema formuli US. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION:

Određivanje prosječnog koeficijenta vodopropusnosti (k) iz granulometrijskih krivulja:

1.formula ZAMARIN (koherentni materijali):

$$k = 4100 \cdot \frac{n^3 \cdot a^2}{(1-n)} \cdot d_z^2 \text{ (m/dan)}$$

što su: n – porozitet tla

a - koeficijent koji se izračunava iz izraza $a = 1,275 - 10,5 \times n$

d_z - efektivni diameter smjesa zrna (mm)

Efektivni diameter d_z se određuje iz izraza :

$$\frac{1}{d_z} = A_1 \cdot \Delta g_1 + A_2 \cdot \Delta g_2 + \dots + A_n \cdot \Delta g_n \text{ gdje su:}$$

A_1, A_2, A_n - nalaze se u tablici u ovisnosti od dijametra frakcije tla

$\Delta g_1, \Delta g_2, \Delta g_n$ - udio sudjelovanja odgovarajućih frakcija tla u granulometrijskom sastavu tla

Vrijednosti A:

Frakcije, mm	A	Frakcije, mm	A
< 0,01	288,60	0,50-1,00	1,38
0,01-0,05	40,25	1,00-2,00	0,69
0,10-0,25	13,80	2,00-3,00	0,27
0,25-0,50	2,76	5,00-7,00	0,17

2.formula US BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (nekoherentni materijali):

$$k = 0.36 \cdot d_{20\%}^{2.3} \text{ (cm / s)}$$

Na temelju podataka iz geotehničkog elaborata preko navedenih izraza proračunate su vrijednosti koeficijenta vodopropusnosti za postojeće tlo na lokaciji.

III.1.3.2.3 Usvojena mehanička i hidromehanička svojstva proračunskog modela tla i materijala nasipa

Proračunski parametri materijala budućeg nasipa, obaloutvrde i materijala na lokaciji prikazani su u sljedećim tablicama:

PRORAČUNSKI MODEL P-1

Tablica III-2 Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-1

PRORAČUNSKI PARAMETRI - PRORAČUNSKI MODEL P-1										
MATERIJAL NA LOKLACIJI - TEMELJNO TLO	OZNAKA	KARAKTERISTIČNE VRIJEDNOSTI				PP3 KOMBINACIJA			MODUL STIŠLJIVOSTI	KOEFIČIJENT PROPUSNOSTI
		ZAPREMINSKA TEŽINA	NEDRENI RANA POSMIČNA ČVRSTOĆA	KOHEZIJA	KUT UNUTARNJEG TRENJA	NEDRENI RANA POSMIČNA ČVRSTOĆA $\gamma_c=1,40$	KOHEZIJA $\gamma_c=1,25$	KUT UNUTARNJEG TRENJA $\gamma_\varphi=1,25$		
		γ (kN/m ³)	c_{uk} (kN/m ²)	c_k' (kN/m ²)	φ_k' (°)	c_{ud} (kN/m ²)	c_d' (kN/m ²)	φ_d' (°)		
Glina niske do visoke plastičnosti (1)	CL-CH	20,00	80,00	10,00	27,00	57,14	8,00	22,18	8000,00	1,60E-10
Glina pjeskovita (2)	CL-SC	19,00	40,00	5,00	27,50	28,57	4,00	22,61	4800,00	1,70E-08
Šljunak pjeskovit (3)	GP	20,00	-	0,00	35,00	-	0,00	29,26	9500,00	1,00E-05
Glina šljunkovita (4)	CL-CH/GP	20,00	65,00	5,00	30,00	46,43	4,00	24,79	9000,00	1,00E-08
Glina visoke plastičnosti (5)	CH	19,00	-	15,00	21,00	-	12,00	17,07	9100,00	1,20E-10
Glina niske plastičnosti - obaloutvrda	CL	20,00	120,00	18,00	25,00	85,71	14,40	20,46	8100,00	1,93E-09
Kamen - obaloutvrda	-	22,00	-	0,00	45,00	-	0,00	38,66	50000,00	0,01

PRORAČUNSKI MODEL P-2

Tablica III-3 Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-2

PRORAČUNSKI PARAMETRI - PRORAČUNSKI MODEL P-2										
NASIP	OZNAKA	KARAKTERISTIČNE VRIJEDNOSTI				PP3 KOMBINACIJA			MODUL STIŠLJIVOSTI	KOEFIČIJENT PROPUSNOSTI
		ZAPREMINSKA TEŽINA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA	KOHEZIJA	KUT UNUTARNJEG TRENJA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA $\gamma_c=1,40$	KOHEZIJA $\gamma_c=1,25$	KUT UNUTARNJEG TRENJA $\gamma_\varphi=1,25$		
		γ (kN/m ³)	c_{uk} (kN/m ²)	c_k' (kN/m ²)	φ_k' (°)	c_{ud} (kN/m ²)	c_d' (kN/m ²)	φ_d' (°)		
Glina niske plastičnosti	CL	20,00	120,00	18,00	25,00	85,71	14,40	20,46	8100,00	1,93E-09
MATERIJAL NA LOKALICIJI - TEMELJNO TLO	OZNAKA	ZAPREMINSKA TEŽINA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA	KOHEZIJA	KUT UNUTARNJEG TRENJA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA $\gamma_c=1,40$	KOHEZIJA $\gamma_c=1,25$	KUT UNUTARNJEG TRENJA $\gamma_\varphi=1,25$	MODUL STIŠLJIVOSTI	KOEFIČIJENT PROPUSNOSTI
Glina niske do visoke plastičnosti s udjelom pijeska (1)	CL-CH	20,00	85,00	14,00	22,00	60,71	11,20	17,91	7900,00	2,53E-10
Glina niske plastičnosti do pijesak prahovit (2)	CL-SM	20,00	-	12,00	23,00	-	9,60	18,76	5700,00	3,18E-10
Glina visoke plastičnosti (3)	CH	19,00	-	15,00	21,00	-	12,00	17,07	9100,00	1,54E-10

PRORAČUNSKI MODEL P-3

Tablica III-4 Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-3

PRORAČUNSKI PARAMETRI - PRORAČUNSKI MODEL P-3										
NASIP	OZNAKA	KARAKTERISTIČNE VRIJEDNOSTI				PP3 KOMBINACIJA			MODUL STIŠLJIVOSTI	KOEFIČIJENT PROPUSNOSTI
		ZAPREMINSKA TEŽINA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA	KOHEZIJA	KUT UNUTARNJEG TRENJA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA $\gamma_c=1,40$	KOHEZIJA $\gamma_c=1,25$	KUT UNUTARNJEG TRENJA $\gamma_\varphi=1,25$		
		γ (kN/m ³)	c_{uk} (kN/m ²)	c_k' (kN/m ²)	φ_k' (°)	c_{ud} (kN/m ²)	c_d' (kN/m ²)	φ_d' (°)		
Glina niske plastičnosti	CL	20,00	120,00	18,00	25,00	85,71	14,40	20,46	8100,00	1,93E-09
MATERIJAL NA LOKALICIJI - TEMELJNO TLO	OZNAKA	ZAPREMINSKA TEŽINA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA	KOHEZIJA	KUT UNUTARNJEG TRENJA	NEDRENIRANA POSMIČNA ČVRSTOĆA $\gamma_c=1,40$	KOHEZIJA $\gamma_c=1,25$	KUT UNUTARNJEG TRENJA $\gamma_\varphi=1,25$	MODUL STIŠLJIVOSTI	KOEFIČIJENT PROPUSNOSTI
Glina niske plastičnosti do pijesak prahovit (1)	CL-SM	20,00	75,00	9,00	26,00	53,57	7,20	21,32	4900,00	6,05E-10
Prah pjeskovit (2)	ML-SM	20,00	-	6,00	29,00	-	4,80	23,91	4700,00	3,11E-10
Glina visoke plastičnosti (3)	CH	19,00	-	15,00	21,00	-	12,00	17,07	9100,00	1,54E-10

PRORAČUNSKI MODEL P-4

Tablica III-5 Usvojeni proračunski parametri za proračunski model P-4

PRORAČUNSKI PARAMETRI - PRORAČUNSKI MODEL P-4											
NASIP	OZNAKA	KARAKTERISTIČNE VRIJEDNOSTI				PP3 KOMBINACIJA			MODUL STIŠLJIVOSTI	MODUL ELASTIČNOSTI	KOEFIČIJENT PROPUSNOSTI
		ZAPREMINSKA TEŽINA γ (kN/m ³)	NEDRENI RANA POSMIČNA ČVRSTOĆA c_{uk} (kN/m ²)	KOHEZIJA c_k' (kN/m ²)	KUT UNUTARNJEG TRENJJA φ_k' (°)	NEDRENI RANA POSMIČNA ČVRSTOĆA c_{ud} (kN/m ²)	KOHEZIJA c_d' (kN/m ²)	KUT UNUTARNJEG TRENJJA φ_d' (°)			
Glina niske plastičnosti	CL	20,00	120,00	18,00	25,00	85,71	14,40	20,46	8100,00	7290,00	1,93E-09
MATERIJAL NA LOKLACIJI - TEMELJNO TLO	OZNAKA	ZAPREMINSKA TEŽINA γ (kN/m ³)	NEDRENI RANA POSMIČNA ČVRSTOĆA c_{uk} (kN/m ²)	KOHEZIJA c_k' (kN/m ²)	KUT UNUTARNJEG TRENJJA φ_k' (°)	NEDRENI RANA POSMIČNA ČVRSTOĆA c_{ud} (kN/m ²)	KOHEZIJA c_d' (kN/m ²)	KUT UNUTARNJEG TRENJJA φ_d' (°)	Ms (kN/m ²)	E (kN/m ²)	k (m/s)
Pjeskovita glina niske plastičnosti (1)	CL/SC	20,00	30,00	5,00	27,00	21,43	4,00	22,18	5000,00	4500,00	1,00E-08
Glina visoke plastičnosti (2)	CH	19,00	70,00	30,00	20,00	50,00	24,00	16,23	7000,00	6300,00	1,50E-09
Glina visoke plastičnosti (3)	CH	17,00	60,00	25,00	20,00	42,86	20,00	16,23	5000,00	4500,00	1,00E-09
Pjeskovita glina do glinoviti pijesak visoke plastičnosti(4)	CH/SC	19,00	30,00	20,00	23,00	21,43	16,00	18,76	7500,00	6750,00	1,00E-08
Glina visoke plastičnosti (5)	CH	19,00	70,00	35,00	20,00	50,00	28,00	16,23	7900,00	7110,00	1,50E-09

PRORAČUNSKI MODEL GEOMREŽA

Geomreže modelirane su kao element ojačanja s pripadajućim parametrima:

Tablica III-6 Tabelarni prikaz parametara za geomreže

Parametri geomreže		Parametri interakcije geomreže i tla	
Tip ojačanja	tkanina	Kontakt kohezija	1 kPa
Granična vlačna čvrstoća	40 kN/m'	Kontakt kut trenja	15°
Parcijalni faktor sigurnosti F_s^*	4,2	Faktor interakcije	0,6
		Parcijalni faktor sigurnost	1,25

Vrijednost faktora sigurnosti vlačne čvrstoće geomreže određena je prema *Koerner, 1994* izrazu:

$$F_s^* = F_{S_{ID}} \times F_{S_{CR}} = 1,4 \times 3,0 = 4,2$$

$F_{S_{ID}}$ –faktor sigurnosti za mehanička oštećenja pri ugradnji (1,1-1,4)

$F_{S_{CR}}$ –faktor sigurnosti za utjecaj puzanja za vrijeme trajnosti konstrukcije (2,0-3,0)

PRORAČUNSKA VRIJEDNOST DJELOVANJA PROMETNOG OPTEREĆENJA

Karakteristična opterećenja koja predstavljaju suvremena cestovna vozila na europskim cestama sažeta su u četiri modela u normi HRN EN 1991-2.

U ovom projektu korišten je preporučeni model 1, ali zbog jednostavnosti opterećenja dvostrukom osovinom smiju se zamijeniti istovrijednim jednoliko raspodijeljenim opterećenjem koje se prostire na odgovarajućoj površini ovisno o rasprostiranju kroz nasip ili zemlju.

Prema HRN EN 1991-2:2012/NA:2012 dodirna ploha za svaku dvostruku osovinu usvojen je pravokutnik širine 3,0 m (B) i duljine 5,0 m (L). Opterećenje dvostrukih osovina umanjuje se faktorom prilagodbe $\alpha_i = 0,8$.

$$q = 2 \cdot Q_{ik} \cdot \alpha_i / (B \cdot L)$$

$$Q_{ik} = 300 \text{ kN} - \text{jedan osovinski teret}$$

$$q = 2 \cdot 300 \cdot 0,8 / (3,0 \cdot 5,0) = 33 \text{ kN/m}^2$$

PRORAČUNSKI MODEL ZA ČELIČNO ŽMURJE

Od st. 2+900,00 do st. 3+200,00 predviđena je izvedba čeličnog žmurja duljine 10 m. U proračunima je žmurje modelirano kao Reinforcement–Pile.

Sila u Reinforcement-Pile-u (žmurje) izračunata je tako da je uzet u obzir pasivni otpor tla ispred žmurja, koristeći izraz prema Rankineu (konzervativno jer ne uzima u obzir trenje između tla i žmurja). Pretpostavljeno je da se neće ostvariti pomak potreban za potpuno razvijanje pasivnog otpora pa je pasivni otpor tla proračunat s vrijednošću $0,5 \cdot k_p$. Kod izračuna koeficijenta pasivnog otpora korištene su karakteristične vrijednosti kuteva unutarnjeg trenja tla.

III.1.3.3 Analize procjeđivanja i hidrauličke stabilnosti

III.1.3.3.1 Općenito

Analiza procjeđivanja provedena je s ciljem utvrđivanja hidrauličke stabilnosti uslijed stacionarnog strujnog polja u tijelu nasipa i temeljnom tlu.

Proračun je proveden računalnim programom SEEP/W koji je dio programskog paketa GeoStudio 2007, baziranog na metodi konačnih elemenata. Programom SEEP/W omogućava se numeričko rješavanje problema tečenja vode u saturiranom tlu pri čemu se koristi metoda konačnih elemenata. Za učinkovito numeričko modeliranje i uspješno interpretiranje rezultata analize, potrebno je razumijevanje osnovnih fizikalnih pojmova, tj. ulaznih parametara. Bitno je shvaćanje utjecaja anizotropnosti i uslojenosti tla na strujanje vode u tlu i poznavanje osnovnih zakonitosti tečenja vode u tlu.

III.1.3.3.2 Projektne situacije

Numerički modeli su formirani na temelju geometrije iz karakterističnih poprečnih presjeka nasipa. Uslojenost tla je definirana prema geotehničkom profilu iz rezultata istražnih radova prikazanih u geotehničkom izvještaju, oznake 72360-186/2018, Institut IGH d.d., studeni 2018. za temeljno tlo, te u geotehničkom elaboratu, oznake E-035-18-04 v 1.0, Zagreb, studeni 2018., Geokon d.d. za budući nasip.

Analiza procjeđivanja provedena je za izgradnju budućeg nasipa s ciljem utvrđivanja hidrauličke stabilnosti:

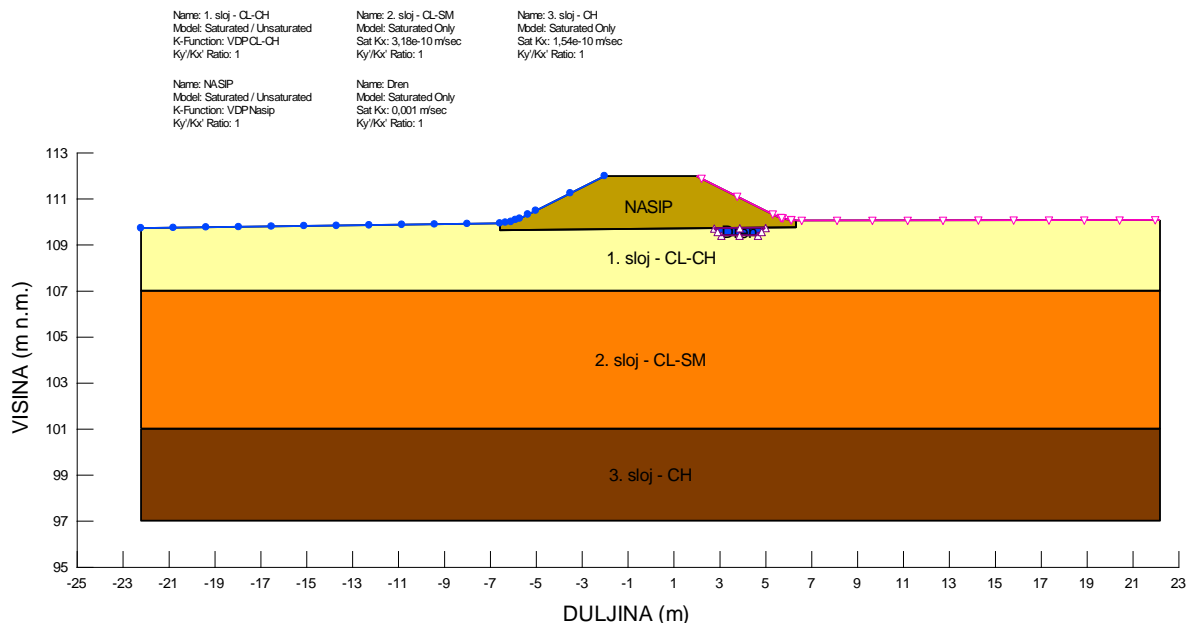
- za stacionarno tečenje vode za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa
 - 2A – stacionarno tečenje vode za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,50 m n.m. – proračunski model P-2
 - 3A – stacionarno tečenje vode za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,41 m n.m. – proračunski model P-3
 - 4A – stacionarno tečenje vode za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,37 m n.m. – proračunski model P-4

Tablica III-7 Prikaz projektnih situacija i razina vode

Proračunski model	Oznaka modela	Projektna situacija	Opis
P-2	2A	Stacionarno tečenje	Vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,50 m n.m.
P-3	3A	Stacionarno tečenje	Vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,41 m n.m.
P-4	4A	Stacionarno tečenje	Vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,37 m n.m.

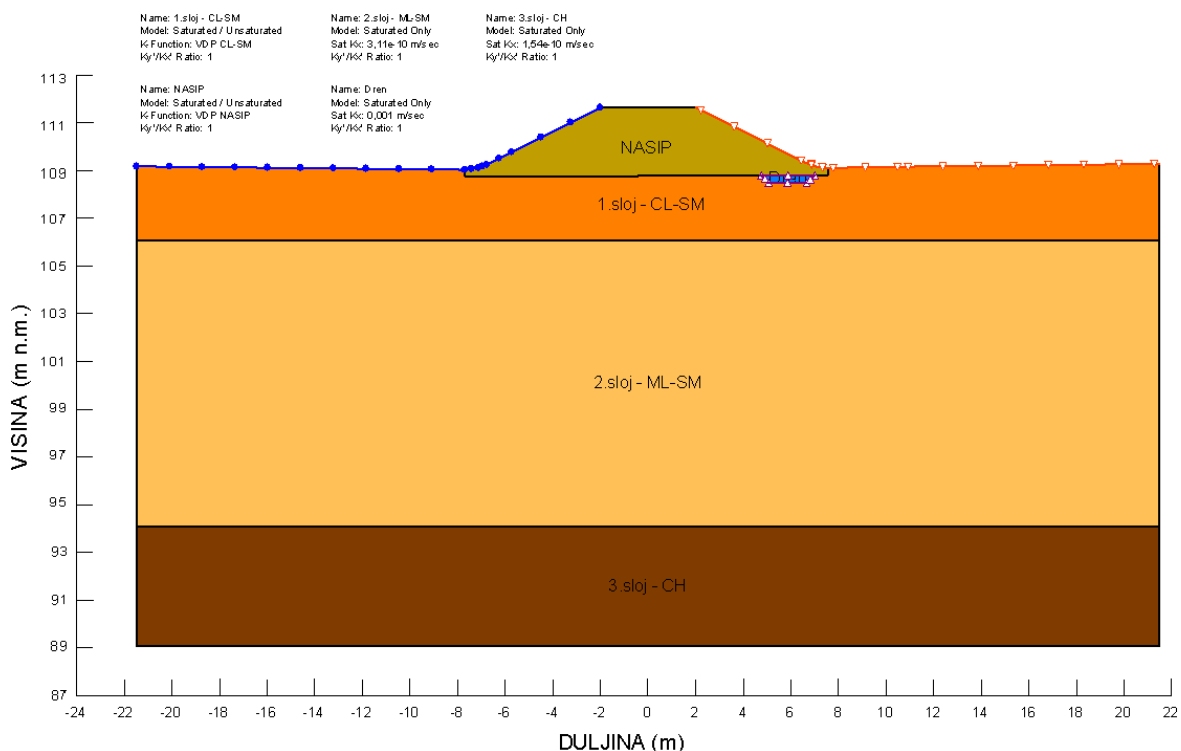
III.1.3.3.3 Proračunski modeli

PRORAČUNSKI MODEL P-2



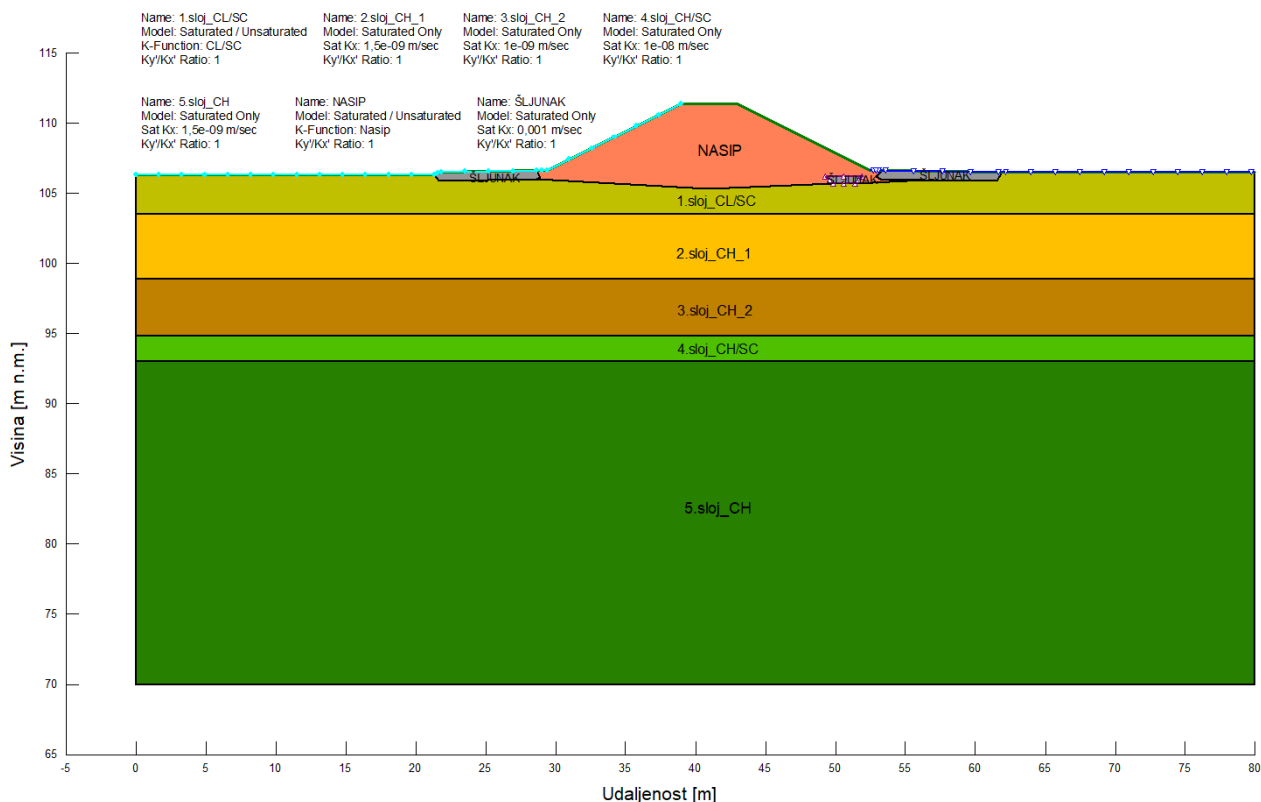
Slika III-1 Proračunski model - P-2

PRORAČUNSKI MODEL P-3



Slika III-2 Proračunski model - P-3

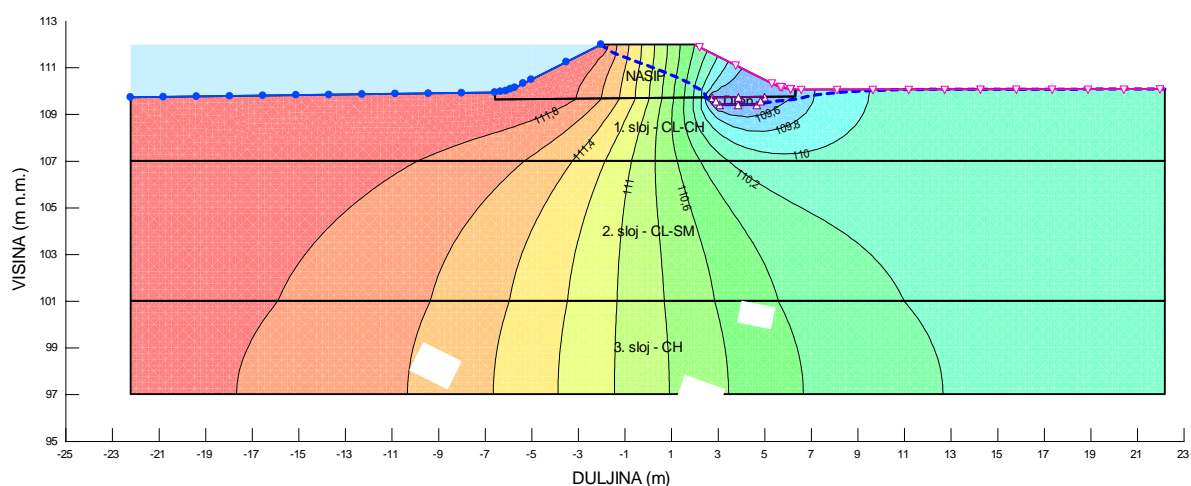
PRORAČUNSKI MODEL P-4



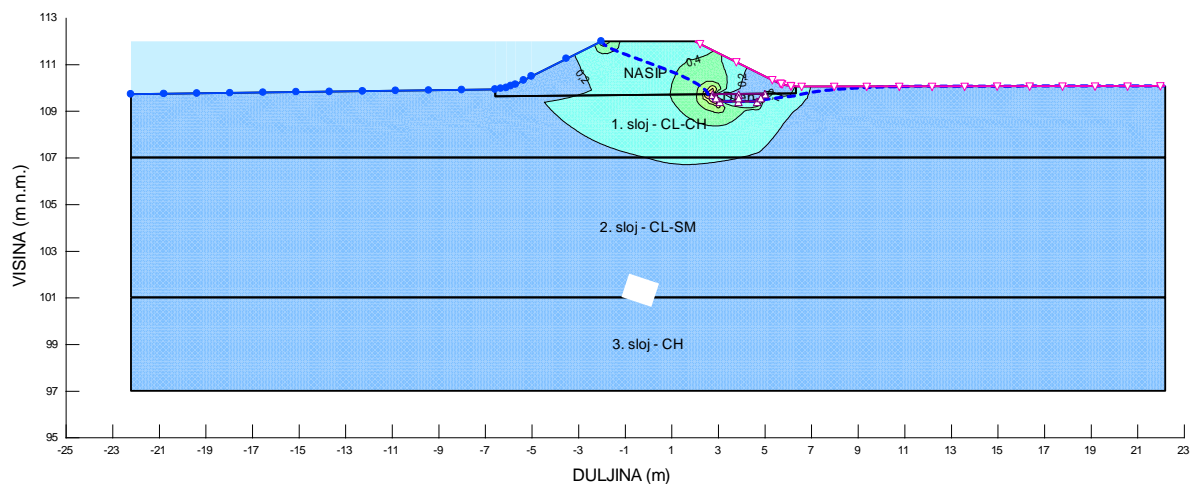
Slika III-3 Proračunski model - P-4

III.1.3.3.4 Rezultati analiza procjeđivanja

2A. Vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa

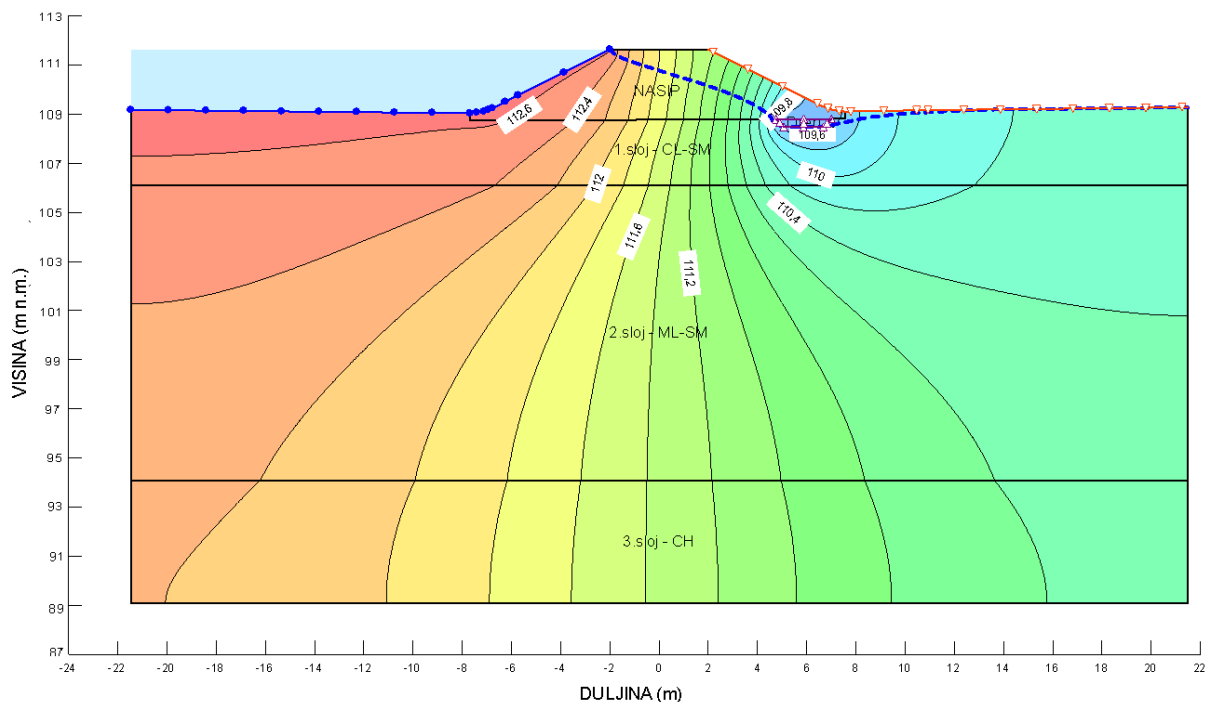


Slika III-4 Prikaz pada hidropotencijala - proračunski model P-2

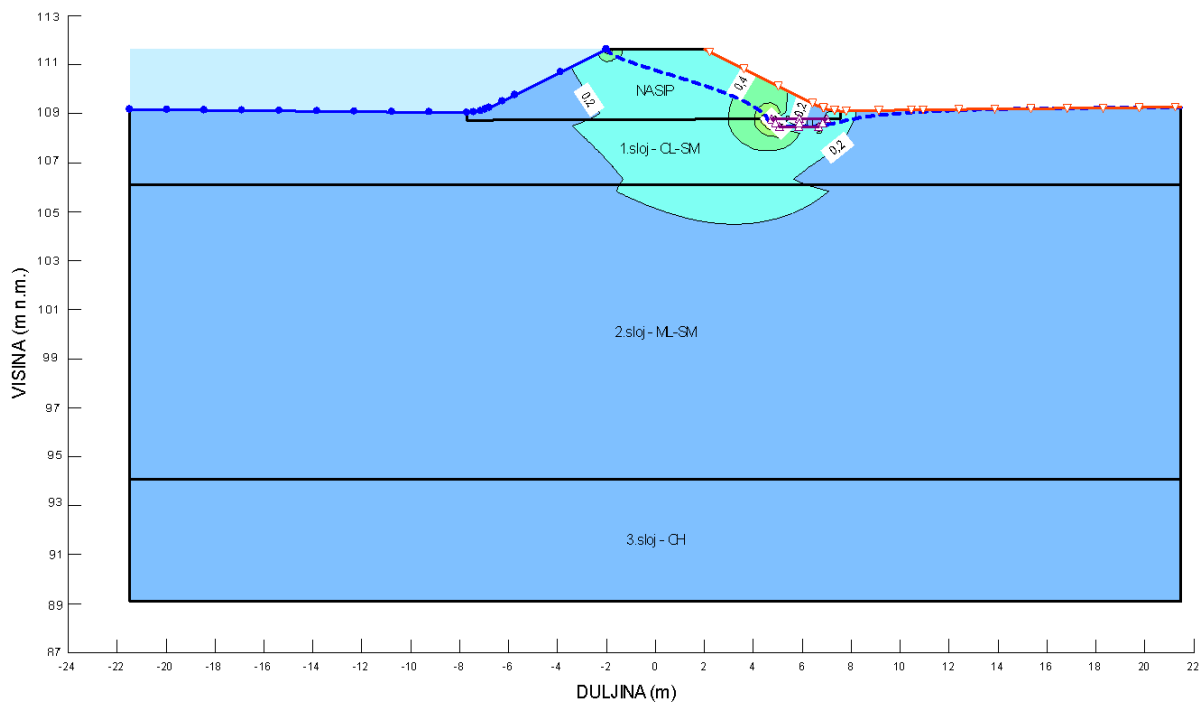


Slika III-5 Prikaz hidrauličkih gradijenata – i_y – proračunski model P-2

3A. Vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa

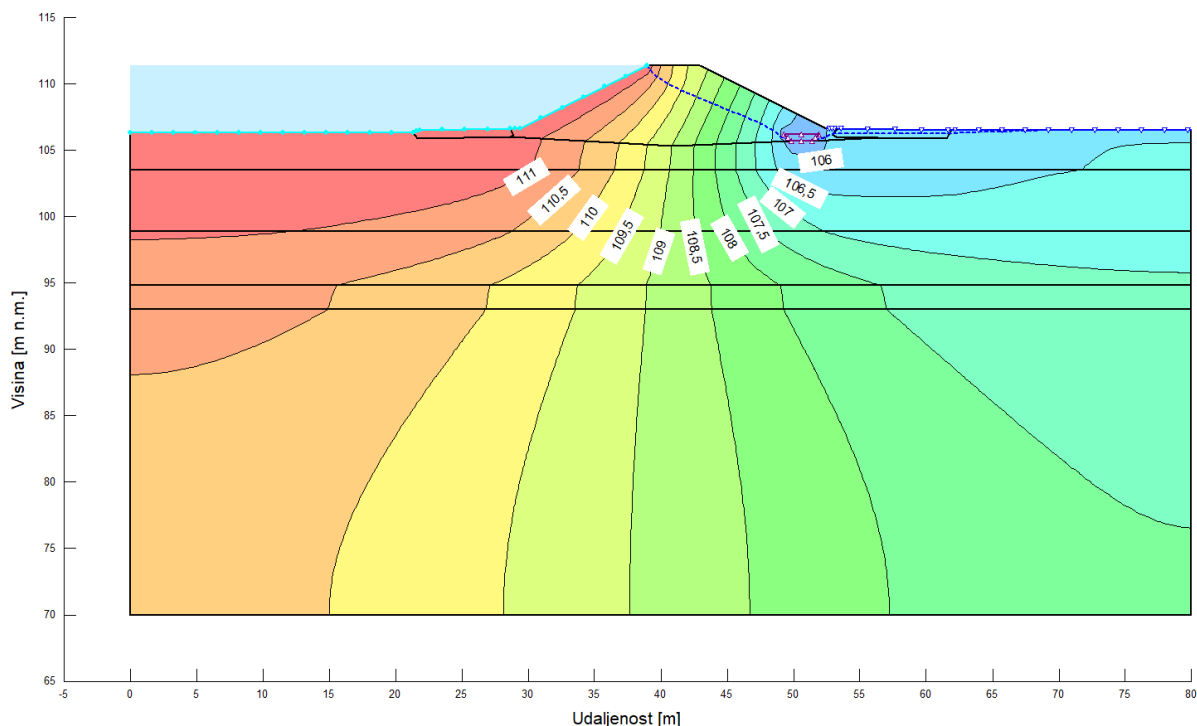


Slika III-6 Prikaz pada hidropotencijala – proračunski model P-3

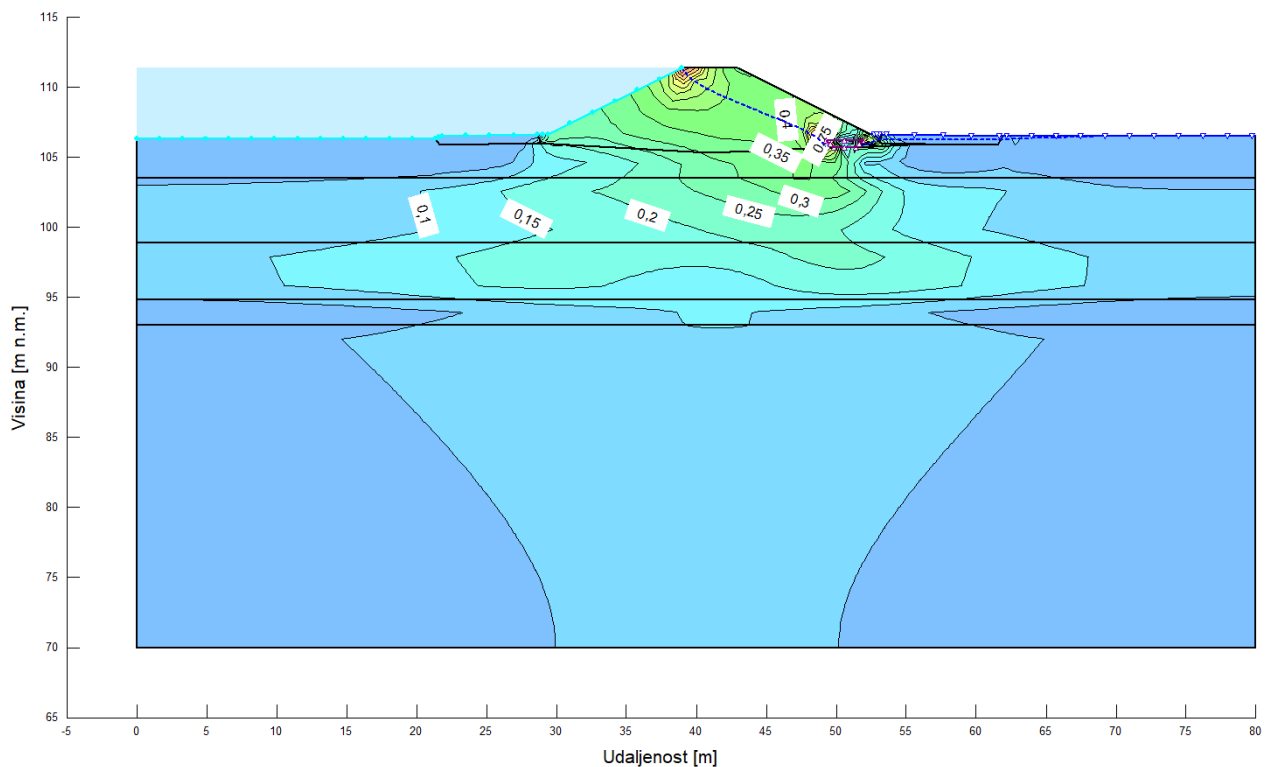


Slika III-7 Prikaz hidrauličkih gradijenata – i_y – proračunski model P-3

4A. Vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa



Slika III-8 Prikaz pada hidropotencijala – proračunski model P-4



Slika III-9 Prikaz hidrauličkih gradijenata – i_y – proračunski model P-4

III.1.3.3.4.1 Tablični pregled rezultata svih analiza procjeđivanja

Tablica III-8 Prikaz rezultata analiza procjeđivanja za proračunski model P-2, P-3 i P-4

Proračunski model	Oznaka modela	Projektna situacija	$i_{y \text{ max}}$ *pokos	Q ($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}'$)	Q ($\text{l}/\text{dan}/\text{m}'$)
P-2	2A	Stacionarno tečenje vode za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,50 m n.m.	0,30	$1,79 \times 10^{-9}$	0,15
P-3	3A	Stacionarno tečenje vode za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,41 m n.m.	0,30	$2,31 \times 10^{-9}$	0,20
P-4	4A	Stacionarno tečenje vode za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,37 m n.m.	0,30	$1,20 \times 10^{-22}$	$1,04 \times 10^{-11}$

*pokos – zaobalni pokos nasipa

Dopuštena vrijednost izlaznog gradijenta:

za kriterij filterski nezaštićen materijal $i_{y \text{ dop}}=0,50$

III.1.3.3.5 Zaključak za analizu procjeđivanja

Odabrano tehničko rješenje izgradnje nasipa zadovoljava u smislu hidrauličke stabilnosti objekta i podloge.

III.1.3.4 Analize stabilnosti

III.1.3.4.1 Općenito

Proračun stabilnosti proveden je programom GeoStudio ver. 2007, koji je dio programskog paketa GEOSLOPE (Calgary, Alberta, Canada). Program radi pomoću metode granične ravnoteže, dijeleći klizno tijelo na lamele. Faktor sigurnosti definira se kao odnos ukupne raspoložive posmične čvrstoće tla na kliznoj plohi i mobilizirane posmične čvrstoće potrebne za održavanje ravnoteže. Proračun stabilnosti radi na principu metode konačnih elemenata u kojoj je model matematička simulacija stvarnih fizičkih procesa u tlu.

Programom SLOPE/W omogućava se automatsko traženje kritične klizne plohe (s najmanjim faktorom sigurnosti), uz zadavanje rubnih uvjeta.

Za proračun stabilnosti pokosa nužne su određene pretpostavke:

- Klizno tijelo je kruto plastično,
- Faktor sigurnosti jednak je za sve lamele (konstantan je duž klizne plohe),
- Faktor sigurnosti jednak je za sve materijale (slojeve),
- Analiza stabilnosti temelji se na ravninskom problemu, pa se zanemaruju utjecaji promjene geometrije i karakteristika materijala u smjeru okomitom na promatranu ravninu.

Proračuni stabilnosti provedeni su prema metodi Morgenstern Price. U proračunu stabilnosti unijeti su porni tlakovi iz proračuna procjeđivanja za sve promatrane nivoe visoke vode na uzvodnoj strani.

Kontrola globalne stabilnosti nasipa za granično stanje GEO prema HRN EN1997-1:2012 će se provesti prema proračunskom pristupu 3, kombinacija A1+M2+R3. Parcijalni faktori parametara čvrstoće tla za drenirano stanje (tangens efektivnog kuta trenja ϕ' i efektivne čvrstoće c') su $\gamma\phi'=1,25$ i $\gamma c'=1,25$, a parcijalni faktor parametara čvrstoće za nedrenirano stanje (nedrenirana čvrstoća c_u) je $\gamma c_u=1,4$.

Parcijalni faktor otpora (faktor sigurnosti γ_R) u tom slučaju mora biti veći od 1,0.

Za granično stanje GEO: $E_d < R_d$.

III.1.3.4.2 Projektni seizmički parametri

Za projektne seizmičke parametre definirane su vrijednosti maksimalne horizontalne akceleracije (a_{\max} izraženo u jedinici g) i maksimalnog intenziteta potresa (I_{\max} izraženo u stupnjevima MCS).

Podaci su očitani s "Karte potresnih područja Republike Hrvatske" koju je izradio Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, 2011. godine.

Karte s tumačem su sastavni dio Nacionalnog dodatka norme HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, *Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak.*

Očitana maksimalna horizontalna akceleracija:	
povratni period	a_{\max} (g)
95	0,08
475	0,16

Očitani maksimalni intenzitet potresa:	
povratni period	I_{\max} (°) ljestvice MCS
100	6
500	9

Tlo se na lokaciji može svrstati u razred C i D po dokumentu HRN EN 1998-1:2011.

EC8 Tip tla	Litološka obilježja presjeka	Parametri		
		Srednja vrijednost brzine poprečnih površinskih valova $V_{s,30}$ (m/s)	Standardni penetracijski test N_{SPP} (br.udaraca/30cm)	Posmična čvrstoća tla Cu (kPa)
C	Debele naslage rahlo zbijenih do srednje zbijenih pijesaka, šljunaka i polučvrstih glina, debljine od nekoliko desetaka do nekoliko stotina metara	180-360	15-50	70-250
D	Naslage vrlo rahlo do srednje zbijenih tala (sa ponekim lako gnječivim koherentnim slojem, ili bez njega), ili od pretežito lako do teško gnječivog koherentnog tla	<180	<15	<70

Tablica seizmičkih parametara ovisno o vrsti tla:

EC8 Tip tla	S Parametar tla	TB (s)	TC (s)	TD (s)
A	1,00	0,15	0,4	2,0
B	1,20	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,40	0,15	0,5	2,0

Analiza ponašanja nasipa pri seizmičkom opterećenju je provedena preko kvazidinamičkog postupka kojim se nekom od poznatih metoda proračuna stabilnosti kosina odrede faktori sigurnosti za različite intenzitete potresa. Kritično ubrzanje je ono horizontalno ubrzanje koje kliznu masu omeđenu kliznom plohom dovodi u stanje labilne ravnoteže (parcijalni faktor otpora $y_R=1,0$).

Kvazidinamički proračun proveden je numeričkim programom SLOPE/W.

Naponsko stanje pri nastupu potresa simulira se kao dodatna sila koja djeluje u težištu svake pojedine lamele. Dodatna sila je definirana vertikalnom i horizontalnom komponentom prema izrazima:

- horizontalna komponenta: $F_H = 0,5 \cdot \alpha \cdot S \cdot W$
- vertikalna komponenta: $F_V = \pm 0,5 \cdot F_H$

gdje je:

- α - ubrzanje tla izraženo postotkom gravitacije g , (za predmetnu lokaciju
 $\alpha = 0,16g$ za 495 g. povratni period)
- S - parametar tla prema tipovima tla iz HRN EN 1998-1:2011 (za tip tla D na lokaciji $S=1,35$)
- W - težina kliznog tijela (za potrebe proračuna uzima se 1,0)

Prema gore navedenom izrazu i za 475 g. potresni povratni period proizlazi:

- horizontalna komponenta: $F_H = 0,5 \cdot 0,16 \cdot 1,35 \cdot 1,0 = 0,108g$
- vertikalna komponenta: $F_V = \pm 0,5 \cdot 0,108 = \pm 0,054g$

III.1.3.4.3 Projektne situacije

U proračunu stabilnosti su izvršene analize globalne i lokalne stabilnosti za sljedeće projektne situacije:

- PRORAČUNSKI MODEL P-1

1A - za vodostaj rijeke Kupe na koti 100 godišnje visoke vode 111,18 m n.m. (podatci o vodostaju rijeke kupe preuzeti iz IDEJNOG PROJEKTA, Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima, oznake 04/2017-Hi, Zagreb, svibanj 2017., Hidroinženjering d.o.o.) – drenirano i nedrenirano stanje

1B - potresno opterećenje ($F_H = 0,108g$, $F_V = \pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri vodostaju rijeke Kupe na koti 100 godišnje visoke vode 111,18 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

1C - potresno opterećenje ($F_H = 0,108g$, $F_V = \pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri vodostaju rijeke Kupe na koti 50%-tne vode 103,30 m n.m. – drenirano i

nedrenirano stanje

1D - spuštanje vodnog lica s kote 100 godišnje visoke vode 111,18 m n.m. na kotu

50%-tne vode 103,30 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

- PRORAČUNSKI MODEL P-2

2A - za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,50 m n.m. – drenirano stanje

2B - potresno opterećenje ($F_H= 0,108g$, $F_v=\pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri

vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,50 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

2C - potresno opterećenje ($F_H= 0,108g$, $F_v=\pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri

vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

2D - spuštanje vodnog lica s kote krune nasipa 111,50 m n.m. na kotu nožice nasipa

– drenirano i nedrenirano stanje

- PRORAČUNSKI MODEL P-3

3A - za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,41 m n.m. – drenirano stanje

3B - potresno opterećenje ($F_H= 0,108g$, $F_v=\pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri

vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,41 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

3C - potresno opterećenje ($F_H= 0,108g$, $F_v=\pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri

vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

3D - spuštanje vodnog lica s kote krune nasipa 111,41 m n.m. na kotu nožice nasipa

– drenirano i nedrenirano stanje

- PRORAČUNSKI MODEL P-4

4A - za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,37 m n.m. – drenirano stanje

4B - potresno opterećenje ($F_H= 0,108g$, $F_v=\pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri

vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,37 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

4C - potresno opterećenje ($F_H= 0,108g$, $F_V=\pm 0,054g$ – 475 godišnji povratni period) pri

vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i

nedrenirano stanje

4D - spuštanje vodnog lica s kote krune nasipa 111,37 m n.m. na kotu nožice nasipa

– drenirano i nedrenirano stanje

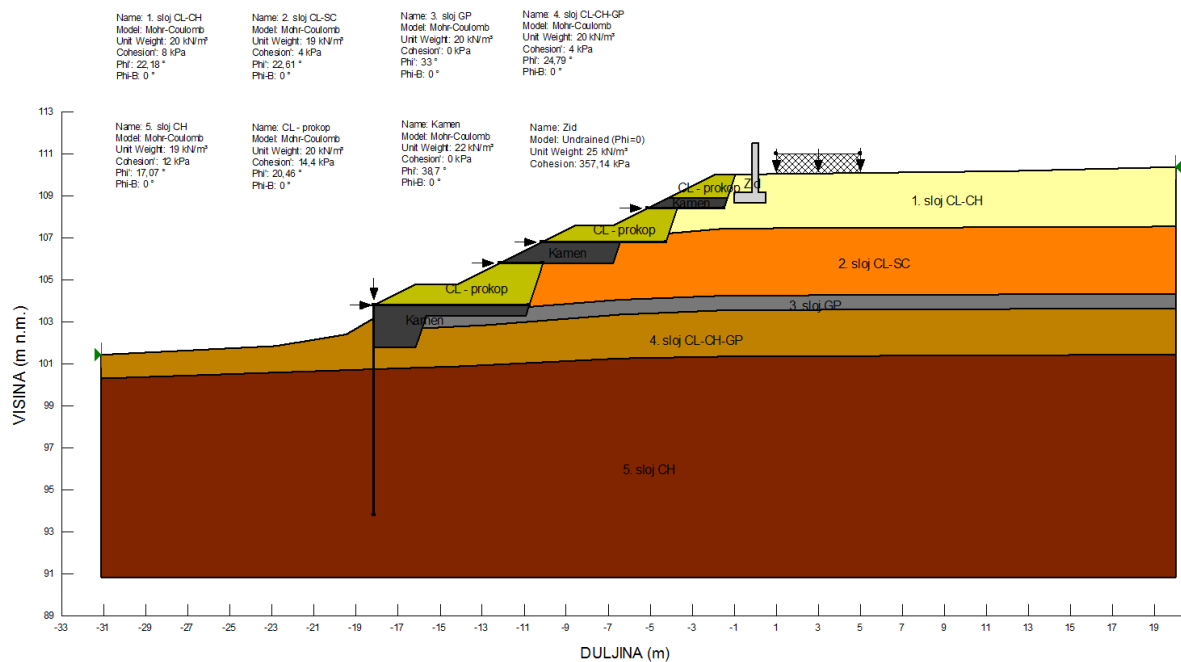
III.1.3.4.4 Proračunski modeli

PRORAČUNSKI MODEL P-1

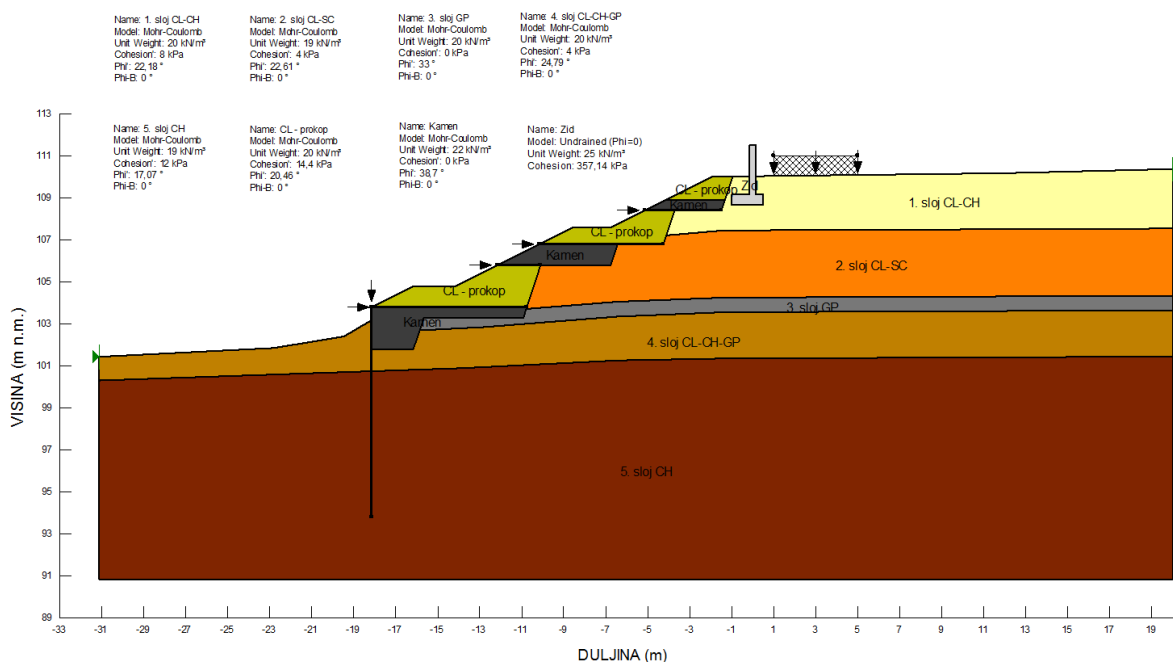
Usvojeni model tla:

Slojevi temeljnog tla i obaloutvrde	Model	Parametri čvrstoće (projektne vrijednosti)		Zapreminska težina γ (kN/m ³)
1. sloj CL-CH	Mohr-Coulomb	$c'= 10,00$ (8,00) kPa $c_u = 80,00$ (57,14) kPa	$\varphi'=27,00^\circ$ (22,18°)	20,00
2. sloj CL-SC	Mohr-Coulomb	$c'= 5,00$ (4,00) kPa $c_u = 40,00$ (28,57) kPa	$\varphi'=27,50^\circ$ (22,61°)	19,00
3. sloj GP	Mohr-Coulomb	$c'=0,00$ (0,00) kPa	$\varphi'=35,00^\circ$ (29,26°)	20,00
4. sloj CL-CH/GP	Mohr-Coulomb	$c'=5,00$ (4,00) kPa $c_u = 65,00$ (46,43) kPa	$\varphi'=30,00^\circ$ (24,79°)	20,00
5. sloj CH	Mohr-Coulomb	$c'=15,00$ (12,00) kPa	$\varphi'=21,00^\circ$ (17,07°)	19,00
Obaloutvrda CL	Mohr-Coulomb	$c'=18,00$ (14,40) kPa $c_u = 120,00$ (85,71) kPa	$\varphi'=25,00^\circ$ (20,46°)	20,00
Obaloutvrda Kamen	Mohr-Coulomb	$c'=0,00$ (0,00) kPa	$\varphi'=45,00^\circ$ (38,66°)	22,00
AB zid	Mohr-Coulomb	$c_u = 500,00$ (357,14) kPa	-	25,00

- parcijalni faktori za tlo (M2): $\gamma_c=1,25$; $\gamma_\varphi=1,25$; $\gamma_{c_u}=1,4$; $\gamma_\gamma=1,0$



Slika III-10 Proračunski model – P-1 drenirano stanje



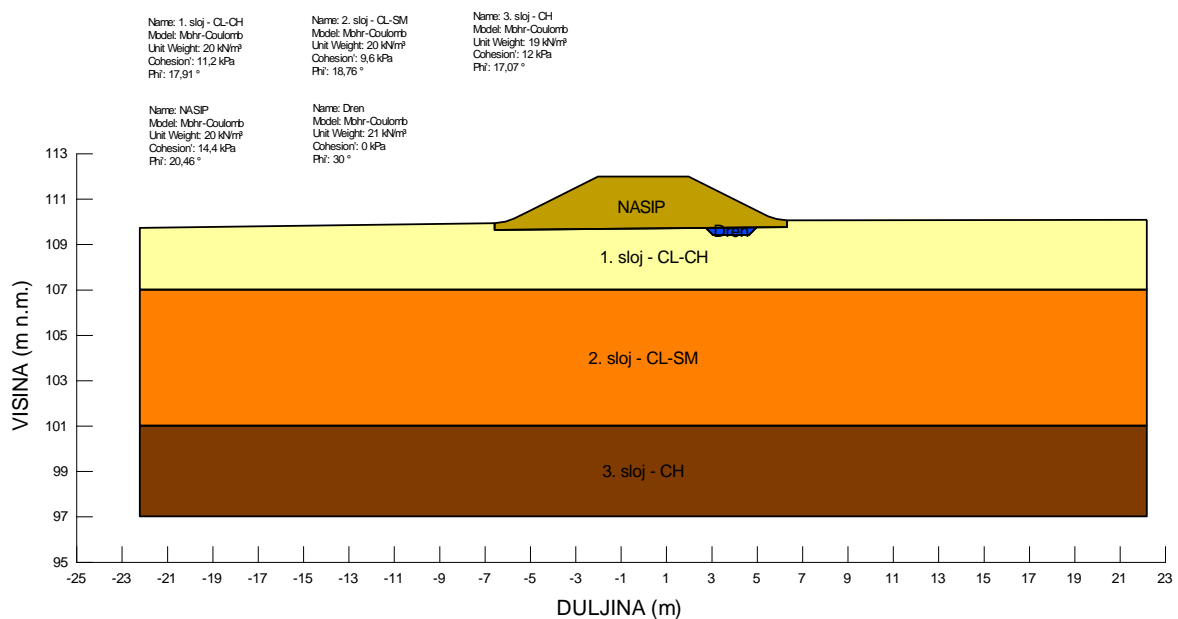
Slika III-11 Proračunski model – P-1 nedrenirano stanje

PRORAČUNSKI MODEL P-2

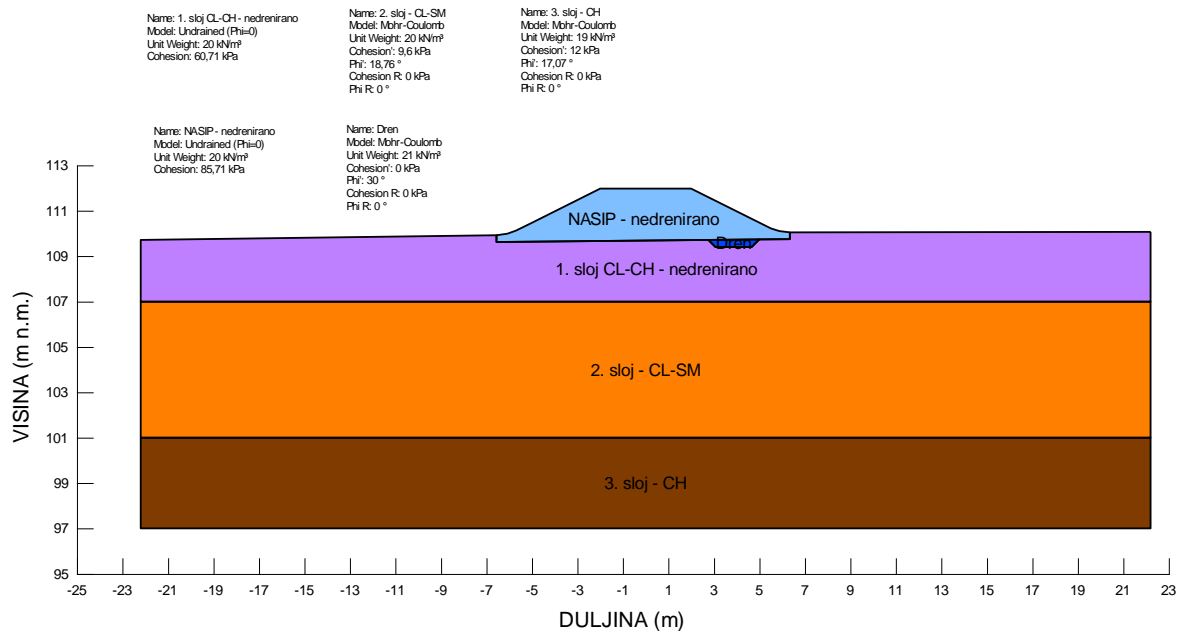
Usvojeni model tla:

Nasip i slojevi temeljnog tla	Model	Parametri čvrstoće (projektne vrijednosti)		Zapreminska težina γ (kN/m ³)
Nasip	Mohr-Coulomb	$c' = 18,00$ (14,40) kPa $c_u = 120,00$ (85,71) kPa	$\varphi' = 25,00^\circ$ (20,46°)	20,00
Dren	Mohr-Coulomb	$c' = 0,00$ (0,00) kPa	$\varphi' = 36,00^\circ$ (30,00°)	21,00
1. sloj CL-CH	Mohr-Coulomb	$c' = 14,00$ (11,20) kPa $c_u = 85,00$ (60,71) kPa	$\varphi' = 22,00^\circ$ (17,91°)	20,00
2. sloj CL-SM	Mohr-Coulomb	$c' = 12,00$ (9,60) kPa	$\varphi' = 23,00^\circ$ (18,76°)	20,00
3. sloj CH	Mohr-Coulomb	$c' = 15,00$ (12,00) kPa	$\varphi' = 21,00^\circ$ (17,07°)	19,00

- parcijalni faktori za tlo (M2): $\gamma_c = 1,25$; $\gamma_\varphi = 1,25$; $\gamma_{c_u} = 1,4$; $\gamma_\gamma = 1,0$



Slika III-12 Proračunski model – P-2 drenirano stanje



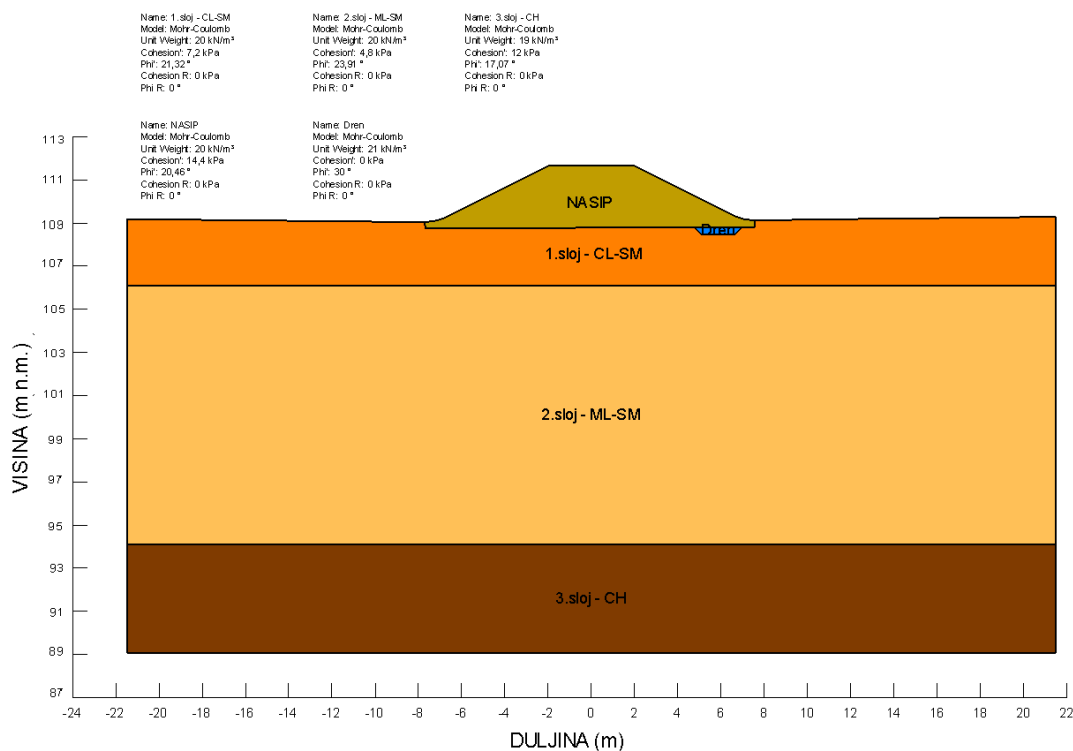
Slika III-13 Proračunski model – P-2 nedrenirano stanje

PRORAČUNSKI MODEL P-3

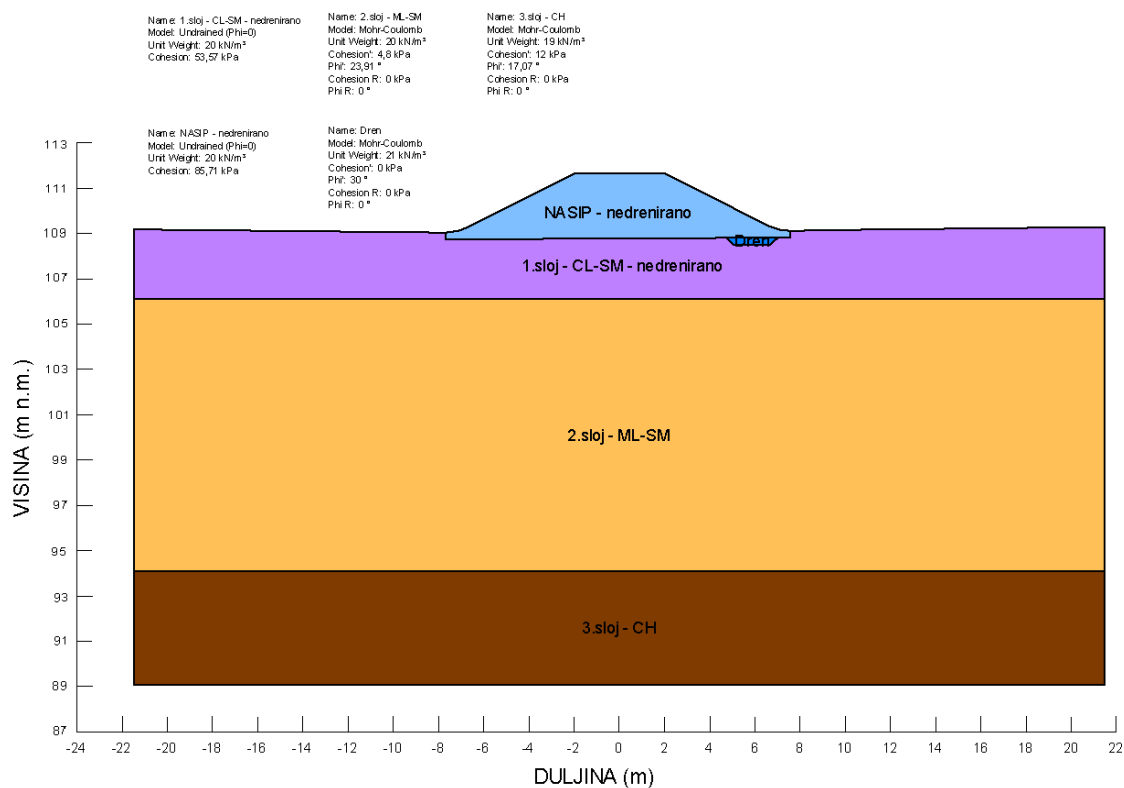
Usvojeni model tla:

Nasip i slojevi temeljnog tla	Model	Parametri čvrstoće (projektne vrijednosti)		Zapreminska težina γ (kN/m ³)
Nasip	Mohr-Coulomb	$c' = 18,00$ (14,40) kPa $c_u = 120,00$ (85,71) kPa	$\varphi' = 25,00^\circ$ (20,46°)	20,00
Dren	Mohr-Coulomb	$c' = 0,00$ (0,00) kPa	$\varphi' = 36,00^\circ$ (30,00°)	21,00
1. sloj CL-SM	Mohr-Coulomb	$c' = 9,00$ (7,20) kPa $c_u = 75,00$ (53,57) kPa	$\varphi' = 26,00^\circ$ (21,32°)	20,00
2. sloj ML-SM	Mohr-Coulomb	$c' = 6,00$ (4,80) kPa $c_u = 45,00$ (32,14) kPa	$\varphi' = 29,00^\circ$ (23,91°)	20,00
6. sloj CH	Mohr-Coulomb	$c' = 15,00$ (12,00) kPa	$\varphi' = 21,00^\circ$ (17,07°)	19,00

- parcijalni faktori za tlo (M2): $\gamma_c = 1,25$; $\gamma_\varphi = 1,25$; $\gamma_{cu} = 1,4$; $\gamma_\gamma = 1,0$



Slika III-14 Proračunski model – P-3 drenirano stanje

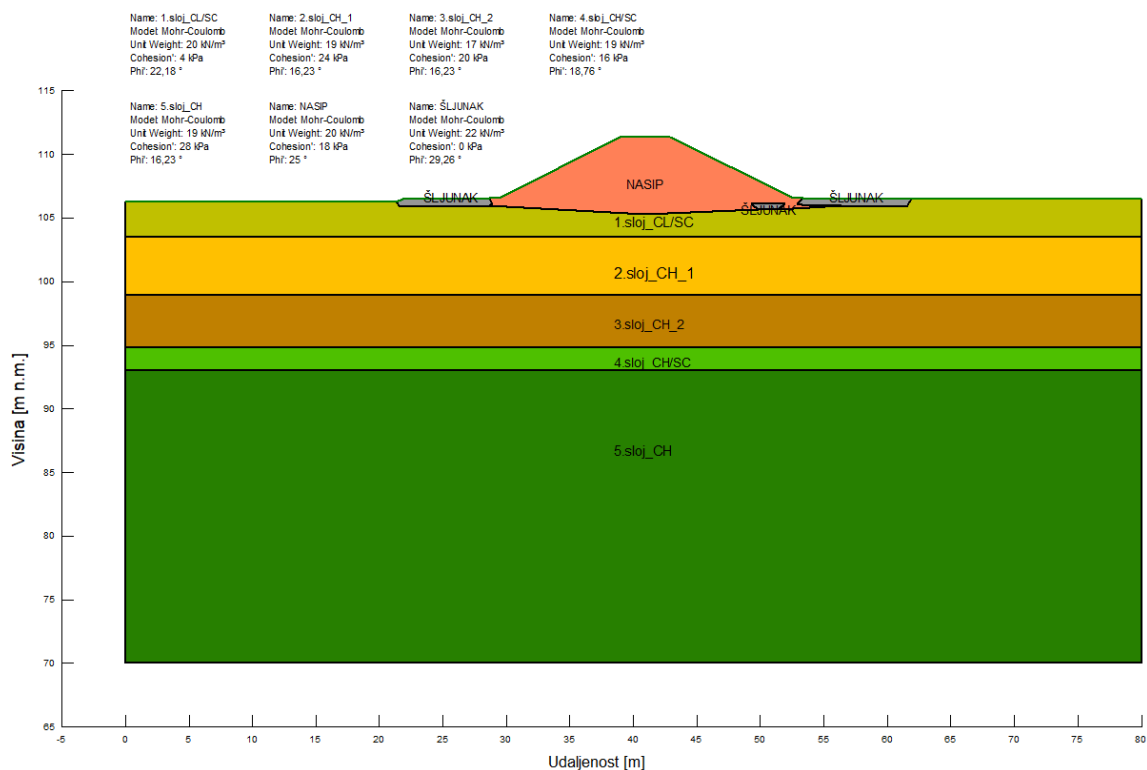


Slika III-15 Proračunski model – P-3 nedrenirano stanje

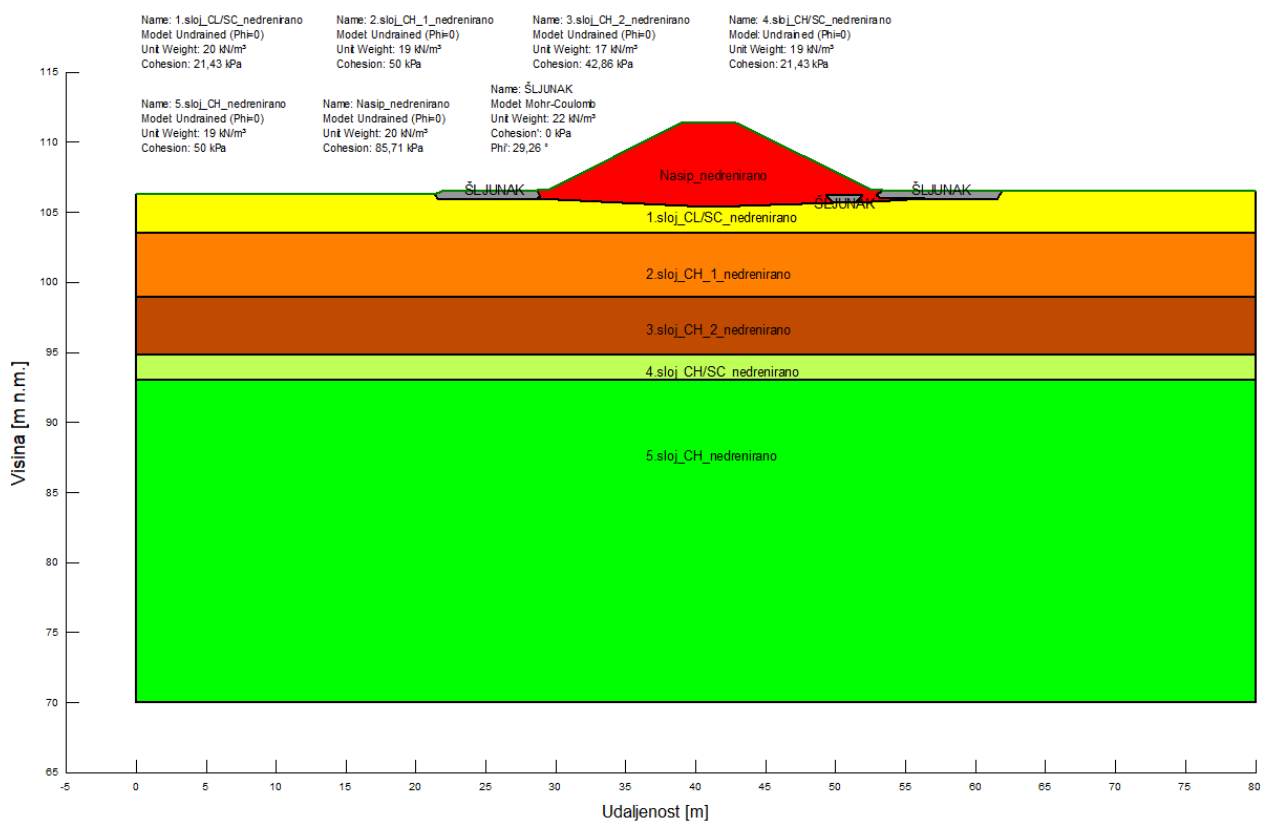
PRORAČUNSKI MODEL P-4

Usvojeni model tla:

Nasip i slojevi temeljnog tla	Model	Parametri čvrstoće (projektne vrijednosti)		Zapreminska težina γ (kN/m ³)
Nasip (CL)	Mohr-Coulomb	$c'=18,00$ (14,40) kPa $c_u = 120,00$ (85,71) kPa	$\varphi'=25,00^\circ$ (20,46°)	20,00
Šljunak (GW)	Mohr-Coulomb	$c'=0,00$ (0,00) kPa	$\varphi'=35,00^\circ$ (29,26°)	21,00
1. sloj CL/SC	Mohr-Coulomb	$c'=5,00$ (4,00) kPa $c_u = 30,00$ (21,43) kPa	$\varphi'=27,00^\circ$ (22,18°)	20,00
2. sloj CH	Mohr-Coulomb	$c'=30,00$ (24,00) kPa $c_u = 70,00$ (50,00) kPa	$\varphi'=20,00^\circ$ (16,23°)	19,00
3. sloj CH	Mohr-Coulomb	$c'=25,00$ (20,00) kPa $c_u = 60,00$ (42,86) kPa	$\varphi'=20,00^\circ$ (16,23°)	17,00
4. sloj CH/SC	Mohr-Coulomb	$c'=20,00$ (16,00) kPa $c_u = 30,00$ (21,43) kPa	$\varphi'=23,00^\circ$ (18,76°)	19,00
5. sloj CH	Mohr-Coulomb	$c'=35,00$ (28,00) kPa $c_u = 70,00$ (50,00) kPa	$\varphi'=20,00^\circ$ (16,23°)	19,00



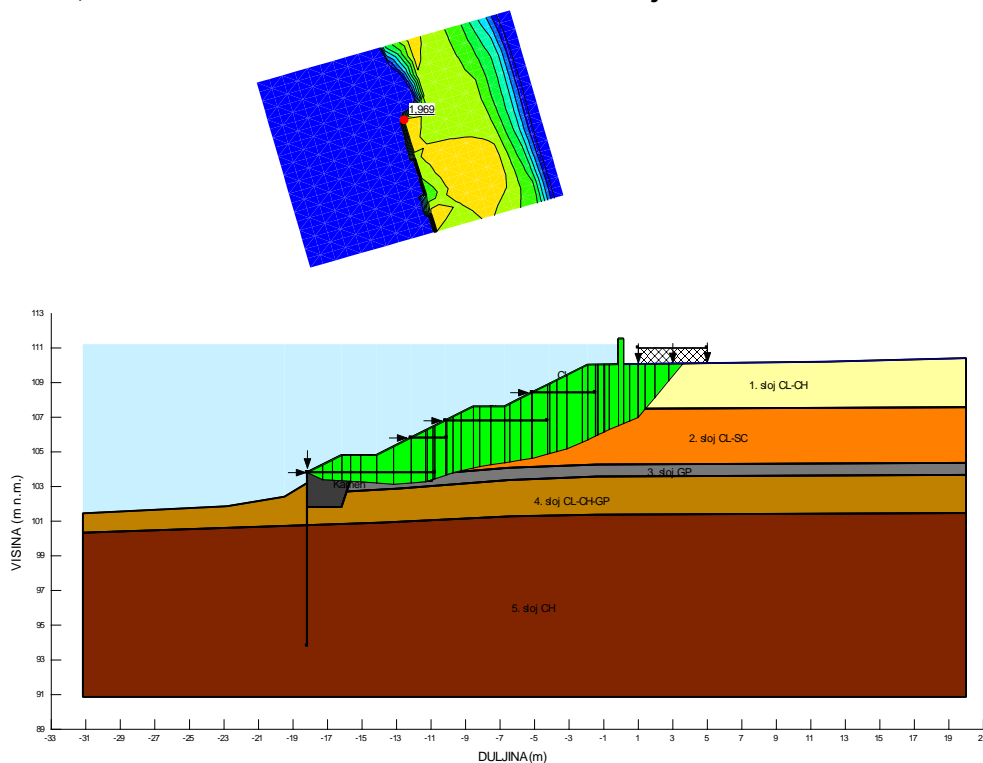
Slika III-16 Proračunski model – P-4 drenirano stanje



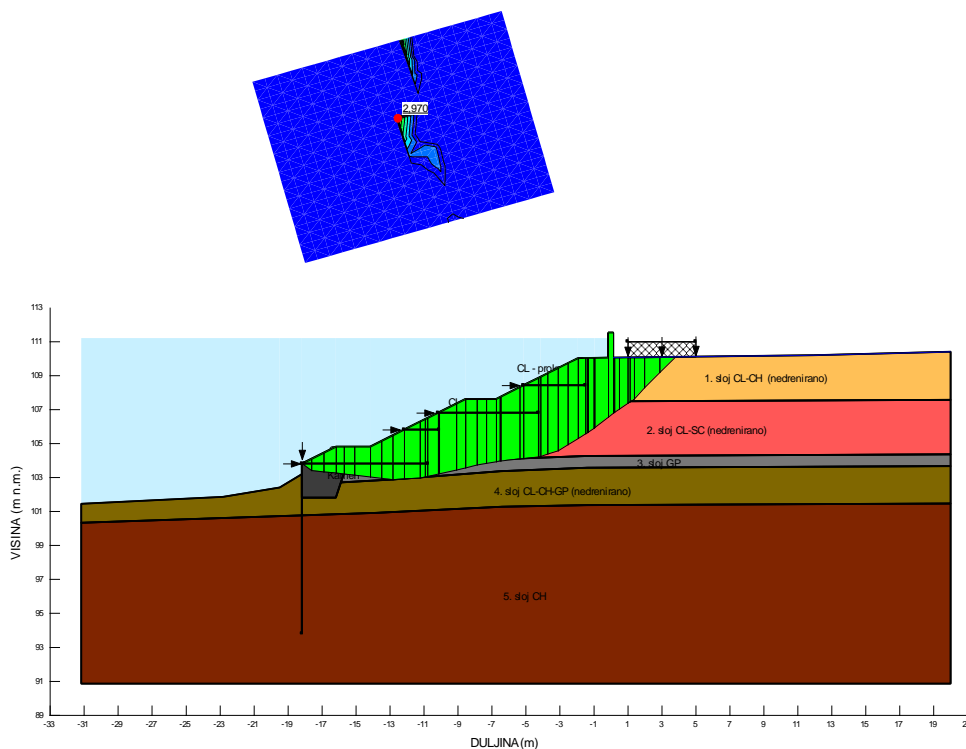
Slika III-17 Proračunski model – P-4 nedrenirano stanje

III.1.3.4.5 Rezultati analize stabilnosti

1A. Stabilnost obaloutvrde za vodostaj rijeke Kupe na koti 100 godišnje visoke vode 111,18 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

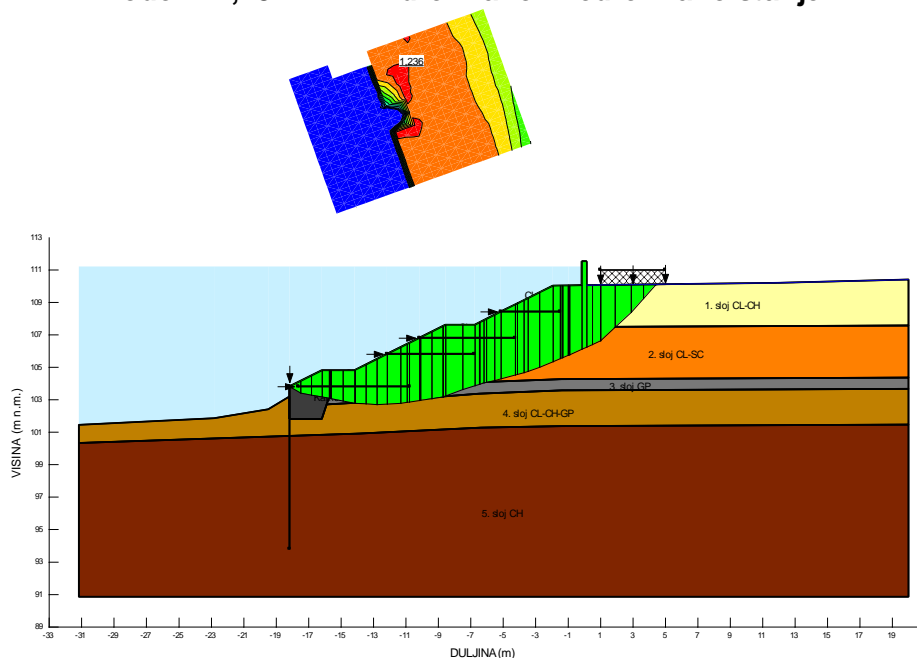


Slika III-18 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=1,969$

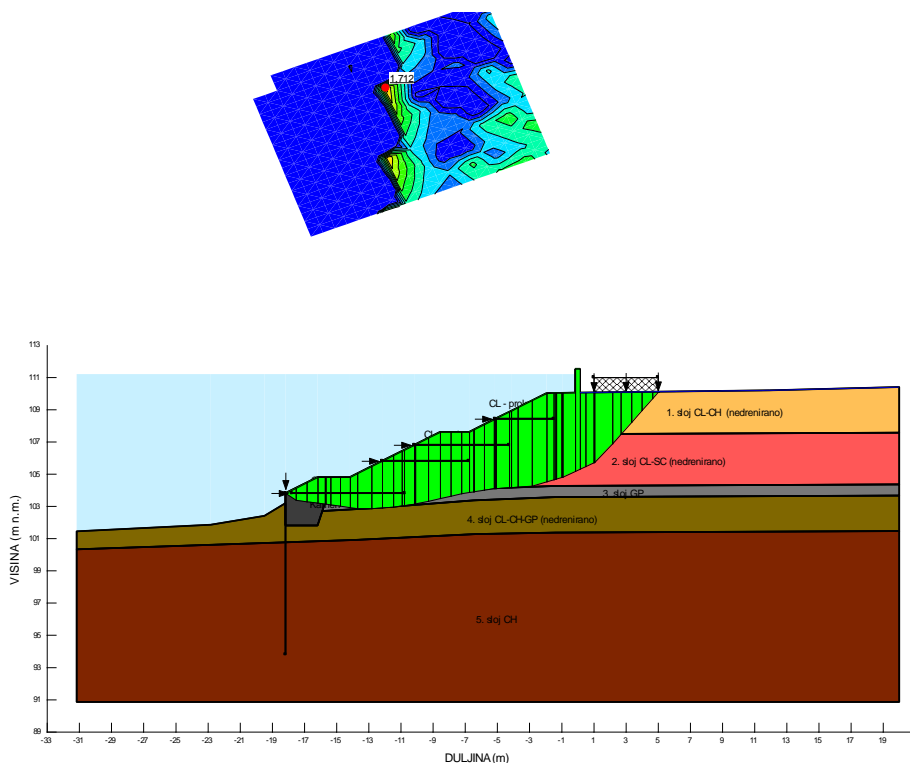


Slika III-19 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=2,970$

1B. Stabilnost obaloutvrde pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti 100 godišnje visoke vode 111,18 m n.m.– drenirano i nedrenirano stanje

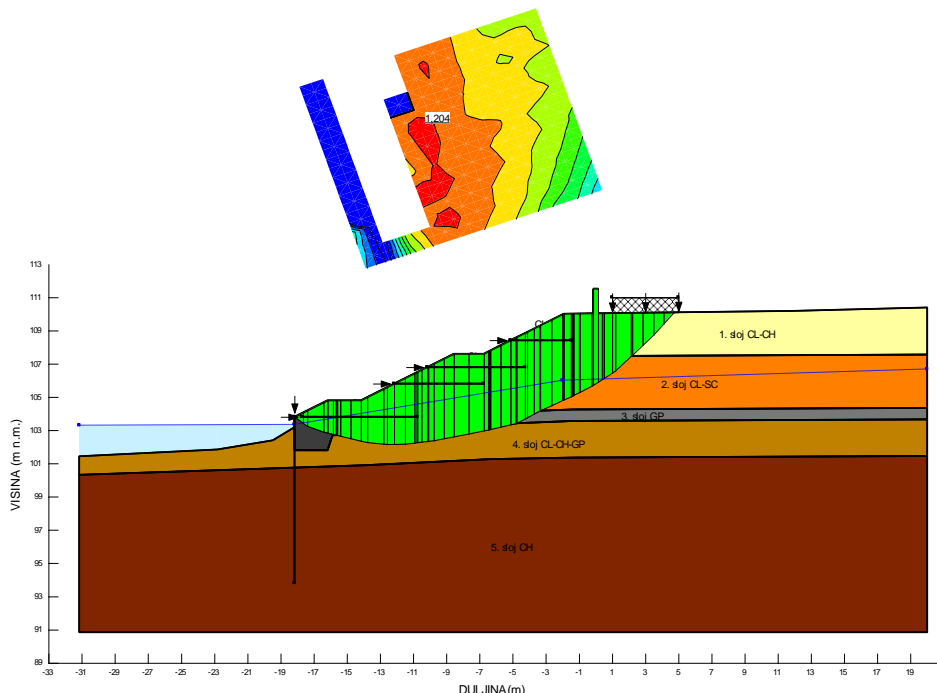


Slika III-20 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, 100 g. visoka voda + potres, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,236$

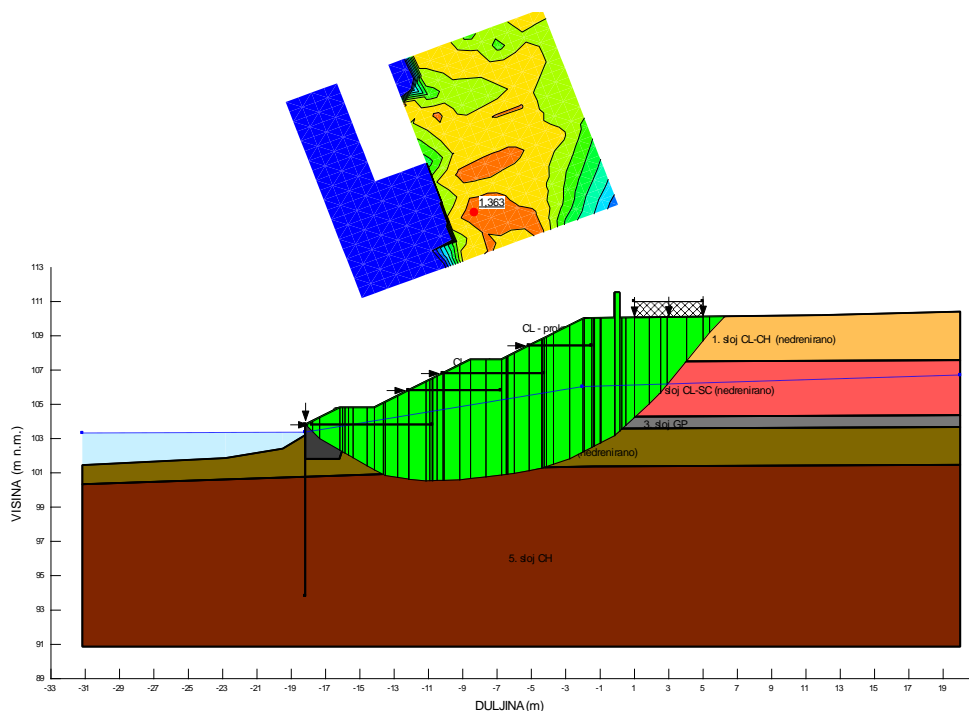


Slika III-21 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, 100 g. visoka voda + potres, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,712$

1C. Stabilnost obaloutvrde pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti 50%-tne vode 103,30 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

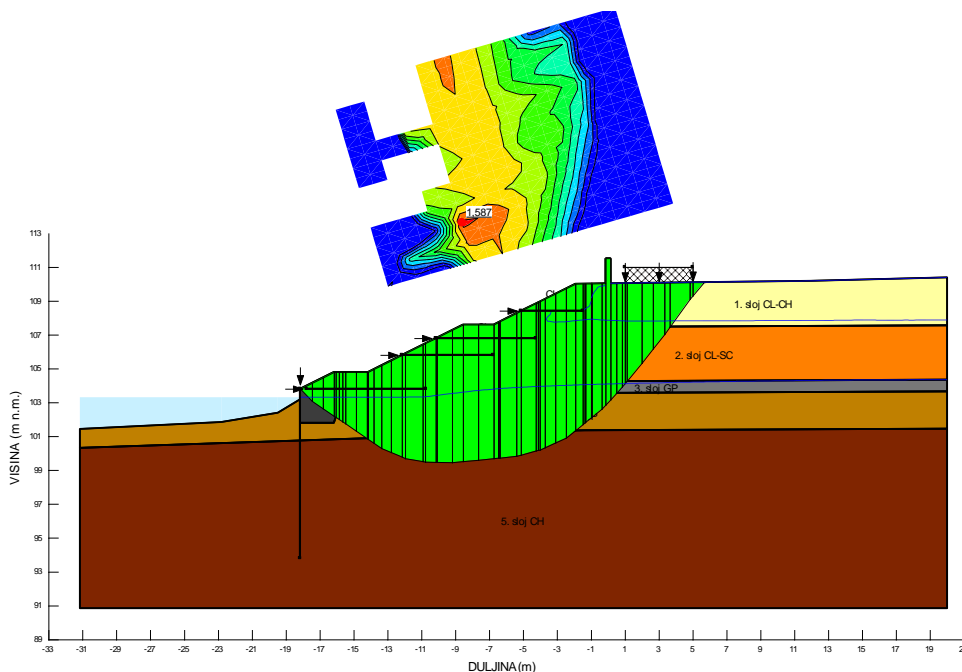


Slika III-22 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, 50%-tna voda + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,204$



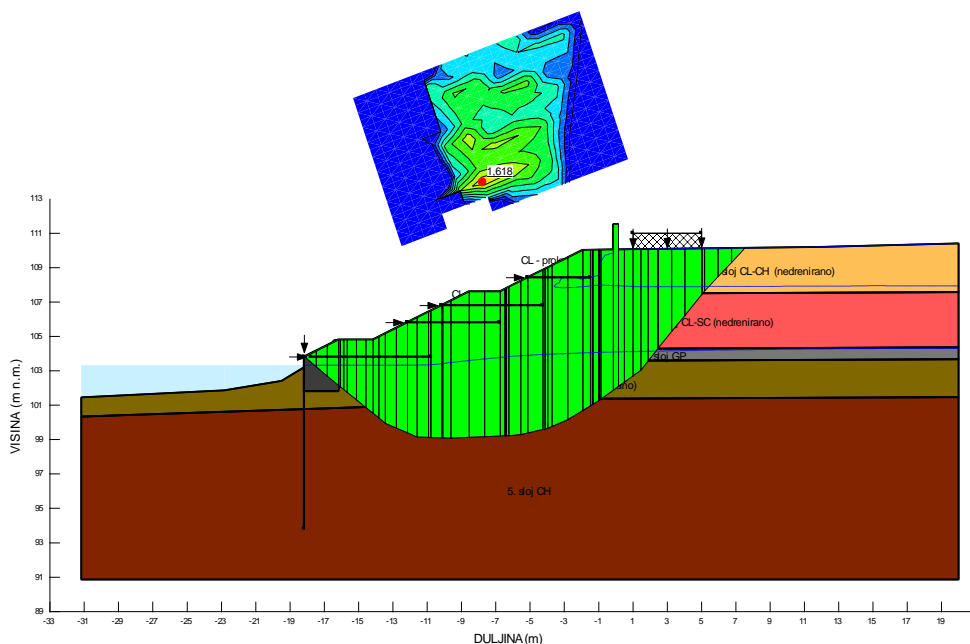
Slika III-23 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, 50%-tna voda + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,363$

1D. Stabilnost obaloutvrde uslijed spuštavanja vodnog lica s kote 100 godišnje visoke vode 111,18 m n.m. na kotu 50%-tne vode 103,30 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje



Slika III-24 Stabilnost obaloutvrde, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora

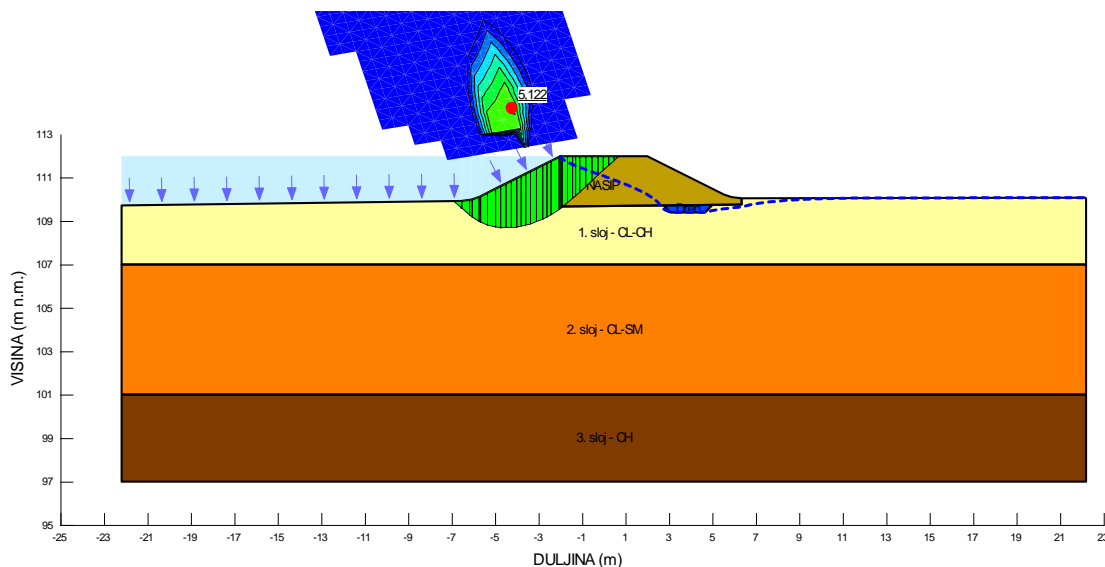
$$y_R = 1,587$$



Slika III-25 Stabilnost obaloutvrde, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora

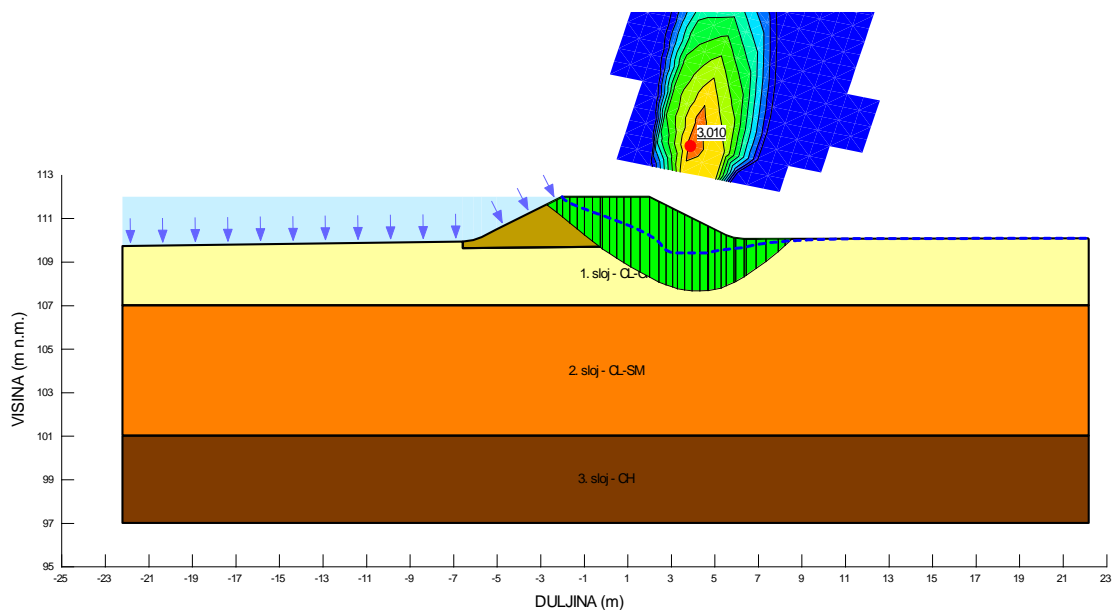
$$y_R = 1,618$$

2A-1. Stabilnost priobalnog pokosa za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa - drenirano stanje



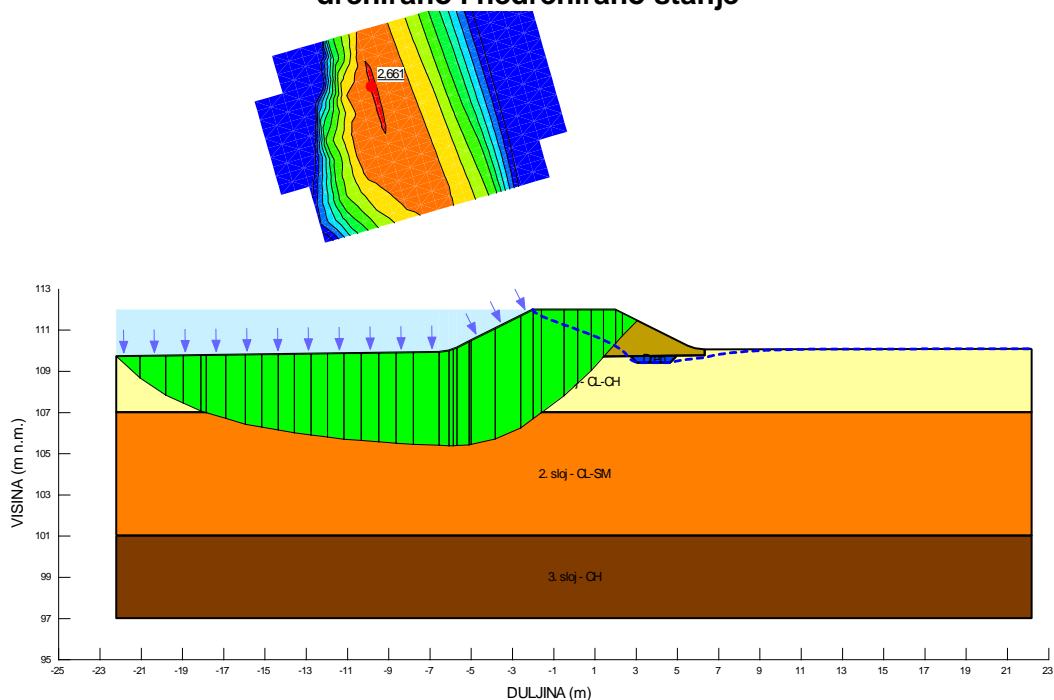
Slika III-26 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=5,122$

2A-2. Stabilnost zaobalnog pokosa za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano stanje

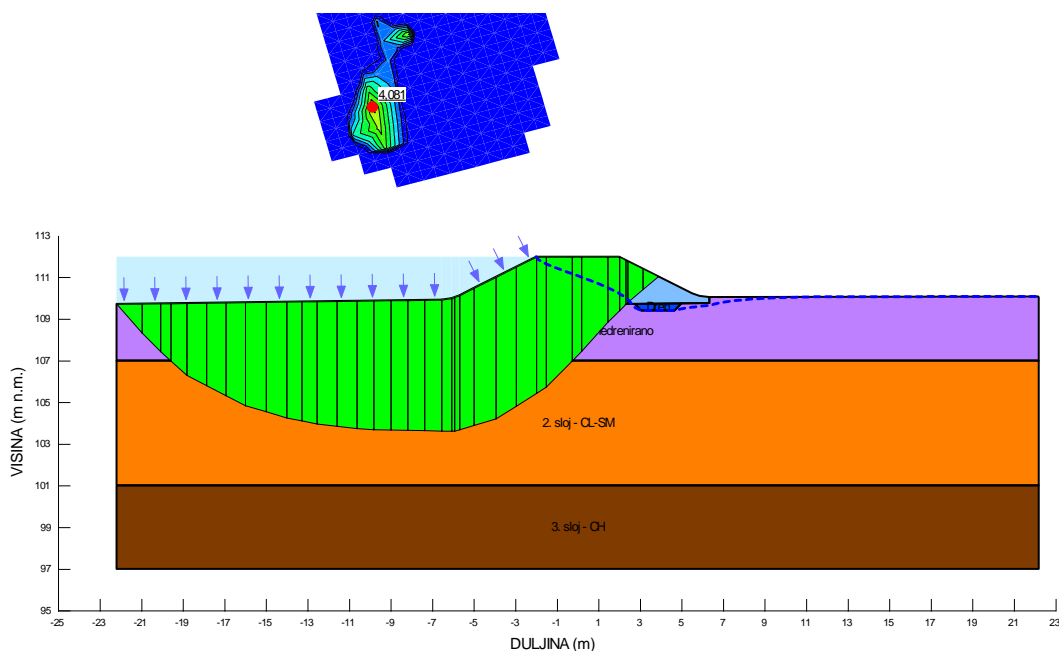


Slika III-27 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=3,010$

2B-1. Stabilnost priobalnog pokosa pri potresnom opterećenju ($F_H=0,108g$, $F_v=0,054g$ - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa 111,98 m n.m. – drenirano i nedrenirano stanje

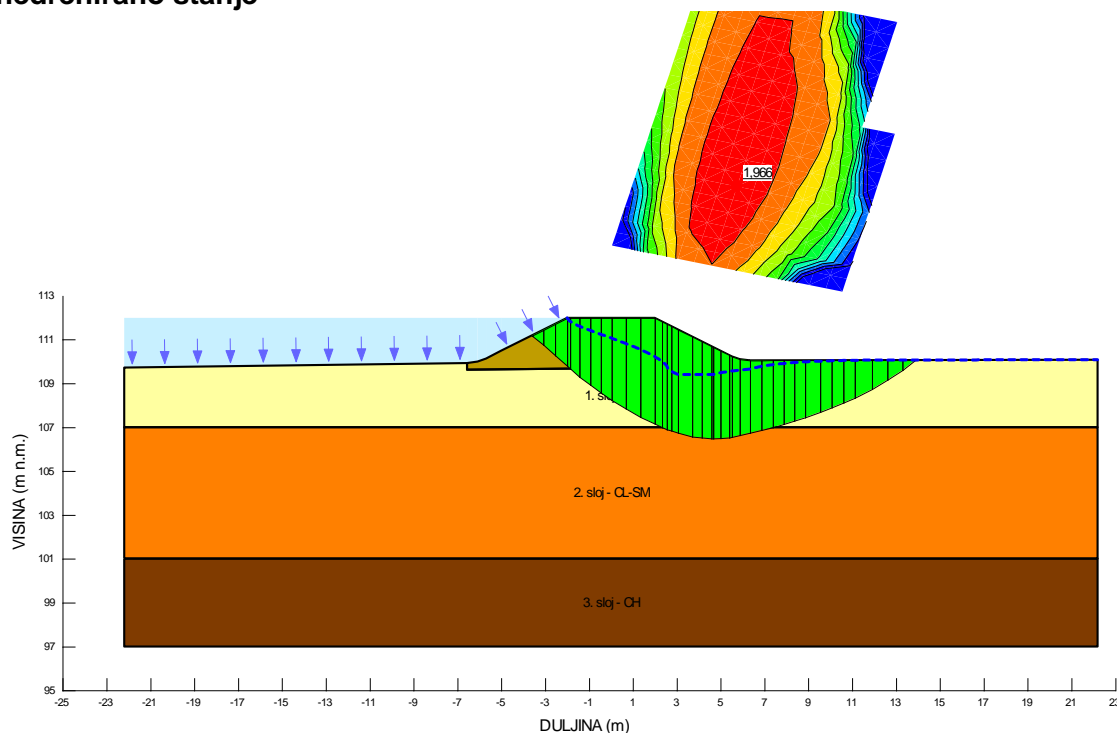


Slika III-28 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, krana nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,661$

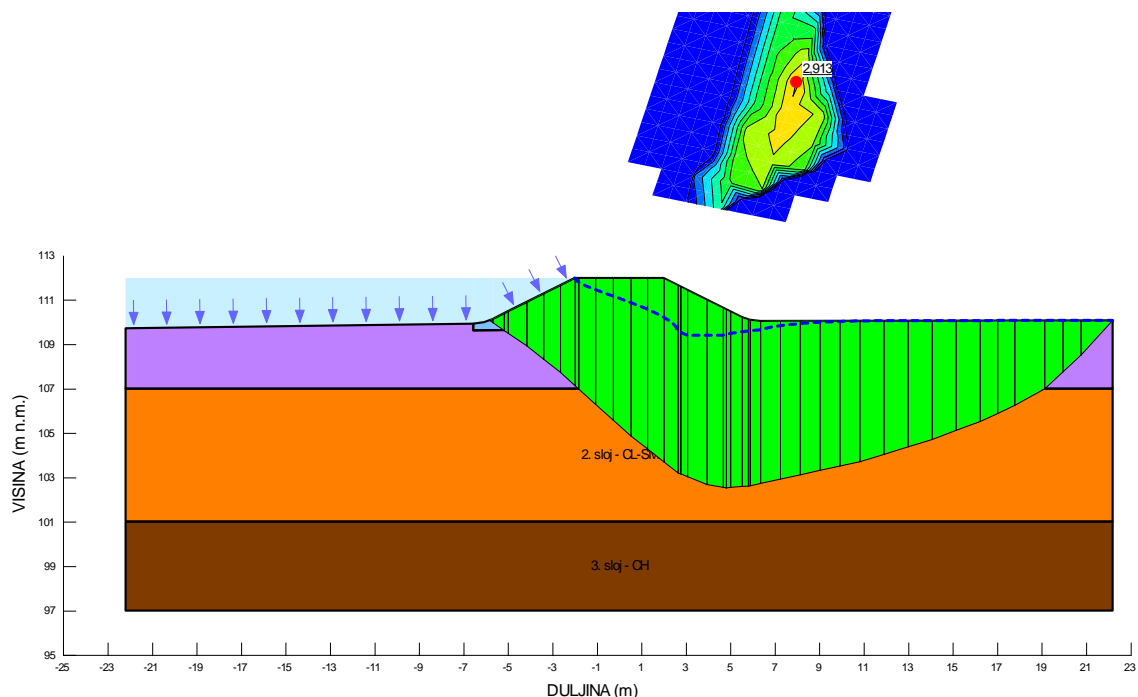


Slika III-29 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, krana nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=4,081$

2B-2. Stabilnost zaobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

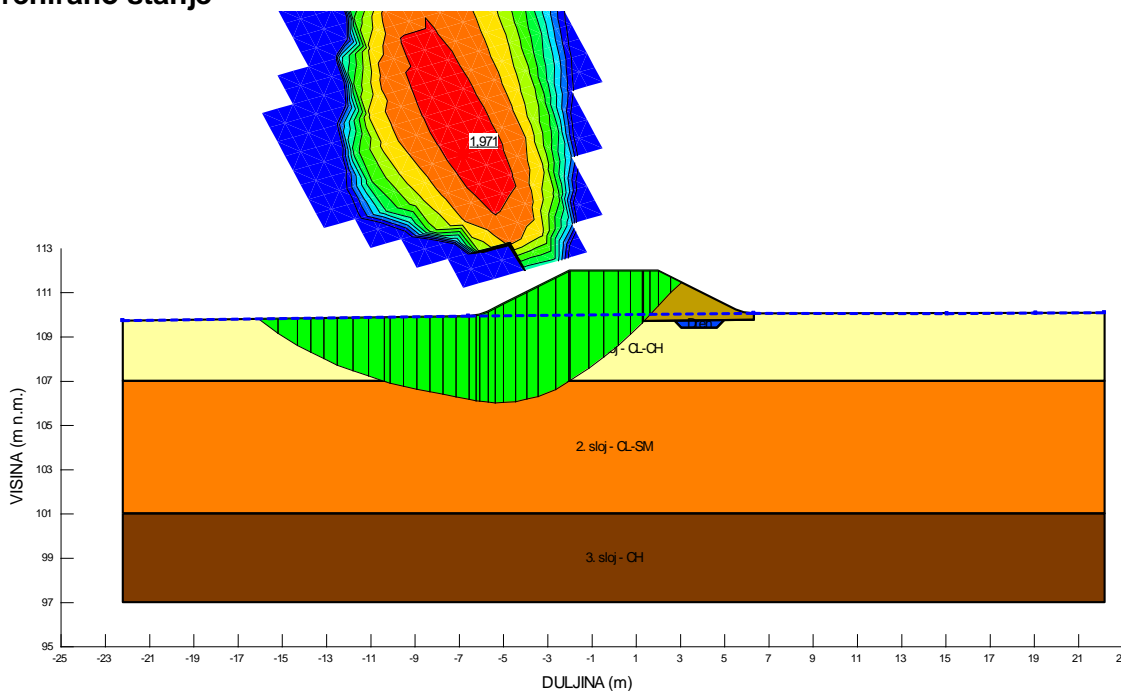


Slika III-30 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,966$

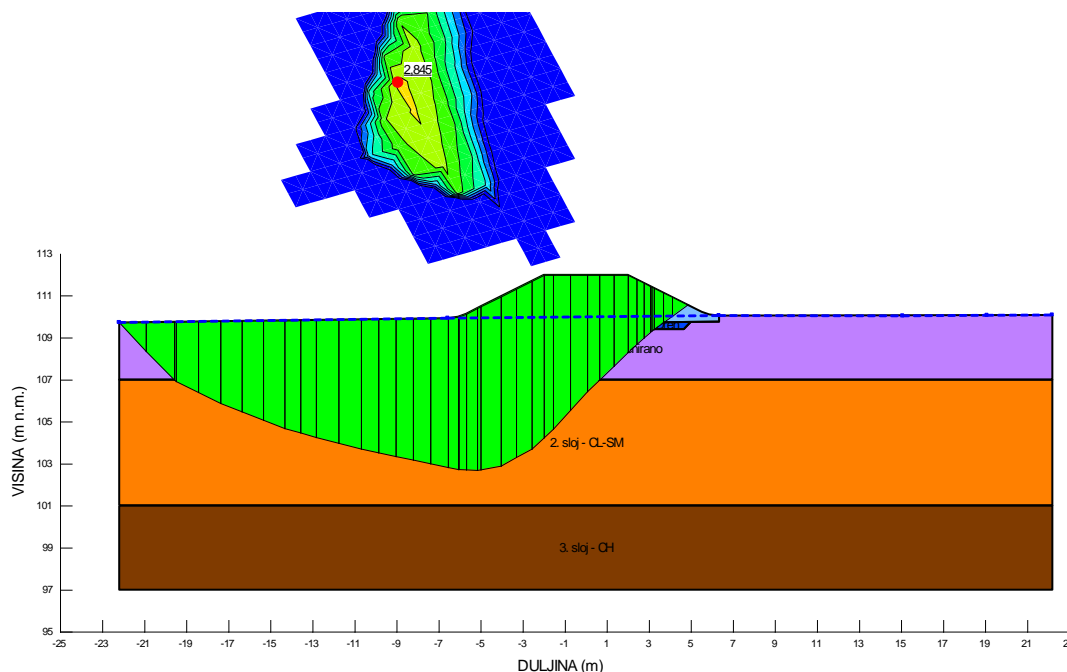


Slika III-31 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,913$

2C-1. Stabilnost priobalnog pokosa pri potresnom opterećenju ($F_H=0,108g$, $F_v=0,054g$ - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

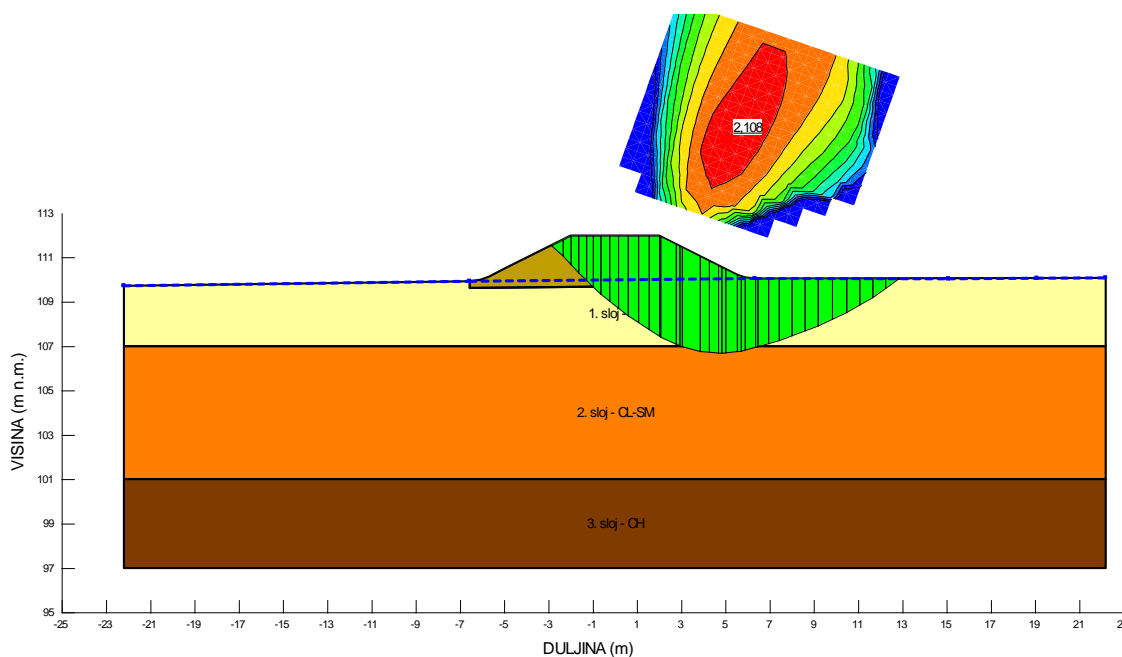


Slika III-32 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=1,971$

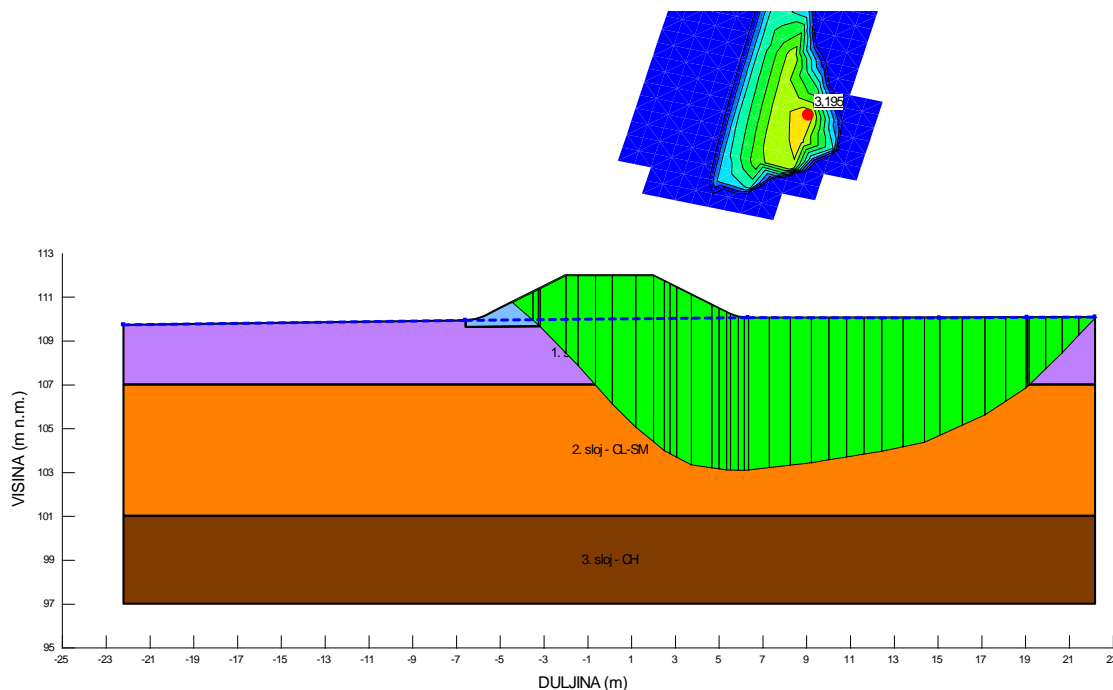


Slika III-33 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,845$

2C-2. Stabilnost zaobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

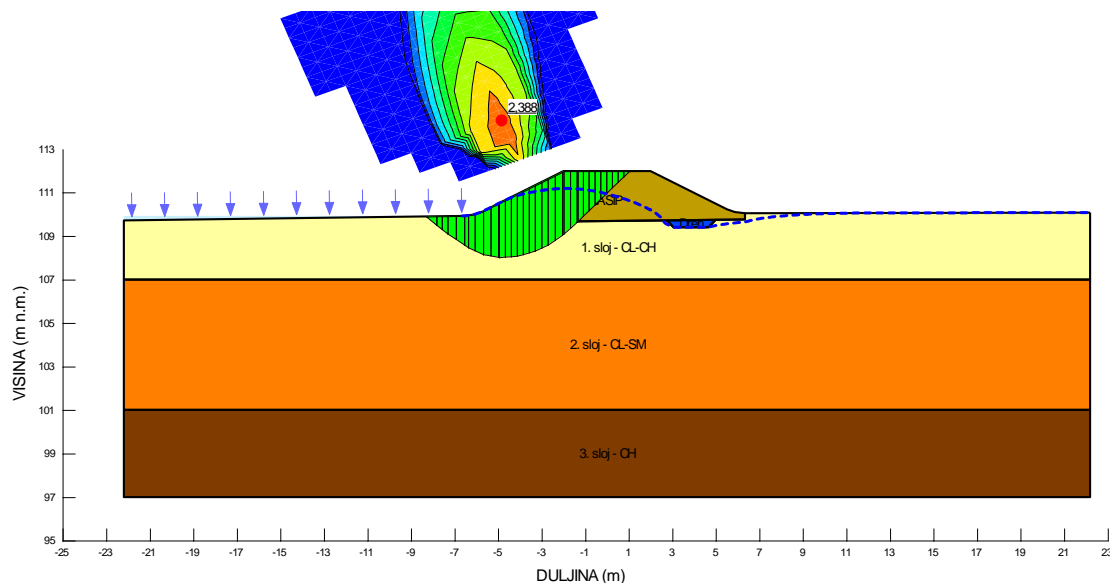


Slika III-34 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=2,108$

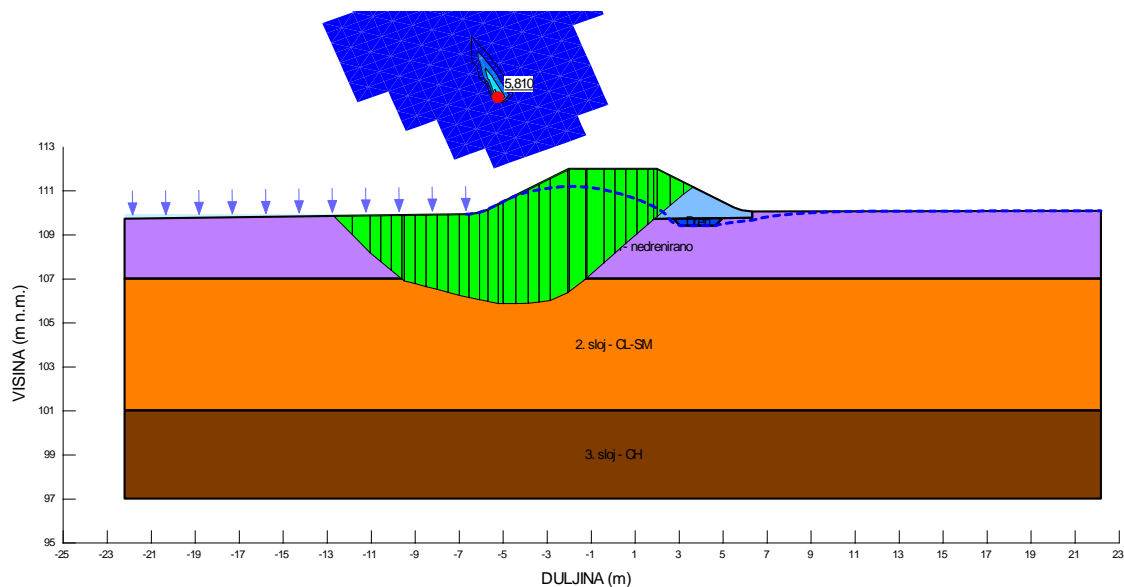


Slika III-35 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $y_R=3,195$

2D-1. Stabilnost priobalnog pokosa uslijed spuštanja vodnog lica s kote krune nasipa na kotu nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

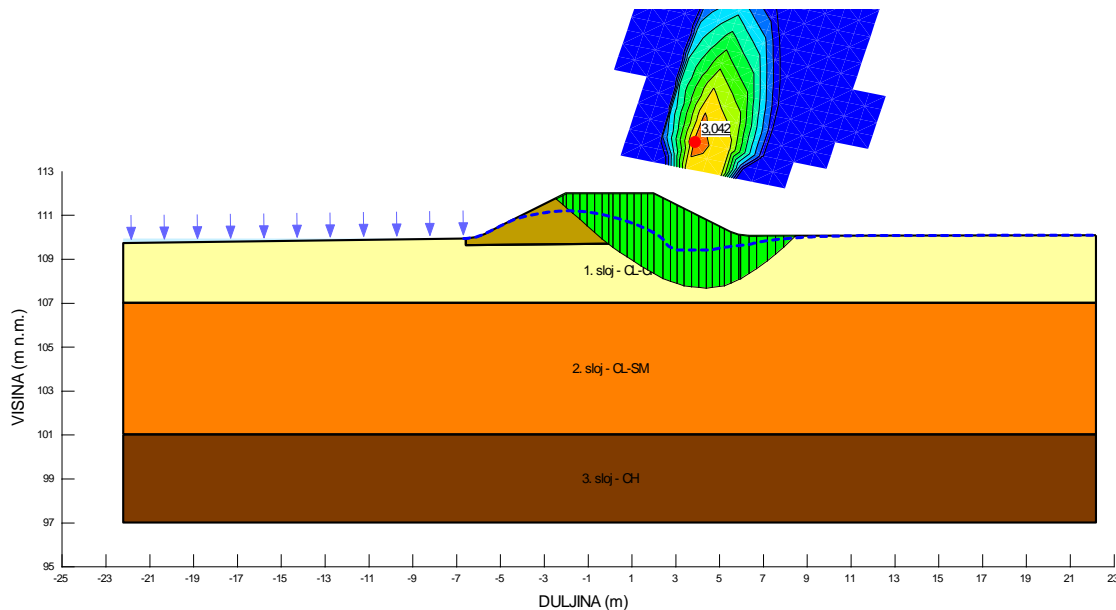


Slika III-36 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,388$

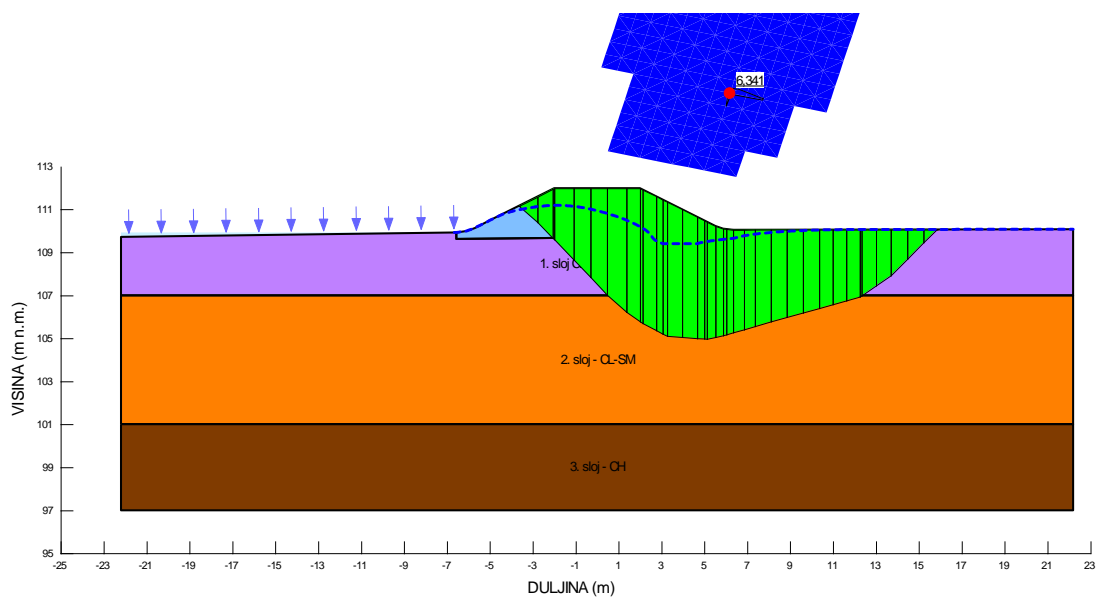


Slika III-37 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=5,810$

2D-2. Stabilnost zaobalnog pokosa uslijed spuštanja vodnog lica s kote krune nasipa na kotu nožice – drenirano i nedrenirano stanje

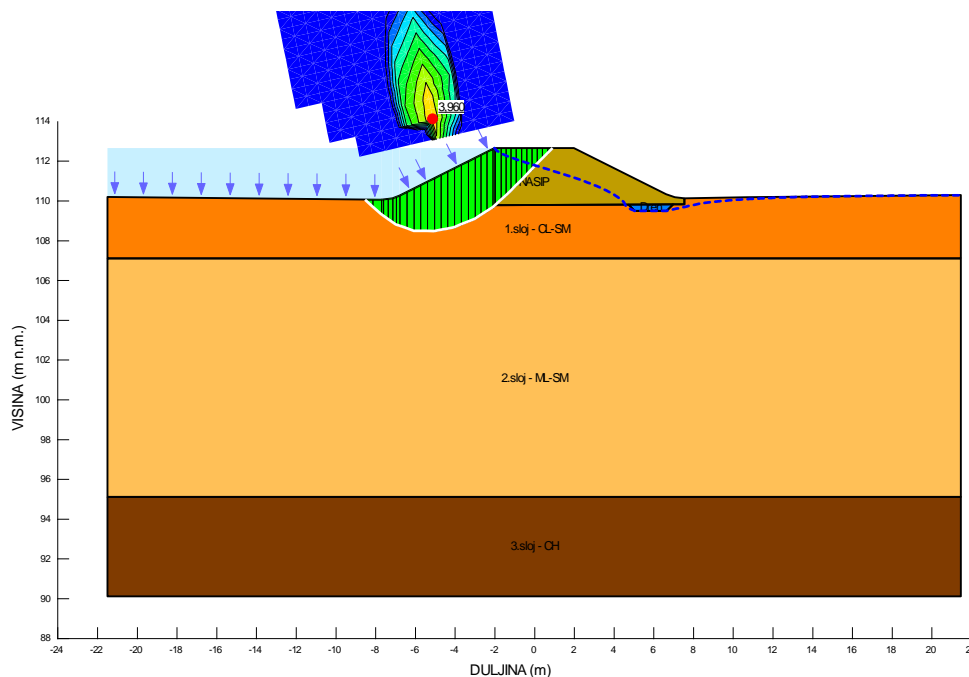


Slika III-38 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=3,042$



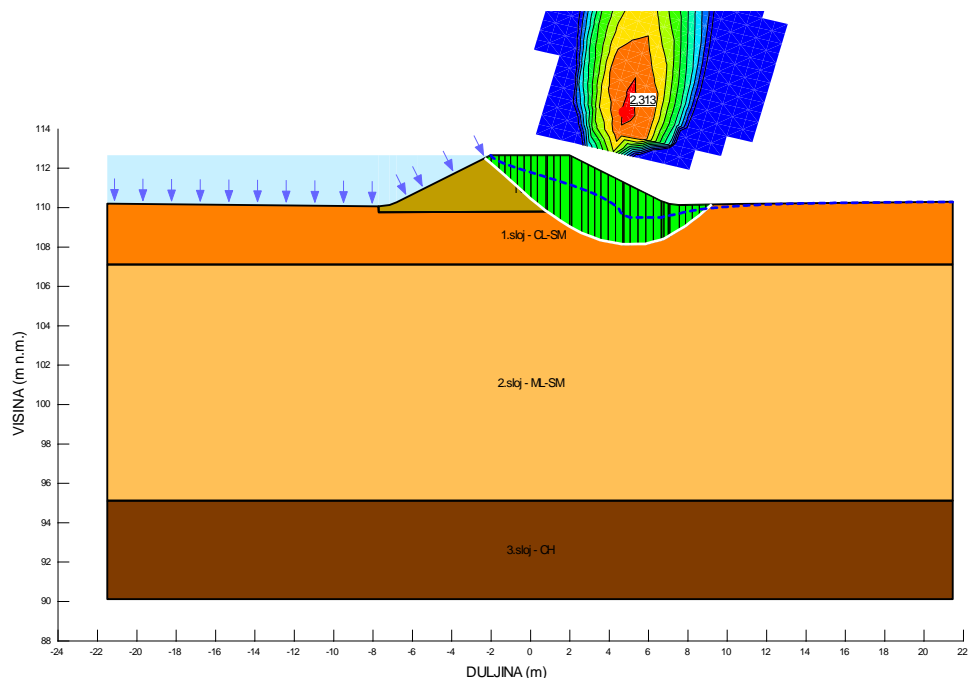
Slika III-39 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=6,341$

3A-1. Stabilnost priobalnog pokosa za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano stanje



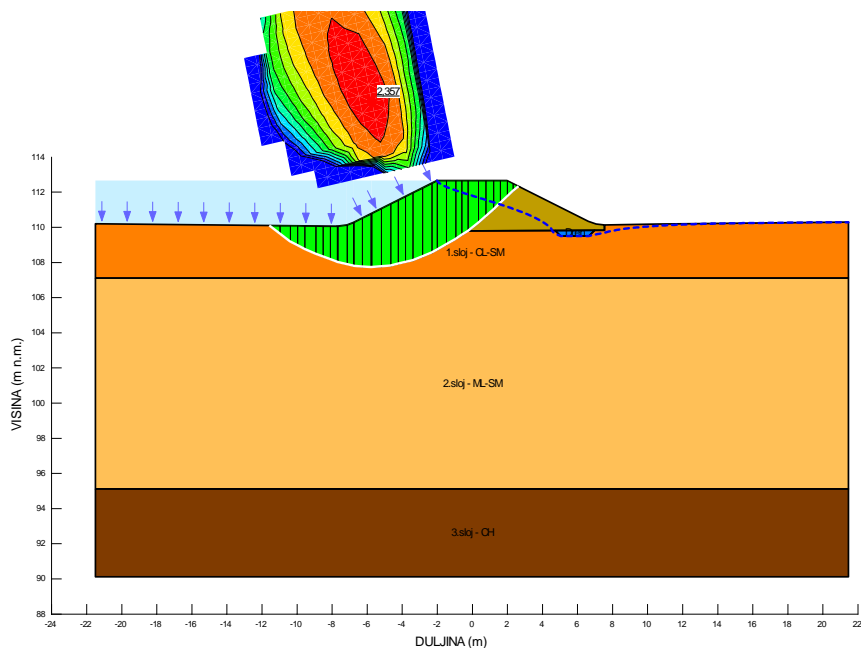
Slika III-40 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=3,960$

3A-2. Stabilnost zaobalnog pokosa za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano stanje

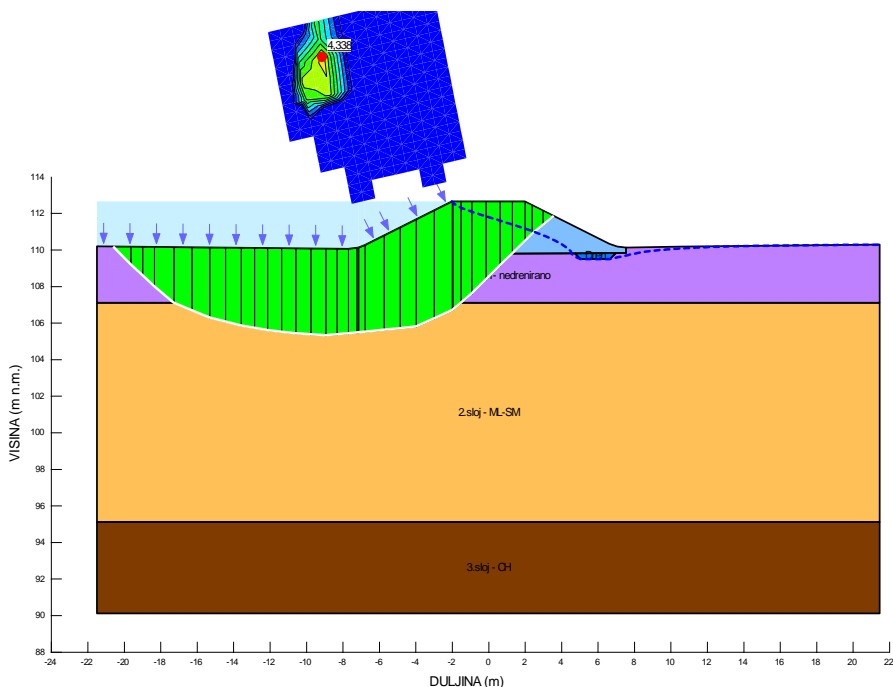


Slika III-41 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $y_R=2,313$

3B-1. Stabilnost priobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

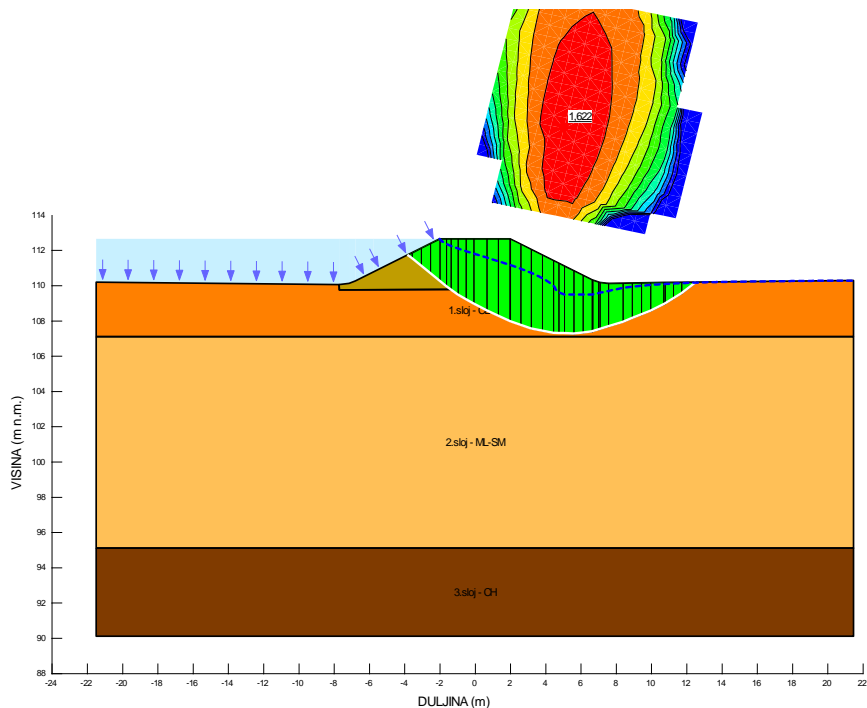


Slika III-42 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,357$

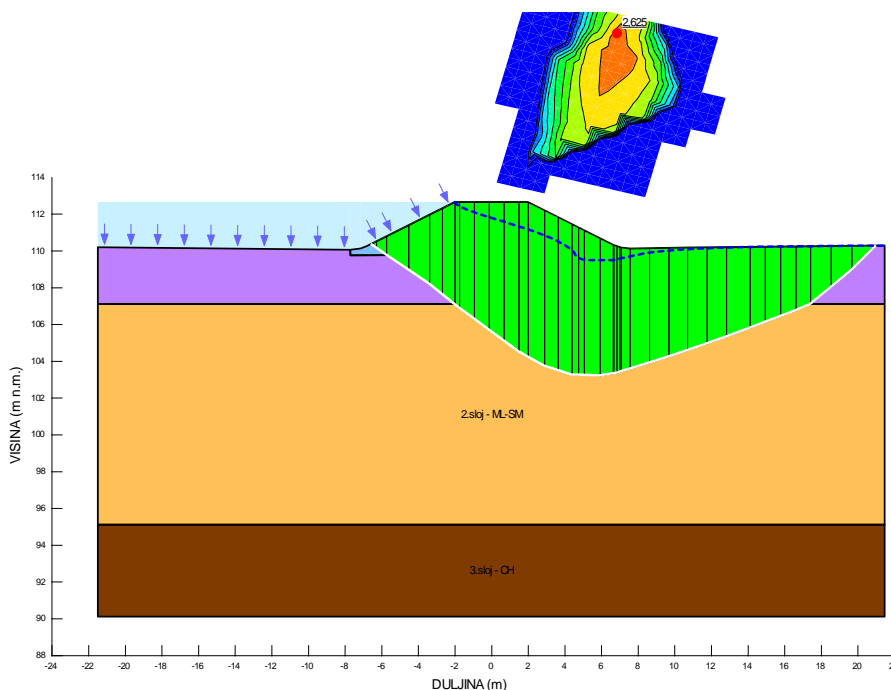


Slika III-43 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=4,338$

3B-2. Stabilnost zaobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

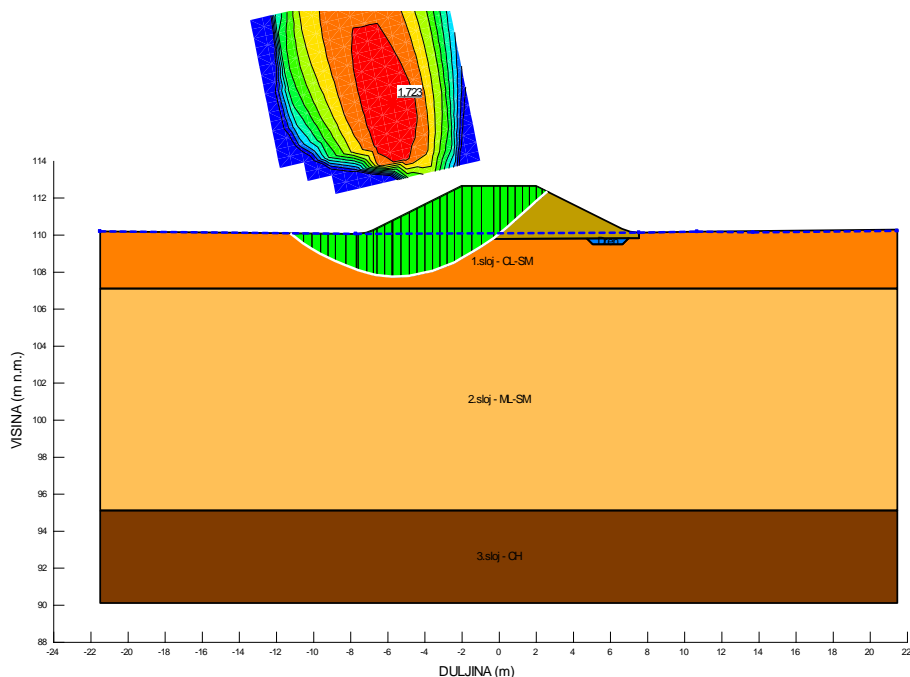


Slika III-44 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,622$

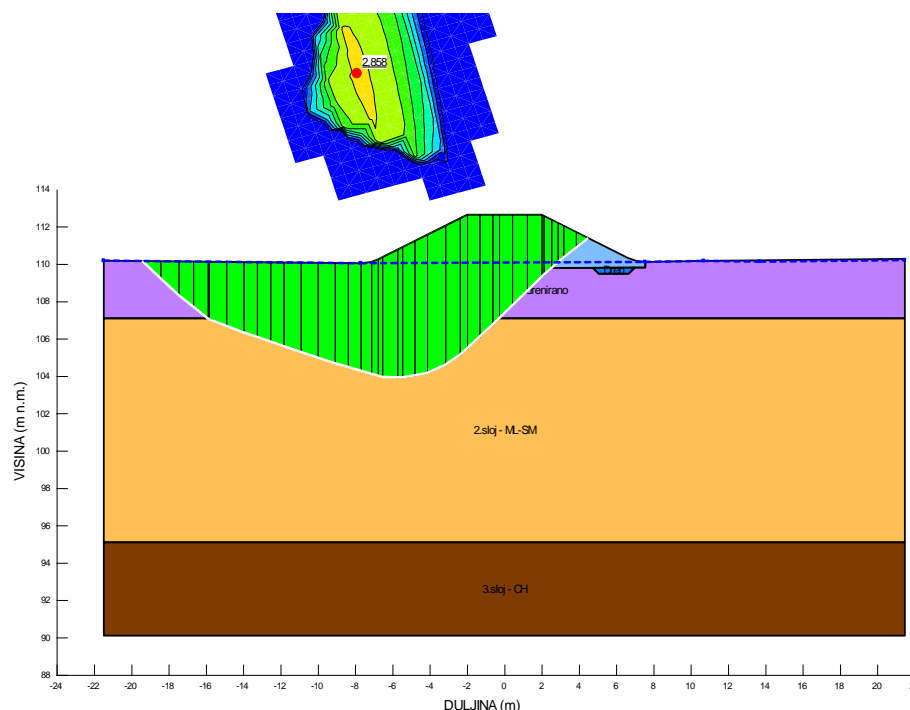


Slika III-45 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,625$

3C-1. Stabilnost priobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

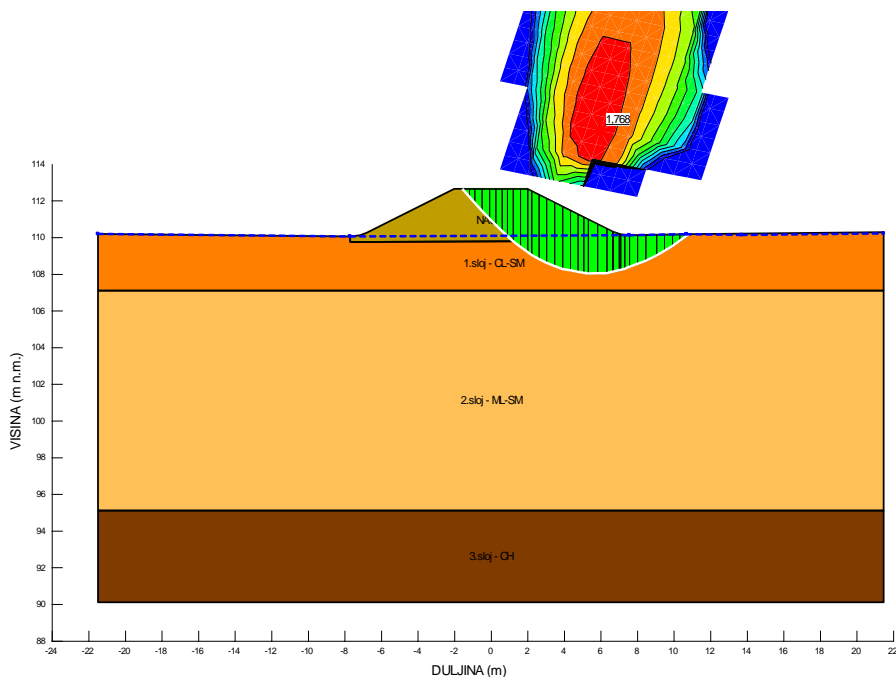


Slika III-46 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,723$

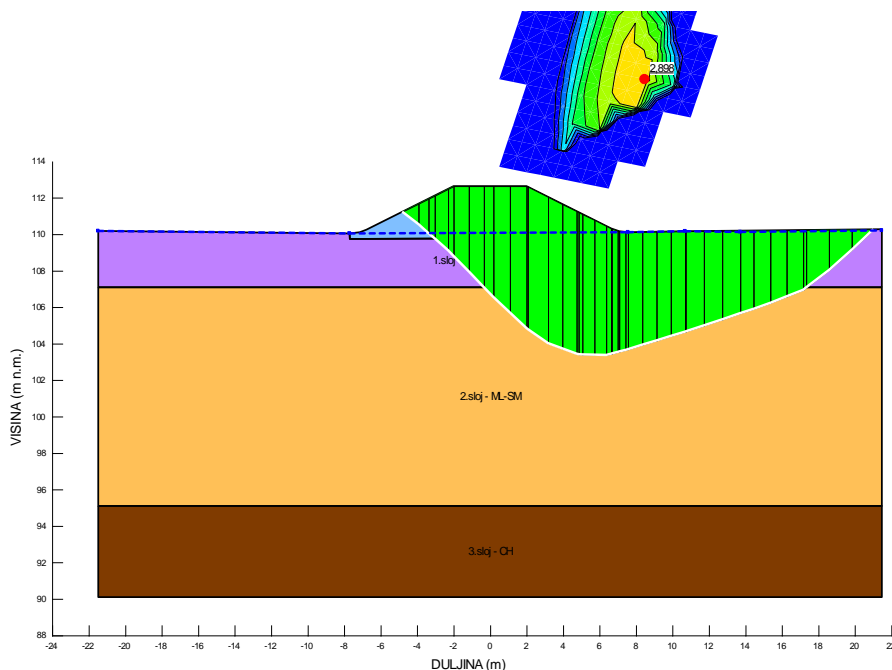


Slika III-47 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,858$

3C-2. Stabilnost zaobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

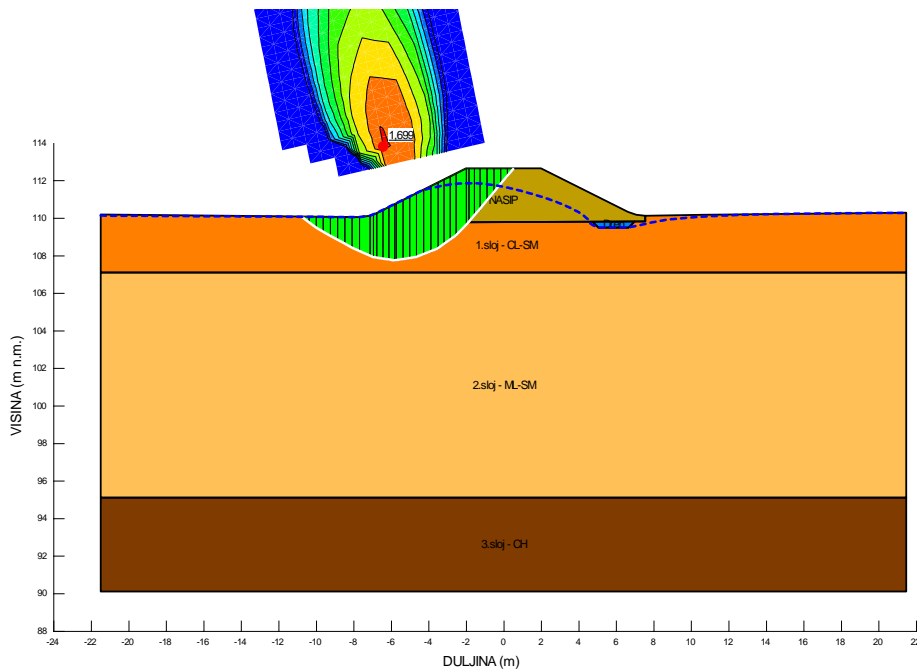


Slika III-48 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,768$

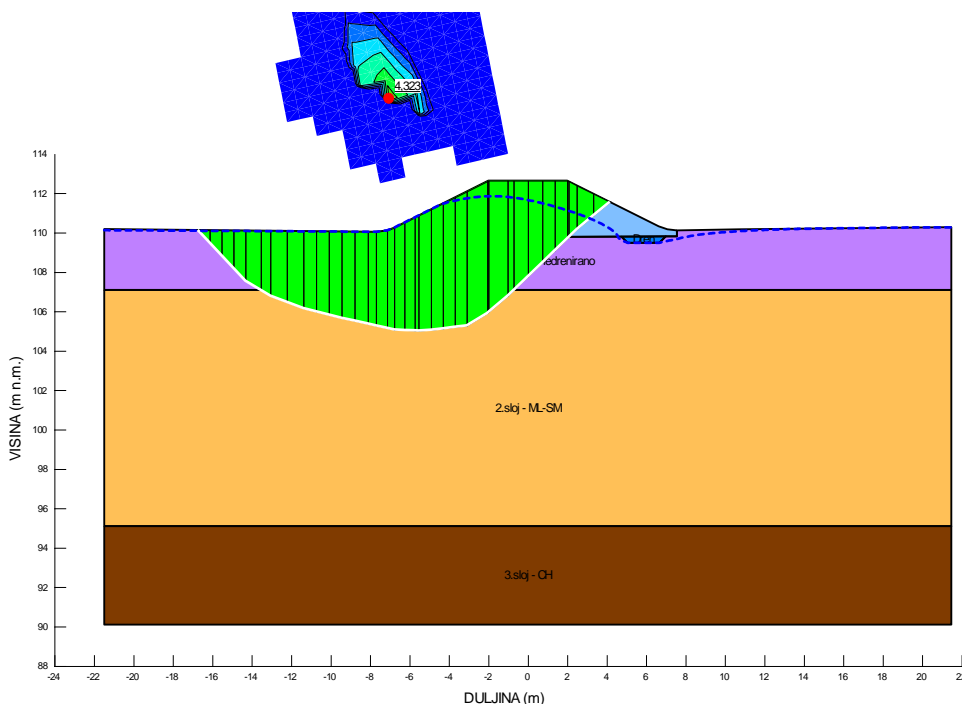


Slika III-49 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,898$

3D-1. Stabilnost priobalnog pokosa uslijed spuštanja vodnog lica s kote krune nasipa na kotu nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

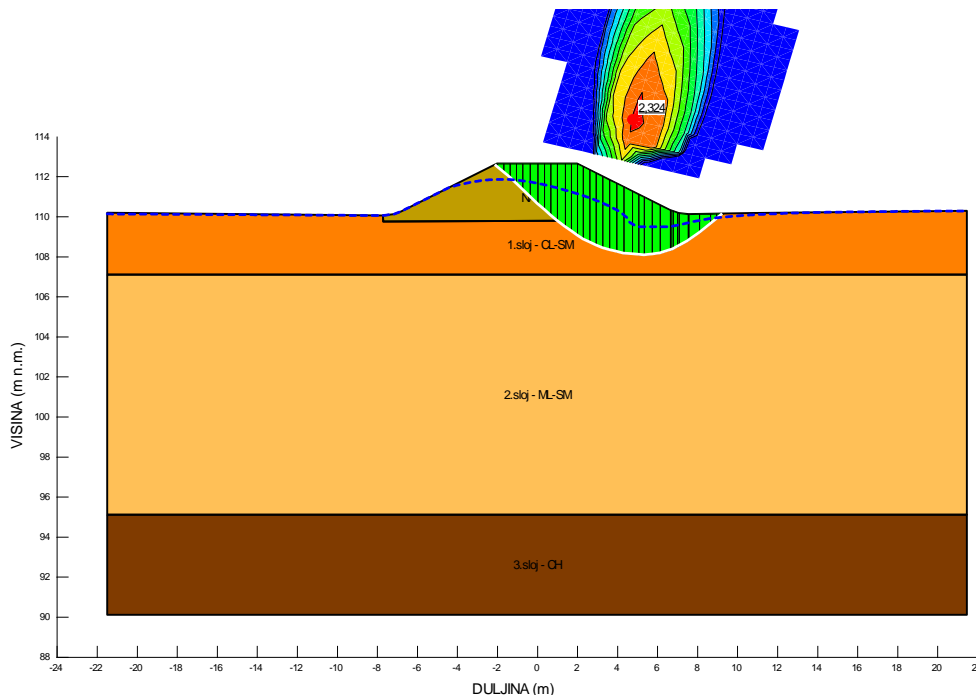


Slika III-50 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,699$

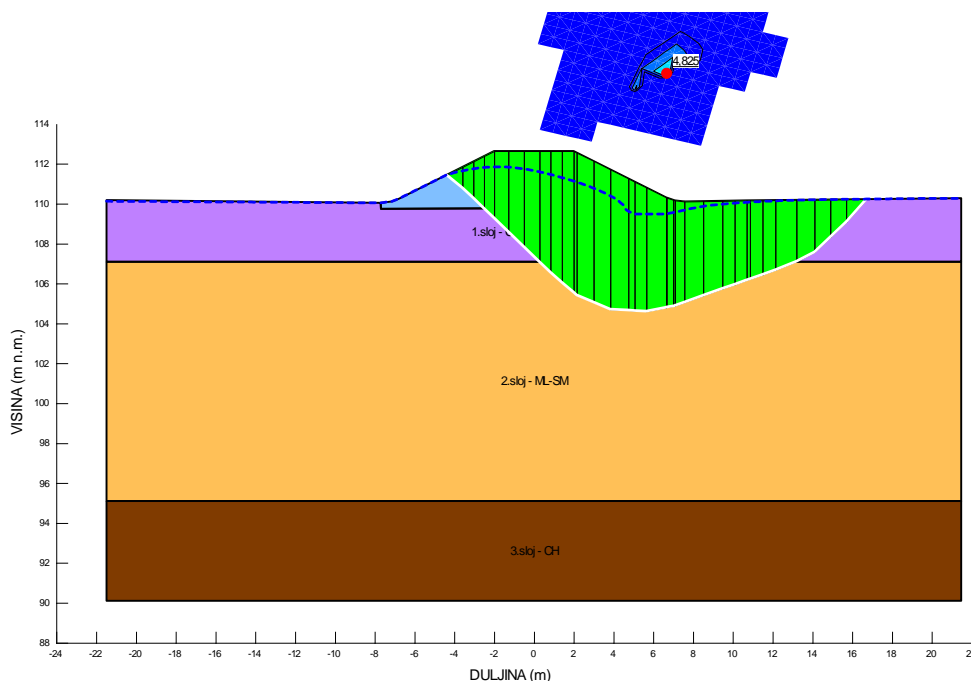


Slika III-51 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=4,323$

3D-2. Stabilnost zaobalnog pokosa uslijed spuštanja vodnog lica s kote krune nasipa na kotu nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

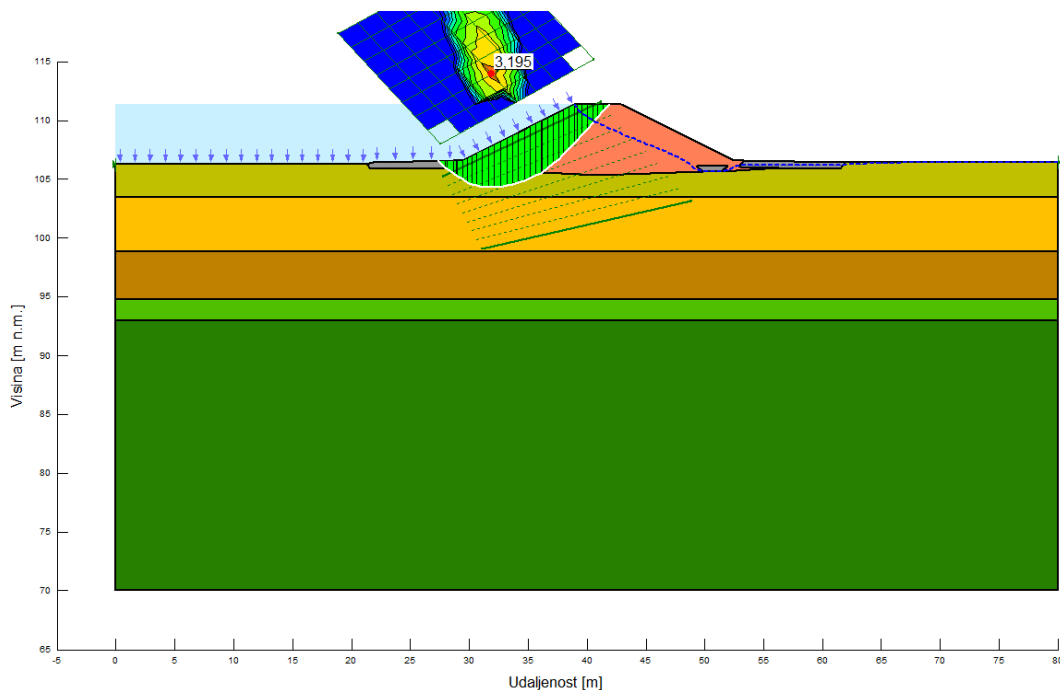


Slika III-52 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=2,324$



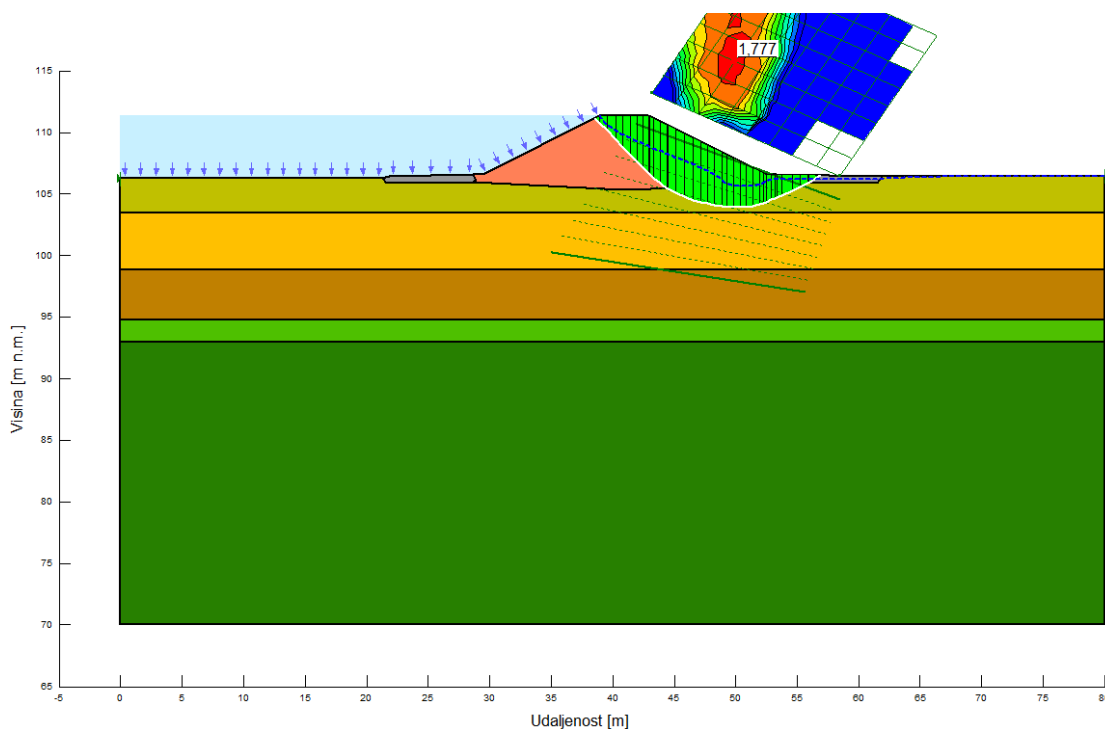
Slika III-53 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $y_R=4,825$

4A-1. Stabilnost priobalnog pokosa za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano stanje



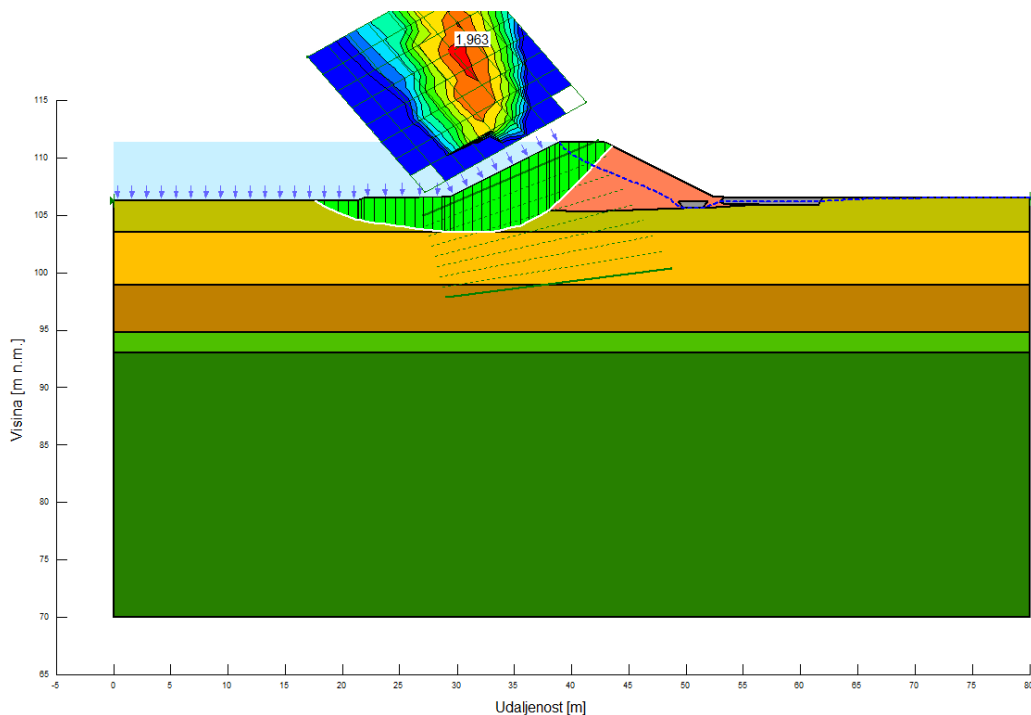
Slika III-54 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=3,195$

4A-2. Stabilnost zaobalnog pokosa za vodostaj rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano stanje

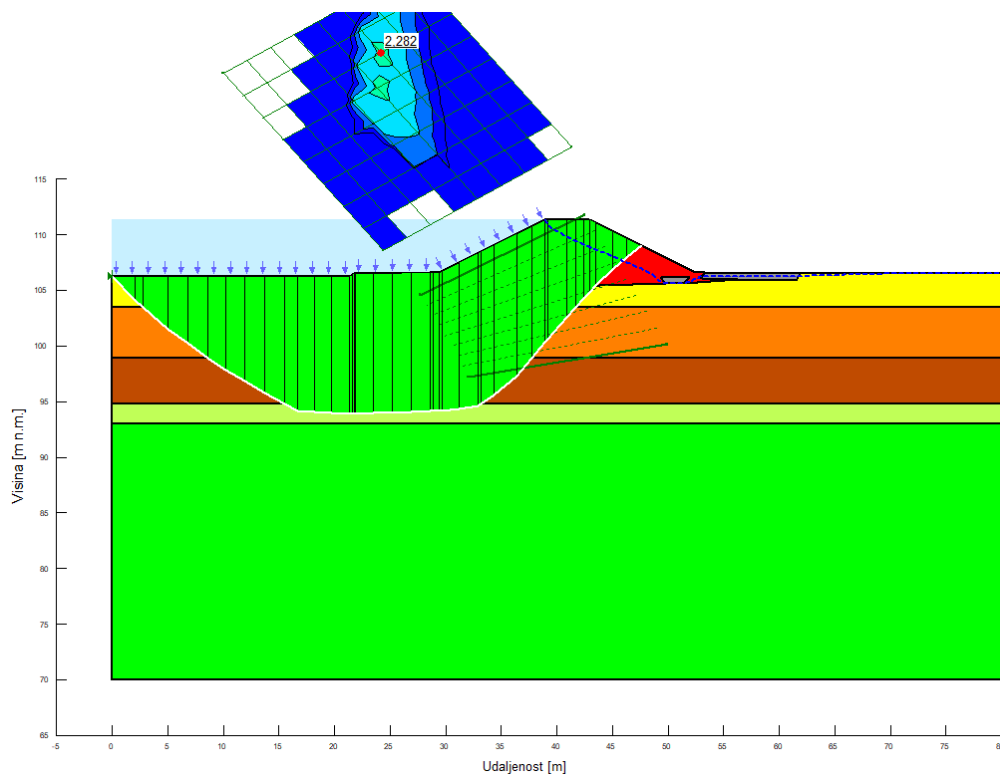


Slika III-55 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,777$

4B-1. Stabilnost priobalnog pokosa pri potresnom opterećenju ($F_H=0,108g$, $F_v=0,054g$ - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

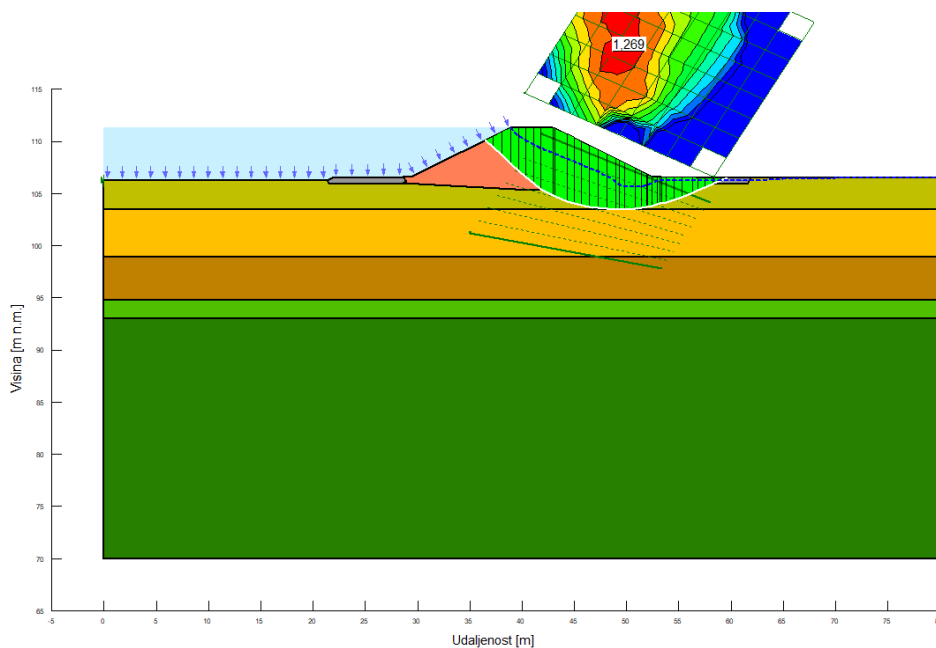


Slika III-56 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,963$

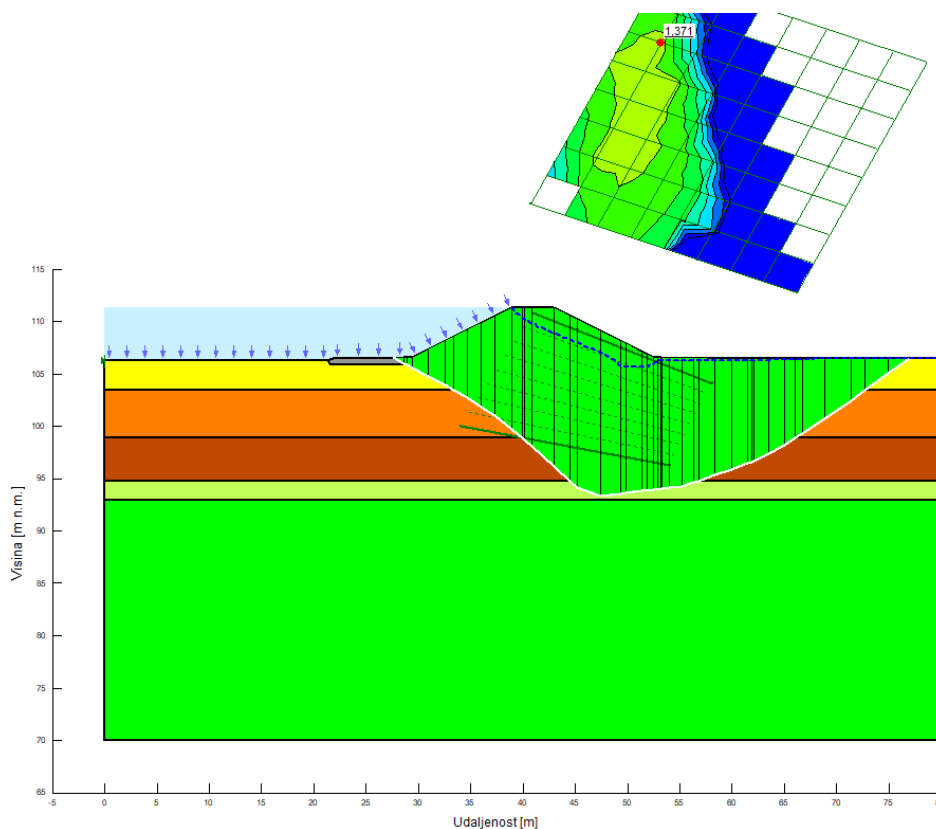


Slika III-57 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,282$

4B-2. Stabilnost zaobalnog pokosa pri potresnom opterećenju ($F_H=0,108g$, $F_v=0,054g$ - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti krune nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

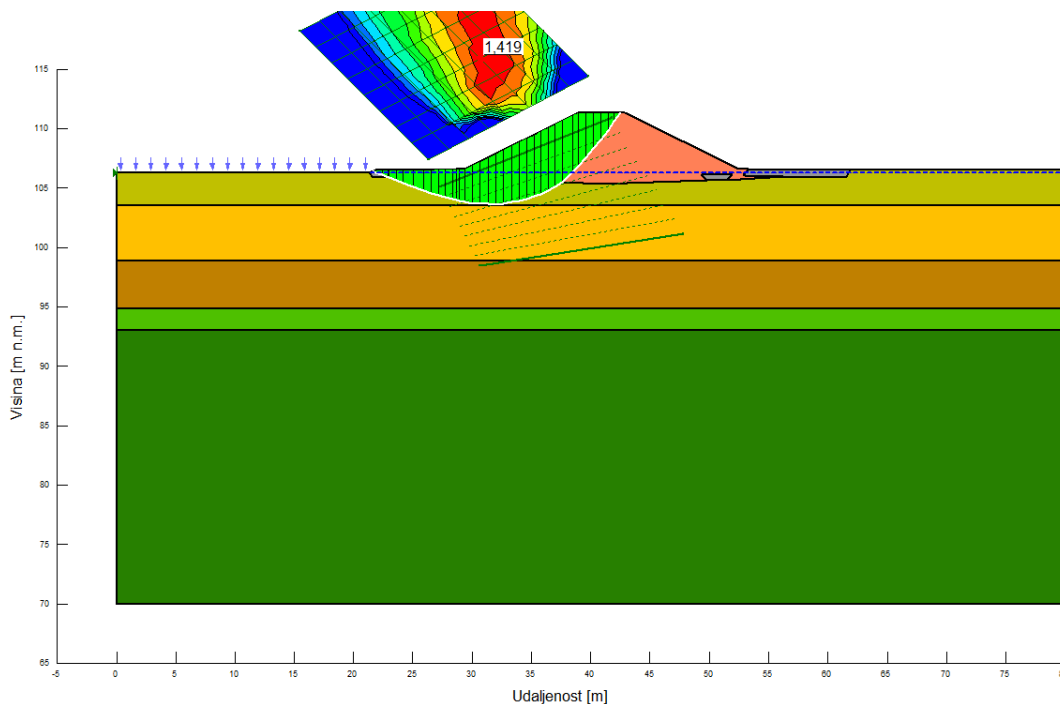


Slika III-58 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,269$

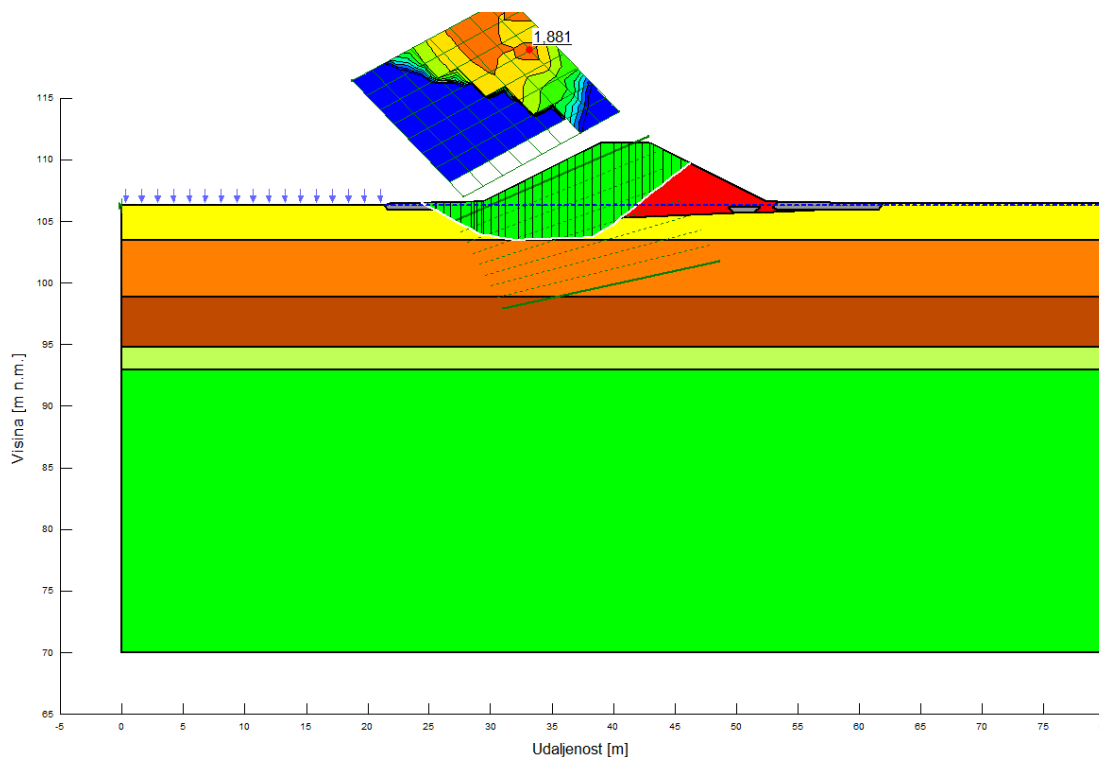


Slika III-59 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, kruna nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,371$

4C-1. Stabilnost priobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

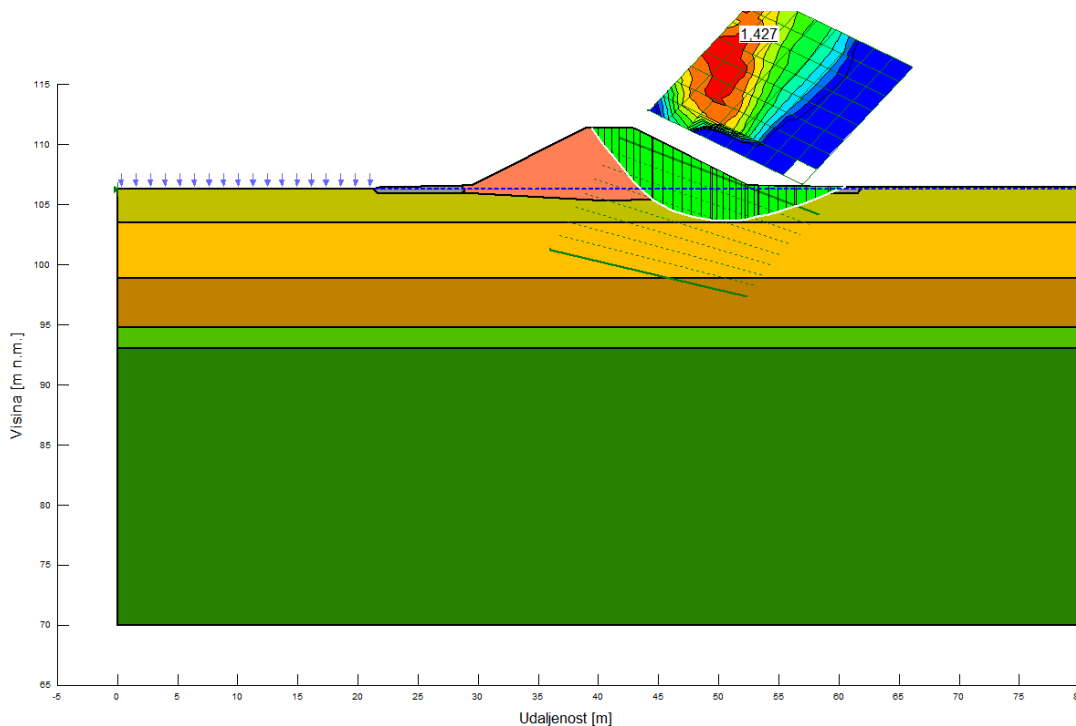


Slika III-60 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,419$

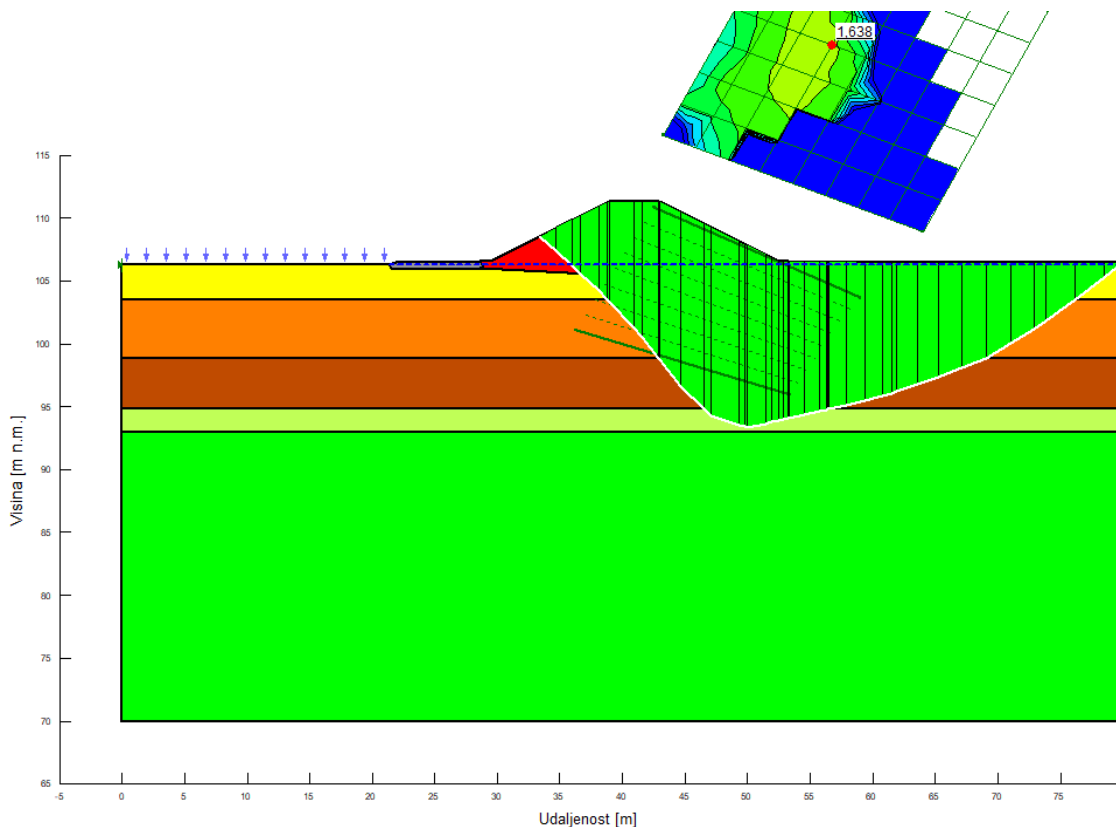


Slika III-61 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,881$

4C-2. Stabilnost zaobalnog pokosa pri potresnom opterećenju (FH= 0,108g, Fv=0,054g - 475 godišnji povratni period) i pri vodostaju rijeke Kupe na koti nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

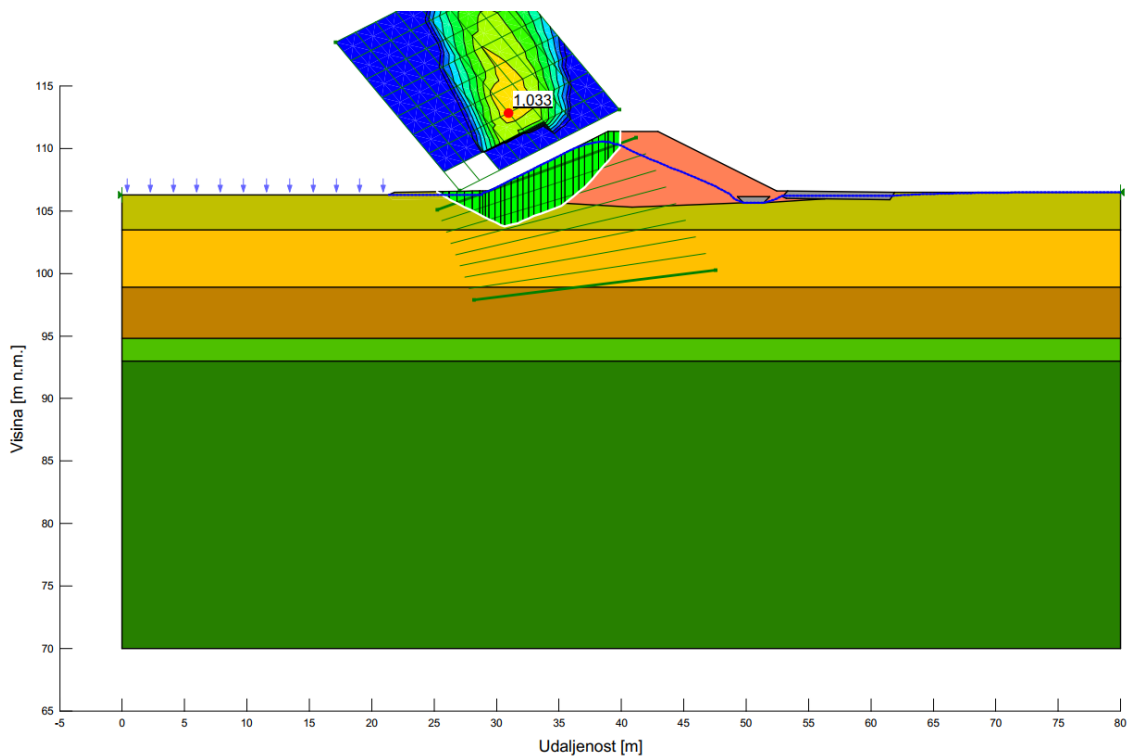


Slika III-62 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,427$

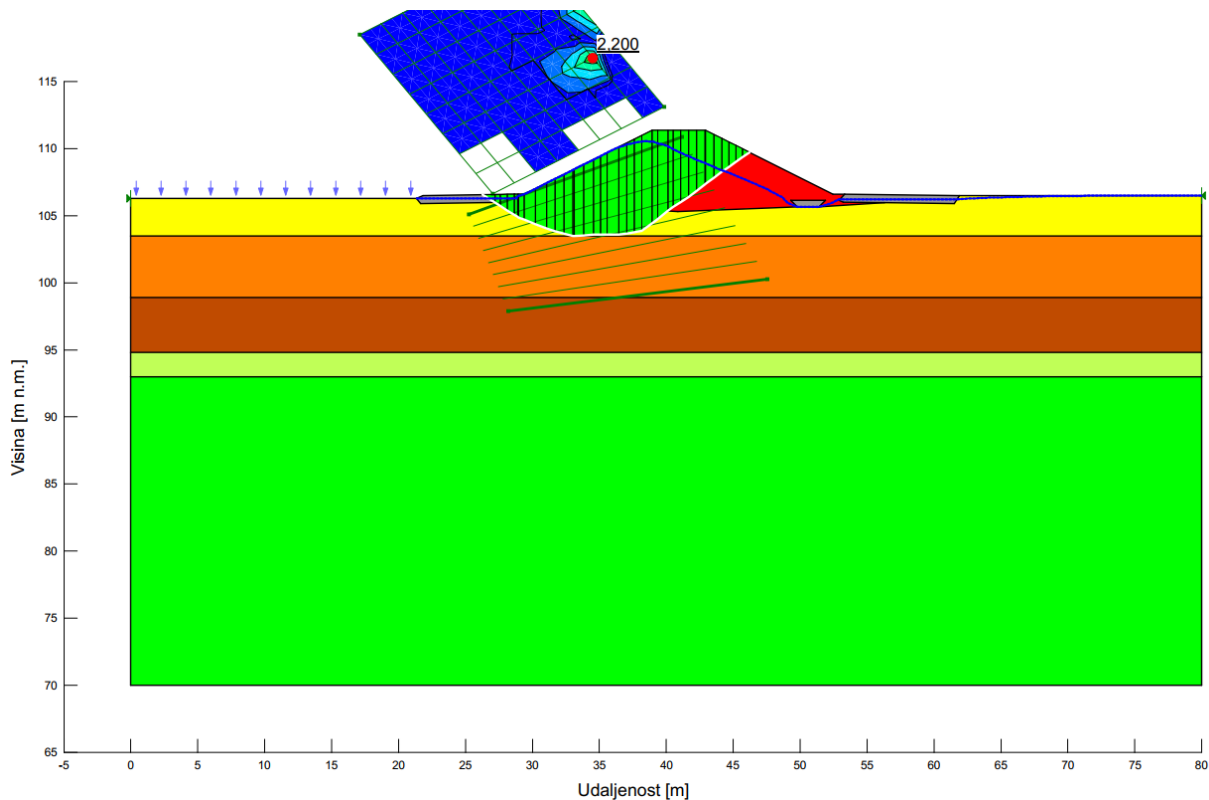


Slika III-63 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, nožica nasipa + potres parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,638$

4D-1. Stabilnost priobalnog pokosa uslijed spuštanja vodnog lica s kote krune nasipa na kotu nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje

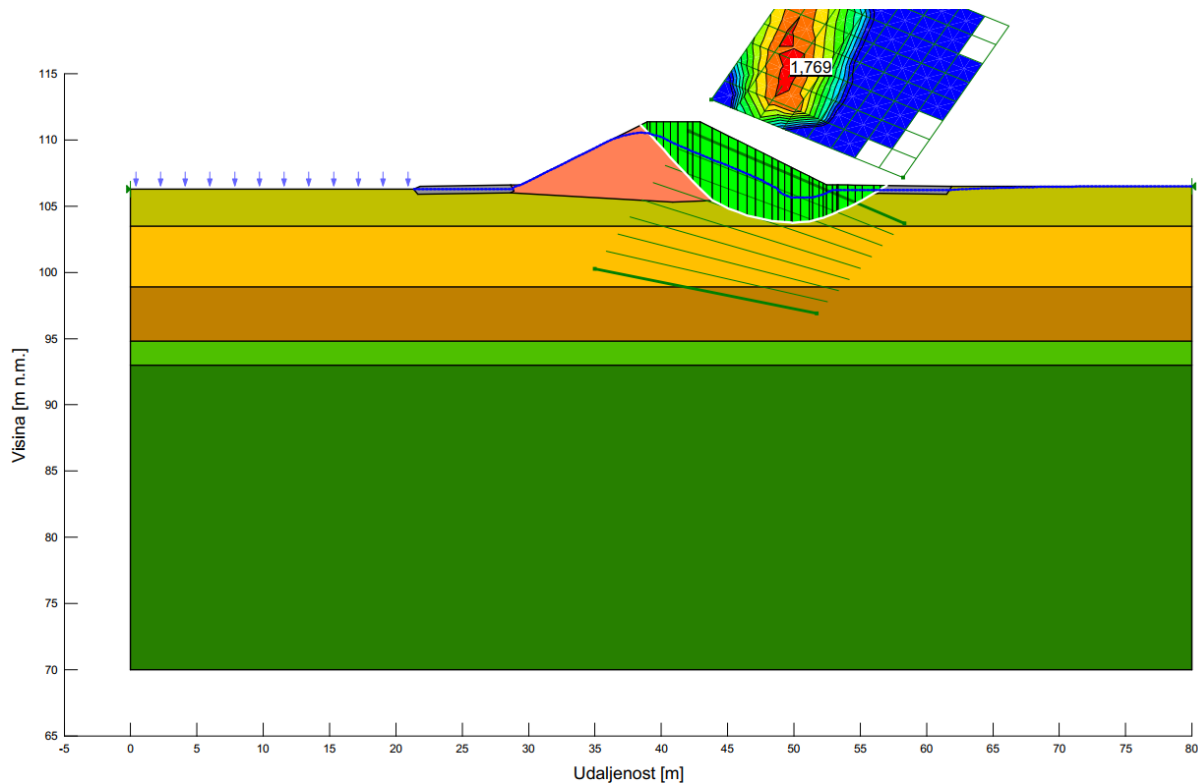


Slika III-64 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,033$

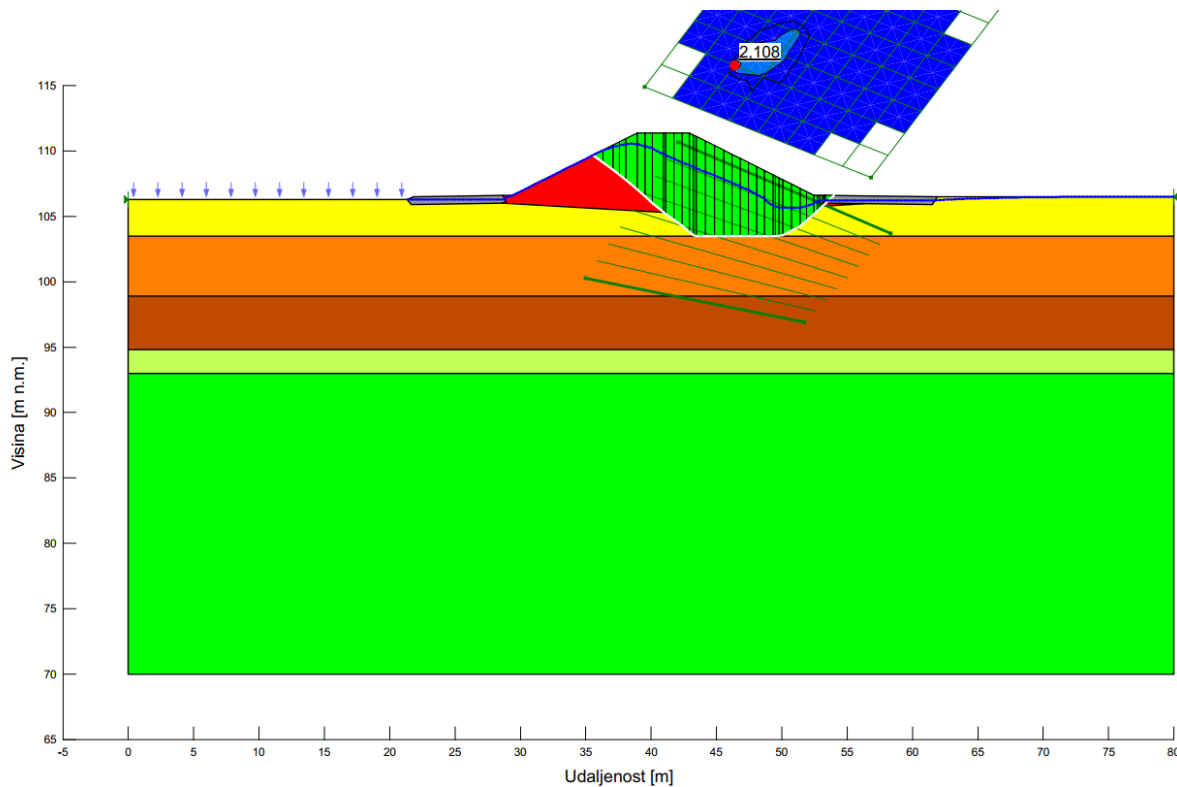


Slika III-65 Stabilnost priobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vodnog lica, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,200$

4D-2. Stabilnost zaobalnog pokosa uslijed spuštanja vodnog lica s kote krune nasipa na kotu nožice nasipa – drenirano i nedrenirano stanje



Slika III-66 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, drenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=1,769$



Slika III-67 Stabilnost zaobalnog pokosa nasipa, nedrenirano stanje, spuštanje vode u koritu, parcijalni faktor otpora $\gamma_R=2,108$

III.1.3.4.5.1 Tabelarni prikaz rezultata svih analiza stabilnosti

Tablica III-9 Prikaz rezultata svih analiza stabilnosti za proračunski model P-1, P-2, P-3 i P4

Proračunski model	Parcijalni faktor otpora za projektne situacije ($y_{R,min}$)			
	1A 111,18 m n.m.= 100 g. v.v.	1B 111,18 m n.m.= 100 g. v.v. + potres	1C 103,30 m n.m.= 50% v.+ potres	1D 111,18 m n.m.= 100 g. v.v. do 103,30 m n.m.= 50% v.
	DRENIRANO STANJE			
P-1	1,969	1,236	1,204	1,587
	NEDRENIRANO STANJE			
P-1	2,970	1,712	1,363	1,618
Proračunski model	2A 111,50 m n.m.= v. u kruni nasipa (priobalno/zaobalno)	2B 111,50 m n.m.= v. u kruni nasipa + potres (priobalno/zaobalno)	2C v. u nožici nasipa + potres (priobalno/zaobalno)	2D 111,50 m n.m.= v. u kruni nasipa do v. u nožici nasipa (priobalno/zaobalno)
	DRENIRANO STANJE			
P-2	5,122/3,010	2,661/1,966	1,971/2,108	2,388/3,042
	NEDRENIRANO STANJE			
P-2	-	4,081/2,913	2,845/3,195	5,810/6,341
Proračunski model	3A 111,41 m n.m.= v. u kruni nasipa (priobalno/zaobalno)	3B 111,41 m n.m.= v. u kruni nasipa + potres (priobalno/zaobalno)	3C v. u nožici nasipa + potres (priobalno/zaobalno)	3D 111,41 n.m.= v. u kruni nasipa do v. u nožici nasipa (priobalno/zaobalno)
	DRENIRANO STANJE			
P-3	3,960/2,313	2,357/1,622	1,723/1,768	1,699/2,324
	NEDRENIRANO STANJE			
P-3	-	4,338/2,625	2,858/2,898	4,323/4,825
Proračunski model	4A 111,37 m n.m.= v. u kruni nasipa (priobalno/zaobalno)	4B 111,37 m n.m.= v. u kruni nasipa + potres (priobalno/zaobalno)	4C v. u nožici nasipa + potres (priobalno/zaobalno)	4D 111,37 n.m.= v. u kruni nasipa do v. u nožici nasipa (priobalno/zaobalno)
	DRENIRANO STANJE			
P-4	3,195/1,777	1,963/1,269	1,419/1,427	1,033/2,200
	NEDRENIRANO STANJE			
P-4	-	2,282/1,371	1,881/1,638	1,769/2,108

III.1.3.4.6 Zaključak za analize stabilnosti

Za predmetnu dionicu provedene su analize stabilnosti na četiri karakteristična poprečna presjeka. Analize su provedene za stalnu i seizmičku proračunsku situaciju te za slučaj naglog pada razine vode u koritu rijeke. Svi analizirani poprečni presjeci pokazuju faktore sigurnosti veće od 1, te su prikazani u Tablici III - 9 ovoga projekta.

Provedenim numeričkim analizama stabilnosti i na osnovi rezultata proračuna, može se zaključiti da projektno stanje građevine zadovoljava kriterije stabilnosti u kontekstu računskih pretpostavki.

III.1.3.5 Proračun slijeganja tla nakon izgradnje

III.1.3.5.1 Općenito

Proračun slijeganja temeljnog tla ispod budućeg nasipa računat je u programskom paketu Plaxis V 2012. i to na proračunskom modelu P-2, P-3 i P-4. Geometrija poprečnih profila modelirana je prema stvarnom geometrijskom obliku poprečnih profila.

Ulazni podaci za definiranje parametara potrebnih za proračun slijeganja temeljnog tla (modul stišljivosti M_s , c_u , OCR) usvojeni su prema rezultatima provedenih terenskih i laboratorijskih ispitivanja prikazanih u knjizi istražnih radova.

Model tla koji se koristio za proračun slijeganja temeljnog tla u Plaxisu je Hardening soil model.

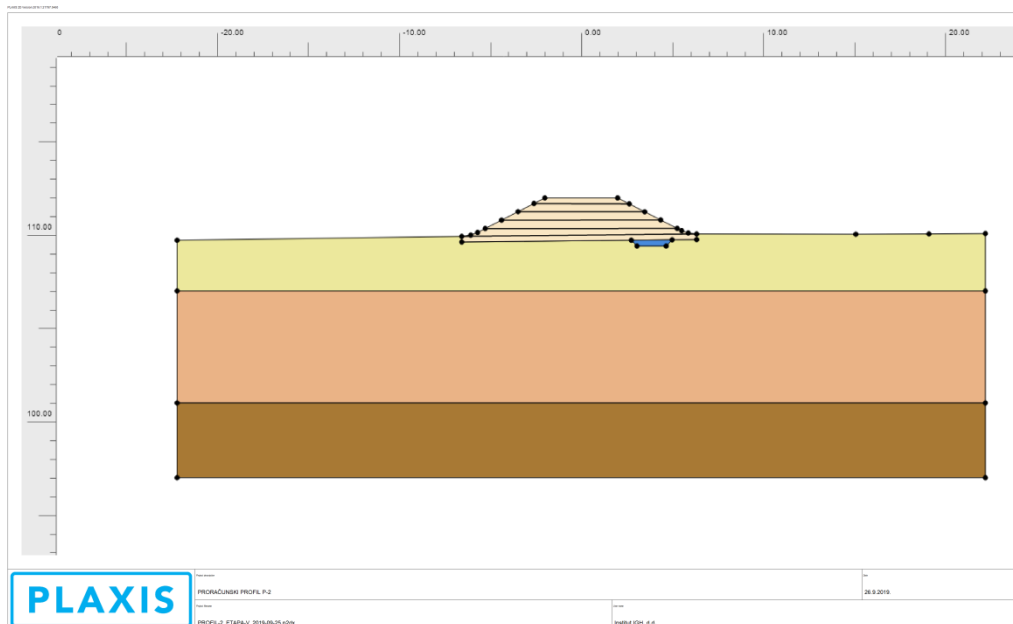
Parametri potrebni za proračun slijeganja u Hardening soil modelu su referentni moduli (E_{oed}^{ref} , E_{50}^{ref} , E_{ur}^{ref}), težina nasipa i temeljnog tla, koeficijent vodopropusnosti k (m/dan), koeficijent stupnja prekonsolidacije OCR, te koeficijent odnosa horizontalnog i vertikalnog naprezanja.

III.1.3.5.2 Proračunski modeli

PRORAČUNSKI MODEL P-2

Usvojeni model tla:

TLO	MODEL TLA	γ_{tla} [kN/m ³]	E_{oed}^{ref} [kN/m ²]	E_{50}^{ref} [kN/m ²]	E_{ur}^{ref} [kN/m ²]	φ' [°]	c' [kPa]
NASIP	Hardening soil	20,0	20000	20000	60000	20,46	14,40
DREN	Hardening soil	21,0	10000	10000	30000	30,00	0,00
1. sloj CL-CH	Hardening soil	20,0	7900	7900	23700	17,91	11,20
2. sloj CL-SM	Hardening soil	20,0	5700	5700	17100	18,76	9,60
3. sloj CH	Hardening soil	19,0	9100	9100	27300	17,07	12,00

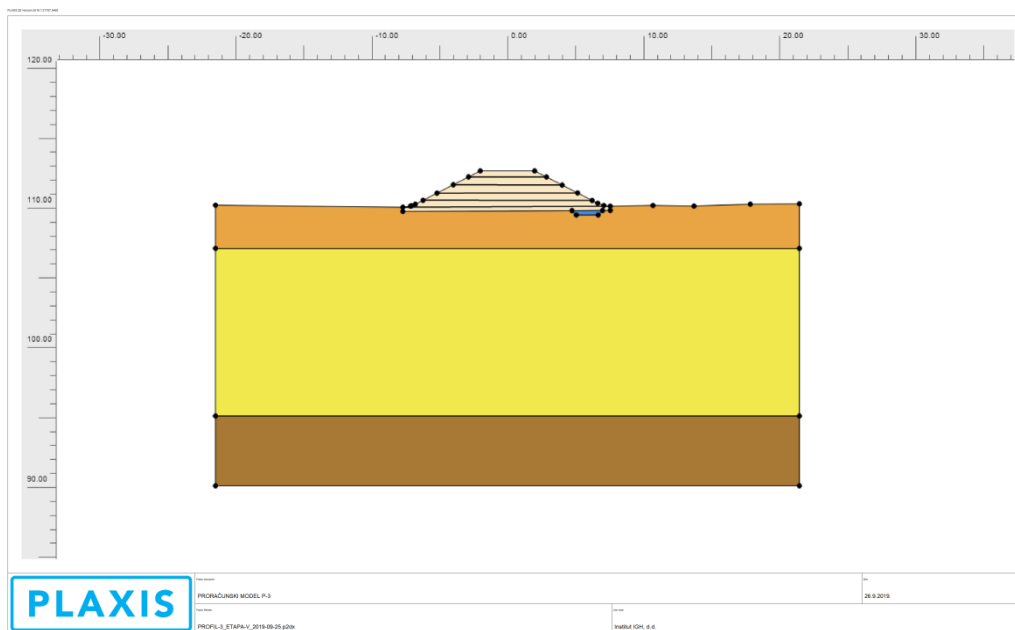


Slika III-68 Skica proračunskog modela P-2 za proračun slijeganja

PRORAČUNSKI MODEL P-3

Usvojeni model tla:

TLO	MODEL TLA	γ_{tla} [kN/m ³]	E_{oed}^{ref} [kN/m ²]	E_{50}^{ref} [kN/m ²]	E_{ur}^{ref} [kN/m ²]	φ' [°]	c' [kPa]
NASIP	Hardening soil	20,0	20000	20000	60000	20,46	14,4
DREN	Hardening soil	21,0	10000	10000	30000	30,00	0,00
1. sloj CL-SM	Hardening soil	20,0	4900	4900	14700	21,32	7,20
2. sloj ML-SM	Hardening soil	20,0	4700	4700	14100	23,91	4,80
6. sloj CH	Hardening soil	19,0	9100	9100	27300	17,07	12,00

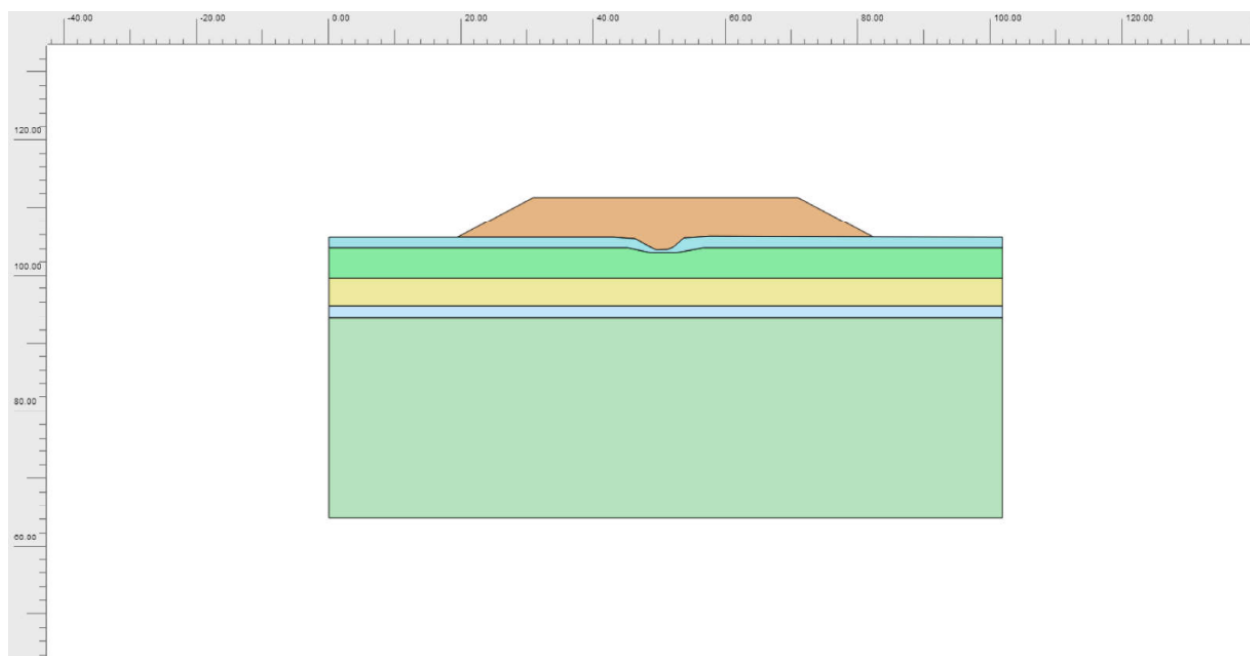


Slika III-69 Skica proračunskog modela P-3 za proračun slijeganja

PRORAČUNSKI MODEL P-4

Usvojeni model tla:

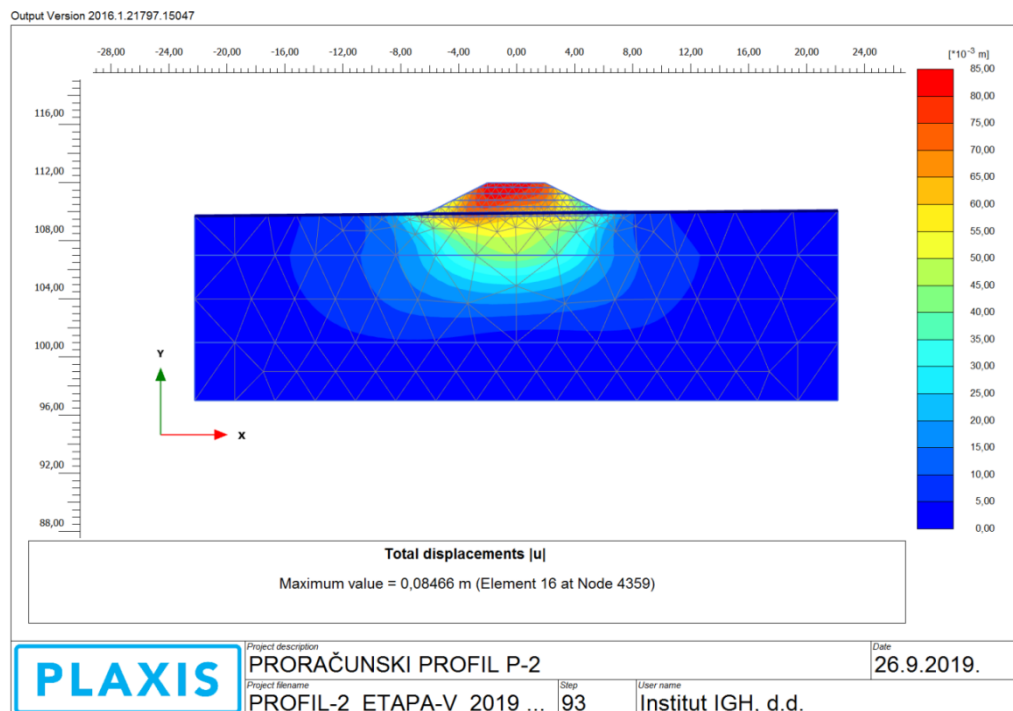
TLO	MODEL TLA	γ_{tla} [kN/m ³]	E_{oed}^{ref} [kN/m ²]	E_{50}^{ref} [kN/m ²]	E_{ur}^{ref} [kN/m ²]	φ' [°]	c' [kPa]
NASIP	Hardening soil	20,0	8100	8100	24300	20,46	14,4
ŠLJUNAK	Hardening soil	21,0	40000	40000	120000	29,26	0,00
1.sloj CL/SC	Hardening soil	20,0	4500	4500	13500	22,18	4,00
2. sloj CH	Hardening soil	19,0	6300	6300	18900	16,23	24,00
3. sloj CH	Hardening soil	17,0	4500	4500	13500	16,23	20,00
4. sloj CH/SC	Hardening soil	19,0	6750	6750	20250	18,76	16,00
5. sloj CH	Hardening soil	19,0	7110	7110	21330	16,23	28,00



Slika III-70 Skica proračunskog modela P-4 za proračun slijeganja

III.1.3.5.3 Rezultati analiza slijeganja

PRORAČUNSKI PROFIL P-2



Slika III-71 Ukupno slijeganje novo izgrađenog nasipa pod utjecajem vlastite težine za proračunski profil P-2 u_{\max} =cca. 8 cm

Prema proračunu slijeganja iz programskog paketa Plaxis, ukupno slijeganje tla i nasipa u osi nasipa nakon izgradnje novog nasipa iznosi cca. 8 cm.

SLIJEGANJE ISPOD ILI IZVAN NASIPA U TOČKAMA T₁, T₂, T₃ i T₄

ULAZNI PODACI

GEOMETRIJA NASIPA

Duljina nasipa u kruni	$L_n >$	30,00 m
Širina nasipa u kruni	$B_n =$	4,00 m
Visina nasipa	$h =$	2,00 m
Nagib pokosa 1:n	$n =$	2,00
Zapr. težina nasipa	$\gamma =$	20,00 kN/m ³

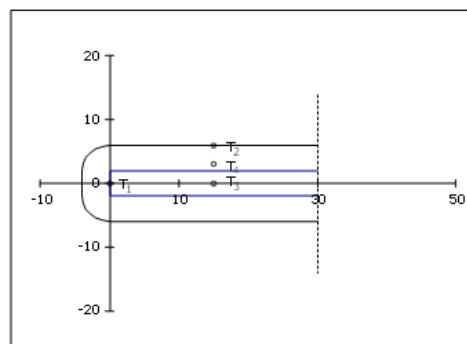
KOORDINATE TOČKA:

Točke	ISPOD I IZVAN NASIPA			
	T ₁ (u osi)	T ₂	T ₃	T ₄
x (m)	0,00	15,00	15,00	15,00
y _i (m)	0,00	6,00	0,00	3,00

KARAKTERISTIKE SLOJEVA TLA

Sloj	H _i (m)	γ (kN/m ³)	M _e (kN/m ²)
1	1,00	10,0	7900
2	1,00	10,0	7900
3	1,00	10,0	7900
4	3,00	10,0	5700
5	3,00	10,0	5700
6	0,01	10,0	5700

HEMA UPORNIJAKA, NASIPA I TOČKA

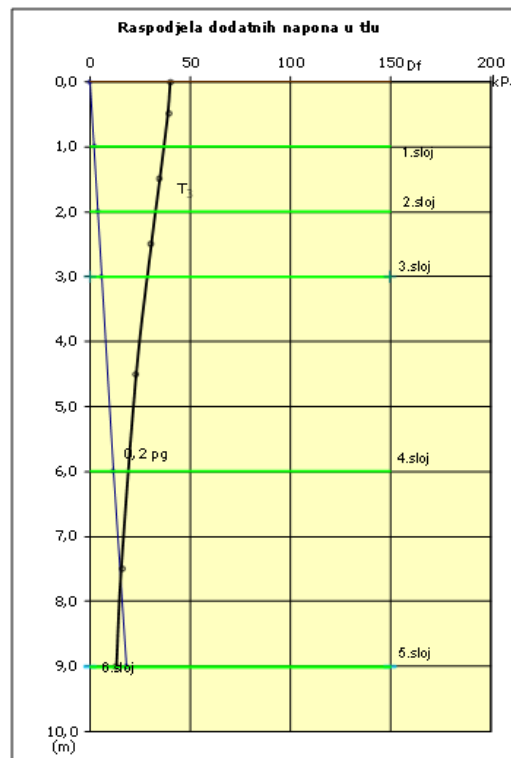


SLIJEGANJE TLA U ODABRANIM TOČKAMA

sloj	p _g (kN/m ²)	H _i (m)	TOČKE ISPOD I IZVAN NASIPA			
			T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	5,00	1,00	0,005	0,000	0,005	0,004
2	15,00	1,00	0,004	0,001	0,005	0,004
3	25,00	1,00	0,004	0,001	0,005	0,003
4	45,00	3,00	0,012	0,005	0,016	0,012
5	75,00	3,00	0,008	0,006	0,012	0,010
6	90,05	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000
$\Sigma =$			0,034	0,013	0,042	0,033

DODATNI NAPONI U TLU U TOČKI T₁

Nasip		Točka T ₁
Sloj	Z, (m)	Δp (kPa)
1	0,50	38,79
2	1,50	34,81
3	2,50	30,61
4	4,50	23,04
5	7,50	15,55
6	9,01	13,13

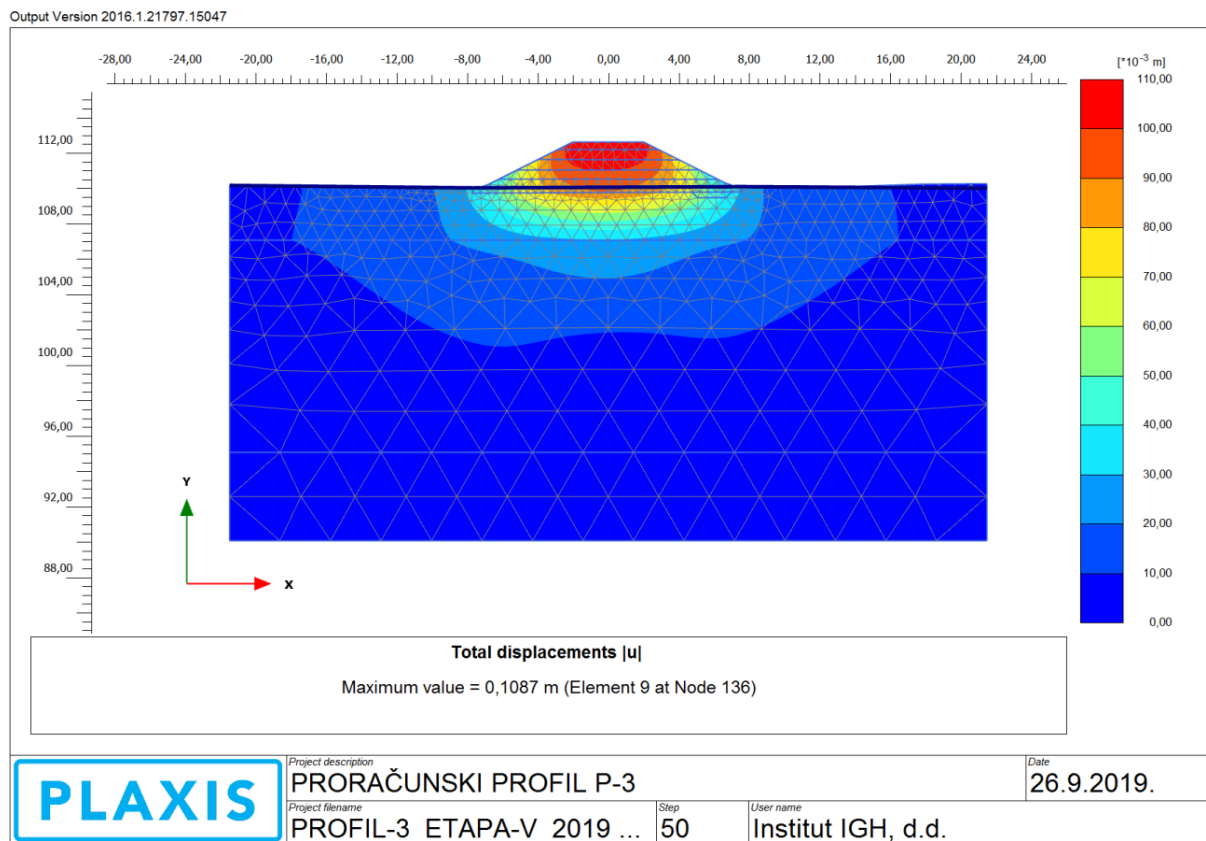


Računsko slijeganje temeljnog tla ispod nasipa iznosi cca. 4,2 cm što je 2,10 % visine nasipa. Od ukupnog slijeganja, u glini bi se realiziralo 1,5 cm u dužem vremenskom periodu, a 2,7 cm bi se realiziralo u pijesku tijekom građenja nasipa.

Zaključak uz analizu slijeganja za proračunski profil P-2

Preporuča se nadvišenje zahtijevane krune nasipa u iznosu od cca 5 cm odnosno na kotu cca. 111,55 m n.m kao bi se u konačnici nakon završetka slijeganja nasipa dobila projektirana razina krune nasipa na koti 111,50 m n.m.

PRORAČUNSKI PROFIL P-3



Slika III-72 Ukupno slijeganje novo izgrađenog nasipa pod utjecajem vlastite težine za proračunski profil P-3 u_{\max} =cca. 11 cm

Prema proračunu slijeganja iz programskog paketa Plaxis, ukupno slijeganje tla i nasipa u osi nasipa nakon izgradnje novog nasipa iznosi cca. 11 cm.

SLIJEGANJE ISPOD ILI IZVAN NASIPA U TOČKAMA T_1, T_2, T_3, T_4

ULAZNI PODACI

GEOMETRIJA NASIPA

Duljina nasipa u kruni	$L_n >$	30,00 m
Širina nasipa u kruni	$B_n =$	4,00 m
Visina nasipa	$h =$	2,80 m
Nagib pokosa 1:n	$n =$	2,00
Zapr. težina nasipa	$\gamma =$	20,00 kN/m ³

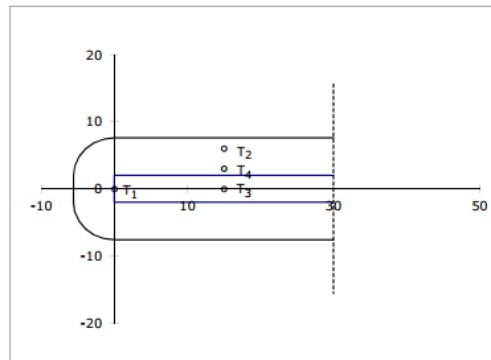
KOORDINATE TOČKA:

Točke	ISPOD I IZVAN NASIPA			
	T_1 (u osi)	T_2	T_3	T_4
x_i (m)	0,00	15,00	15,00	15,00
y_i (m)	0,00	6,00	0,00	3,00

KARAKTERISTIKE SLOJEVA TLA

Sloj	H _i (m)	γ (kN/m ³)	Me(kN/m ²)
1	1,00	10,0	4900
2	1,00	10,0	4900
3	1,00	10,0	4900
4	3,00	10,0	4700
5	5,00	10,0	4700
6	0,01	10,0	4700

HEMA UPORNJAKA, NASIPA I TOČKA

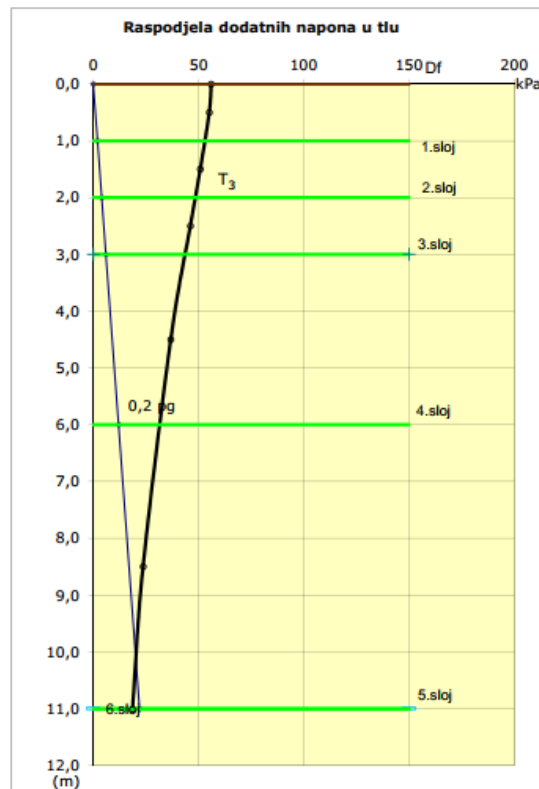


SLIJEGANJE TLA U ODABRANIM TOČKAMA

sloj	pg(kN/m ²)	Hi (m)	TOČKE ISPOD I IZVAN NASIPA			
			T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	5,00	1,00	0,011	0,003	0,011	0,009
2	15,00	1,00	0,010	0,003	0,011	0,009
3	25,00	1,00	0,009	0,004	0,011	0,009
4	45,00	3,00	0,023	0,013	0,029	0,024
5	85,00	5,00	0,025	0,021	0,034	0,030
6	110,05	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000
Σ =			0,080	0,043	0,096	0,081

DODATNI NAPONI U TLU U TOČKI T₁

Sloj	Nasip		Točka T ₁	
	Z _i (m)	Δp (kPa)	Z _i (m)	Δp (kPa)
1	0,50	55,06		
2	1,50	50,79		
3	2,50	46,08		
4	4,50	36,76		
5	8,50	23,61		
6	11,01	18,62		

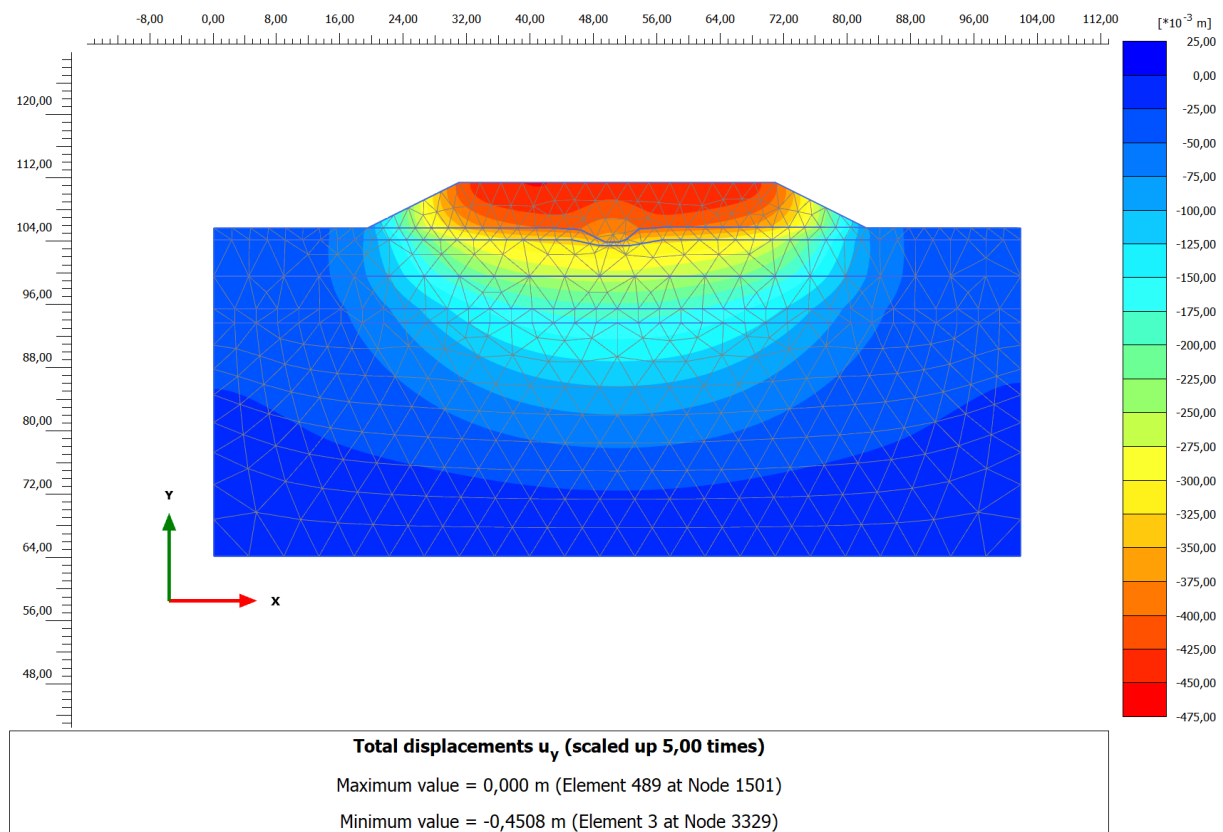


Računsko slijeganje temeljnog tla ispod nasipa iznosi cca. 9,6 cm što je 3,43 % visine nasipa. Od ukupnog slijeganja, u glini bi se realiziralo 3,3 cm u dužem vremenskom periodu, a 6,3 cm bi se realiziralo u pijesku tijekom građenja nasipa.

Zaključak uz analizu slijeganja za proračunski profil P-3

Preporuča se nadvišenje zahtijevane krune nasipa u iznosu od 10 cm odnosno na kotu cca 111,51 m n.m kao bi se u konačnici nakon završetka slijeganja nasipa dobila projektirana razina krune nasipa na koti 111,41 m n.m.

PRORAČUNSKI PROFIL P-4



Slika III-73 Ukupno slijeganje novo izgrađenog propusta vodotoka Rečica kroz nasip pod utjecajem vlastite težine za proračunski profil P-4 $u_{\max} = \text{cca. } 32,5 \text{ cm}$

Prema proračunu slijeganja iz programskog paketa Plaxis, ukupno slijeganje tla ispod propusta i nasipa u osi, nakon izgradnje propusta i novog nasipa iznosi cca 32,5 cm.

SLIJEGANJE ISPOD ILI IZVAN NASIPA U TOČKAMA T_1 , T_2 , T_3 i T_4

ULAZNI PODACI

GEOMETRIJA NASIPA

Duljina nasipa u kruni	$L_n >$	30,00 m
Širina nasipa u kruni	$B_n =$	4,00 m
Visina nasipa	$h =$	8,15 m
Nagib pokosa 1:n	$n =$	2,00
Zapr. težina nasipa	$\gamma =$	19,00 kN/m ³

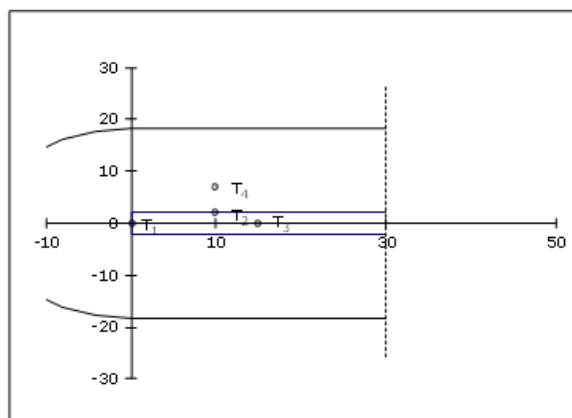
KOORDINATE TOČKA:

Točke	ISPOD I IZVAN NASIPA			
	T_1 (u osi)	T_2	T_3	T_4
x_i (m)	0,00	10,00	15,00	10,00
y_i (m)	0,00	2,00	0,00	7,00

KARAKTERISTIKE SLOJEVA TLA

Sloj	H_i (m)	γ (kN/m ³)	M_e (kN/m ²)
1	1,00	18,0	3000
2	1,00	18,0	5000
3	1,50	18,0	9000
4	2,50	10,0	10000
5	18,00	10,0	12000
6	0,01	10,0	12000

HEMA UPORNJAKA, NASIPA I TOČKA

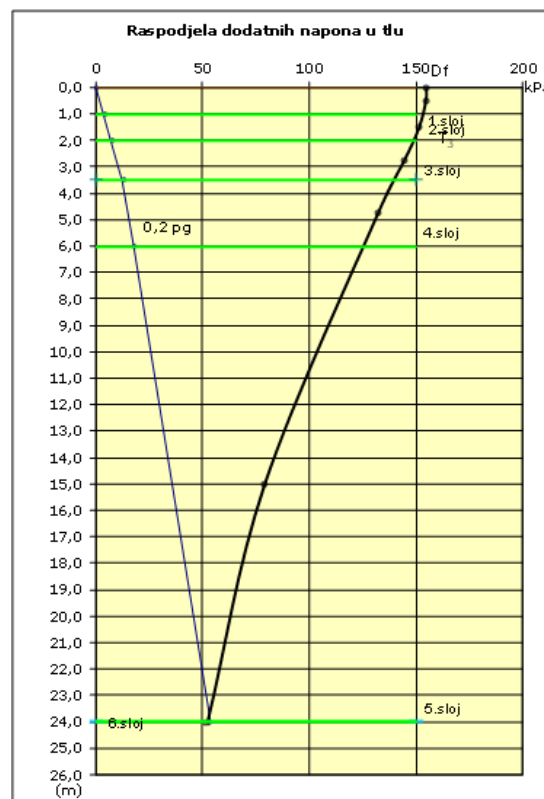


SLIJEGANJE TLA U ODABRANIM TOČKAMA

TOČKE ISPOD I IZVAN NASIPA						
slaj	pg(kN/m ²)	Hi (m)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	9,00	1,00	0,052	0,052	0,052	0,035
2	27,00	1,00	0,030	0,030	0,031	0,021
3	49,50	1,50	0,024	0,024	0,025	0,018
4	75,50	2,50	0,033	0,034	0,035	0,026
5	178,00	18,00	0,119	0,135	0,139	0,116
6	268,05	0,01	0,000	0,000	0,000	0,000
Σ =			0,258	0,276	0,281	0,216

DODATNI NAPONI U TLU U TOČKI T₁

Nasip		Točka T ₁
Slaj	Z _i (m)	Δp (kPa)
1	0,50	154,64
2	1,50	151,49
3	2,75	144,59
4	4,75	132,22
5	15,00	79,16
6	24,01	52,35



Računsko slijeganje temeljnog tla ispod propusta (proračunato klasičnom metodom u Excel-u) iznosi maksimalno do cca. 28 cm.

Temeljno tlo propusta je većinom visoko plastična CH glina kod koje se slijeganje pod opterećenjem jako sporo odvija. Zbog dobivenih prevelikih proračunskih slijeganja temeljnog tla ispod propusta, predviđena je ugradnja vertikalnih drenova koji će ubrzati konsolidaciju temeljnog tla. Iz tog razloga proračun konsolidacije tla računamo do dubine od 7 m jer su vertikalni drenovi djelotvorni do cca. 6-7 m dubine. Do te dubine obavi se slijeganje u iznosu od cca 15 cm.

VREMENSKI TOK SLIJEGANJA

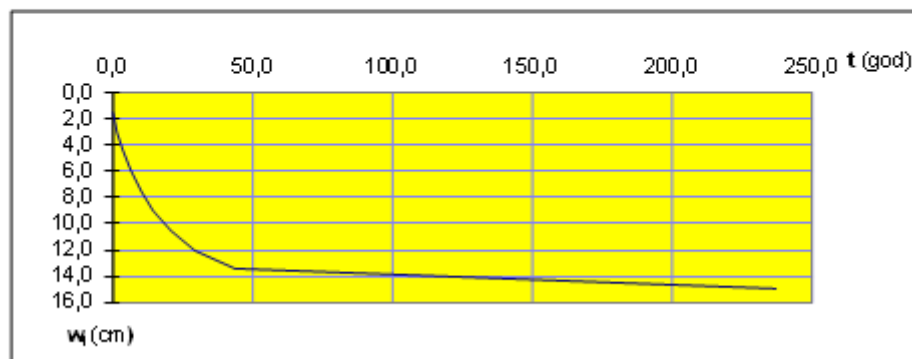
Ulazni podaci:

	1 - strano	dreniranje
w =	15,00 cm	slijeganje sloja gline
D =	700,00 cm	debljina sloja
H =	700,00 cm	mjerodavni put dreniranja
c _v =	0,0003 cm ² /s	koeficijent konsolidacije

TABELARNI PREGLED

U (%) konsolidacije	Tv vremenski faktor	t (vrijeme)		w _i (cm) računsko slijeg.
		godine	dani	
10	0,0079	0,4068	148	1,50
20	0,0314	1,6271	594	3,00
30	0,0707	3,6610	1336	4,50
40	0,1257	6,5085	2376	6,00
50	0,1964	10,1695	3712	7,50
60	0,2863	14,8271	5412	9,00
70	0,4028	20,8645	7616	10,50
80	0,5671	29,3736	10721	12,00
90	0,8480	43,9202	16031	13,50
100	4,5800	237,2104	86582	15,00

DIJAGRAM SLIJEGANJA



Slijeganje u slojevima gline (bez ugradnje vertikalnih drenova, odnosno bez ubrzanja konsolidacije) bi se, do 90% konsolidacije odvijalo 44 godine nakon izgradnje nasipa.

Vremenski tok slijeganja tla ispod propusta s vertikalnim drenovima

Do dubine ispitivanja tlo čini visoko plastična (CH) glina. Koeficijent vertikalne konsolidacije ovih materijala je cca $c_v=0,0003 \text{ cm}^2/\text{s}$.

Kako bi se slijeganje tla ispod nasipa u većoj mjeri ostvarilo prije i za vrijeme gradnje predviđa se ugradnja prefabriciranih vertikalnih utisnutih drenova od polipropilena, dimenzije poprečnog presjeka

3 x 100 mm (tip COFRA MD7007 ili ekvivalent) na osnovom razmaku 1,5 m, do dubine 7,0 m od površine terena i izvođenje predopterećenja.

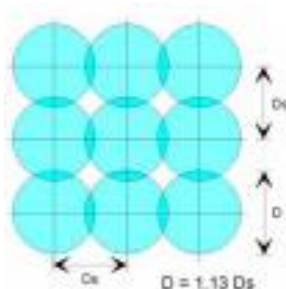
Ovi drenovi imaju funkciju ubrzanja konsolidacije koherentnih slojeva.

Potrebna udaljenost drenova za osiguranje traženog stupnja konsolidacije u vremenu se može dobiti preko izraza koju daje Baron:

$$c_h = \frac{D^2}{8t} \left[\ln\left(\frac{D}{d}\right) - \frac{3}{4} + \frac{1}{4} * \left(\frac{d}{D}\right)^2 \right] * \ln(1-U)^{-1} , \text{ gdje je:}$$

- t - vrijeme konsolidacije (s)
- c_h - koeficijent konsolidacije za horizontalno tečenje (m^2/s)
- d - ekvivalentni promjer drena (m)
- D - promjer zone utjecaja drena (m)
- U - prosječni stupanj konsolidacije

Gornja formula pretpostavlja da je otpor otpuštanju vode unutar drena jednak nuli.



Za pravokutni raspored drenova $D=1,13 * D_s$, gdje je

D_s - osni razmak drenova

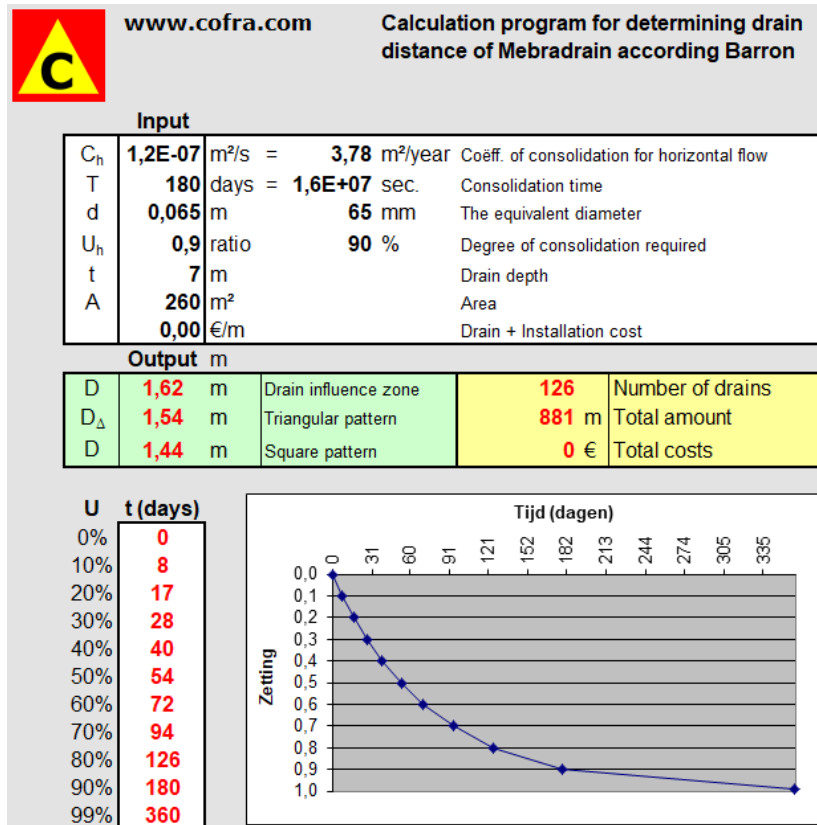
Za gline vrijedi odnos horizontalnog i vertikalnog koeficijenta konsolidacije: $c_h=1$ do $4 \times c_v$.

Za vrijednost horizontalnog koeficijenta konsolidacije je odabrana dvostruka vrijednost od vertikalne tj.

$$c_h = 4 \times c_v = 4 \times 0,03 = 0,12 \text{ mm}^2/\text{s}.$$

Ekvivalentni dijametar se određuje kao:

$$d = \text{opseg drena} / \pi = (2 * 3 + 2 * 100) / \pi = 65 \text{ mm}$$



Ugradnjom drenova u kvadratnom rasporedu na osnovom razmaku 1,5 x 1,5 m vrijeme potrebno za 90% konsolidacije smanjuje se na oko 180 dana (6 mjeseci).

Točan raspored drenova potrebno je riješiti izvedbenim projektom.

Zaključak uz analizu slijeganja za proračunski profil P-4

Zbog prevelikih proračunskih slijeganja ispod propusta potrebno je ubrzati konsolidaciju temeljnog tla ugradnjom vertikalnih drenova. Izvedba vertikalnih drenova izvršiti će se na unaprijed zbijenom sloju drobljenog kamena kako bi se mehanizacija mogla nesmetano kretati. Temeljno tlo opteretiti će se privremenim nasipom visine približne projektiranom. Time će se vrijeme konsolidacije do stupnja konsolidacije od 90% smanjiti sa cca. 44 godine na cca. 180 dana. Ostatak slijeganja dubljih slojeva (ispod 7 m) će se obaviti u jako dugom vremenskom periodu (dulje od 50 godina).

III.1.3.6 Proračun zaštitne konstrukcije

III.1.3.6.1 Općenito

Kontrola unutarnje i vanjske stabilnosti (naprezanja u tlu, pomaci, momenti savijanja i sile u zaštitnoj konstrukciji od žmurja i globalna stabilnost ϕ -c redukcijom) zaštitne konstrukcije će se provesti pomoću programa Plaxis ver. 2012 (metoda konačnih elemenata, dvodimenzionalni model) za proračunski profil P-1.

Tlo je modelirano pomoću nelinearnog Hardening modela. Proračunski model je razvijen na osnovi geometrije zahvata te pretpostavljene uslojenosti i karakteristika tla, a sastavljen je od dvodimenzionalne mreže konačnih elemenata. Rezultati proračuna prikazani su u nastavku.

Udaljenosti granica proračunskih modela od mjesta najvećih promjena naprezanja odabrane su prema uobičajenim pravilima numeričkog modeliranja. U čvorovima vertikalnih granica su spriječeni horizontalni pomaci, dok su u čvorovima donje granice spriječeni vertikalni i horizontalni pomaci.

III.1.3.6.2 Projektne situacije

Proračun za izgradnju obaloutvrde i zaštitnog zida napravljen je na proračunskom modelu P-1 za sljedeće projektne situacije:

- 1A – Inicijalno stanje; čelično žmurje pobijeno, nivo podzemne vode spušten na kotu cca 101,85 m n.m.
- 1B – Iskop pokosa za izgradnju obaloutvrde i zaštitnog zida
- 1C – Izgradnja obaloutvrde u slojevima te postavljanje geotekstila i geomreža
- 1D – Izgradnja zaštitnog zida i aktiviranje prometnog opterećenja
- 1E – Nivo podzemne vode na koti 50%-tne vode 103,30 m n.m. nakon izgradnje obaloutvrde i zaštitnog zida

III.1.3.6.3 Proračunski model

Na osnovi rezultata terenskih istražnih radova na lokaciji objekta odabran je pojednostavljeni proračunski model P-1 koji se usvaja kao mjerodavan na cijeloj lokaciji od st. 2+900,00 do st. 3+200,00.

PRORAČUNSKI MODEL P-1

Usvojeni model tla:

TLO	MODEL TLA	γ_{tla} [kN/m ³]	E_{oed}^{ref} [kN/m ²]	E_{50}^{ref} [kN/m ²]	E_{ur}^{ref} [kN/m ²]	ϕ' [°]	c' [kPa]
1. sloj CL-CH	Hardening soil	20,0	8000	8000	24000	22,18	8,00
2. sloj CL-SC	Hardening soil	19,0	4800	4800	14400	22,61	4,00
3. sloj GP	Hardening soil	20,0	9500	9500	28500	29,26	0,00
4. sloj CL-CH/GP	Hardening soil	20,0	9000	9000	27000	24,79	4,00
5. sloj CH	Hardening soil	19,0	9100	9100	27300	17,07	12,00
Obaloutvrda CL	Hardening soil	20,00	8100	8100	24300	20,46	14,40
Obaloutvrda Kamen	Hardening soil	22,00	50000	50000	150000	38,66	0,00
AB zid	Mohr-Coulomb	25,00	-	-	-	0	357,1

Modeliranje zaštitne konstrukcije od žmurja:

Čelično žmurje je modelirano kao kontinuirani pločasti element (PLATE) s bitnim karakteristikama:

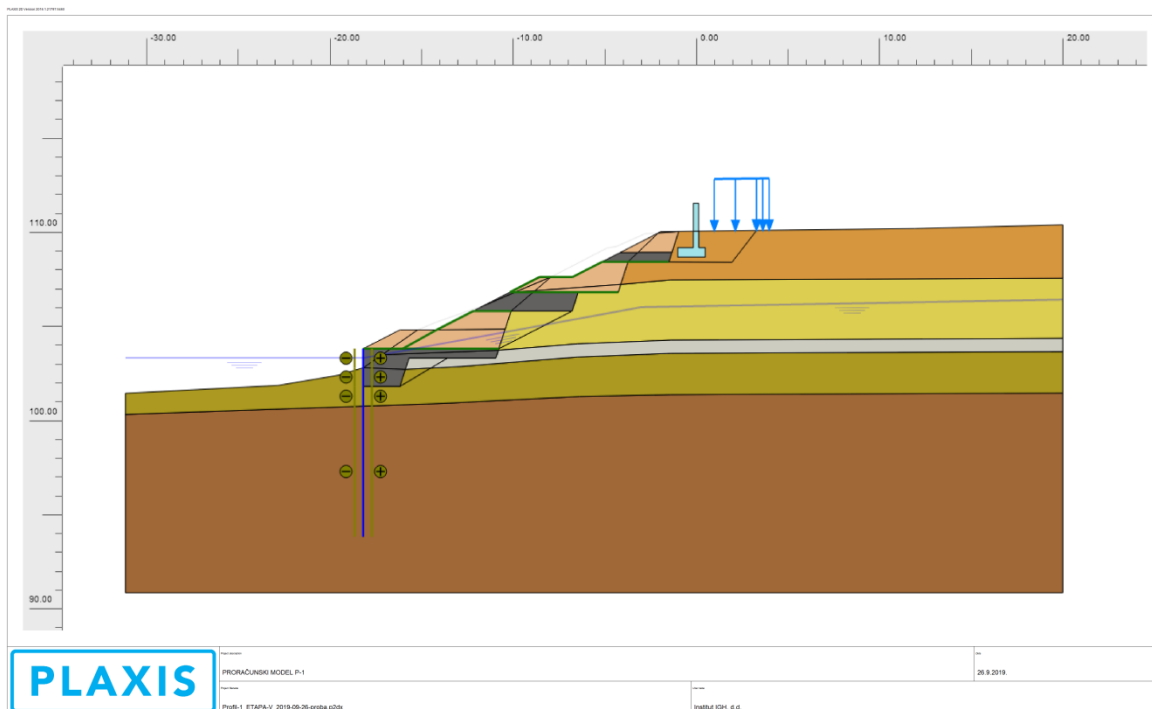
Žmurje tip ARCELLOR AU16

Tip materijala - elastoplastičan

EA = 3,077e6 kN/m'

EI = 68,98e3 kN/m²/m'

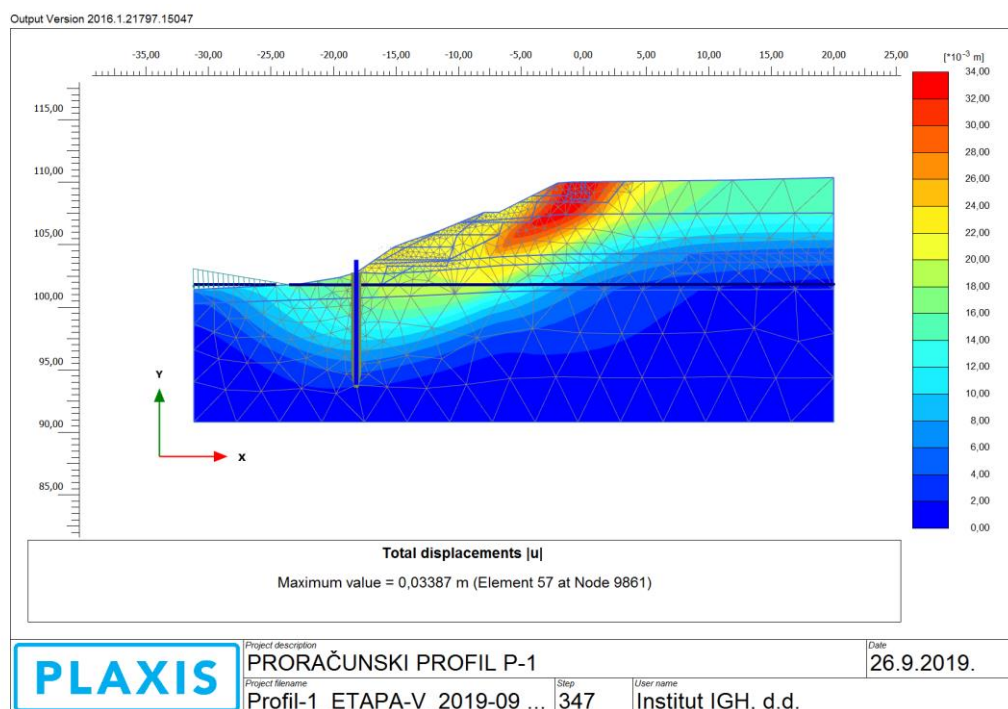
D_{ekv} = 0,5187 m



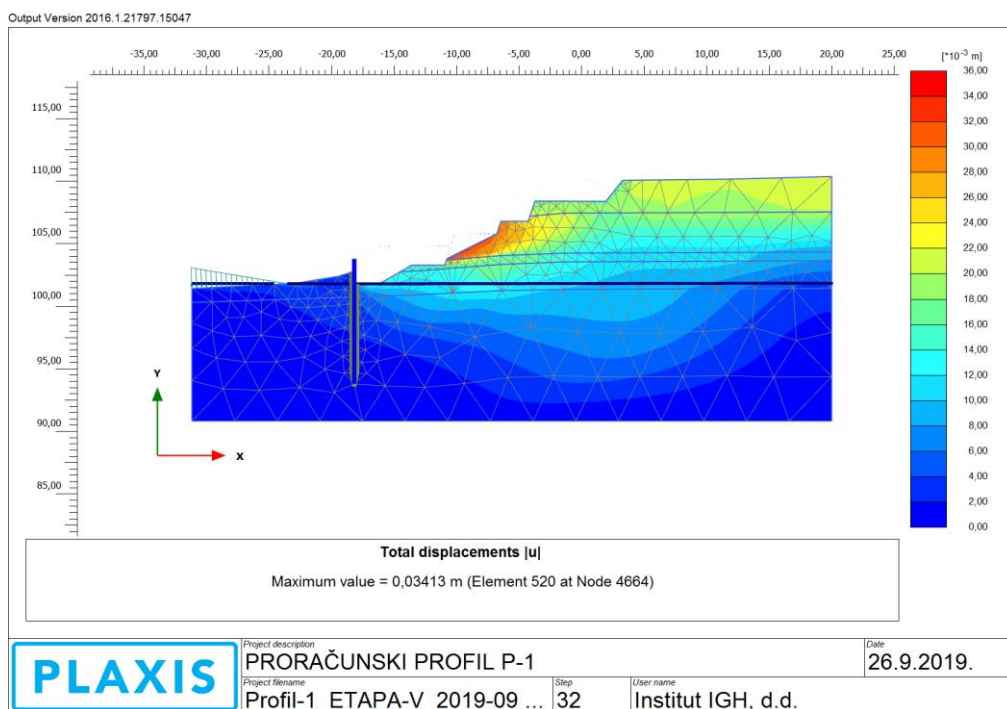
Slika III-74 Skica proračunskog modela P-1 za proračun slijeganja

III.1.3.6.4 Rezultati analiza

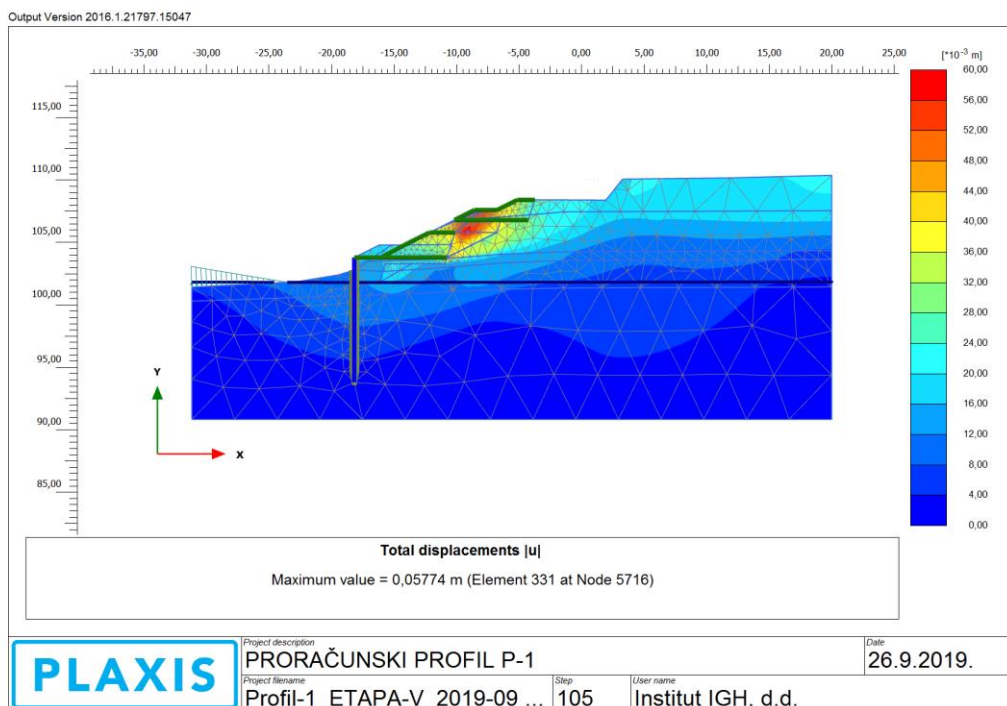
1A – Inicijalno stanje; čelično žmurje pobijeno, nivo podzemne vode spušten na kotu cca 101,85 m n.m.



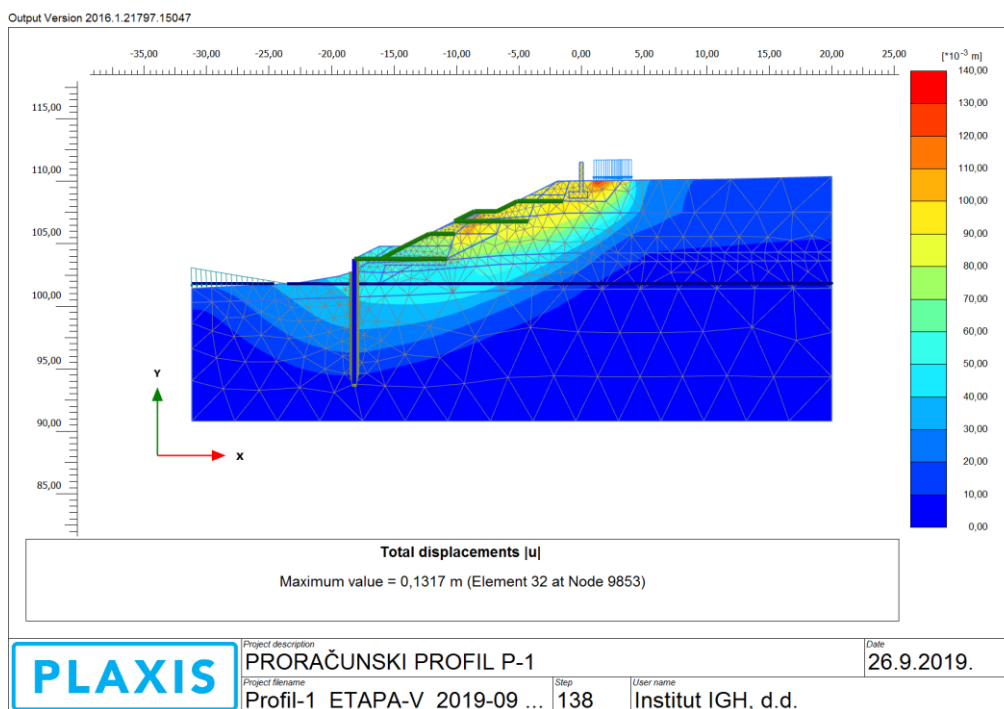
1B – Iskop pokosa za izgradnju obaloutvrde i zaštitnog zida



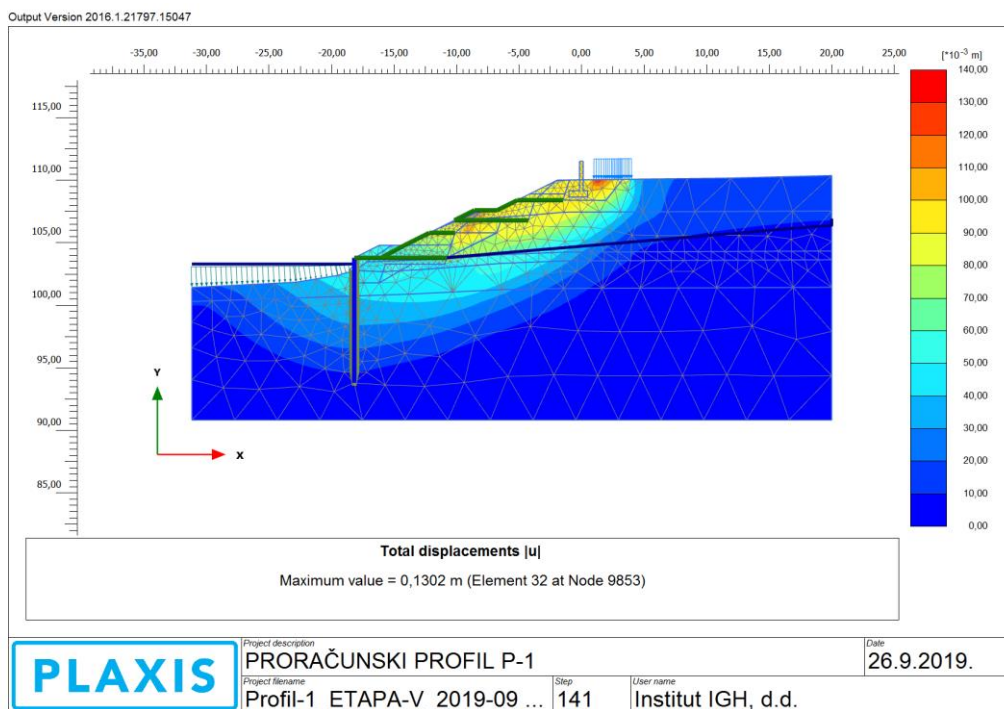
1C – Izgradnja obaloutvrde u slojevima te postavljanje geotekstila i geomreža



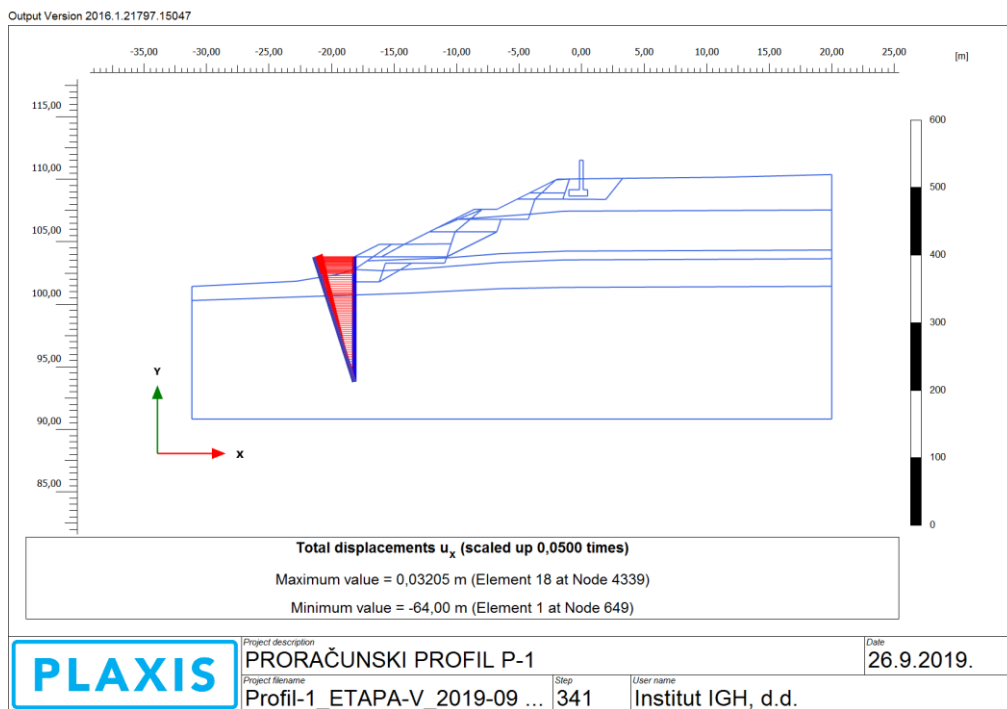
1D – Izgradnja zaštitnog zida i aktiviranje prometnog opterećenja



1E – Nivo podzemne vode na koti 50%-tne vode 103,30 m n.m. nakon izgradnje obaloutvrde i zaštitnog zida

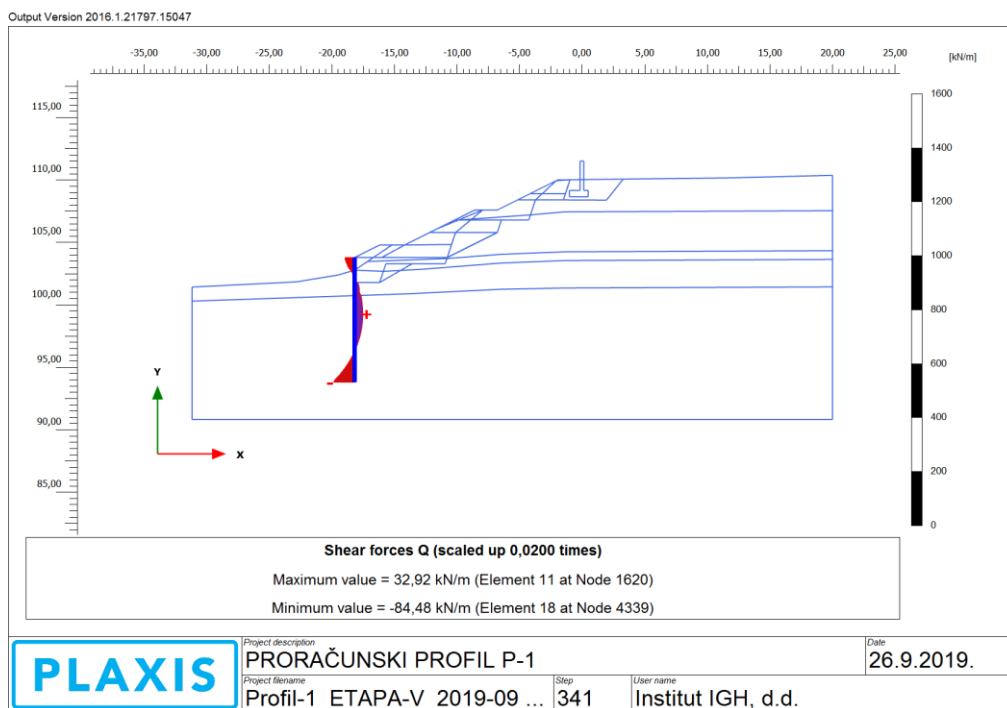


Horizontalni pomaci u talpi $u_x \max = 3,21 \text{ cm}$

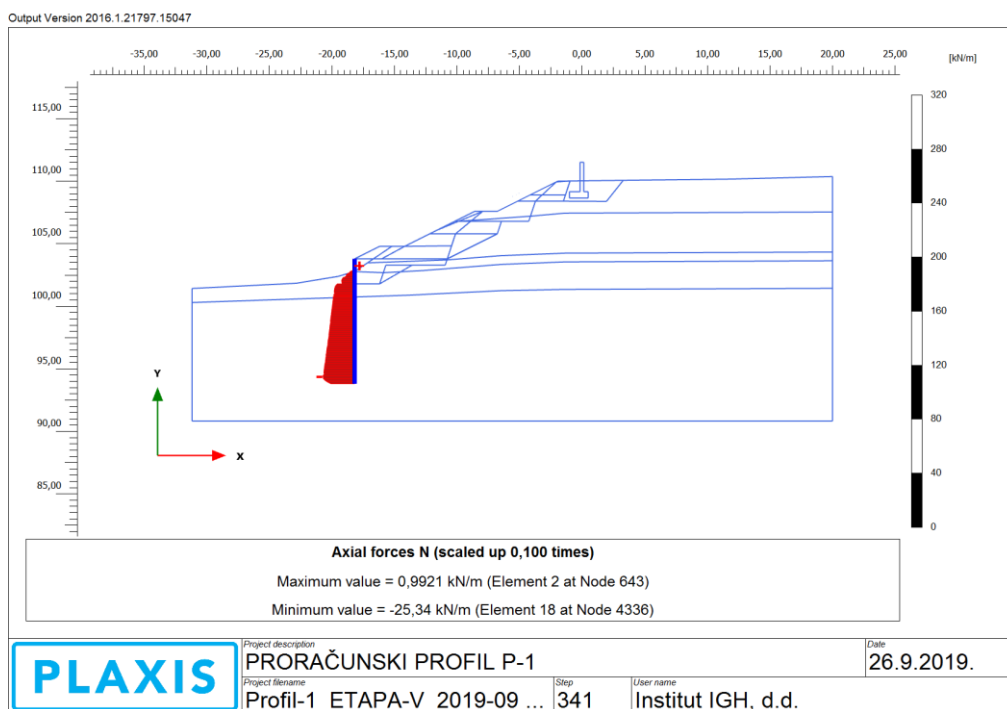


Unutrašnje sile u talpama

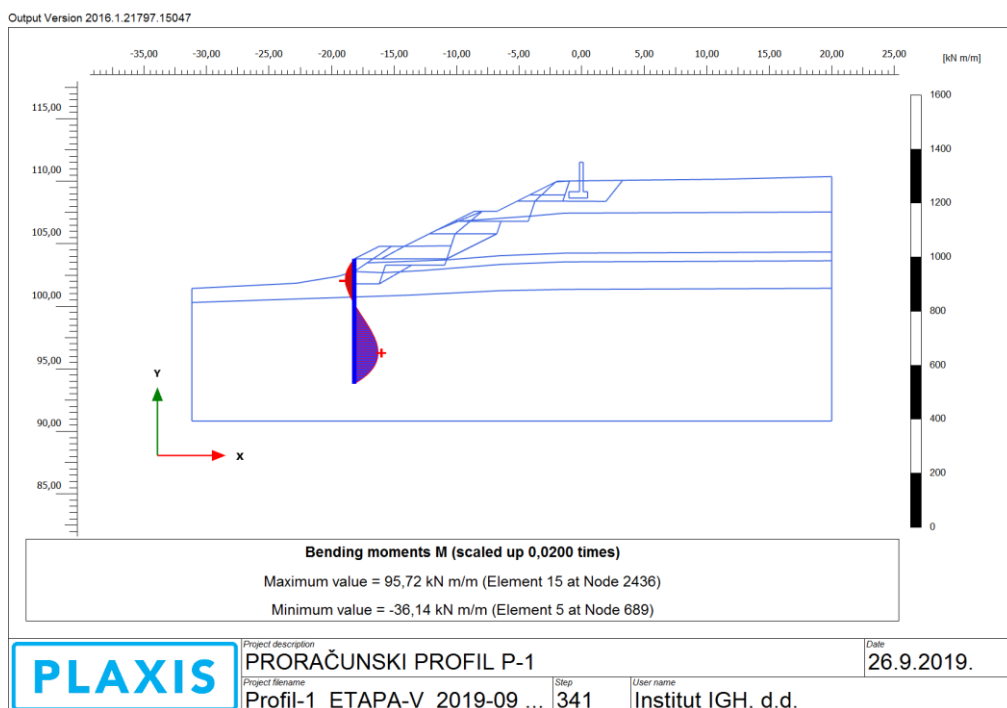
Maksimalana poprečna sila $Q_{\max} = 84,48 \text{ kN/m}$



Maksimalana uzdužna sila $N_{max} = 25,34 \text{ kN/m}$



Maksimalni moment savijanja $M_{max} = 95,72 \text{ kNm/m}$



Najveći horizontalni pomak:

$$u_h = 3,21 \text{ cm}$$

Maksimalni moment savijanja:

$$M_{max} = 95,72 \text{ kNm/m}$$

III.1.3.6.5 Dimenzioniranje zaštitne konstrukcije od čeličnog žmurja

Dimenzioniranje čeličnog žmurja AU16, L=10 m

Maksimalni moment savijanja iz geostatičkih proračuna: $M = 95,72 \text{ kNm}$

Proračunski moment savijanja je: $M_{sd} = \gamma_G \times M = 1,35 \times 95,72 = 129,22 \text{ kNm/m'}$

$W_y(\text{AU16}) = 1891 \text{ cm}^3/\text{m}' = 1,891 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}'$

$M_{max} = 129,22 \text{ kNm/m'}$

$W_y = 0,75 \times 1,891 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}' = 1,418 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}'$

$\sigma_{max} = 129,22 / 1,418 \times 10^{-3} = 91128,35 \text{ kN/m}^2$

$f_y = 240 \times 10^3 \text{ kN/m}^2$ – min. granica popuštanja čelika (može biti i veća)

$F_s = f_y / \sigma_{max} = 240 \times 10^3 / 91128,35 = 2,63 > 1$ - ZADOVOLJAVA

III.1.3.6.6 Zaključak uz proračun zaštitne konstrukcije

Proveden je statički proračun i dimenzioniranje s čeličnim žmurjem AU16, ali je dopuštena primjena i drugih talpi uz odobrenje nadzornog inženjera i dokaz nosivosti proračunom.

III.1.3.7 Zaključak uz analize procjeđivanja, stabilnosti i slijeganja

Analizom rezultata provedenih numeričkih analiza procjeđivanja, stabilnosti i slijeganja zaključuje se da izvedeno stanje građevine zadovoljava kriterije u uvjetima računskih pretpostavki.

Napomena: U slučaju različitog sastava tla ili nedovoljnih količina materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana-Kupa, potrebno je provesti dodatne istražne radove, laboratorijska ispitivanja i ponoviti geotehničke analize.

Projektant:

Marija Antunović, dipl.ing.građ.

III.2 PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE DRENAŽNOG SUSTAVA

Za odvodnju procjednih voda nasipa koristit će se drenažni sustav odvodnje bez drenažnih cijevi (tzv. francuski drenažni sustav). Sustav se sastoji od trapeznog iskopa u zaobalnoj nožici nasipa širine dna 1,6 m te n

, - , +3agibom pokosa 1:1. Visina drenažnog sloja varira s obzirom na uzdužni pad nivelete drenažnog sustava. Na lomovima nivelete postavlja se drenažna cijev koja sabire procjedne vode te ih se odvodi pvc cijevima koje prolaze ispod kolničke konstrukcije u zaobalni kanal. Na mjestu ispusta cijevi u kanal postavlja se žablji poklopac.

III.2.1 Proračun filtarskog sloja

Tablica III-10 Dobivene vrijednosti protoka iz softwera Geo-slope

Proračunski model	Oznaka modela	Projektna situacija	$i_{y \max}$ *pokos	Q (m ³ /s/m')	Q (l/dan/m')
P-1	1A	111,95 m n.m.= 100 g. v.v.	0,30	3,15×10 ⁻⁹	0,27
P-1	1B-1	111,95 n.m.= 100 g. v.v. do 109,67 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 4 DANA	0,30	3,14×10 ⁻⁹	0,27
P-1	1B-2	111,95 n.m.= 100 g. v.v. do 109,67 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 10 DANA	0,30	3,09×10 ⁻⁹	0,27
P-1	1B-3	111,95 n.m.= 100 g. v.v. do 109,67 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 20 DANA	0,30	2,93×10 ⁻⁹	0,25
P-1	1B-4	111,95 n.m.= 100 g. v.v. do 109,67 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 50 DANA	0,30	2,25×10 ⁻⁹	0,19
P-2	2A	111,99 n.m.= 100 g. v.v.	0,30	2,23×10 ⁻⁹	0,19
P-2	2B-1	111,99 n.m.= 100 g. v.v. do 109,96 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 4 DANA	0,50	2,05×10 ⁻⁹	0,18
P-2	2B-2	111,99 n.m.= 100 g. v.v. do 109,96 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 10 DANA	0,50	1,80×10 ⁻⁹	0,16
P-2	2B-3	111,99 n.m.= 100 g. v.v. do 109,96 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 20 DANA	0,30	1,55×10 ⁻⁹	0,14
P-2	2B-4	111,99 n.m.= 100 g. v.v. do 109,96 m n.m. = nožica nasipa-NAKON 50 DANA	0,30	1,24×10 ⁻⁹	0,11

Jednadžba protoka kroz filtarski sloj

$$Q = k \cdot i \cdot A$$

Q = protok m^3

$$i = \frac{\Delta h}{l}$$

A = površina presjeka m^2

k = koeficijent vodopropusnosti tla

Za dimenzioniranje koeficijenta propusnosti uzima se dionica duljine 50 m (lok stac. 4700 -4750) sa minimalnom vrijednosti $i = 0,00023$ te površinom presjeka $0,580 m^2$. Mjerodavni Q za promatranu dionicu iznosi $2,23 \times 10^{-9} m^3/s/m'$.

$$k_{min} = \frac{Q}{i \cdot A}$$

Dobivena vrijednost koeficijenta vodopropusnosti k_{min} iznosi $1.67 \cdot 10^{-5} m/s$.

Određivanje frakcije agregata s obzirom na dobivenu vodopropusnost odredit će se iz A. Hazen (1911) jednadžbe:

$$K = 10^{-2} \cdot d_{10}^2$$

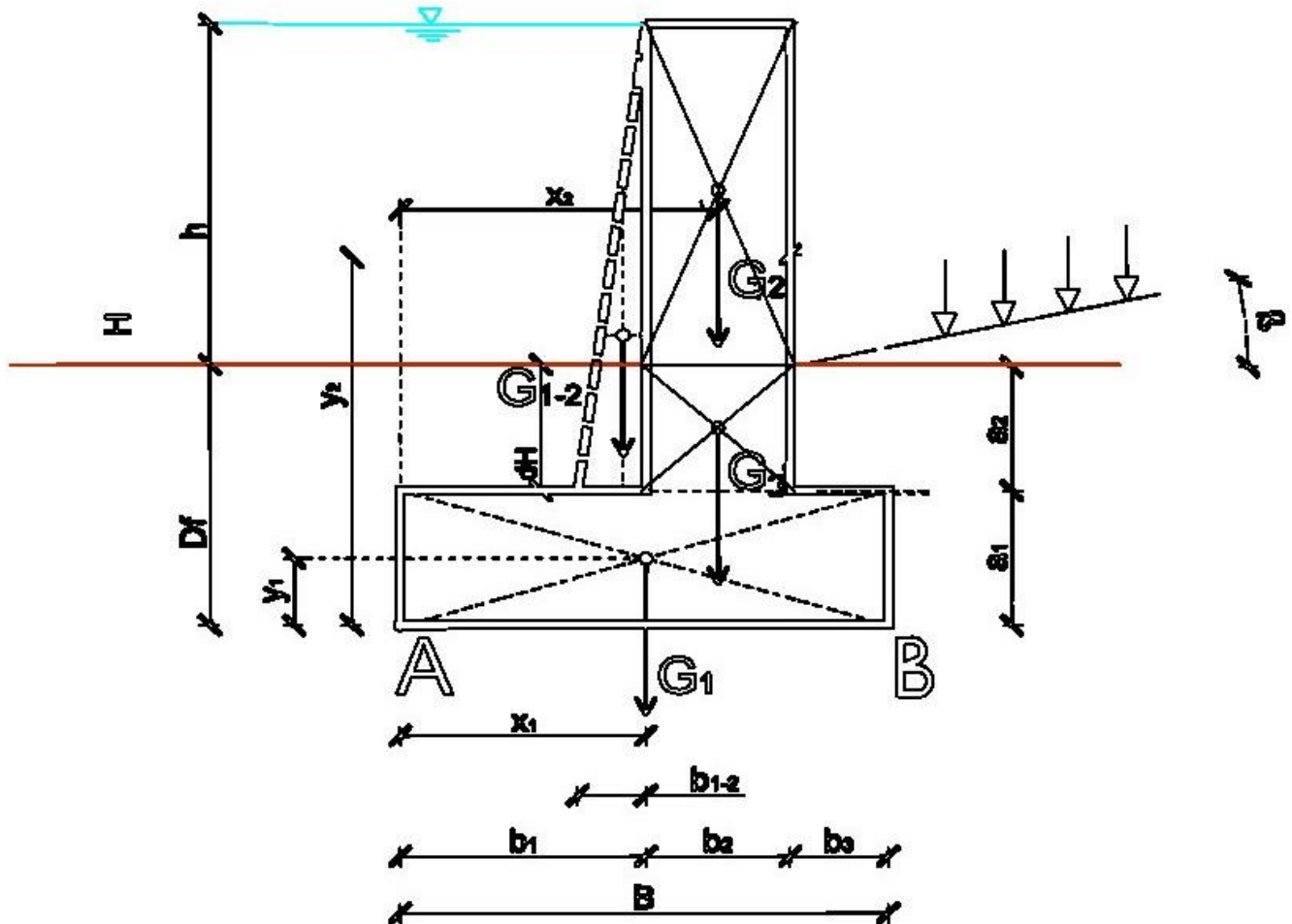
Iz jednadžbe se dobiva vrijednost:

$$d_{10} = 0,04 m$$

Dobivena frakcija agregata za izradu drenažnog sloja je $d = 32 - 64 mm$. Agregat mora biti zaobljen te dostatnih fizičko-mehaničkih svojstava.

III.3 ARMIRANO-BETONSKI ZID

III.3.1 Statički proračun armirano-betonskog zida



Karakteristike nasipnog materijala iza konstrukcije:

Jedinična težina tla:	$\gamma_1 =$	20.00	kN / m ³
Karakteristična vrijednost kuta unutarnjeg trenja:	$\varphi_{1k} =$	27.00	°
Karakteristična vrijednost kohezije:	$c_{1k} =$	0.00	kPa
Nagib terena iza zida:	$\beta =$	0.00	°
Kut nagib stražnje plohe zida:	$\theta =$	0.00	°
Kut trenja između zida i tla:	$\delta_{1k} =$	18.00	°

Karakteristike temeljnog tla:

Jedinična težina tla:	$\gamma_2 =$	20.00	kN / m ³
Karakteristična vrijednost kuta unutarnjeg trenja:	$\varphi_{2k} =$	27.00	°
Karakteristična vrijednost kohezije:	$c_{2k} =$	10.00	kPa
Kut trenja između zida i tla:	$\delta_{2k} = \rho_{2k} =$	18.00	°
Jedinična težina vode:	$\gamma_w =$	10.00	kN / m ³

Proračunski parametri tla:

Nasipni materijal:

Proračunska vrijednost kuta unutarnjeg trenja:

$$\varphi_{1d} = \arctg \{ \lg \varphi_{1k} / \gamma_{1sp} \} = 27.00 \text{ °}$$

$$\varphi_{1k} = 27.00 \text{ °}$$

$$\gamma_{1sp} = 1.00$$

Proračunska vrijednost kuta trenja između tla i površine zida:

$$\delta_{1d} = \arctg \{ \lg \delta_{1k} / \gamma_{1sp} \} = 18.00 \text{ °}$$

$$\delta_{1k} = 18.00 \text{ °}$$

$$\gamma_{1sp} = 1.00$$

Temeljno tlo:

Proračunska vrijednost kuta unutarnjeg trenja:

$$\varphi_{2d} = \arctg \{ \lg \varphi_{2k} / \gamma_{1sp} \} = 22.18 \text{ °}$$

$$\varphi_{2k} = 27.00 \text{ °}$$

$$\gamma_{1sp} = 1.25$$

Proračunska vrijednost kuta trenja između tla i površine zida:

$$\delta_{2d} = \arctg \{ \lg \delta_{2k} / \gamma_{1sp} \} = 14.57 \text{ °}$$

$$\delta_{2k} = 18.00 \text{ °}$$

$$\gamma_{1sp} = 1.25$$

Analiza opterećenja na zid

$$h = 1.50 \text{ m}$$

$$dH = \min 10\% h = 0.90 \text{ m}$$

$$Df = a_1 + dH = 1.40 \text{ m}$$

$$\gamma_{betona} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

$G_1 = a_1 \cdot B \cdot \gamma_{betona} =$	18.75 kN / m'	$a_1 = 0.50$ m
$x_1 = B / 2 =$	0.75 m	$a_2 = 0.90$ m
$y_1 = a_1 / 2 =$	0.25 m	$b_1 = 0.35$ m
$G_2 = a_2 \cdot b_2 \cdot \gamma_{betona} =$	6.75 kN / m'	$b_2 = 0.30$ m
$x_2 = b_1 + b_2 / 2 =$	0.50 m	$b_3 = 0.85$ m
$y_2 = a_1 + a_2 / 2 =$	0.95 m	$b_{1,2} = 0.00$ m
$G_3 = b_2 \cdot 1.5 \cdot \gamma_{betona} =$	11.25 kN / m'	$B = 1.50$ m
$x_3 = b_1 + b_2 / 2 =$	0.50 m	
$y_3 = a_1 + a_2 + h / 2 =$	2.15 m	

$$G_u = 36.75 \text{ kN / m'}$$

$$G_1 \cdot x_1 + G_2 \cdot x_2 + G_3 \cdot x_3 = G_u \cdot x_u \quad x_u = 0.63 \text{ m}$$

$$G_1 \cdot y_1 + G_2 \cdot y_2 + G_3 \cdot y_3 = G_u \cdot y_u \quad y_u = 0.96 \text{ m}$$

Koeficijent aktivnog tlaka tla na potpomi zid:

Koeficijent normalnoga tlaka na stražnju površinu zida:

$$K_n = \frac{1 + \sin(-\varphi_{1d}) \cdot \sin(2 \cdot m_w + (-\varphi_{1d}))}{1 - \sin(-\varphi_{1d}) \cdot \sin(2 \cdot m_t + (-\varphi_{1d}))} \cdot e^{2 \cdot (m_t + \beta - m_w - \theta) \cdot \tan(-\varphi_{1d})} = K_n = 0.32420$$

Kutevi m_t i m_w :

$$m_t = \frac{1}{2} \left[\cos^{-1} \left(-\frac{\sin \beta}{\sin(-\varphi_{1d})} \right) - (-\varphi_{1d}) - \beta \right] =$$

$$m_t = 58.50^\circ$$

$$m_w = \frac{1}{2} \left[\cos^{-1} \left(\frac{\sin(-\delta_{1d})}{\sin(-\varphi_{1d})} \right) - (-\varphi_{1d}) - (-\delta_{1d}) \right] =$$

$$m_w = 46.05^\circ$$

Koeficijent horizontalnog tlaka za jediničnu težinu tla:

$$K_{ay} = K_n \cdot \cos \beta \cdot \cos(\beta - \theta) =$$

$$K_{ay} = 0.324$$

Koeficijent horizontalnog tlaka za dodatno opterećenje:

$$K_{aq} = K_n \cdot \cos^2 \beta = K_{ay} \cdot \frac{\cos \beta}{\cos(\beta - \theta)} =$$

$$K_{aq} = 0.324$$

Koeficijent horizontalnog tlaka za koheziju:

$$K_{ac} = (K_n - 1) \cdot \cot(-\varphi_{1d}) =$$

$$K_{ac} = 1.326$$

Promjenjiva djelovanja:

Prometno opterećenje:

Opterećenje na prometni trak prema HRN ENV 1991-3 - MODEL 1:
 (Knjiga BET.KONSTR.-plava; str.283):

- dva osovinska tereta $Q_{ik} = 120.0$ kN
- mjerodavna površina vozila $P = 3 * 5 \text{ m} = 15.0$ m²
- kontinuirano opterećenje $q_{ik} = 2.50$ kN/m²

Korekcijski faktor: $\alpha_{Qi} = 1.0$

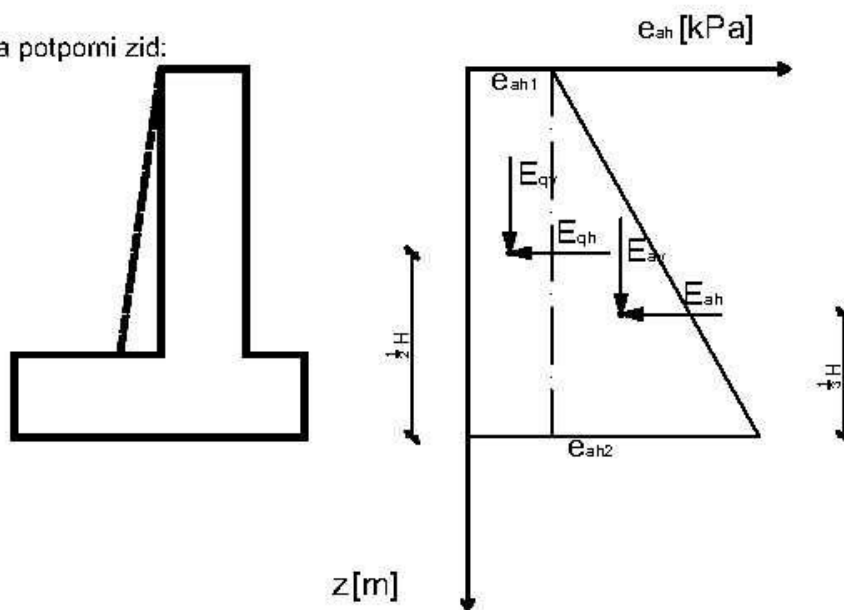
Jednoliko raspoređeno opterećenje:

$$q_k = \alpha_{Qi} * (2 * Q_{ik}) / P = q_k = 16.00 \text{ kN/m}^2$$

Ukupno kontinuirano opterećenje:

$$q = q_{ik} + q_k = q = 18.50 \text{ kN/m}^2$$

Aktivni tlak na potporni zid:



Efektivno vertikalno geostatičko naprezanje:

$$H = 1.40 \text{ m}$$

$$\sigma'_v = \gamma_1 * H = 28.00 \text{ kPa}$$

Efektivno horizontalno geostatičko naprezanje:

$$\sigma'_{v1} = 0.00 \text{ kPa} \quad E_{\sigma'_{v1}} = K_{\sigma'_{v1}} * \sigma'_{v1} + K_{\sigma'_{v1}} * q - K_{\sigma'_{v1}} * c' = 0.00 \text{ kPa}$$

$$\sigma'_{v2} = 28.00 \text{ kPa} \quad E_{\sigma'_{v2}} = K_{\sigma'_{v2}} * \sigma'_{v2} + K_{\sigma'_{v2}} * q - K_{\sigma'_{v2}} * c' = 15.08 \text{ kPa}$$

Horizontalna komponenta aktivnog tlaka tla na potporni zid:

- od tla:

$$E_{\sigma'_{v1}} = 1/2 K_{\sigma'_{v1}} * \sigma'_{v1} * H = 6.35 \text{ kN/m} \quad y_{E_{\sigma'_{v1}}} = 1/3 * H = 0.47 \text{ m}$$

- od prometnog opterećenja:

$$E_{\sigma'_{v2}} = K_{\sigma'_{v2}} * q * H = 8.40 \text{ kN/m} \quad y_{E_{\sigma'_{v2}}} = 1/2 * H = 0.70 \text{ m}$$

Vertikalna komponenta aktivnog tlaka tla na potporni zid:

- od tla:

$$E_{\sigma'_{v1}} = E_{\sigma'_{v1}} * \tan(\theta + \delta_{1a}) = 2.06 \text{ kN/m} \quad x_{E_{\sigma'_{v1}}} = b_1 + b_2 = 0.65 \text{ m}$$

- od prometnog opterećenja:

$$E_{\sigma'_{v2}} = E_{\sigma'_{v2}} * \tan(\theta + \delta_{1a}) = 2.73 \text{ kN/m} \quad x_{E_{\sigma'_{v2}}} = b_1 + b_2 = 0.65 \text{ m}$$

Specifična opterećenja uslijed seizmičkog djelovanja

PRORAČUN PREMA HRN EN 1998-5:2012, dodatak E:

povratni
period:

proračunsko
ubrzanje:

ZA 6° MSK-64 OČITANO:

$$T_p = 475 \text{ godina} \quad a_{gR} = 0.200 \text{ g}$$

$$\alpha_s = a_g / g = 0.200$$

$$k_h = \alpha * S / r = 0.100$$

$$k_v = 0.5 * k_h = 0.050$$

S - parametar tipa tla

$$S = 1.00$$

r - faktor kcji utječe na horizontalni potresni koeficijent

$$r = 2.00$$

Prema HRN EN 1998-1-1:2012:

EC8-00 TIP 1	S	Tb	Tc	Td
tlo A $V_s > 800 \text{ m/s}$	1,00	0,15	0,4	2,0
tlo B $360 < V_s < 800 \text{ m/s}$	1,10	0,15	0,5	2,0
tlo C $180 < V_s < 360 \text{ m/s}$	1,35	0,20	0,6	2,0
tlo D $V_s < 180 \text{ m/s}$	1,35	0,20	0,8	2,0
tlo E ($h < 20 \text{ m}$)	1,40	0,15	0,4	2,0

Prema HRN EN 1998-1-1:2012:

Tip tla	Opis stratigrafskog profila	Parametri		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (br. ud. /30 cm)	c_u (kPa)
A	Stijena ili slične geološke formacije s najviše 5 m slabog materijala na površini.	> 800	-	-
B	Naslage vrlo zbijenih pijesaka, šljunaka ili vrlo krute gline debljine nekoliko 10-aka m, sa svojstvom postupnog poboljšanja mehaničkih svojstava s dubinom	360 - 800	> 50	> 250
C	Naslage zbijenih ili srednje zbijenih pijesaka, šljunaka ili krutih glina debljine od nekoliko desetka do nekoliko stotina metara	180 - 360	15 - 50	70 - 250
D	Naslage rahlih do srednje zbijenih nekoherentnih tala (sa ili bez slojeva mekog koherentnog tla) ili prevladavajuće meka do čvrsta koherentna tla	< 180	< 15	< 70
E	Profil tla izgrađen od površinskih naslaga aluvija s vrijednostima V_s za tipove tla C ili D, debljine 5-20 m, ispod kojih se nalazi krući materijal s vrijednostima $V_s > 800$ m/s.			
S_1	Naslage koje su u potpunosti izgrađene ili sadrže sloj meke gline/praha s visokim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i visokom vlažnosti, a čija debljina je 10 m ili više	< 100	-	10 - 20
S_2	Naslage tala podložnih likvefakciji, osjetljive gline ili bilo drugi profil tla koji nije naveden u tipovima od A do S_1			

Prema HRN EN 1998-5:2012:

vrsta potporne konstrukcije	r
Slobodni gravitacijski zidovi koji podnose pomake $d_f < 300 \alpha$ (mm)	2.0
Kao gore uz $d_f < 200 \alpha$ (mm)	1.5
Savitljivi armirano betonski zidovi, usidreni ili ukrućeni zidovi, armirano betonski zidovi temeljeni na vertikalnim pilotima, pridržani zidovi podruma i upornjaci mosta	1.0

Seizmička inercijalna sila (djelovanje na masu zida):

$$G_{ah} = k_h * G_u = 3.68 \text{ kN/m} \quad \gamma_{Gdh} = 0.96 \text{ m}$$

$$G_{av} = k_v * G_u = 1.84 \text{ kN/m} \quad \gamma_{Gdv} = 0.63 \text{ m}$$

Aktivni seizmički tlak na potporni zid:

Razina podzemne vode je ispod temelja:

$$\begin{aligned} \gamma_s &= 20.00 \text{ kN / m}^3 \\ \gamma_w &= 0.00 \text{ kN / m}^3 \\ \gamma' &= \gamma_s - \gamma_w = \gamma = 20.00 \text{ kN / m}^3 \end{aligned}$$

Vertikalno ubrzanje k_v - djeluje prema gore:



$$\operatorname{tg} \theta = \gamma' \cdot k_v / (\gamma' \cdot (1 - k_v)) = 0.105 \quad \theta = 6.01^\circ$$

Vertikalno ubrzanje k_v - djeluje prema dolje:



$$\operatorname{tg} \theta = \gamma' \cdot k_v / (\gamma' \cdot (1 + k_v)) = 0.095 \quad \theta = 5.44^\circ$$

$\beta > \rho'_a - \theta$ uvjet nije zadovoljen

$$K = \sin^2(\psi + \varphi_{1d} - \theta) / (\sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \varphi_{1d}) \cdot \cos \theta)$$

$\beta < \rho'_a - \theta$

za $\theta = 6.01^\circ$

$\psi = 90.00^\circ$

$\varphi_{1d} = 27.00^\circ$

$\delta_{1d} = 18.00^\circ$

$\beta = 0.00^\circ$

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \varphi_{1d} - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta_{1d}) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi_{1d} + \delta_{1d}) \cdot \sin(\varphi_{1d} - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_{1d}) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} =$$

$K = 0.412$

Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila:

$$E_d = 0,5 \cdot \gamma' \cdot (1 - k_v) \cdot K \cdot H^2 =$$

$E_d = 7.67 \text{ kN / m}$

$E_{dh} = E_d \cdot \cos(\theta + \delta_{1d}) = 7.00 \text{ kN / m}$

$E_{dv} = E_d \cdot \sin(\theta + \delta_{1d}) = 3.12 \text{ kN / m}$

Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila sastoji se od statičke i dinamičke komponente djelovanja:

$$E_d = E_s + E_{pot}$$

Dinamička sila iznosi:

$$E_{pot} = E_s - E_d$$

i djeluje u polovini visine zida:

$y_{pot} = 0,5 \cdot H = 0.70 \text{ m}$

$x_{pot} = b_1 + b_2 = 0.65 \text{ m}$

Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila u odnosu na točku A ima krak djelovanja:

$$y_{E_{d_h}} = \frac{(E_{a_h} \cdot y_{E_{a_h}} + (E_{d_h} - E_{a_h}) \cdot y_{pot})}{E_{d_h}} =$$

$$y_{E_{d_h}} = 0.49 \text{ m}$$

$$x_{E_{d_v}} = \frac{(E_{a_v} \cdot x_{E_{a_v}} + (E_{d_v} - E_{a_v}) \cdot x_{pot})}{E_{d_v}} =$$

$$x_{E_{d_v}} = 0.65 \text{ m}$$

za $\theta = 5.44^\circ$
 $\psi = 90.00^\circ$
 $\varphi_{1d} = 27.00^\circ$
 $\delta_{1d} = 18.00^\circ$
 $\beta = 0.00^\circ$

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \varphi_{1d} - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta_{1d}) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi_{1d} + \delta_{1d}) \cdot \sin(\varphi_{1d} - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_{1d}) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} =$$

$$K = 0.403$$

Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila:

$$E_d = 0,5 \cdot \gamma^3 \cdot (1 + k_v) \cdot K \cdot H^2 =$$

$$E_d = 8.30 \text{ kN / m}^2$$

$$E_{a_h} = E_d \cdot \cos(\theta + \delta_{1d}) = 7.62 \text{ kN / m}^2$$

$$E_{a_v} = E_d \cdot \sin(\theta + \delta_{1d}) = 3.30 \text{ kN / m}^2$$

$$y_{pot} = 0,5 \cdot H = 0.70 \text{ m}$$

$$x_{pot} = b_1 + b_2 = 0.65 \text{ m}$$

Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila u odnosu na točku A ima krak djelovanja:

$$y_{E_{d_h}} = \frac{(E_{a_h} \cdot y_{E_{a_h}} + (E_{d_h} - E_{a_h}) \cdot y_{pot})}{E_{d_h}} =$$

$$y_{E_{d_h}} = 0.51 \text{ m}$$

$$x_{E_{d_v}} = \frac{(E_{a_v} \cdot x_{E_{a_v}} + (E_{d_v} - E_{a_v}) \cdot x_{pot})}{E_{d_v}} =$$

$$x_{E_{d_v}} = 0.65 \text{ m}$$

- za: $K = 0.412$			
Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila:	$Q_d = q \cdot H \cdot (1 - k_v) \cdot K =$	10.13 kN / m'	
	$Q_{dh} = Q_d \cdot \cos(\delta_{1,d}) =$	9.63 kN / m'	
	$Q_{dv} = Q_d \cdot \sin(\delta_{1,d}) =$	3.13 kN / m'	
- za: $K = 0.403$			
Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila:	$Q_d = q \cdot H \cdot (1 + k_v) \cdot K =$	10.97 kN / m'	
	$Q_{dh} = Q_d \cdot \cos(\delta_{1,d}) =$	10.43 kN / m'	
	$Q_{dv} = Q_d \cdot \sin(\delta_{1,d}) =$	3.39 kN / m'	

Kontrola stabilnosti zida

Kombinacija 1 opterećenja (seizmičko djelovanje):



Težina sloja zemlje iznad stope temelja (b_3):	$G_{z1} = \gamma_1 \cdot b_3 \cdot a_2 =$	15.30 kN/m'
na kraku:	$x_{z1} =$	1.08 m
Težina sloja zemlje iznad stope temelja (b_1):	$G_{z2} = \gamma_2 \cdot b_1 \cdot dH =$	6.30 kN/m'
na kraku:	$x_{z2} =$	0.18 m

Kontrola stabilnosti na prevrtanje oko točke A:

$$E_{d1,d} \leq E_{s1b,d}$$

$$E_{d1,d} = G_{dh} \cdot \gamma_{Gdh} + E_{dh} \cdot \gamma_{Edh} + Q_{dh} \cdot \gamma_{Qd} = 13.69 \text{ kNm / m'}$$

$$E_{s1b,d} = G_u \cdot x_{Gu} + G_{z1} \cdot x_{z1} + G_{z2} \cdot x_{z2} - G_{dv} \cdot x_{Gdv} + E_{dv} \cdot x_{Edv} = 41.49 \text{ kNm / m'}$$

$$13.69 < 41.49$$

$$F_s = 3.03$$

Proračun stabilnosti na klizanje:

$$E_{d1,d} \leq E_{s1b,d} \cdot \tan \delta$$

$$E_{d1,d} = P_H = G_{dh} + E_{dh} + Q_{dh} = 20.31 \text{ kN / m'}$$

$$E_{s1b,d} = P_V = G_u + G_{z1} + G_{z2} - G_{dv} + E_{dv} = 59.63 \text{ kN / m'}$$

Za prefabricirane elemente: $k = 2/3 = 0.67$

Za betoniranje na licu mjesta: $k = 1.00$

$$\delta = k \cdot \varphi_{2,d} = 22.18^\circ$$

$$20.31 < 24.31$$

$$F_s = 1.20$$

- za: $K = 0.412$			
Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila:	$Q_d = q \cdot H \cdot (1 - k_v) \cdot K =$	0.00 kN / m'	
	$Q_{dh} = Q_d \cdot \cos(\delta_{1,d}) =$	0.00 kN / m'	
	$Q_{dv} = Q_d \cdot \sin(\delta_{1,d}) =$	0.00 kN / m'	
- za: $K = 0.403$			
Ukupna (statička i dinamička) proračunska sila:	$Q_d = q \cdot H \cdot (1 + k_v) \cdot K =$	0.00 kN / m'	
	$Q_{dh} = Q_d \cdot \cos(\delta_{1,d}) =$	0.00 kN / m'	
	$Q_{dv} = Q_d \cdot \sin(\delta_{1,d}) =$	0.00 kN / m'	

Kontrola stabilnosti zida

Kombinacija 1 opterećenja (seizmičko djelovanje):



Težina sloja zemlje iznad stope temelja (b_3):	$G_{z,1} = \gamma_1 \cdot b_3 \cdot a_2 =$	6.30 kN/m'
na kraku:	$x_{z1} =$	1.33 m
Težina sloja zemlje iznad stope temelja (b_1):	$G_{z,2} = \gamma_2 \cdot b_1 \cdot dH =$	15.30 kN/m'
na kraku:	$x_{z2} =$	0.43 m

Kontrola stabilnosti na prevrtanje oko točke B:

$$E_{db,d} \leq E_{sdb,d}$$

$$E_{db,d} = G_{dh} \cdot y_{Gdh} + E_{dh} \cdot y_{E dh} + Q_{dh} \cdot y_{Qd} = 6.95 \text{ kNm / m'}$$

$$E_{sdb,d} = G_u \cdot x_{Gu} + G_{z1} \cdot x_{z1} + G_{z2} \cdot x_{z2} - G_{dv} \cdot x_{Gdv} + E_{dv} \cdot x_{E dv} = 48.90 \text{ kNm / m'}$$

$$6.95 < 48.90$$

$$F_s = 7.04$$

Proračun stabilnosti na klizanje:

$$E_{db,d} \leq E_{sdb,d} \cdot \tan \delta$$

$$E_{db,d} = P_H = G_{uh} + E_{dh} + Q_{dh} = 10.68 \text{ kN / m'}$$

$$E_{sdb,d} = P_V = G_u + G_{z1} + G_{z2} - G_{dv} + E_{dv} = 59.63 \text{ kN / m'}$$

Za prefabricirane elemente: $k = 2/3 = 0.67$

Za betoniranje na licu mjesta: $k = 1.00$

$$\delta = k \cdot \varphi_{2,d} = 22.18^\circ$$

$$10.68 < 24.31$$

$$F_s = 2.28$$

Nosivost tla ispod temelja (GEO):

$$P_V \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma =$$

$$\sigma'_{v,d} = (D_f - dH) \cdot \gamma_2 = 10.00 \text{ kPa}$$

Ekscentricitet:

$$M = E_{sB,d} - E_{sU,d} = 41.95 \text{ kNm / m'}$$

$$P_V = E_{sU,d} = 59.63 \text{ kN / m'}$$

$$x = M / P_V = 0.70 \text{ m}$$

$$e = B/2 - x = 0.05 \text{ m}$$

$$B' = B - 2 \cdot e = 1.41 \text{ m}$$

$$A' = B' \cdot l [m] = 1.41 \text{ m}^2$$

Faktor nosivosti:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot c_{1g} \cdot \varphi_{2d} = 17.07$$

$$N_q = \lg^2 (45^\circ + \varphi_{2d} / 2) \cdot e^{k \cdot \varphi_{2d}} = 7.96$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \lg \varphi_{2d} = 5.67$$

Nagib baze temelja za horizontalnu bazu:

$$b_c = b_q = b_\gamma = 1.00$$

Faktori oblika temelja za trakasti temelj:

$$L' = \infty$$

$$s_c = s_q = s_\gamma = 1.00$$

Faktori nagiba rezultante opterećenja:

$$m = (2 + B'/L') \cdot \gamma (1 + B'/L') = 2.00$$

$$i_q = \left[1 - \frac{P_{Ht}}{P_V + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^m = i_q = 0.79$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{P_{Ht}}{P_V + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^{m+1} = i_\gamma = 0.70$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \varphi_{2d}} = i_c = 0.76$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 247.08 \text{ kPa}$$

$$P_V \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$59.63 < 347.62$$

$$F_s = 5.83$$

Iz uvjeta stabilnosti može se izraziti i stupanj iskorištenost kao:

$$U = P_V / R_d \cdot 100 \% = 17.15 \%$$

Kombinacija 2 opterećenja (seizmičko djelovanje):



Težina sloja zemlje iznad stope temelja: $G_{z1} = \gamma_h * b_3 * a_2 = 6.30 \text{ kN/m'}$

na kraku: $x_{z1} = 1.33 \text{ m}$

Težina sloja zemlje iznad stope temelja (b_1): $G_{z2} = \gamma_2 * b_1 * dH = 15.30 \text{ kN/m'}$

na kraku: $x_{z2} = 0.43 \text{ m}$

Kontrola stabilnosti na prevrtanje oko točke A:

$$E_{db,d} \leq E_{sb,d}$$

$$E_{db,d} = G_{dh} * y_{Gdh} + E_{dh} * y_{Esh} + Q_{dh} * y_Q = 7.38 \text{ kNm / m'}$$

$$E_{sb,d} = G_u * x_{Gu} + G_{z1} * x_{z1} + G_{z2} * x_{z2} + G_{dv} * x_{Gdv} + E_{dv} * x_{Edv} = 52.31 \text{ kNm / m'}$$

$$7.38 < 52.31$$

$$F_s = 7.09$$

Proračun stabilnosti na klizanje:

$$E_{db,d} \leq E_{sb,d} * \tan \delta$$

$$E_{db,d} = P_{H1} = G_{dh} + E_{dh} + Q_{dh} = 11.29 \text{ kN / m'}$$

$$E_{sb,d} = P_{V2} = G_u + G_{z1} + G_{z2} + G_{dv} + E_{dv} = 63.49 \text{ kN / m'}$$

Za prefabricirane elemente: $k = 2/3 = 0.67$

Za betoniranje na licu mjesta: $k = 1.00$

$$\delta = k * \varphi_{24} = 22.18^\circ$$

$$11.29 < 25.88$$

$$F_s = 2.29$$

Kombinacija 2 opterećenja (seizmičko djelovanje):



Težina sloja zemlje iznad stope temelja: $G_{z1} = \gamma_h * b_3 * a_2 = 6.30 \text{ kN/m'}$

na kraku: $x_{z1} = 1.33 \text{ m}$

Težina sloja zemlje iznad stope temelja (b_1): $G_{z2} = \gamma_2 * b_1 * dH = 15.30 \text{ kN/m'}$

na kraku: $x_{z2} = 0.43 \text{ m}$

Kontrola stabilnosti na prevrtanje oko točke B:

$$E_{db,d} \leq E_{sdb,d}$$

$$E_{db,d} = G_{dh} * y_{Gdh} + E_{dh} * y_{Esh} + Q_{dh} * y_Q = 7.38 \text{ kNm / m'}$$

$$E_{sdb,d} = G_u * x_{Gu} + G_{z1} * x_{z1} + G_{z2} * x_{z2} + G_{dv} * x_{Gdv} + E_{dv} * x_{Edv} = 52.31 \text{ kNm / m'}$$

$$7.38 < 52.31$$

$$F_s = 7.09$$

Proračun stabilnosti na klizanje:

$$E_{db,d} \leq E_{sdb,d} \cdot \tan \delta$$

$$E_{db,d} = P_{H1} = G_{dh} + E_{dh} + Q_{dh} = 11.29 \text{ kN / m'}$$

$$E_{sdb,d} = P_{V2} = G_u + G_{z1} + G_{z2} + G_{dv} + E_{dv} = 63.49 \text{ kN / m'}$$

Za prefabricirane elemente: $k = 2/3 = 0.67$

Za betoniranje na licu mjesta: $k = 1.00$

$$\delta = k * \varphi_{24} = 22.18^\circ$$

$$11.29 < 25.88$$

$$F_s = 2.29$$

Nosivost tla ispod temelja (GEO):

$$P_v \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_r \cdot b_r \cdot s_r \cdot i_r =$$

$$\sigma'_{v,d} = (D_f - dH) \cdot \gamma_2 = 10,00 \text{ kPa}$$

Ekscentricitet:

$$M = E_{a0,d} - E_{a1,d} = 44,94 \text{ kNm / m'}$$

$$P_v = E_{a0,d} = 63,49 \text{ kN / m'}$$

$$x = M / P_v = 0,71 \text{ m}$$

$$e = B/2 - x = 0,04 \text{ m}$$

$$B' = B - 2 \cdot e = 1,42 \text{ m}$$

$$A' = B' \cdot 1 \text{ [m]} = 1,42 \text{ m}^2$$

Faktor nosivosti:

$$N_c = (Nq - 1) \cdot c_{1g} \cdot \varphi_{2d} = 17,07$$

$$Nq = \lg^2 (45^\circ + \varphi_{2d} / 2) \cdot e^{* \cdot \sigma'_{v,d}} = 7,96$$

$$N\gamma = 2 \cdot (Nq - 1) \cdot \lg \varphi_{2d} = 5,67$$

Nagib baze temelja za horizontalnu bazu:

$$b_c = b_q = b_r = 1,00$$

Faktori oblika temelja za trakasti temelj:

$$L' = \infty$$

$$s_c = s_q = s_r = 1,00$$

Faktori nagiba rezultante opterećenja:

$$m = (2 + B' \cdot L' / (1 + B' \cdot L')) = 2,00$$

$$i_q = \left[1 - \frac{P_H}{P_v + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^m = i_q = 0,78$$

$$i_r = \left[1 - \frac{P_H}{P_v + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^{m+1} = i_r = 0,69$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \varphi_{2d}} = i_c = 0,75$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_r \cdot b_r \cdot s_r \cdot i_r = 248,37 \text{ kPa}$$

$$P_v \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$63,49 < 348,74$$

$$F_s = 5,49$$

Iz uvjeta stabilnosti može se izraziti i stupanj iskorištenost kao:

$$U = P_v / R_d \cdot 100 \% = 18,21 \%$$

Dimenzioniranje zida

Beton: C25/30 (MB30)
 Armatura: B500/550

$$G_2 = a_2 * b_2 * \gamma_{betona} = 18.00 \text{ kN / m'}$$

$$x_2 = b_2 / 2 = 0.15 \text{ m}$$

$$G_3 = b_2 * 1.5 * \gamma_{betona} = 11.25 \text{ kN / m'}$$

$$x_{1,2} = b_2 + b_{1,2} / 3 = 0.15 \text{ m}$$

$$G_{zid} = 29.25 \text{ kN / m'}$$

$$G_2 * x_2 + G_{1,2} * x_{1,2} = G_{zid} * x_{zid}$$

$$x_{zid} = 0.15 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.90 \text{ m}$$

$$\sigma'_{zd} = \gamma_1 * a_2 + \gamma_w * 1.12 = 29.20 \text{ kPa}$$

$$E_{ah} = 1/2 K_{sp} * \sigma'_{zd} * a_2 = 4.26 \text{ kN/m'}$$

$$y_{ah} = 1/3 * (a_2 + 1.12) = 0.67 \text{ m}$$

$$E_{qh} = K_{sp} * q * (a_2 + 1.12) = 0.00 \text{ kN/m'}$$

$$y_{qh} = 1/2 * (a_2 + 1.12) = 1.01 \text{ m}$$

$$G_{dv} = k_v * G_{zid} = 1.46 \text{ kN/m'}$$

$$G_{dh} = k_h * G_{zid} = 2.93 \text{ kN/m'}$$

$$y_{dh} = 0.96 \text{ m}$$

$$x_{dv} = 0.87 \text{ m}$$

$$M_{zd} = 1.35 * (E_{ah} * y_{ah}) + 1.5 * (E_{qh} * y_{qh}) + G_{dh} * y_{dh} + G_{dv} * x_{dv} + G_{zid} * x_{zid} =$$

$$M_{zd} = 12.34 \text{ kNm / m'}$$

$$\Gamma_{zd} = 1.667 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Gamma_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

$$d = 26.00 \text{ cm}$$

$$\mu_s = M_{zd} / (b * d^2 * \epsilon_{sd}) = 0.0110$$

$$\text{za } \mu_{s,d} = 0.0140$$

$$\text{očitano: } \zeta = 0.985$$

$$A_{s,1} = M_{zd} / (\zeta * d * \epsilon_{sd}) = 1.11 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 0.2 * b_2 = 6.00 \text{ cm}^2$$

ODABRANO: Ø10/10 cm ili Q785

Nosivost tla ispod temelja (GEO):

$$P_v \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma =$$

$$\sigma'_{v,d} = (D_f - dH) \cdot \gamma_2 = 10,00 \text{ kPa}$$

Ekscentricitet:

$$M = E_{a0,d} - E_{a1,d} = 44,94 \text{ kNm / m'}$$

$$P_v = E_{a0,d} = 63,49 \text{ kN / m'}$$

$$x = M / P_v = 0,71 \text{ m}$$

$$e = B/2 - x = 0,04 \text{ m}$$

$$B' = B - 2 \cdot e = 1,42 \text{ m}$$

$$A' = B' \cdot 1 [\text{m}] = 1,42 \text{ m}^2$$

Faktor nosivosti:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot c_{1q} \cdot \varphi_{2d} = 17,07$$

$$N_q = \lg^2 (45^\circ + \varphi_{2d} / 2) \cdot e^{* \cdot \sigma'_{v,d}} = 7,96$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \lg \varphi_{2d} = 5,67$$

Nagib baze temelja za horizontalnu bazu:

$$b_c = b_q = b_\gamma = 1,00$$

Faktori oblika temelja za trakasti temelj:

$$L' = \infty$$

$$s_c = s_q = s_\gamma = 1,00$$

Faktori nagiba rezultante opterećenja:

$$m = (2 + B' / L') \cdot (1 + B' / L') = 2,00$$

$$i_q = \left[1 - \frac{P_H}{P_v + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^m = i_q = 0,78$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{P_H}{P_v + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^{m+1} = i_\gamma = 0,69$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \varphi_{2d}} = i_c = 0,75$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 248,37 \text{ kPa}$$

$$P_v \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$63,49 < 348,74$$

$$F_s = 5,49$$

Iz uvjeta stabilnosti može se izraziti i stupanj iskorištenost kao:

$$U = P_v / R_d \cdot 100 \% = 18,21 \%$$

Dimenzioniranje zida

Beton: C25/30 (MB30)
 Armatura: B500/550

$$G_2 = a_2 * b_2 * \gamma_{betona} = 18.00 \text{ kN/m'}$$

$$x_2 = b_2 / 2 = 0.15 \text{ m}$$

$$G_3 = b_2 * 1.5 * \gamma_{betona} = 11.25 \text{ kN/m'}$$

$$x_{1,2} = b_2 + b_{1,2} / 3 = 0.15 \text{ m}$$

$$G_{zid} = 29.25 \text{ kN/m'}$$

$$G_2 * x_2 + G_{1,2} * x_{1,2} = G_{zid} * x_{zid}$$

$$x_{zid} = 0.15 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.90 \text{ m}$$

$$\sigma'_{sd} = \gamma_1 * a_2 + \gamma_w * 1.12 = 29.20 \text{ kPa}$$

$$E_{ah} = 1/2 K_{ef} * \sigma'_{sd} * a_2 = 4.26 \text{ kN/m'}$$

$$y_{ah} = 1/3 * (a_2 + 1.12) = 0.67 \text{ m}$$

$$E_{qh} = K_{ef} * q * (a_2 + 1.12) = 0.00 \text{ kN/m'}$$

$$y_{qh} = 1/2 * (a_2 + 1.12) = 1.01 \text{ m}$$

$$G_{dv} = k_v * G_{zid} = 1.46 \text{ kN/m'}$$

$$G_{dh} = k_h * G_{zid} = 2.93 \text{ kN/m'}$$

$$y_{dh} = 0.96 \text{ m}$$

$$x_{dv} = 0.87 \text{ m}$$

$$M_{sd} = 1.35 * (E_{ah} * y_{ah}) + 1.5 * (E_{qh} * y_{qh}) + G_{dh} * y_{dh} + G_{dv} * x_{dv} + G_{zid} * x_{zid} =$$

$$M_{sd} = 12.34 \text{ kNm/m'}$$

$$\Gamma_{ed} = 1.667 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Gamma_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

$$d = 26.00 \text{ cm}$$

$$\mu_s = M_{sd} / (b * d^2 * \Gamma_{ed}) = 0.0110$$

$$\text{za } \mu_{s,d} = 0.0140$$

$$\text{očitano: } \zeta = 0.985$$

$$A_{s,1} = M_{sd} / (\zeta * d * \Gamma_{ed}) = 1.11 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 0.2 * b_2 = 6.00 \text{ cm}^2$$

ODABRANO: Ø10/10 cm ili Q785

Nosivost tla ispod temelja (GEO):

$$P_V \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma =$$

$$\sigma'_{v,d} = (D_f - dH) \cdot \gamma_2 = 10.00 \text{ kPa}$$

Ekscentricitet:

$$M = E_{sB,d} - E_{sB,d} = 27.79 \text{ kNm / m'}$$

$$P_V = E_{sB,d} = 59.63 \text{ kN / m'}$$

$$x = M / P_V = 0.47 \text{ m}$$

$$e = B/2 - x = 0.28 \text{ m}$$

$$B' = B - 2 \cdot e = 0.93 \text{ m}$$

$$A' = B' \cdot l [m] = 0.93 \text{ m}^2$$

Faktor nosivosti:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot c_{1g} \cdot \varphi_{2d} = 17.07$$

$$N_q = \lg^2 (45^\circ + \varphi_{2d}/2) \cdot e^{k \cdot \varphi_{2d}} = 7.96$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \lg \varphi_{2d} = 5.67$$

Nagib baze temelja za horizontalnu bazu:

$$b_c = b_q = b_\gamma = 1.00$$

Faktori oblika temelja za trakasti temelj:

$$L' = \infty$$

$$s_c = s_q = s_\gamma = 1.00$$

Faktori nagiba rezultante opterećenja:

$$m = (2 + B'/L') \cdot \gamma (1 + B'/L') = 2.00$$

$$i_q = \left[1 - \frac{P_{Ht}}{P_V + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^m = i_q = 0.57$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{P_{Ht}}{P_V + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^{m+1} = i_\gamma = 0.43$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \varphi_{2d}} = i_c = 0.51$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 154.25 \text{ kPa}$$

$$P_V \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$59.63 < 143.80$$

$$F_s = 2.41$$

Iz uvjeta stabilnosti može se izraziti i stupanj iskorištenost kao:

$$U = P_V / R_d \cdot 100 \% = 41.47 \%$$

Kombinacija 2 opterećenja (seizmičko djelovanje):



Težina sloja zemlje iznad stope temelja: $G_{z1} = \gamma_h * b_3 * a_2 = 15.30 \text{ kN/m'}$

na kraku: $x_{z1} = 1.08 \text{ m}$

Težina sloja zemlje iznad stope temelja (b_1): $G_{z2} = \gamma_2 * b_1 * dH = 6.30 \text{ kN/m'}$

na kraku: $x_{z2} = 0.18 \text{ m}$

Kontrola stabilnosti na prevrtanje oko točke A:

$$E_{db,d} \leq E_{sb,d}$$

$$E_{db,d} = G_{dh} * y_{Gdh} + E_{dh} * y_{Esh} + Q_{dh} * y_Q = 14.68 \text{ kNm / m'}$$

$$E_{sb,d} = G_u * x_{Gu} + G_{z1} * x_{z1} + G_{z2} * x_{z2} + G_{dv} * x_{Gdv} + E_{dv} * x_{Edv} = 43.91 \text{ kNm / m'}$$

$$14.68 < 43.91$$

$$F_s = 2.99$$

Proračun stabilnosti na klizanje:

$$E_{db,d} \leq E_{sb,d} * \tan \delta$$

$$E_{db,d} = P_{H1} = G_{dh} + E_{dh} + Q_{dh} = 21.73 \text{ kN / m'}$$

$$E_{sb,d} = P_{V2} = G_u + G_{z1} + G_{z2} + G_{dv} + E_{dv} = 63.49 \text{ kN / m'}$$

Za prefabricirane elemente: $k = 2/3 = 0.67$

Za betoniranje na licu mjesta: $k = 1.00$

$$\delta = k * \varphi_{24} = 22.18^\circ$$

$$21.73 < 25.88$$

$$F_s = 1.19$$

Nosivost tla ispod temelja (GEO):

$$P_v \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma =$$

$$\sigma'_{v,d} = (D_f - dH) \cdot \gamma_2 = 10,00 \text{ kPa}$$

Ekscentricitet:

$$M = E_{a0,d} - E_{a1,d} = 29,23 \text{ kNm / m'}$$

$$P_v = E_{a0,d} = 63,49 \text{ kN / m'}$$

$$x = M / P_v = 0,46 \text{ m}$$

$$e = B/2 - x = 0,29 \text{ m}$$

$$B' = B - 2 \cdot e = 0,92 \text{ m}$$

$$A' = B' \cdot 1 [\text{m}] = 0,92 \text{ m}^2$$

Faktor nosivosti:

$$N_c = (Nq - 1) \cdot c_{1g} \cdot \varphi_{2d} = 17,07$$

$$Nq = \lg^2 (45^\circ + \varphi_{2d} / 2) \cdot e^{* \cdot \sigma'_{v,d}} = 7,96$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (Nq - 1) \cdot \lg \varphi_{2d} = 5,67$$

Nagib baze temelja za horizontalnu bazu:

$$b_c = b_q = b_\gamma = 1,00$$

Faktori oblika temelja za trakasti temelj:

$$L' = \infty$$

$$s_c = s_q = s_\gamma = 1,00$$

Faktori nagiba rezultante opterećenja:

$$m = (2 + B' / L') \cdot (1 + B' / L') = 2,00$$

$$i_q = \left[1 - \frac{P_H}{P_v + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^m = i_q = 0,56$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{P_H}{P_v + A' \cdot c_{2d} \cdot \cot \varphi_{2d}} \right]^{m+1} = i_\gamma = 0,42$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \varphi_{2d}} = i_c = 0,50$$

$$q_{R,d} = c_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v,d} \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 150,88 \text{ kPa}$$

$$P_v \leq q_{R,d} \cdot A'$$

$$63,49 < 138,93$$

$$F_s = 2,19$$

Iz uvjeta stabilnosti može se izraziti i stupanj iskorištenost kao:

$$U = P_v / R_d \cdot 100 \% = 45,70 \%$$

Dimenzioniranje zida

Beton: C25/30 (MB30)
 Armatura: B500/550

$$G_2 = a_2 * b_2 * \gamma_{betona} = 18.00 \text{ kN/m'}$$

$$x_2 = b_2 / 2 = 0.15 \text{ m}$$

$$G_3 = b_2 * 1.5 * \gamma_{betona} = 11.25 \text{ kN/m'}$$

$$x_{1,2} = b_2 + b_{1,2} / 3 = 0.15 \text{ m}$$

$$G_{zid} = 29.25 \text{ kN/m'}$$

$$G_2 * x_2 + G_{1,2} * x_{1,2} = G_{zid} * x_{zid}$$

$$x_{zid} = 0.15 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.90 \text{ m}$$

$$\sigma'_{sd} = \gamma_1 * a_2 + \gamma_w * 1.12 = 29.20 \text{ kPa}$$

$$E_{sh} = 1/2 K_{ef} * \sigma'_{sd} * a_2 = 4.26 \text{ kN/m'}$$

$$y_{sh} = 1/3 * (a_2 + 1.12) = 0.67 \text{ m}$$

$$E_{\phi} = K_{ef} * q * (a_2 + 1.12) = 12.12 \text{ kN/m'}$$

$$y_{\phi} = 1/2 * (a_2 + 1.12) = 1.01 \text{ m}$$

$$G_{sv} = k_v * G_{zid} = 1.46 \text{ kN/m'}$$

$$G_{dh} = k_h * G_{zid} = 2.93 \text{ kN/m'}$$

$$y_{dh} = 0.96 \text{ m}$$

$$x_{dv} = 0.63 \text{ m}$$

$$M_{sd} = 1.35 * (E_{sh} * y_{sh}) + 1.5 * (E_{\phi} * y_{\phi}) + G_{dh} * y_{dh} + G_{sv} * x_{dv} + G_{zid} * x_{zid} =$$

$$M_{sd} = 30.34 \text{ kNm/m'}$$

$$\Gamma_{ed} = 1.667 \text{ kN/cm}^2$$

$$\Gamma_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

$$d = 26.00 \text{ cm}$$

$$\mu_s = M_{sd} / (b * d^2 * \Gamma_{ed}) = 0.0269$$

$$\text{za } \mu_{s,d} = 0.0310$$

$$\text{očitano: } \zeta = 0.968$$

$$A_{s,1} = M_{sd} / (\zeta * d * \Gamma_{ed}) = 2.77 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 0.2 * b * d = 6.00 \text{ cm}^2$$

ODABRANO: Ø10/10 cm ili Q785

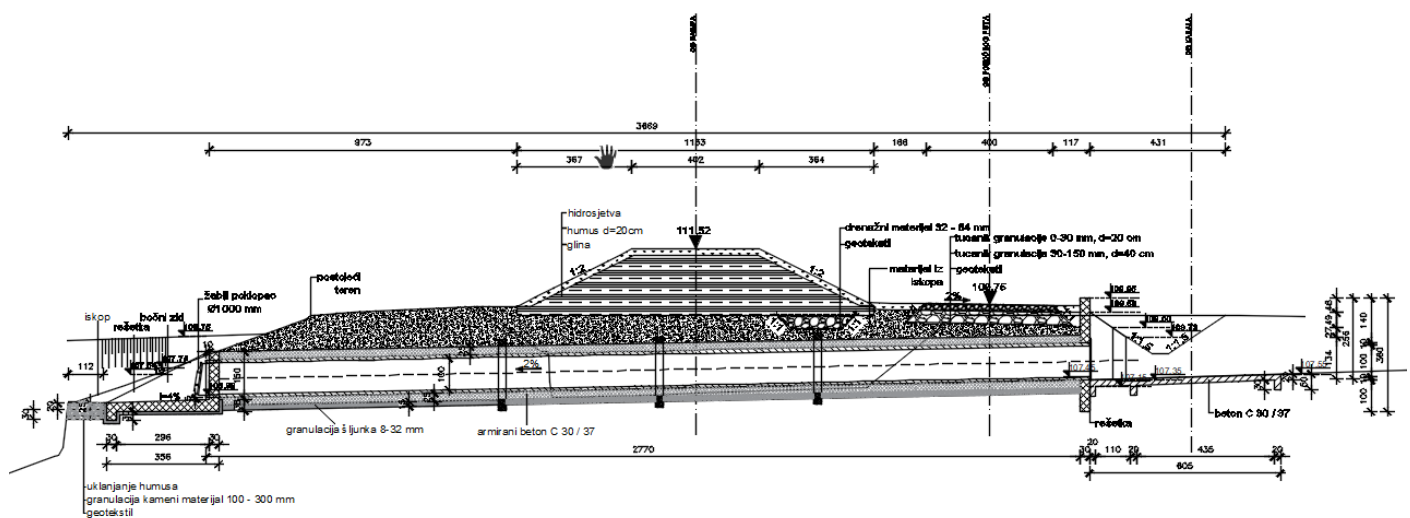
III.4 PROPUSTI

III.4.1 Propusti na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66

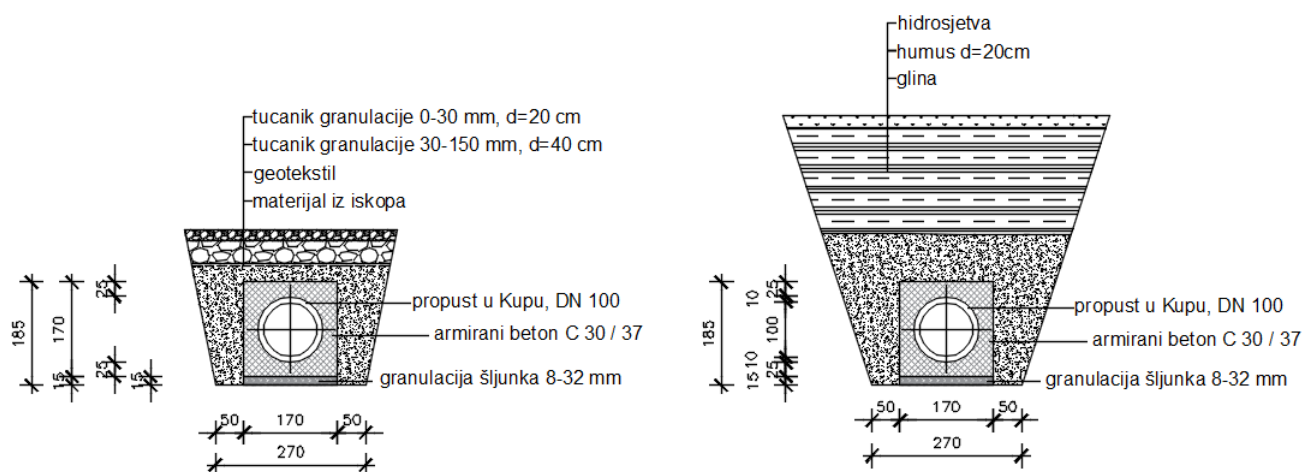
III.4.1.1 Statički proračun

Predmet ovog statičkog proračuna je AB konstrukcija cijevnog propusta koji se nalazi ispod servisnog puta. Debljina tucaničkog i zemljanog nadsloja u prosjeku iznosi ~100 cm.

Propust je konstruiran od vibroprešanih betonskih cijevi promjera $\Phi=100$ cm ubetoniranih u AB oblogu debljine 25 cm.



Slika III-75 Uzdužni presjek propusta na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66



Slika III-76 Poprečni presjeci propusta na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66

Uloga betonskog plašta je primarno da ukruti, poveže i u pogledu trajnosti zaštiti montažno ugrađene vibroprešane cijevi.

III.4.1.1.1 Analiza opterećenja i statički proračuni

Smatra se da u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti vibroprešane cijevi same imaju dovoljnu obodnu krutost i nosivost za preuzimanje opterećenja i distribuciju u temeljno tlo. Tu krutost dodatno povećava AB obloga, koja se iz tog razloga armira konstruktivno.

U nastavku se vrši analiza naprezanja na gornju AB plohu.

Uzimaju se u obzir slijedeća djelovanja na konstrukciju propusta:

Težina zemljanog nadsloja: $\Delta g = 1,00 \times 20,00 = 20,00 \text{ kN/m}^2$

Osovinski pritisak vozila (10 t): 100 kN

Distribuirano osovinsko opterećenje po sudjelujućoj površini: $q = 100 / (1,3 \times 5) = 15,4 \text{ kN/m}^2$

Proračunsko plošno opterećenje na gornju plohu iznosi:

$$q_{Ed} = 1,35 \times 20 + 1,5 \times 15,4 = 50,10 \text{ kN/m}^2$$

Usvaja se razred čvrstoće za vibroprešanu cijev (prema HRN EN 1916:2005) $> 100 \text{ kN/m}$.

Dokaz kvalitete vibroprešane cijevi je izvođač dužan dokazati nadzornom inženjeru predocjenjem valjane Izjave o svojstvima izdane od strane proizvođača.

Propisuje se slijedeća kvaliteta materijala:

Beton: C30/37

Podložni beton: C 15/20

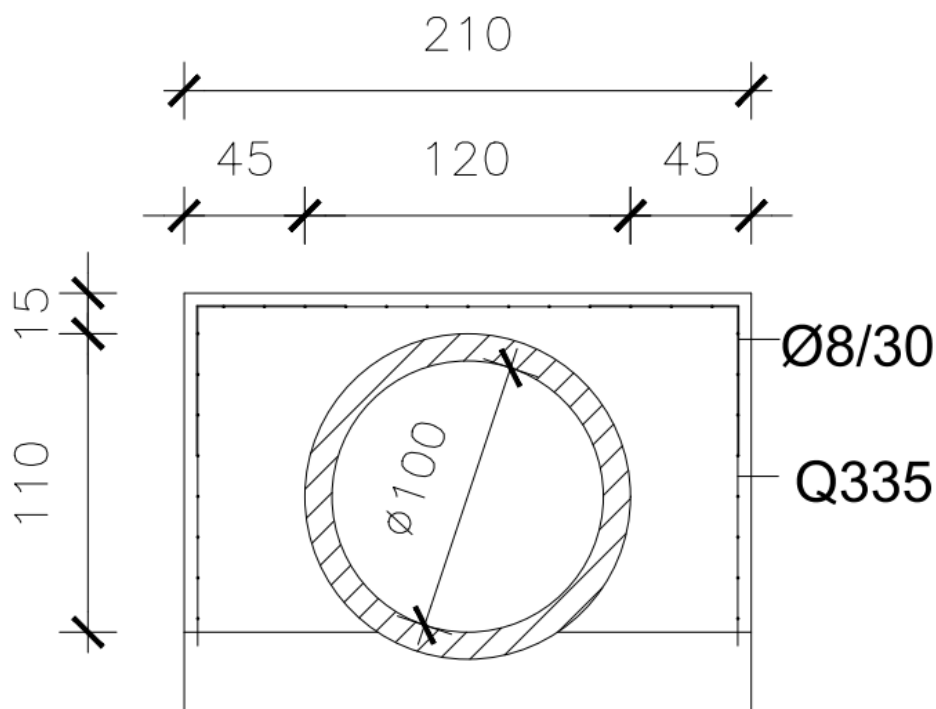
Armatura: B500B

Vibroprešane cijevi: razred čvrstoće $> 100 \text{ kN/m}$ (prema HRN EN 1916:2005)

Zbijenost podloge: $> 50 \text{ MN/m}^2$

III.4.1.1.2 Dimenzioniranje

AB obloga oko cijevi se armira konstruktivno prema skici u nastavku.



Slika III-77 Nacrt armature obloge propusta na lokaciji 0+813,20 i 2+727,66

III.4.1.2 Hidraulički proračun

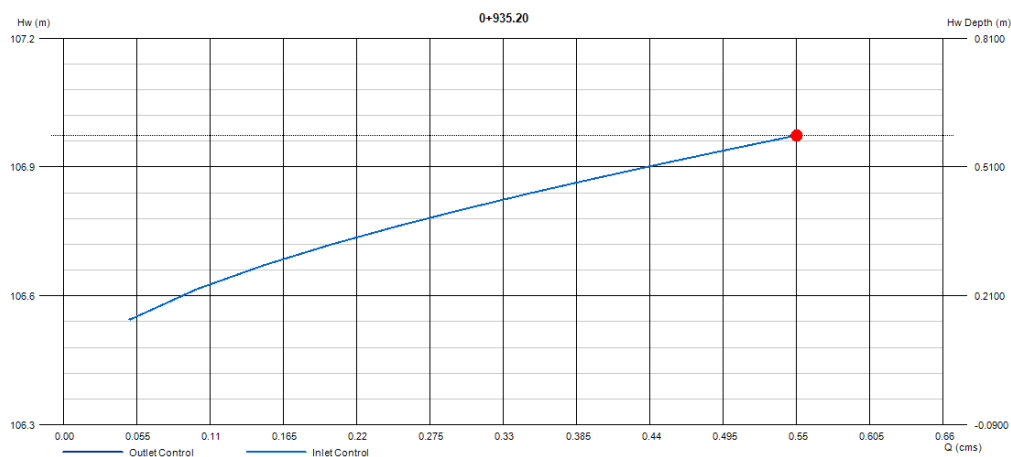
III.4.1.2.1 Propust na lokaciji 0+813,20

Proračun 25-godišnje protoke

Racionalna metoda:				$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 0.278 * i \text{ (mm/hr)} * F \text{ (km}^2\text{)}$
ITP funkcija:				$i \text{ (mm/h)} = a * (1 + b * \log_{10}(N)) * t_h^{-n}$
Srebreновиć:				$t_c = t_1 + t_2$
F	0,46	km ²		površina sliva
S	1,23	m/km		prosječni nagib sliva
H	1203,2	mm		prosječna godišnja oborina
a	19,85	mm		
b	1,50			Srebreновиć regionalna (može se zamijeniti lokalnom ako ju imamo)
n	0,75			
t ₁	16,00	hr		vrijeme koncentracije za poljoprivredne table (Sreb. Preporuka: 16 sati)
t ₂	1,87	hr		vrijeme koncentracije za mrežu dovodnih kanala
t _c	17,87	hr		vrijeme koncentracije ($t_c = t_1 + t_2$)
Z	50,00	mm		retencijski kapacitet tla (Sreb. Preporuka: 50 mm)
P	$i(t_c) * t_c$	mm		mjerodavna oborina
C	1-Z/P			koeficijent otjecanja
Srebreновиć melioracijska				
T (god)	i (mm/hr)	P (mm)	C	Q (m ³ /s)
5	4,68	84	0,40	0,24
10	5,71	102	0,51	0,37
25	7,07	126	0,60	0,55
30	7,34	131	0,62	0,58
50	8,10	145	0,65	0,68
100	9,14	163	0,69	0,81
200	10,17	182	0,72	0,94
300	10,77	192	0,74	1,02
500	11,53	206	0,76	1,12
1000	12,56	225	0,78	1,25

Ulazni parametri za proračun u programu Autodesk Hydraflow Express:

Dužina (m)	Nagib (%)	Promjer cijevi (mm)	Manningov koeficijent	Maksimalni protok (m ³ /s)	Kota izlaza (m.n.m.)	Kota ulaza (m.n.m.)
26,00	2	1000	0,012	0,55	105,87	106,39



Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	Hw/D
(cms)	(cms)	(cms)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
0.3000	0.3000	0.0000	0.5523	1.4739	652.9276	305.8511	106.5229	106.6969	106.8013	0.4113
0.3500	0.3500	0.0000	0.6304	1.5405	665.6152	331.2356	106.5356	106.7212	106.8387	0.4487
0.4000	0.4000	0.0000	0.7062	1.6017	677.4842	354.9644	106.5475	106.7450	106.8742	0.4842
0.4500	0.4500	0.0000	0.7802	1.6586	688.6835	377.3630	106.5587	106.7674	106.9082	0.5182
0.5000	0.5000	0.0000	0.8524	1.7126	699.2783	398.5517	106.5693	106.7886	106.9412	0.5512
0.5500	0.5500	0.0000	0.9232	1.7641	709.3521	418.7093	106.5794	106.8087	106.9732	0.5832

Za maksimalni proračunati 25-godišnji protok odabrani promjer cijevi zadovoljava.

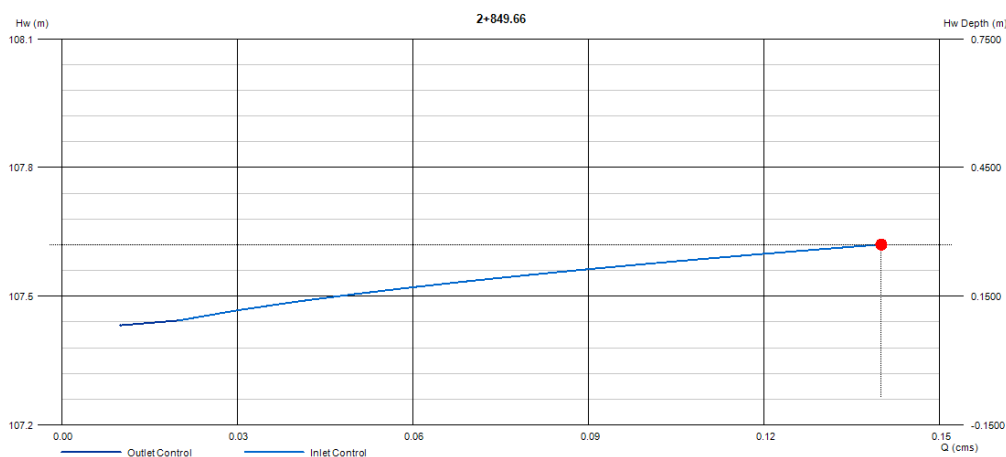
III.4.1.2.2 Propust na lokaciji 2+727,66

Proračun 25-godišnje protoke

Racionalna metoda:				$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 0.278 * i \text{ (mm/hr)} * F \text{ (km}^2\text{)}$
ITP funkcija:				$i \text{ (mm/h)} = a * (1 + b * \log_{10}(N)) * t_h^{-n}$
Srebreović:				$t_c = t_1 + t_2$
F	0,12	km ²		površina sliva
S	0,22	m/km		prosječni nagib sliva
H	1203,2	mm		prosječna godišnja oborina
a	19,85	mm		
b	1,50			Srebreović regionalna (može se zamijeniti lokalnom ako ju imamo)
n	0,75			
t ₁	16,00	hr		vrijeme koncentracije za poljoprivredne table (Sreb. Preporuka: 16 sati)
t ₂	2,12	hr		vrijeme koncentracije za mrežu dovodnih kanala
t _c	18,12	hr		vrijeme koncentracije ($t_c = t_1 + t_2$)
Z	50,00	mm		retencijski kapacitet tla (Sreb. Preporuka: 50 mm)
P	$i(t_c) * t_c$	mm		mjerodavna oborina
C	1-Z/P			koeficijent otjecanja
Srebreović melioracijska				
T (god)	i (mm/hr)	P (mm)	C	Q (m ³ /s)
5	4,63	84	0,40	0,06
10	5,65	102	0,51	0,10
25	7,00	127	0,61	0,14
30	7,27	132	0,62	0,15
50	8,02	145	0,66	0,18
100	9,04	164	0,69	0,21
200	10,06	182	0,73	0,24
300	10,66	193	0,74	0,26
500	11,41	207	0,76	0,29
1000	12,43	225	0,78	0,32

Ulazni parametri za proračun u programu Autodesk Hydraflow Express:

Dužina (m)	Nagib (%)	Promjer cijevi (mm)	Manningov koeficijent	Maksimalni protok (m ³ /s)	Kota izlaza (m.n.m.)	Kota ulaza (m.n.m.)
28,00	2	1000	0,012	0,14	106,79	107,35



Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	HwID
(cms)	(cms)	(cms)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
0.0900	0.0900	0.0000	0.1895	1.0598	582.5784	165.1620	107.3726	107.5152	107.5629	0.2129
0.1000	0.1000	0.0000	0.2086	1.0907	587.0804	174.1661	107.3771	107.5242	107.5754	0.2254
0.1100	0.1100	0.0000	0.2274	1.1176	591.4894	182.9749	107.3815	107.5330	107.5873	0.2373
0.1200	0.1200	0.0000	0.2461	1.1449	595.5822	191.1604	107.3856	107.5412	107.5988	0.2488
0.1300	0.1300	0.0000	0.2645	1.1702	599.5448	199.0855	107.3895	107.5491	107.6098	0.2598
0.1400	0.1400	0.0000	0.2826	1.1941	603.3678	206.7316	107.3934	107.5567	107.6205	0.2705

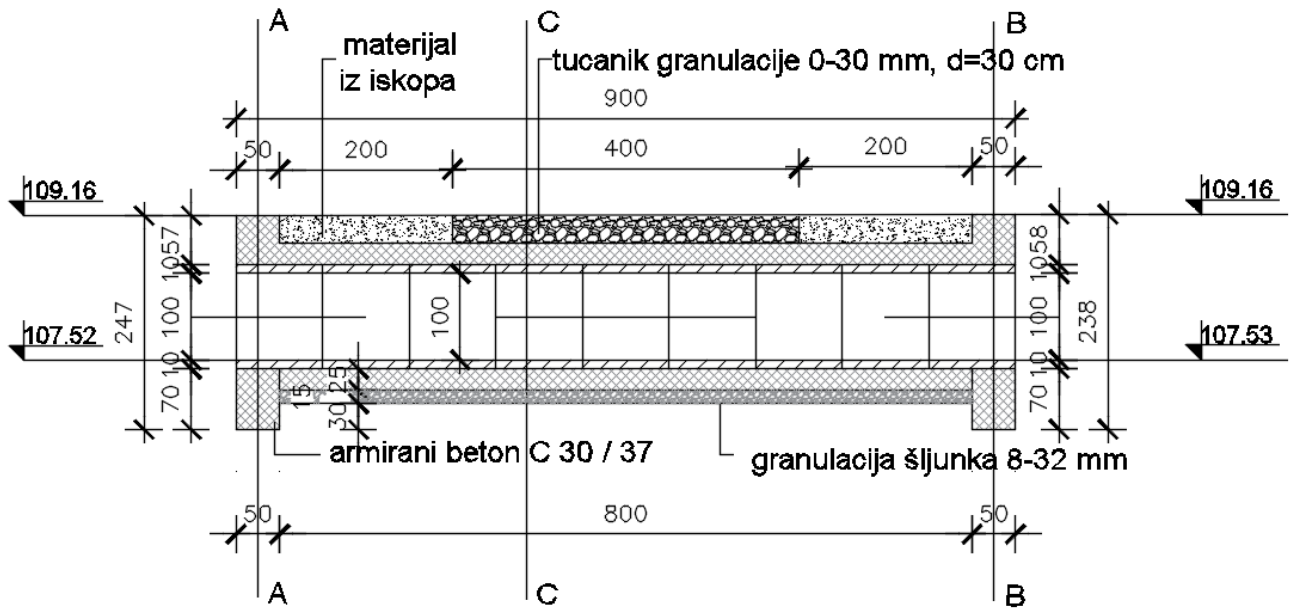
Za maksimalni proračunati 25-godišnji protok odabrani promjer cijevi zadovoljava.

III.4.2 Propust na lokaciji 0+215,94

III.4.2.1 Statički proračun

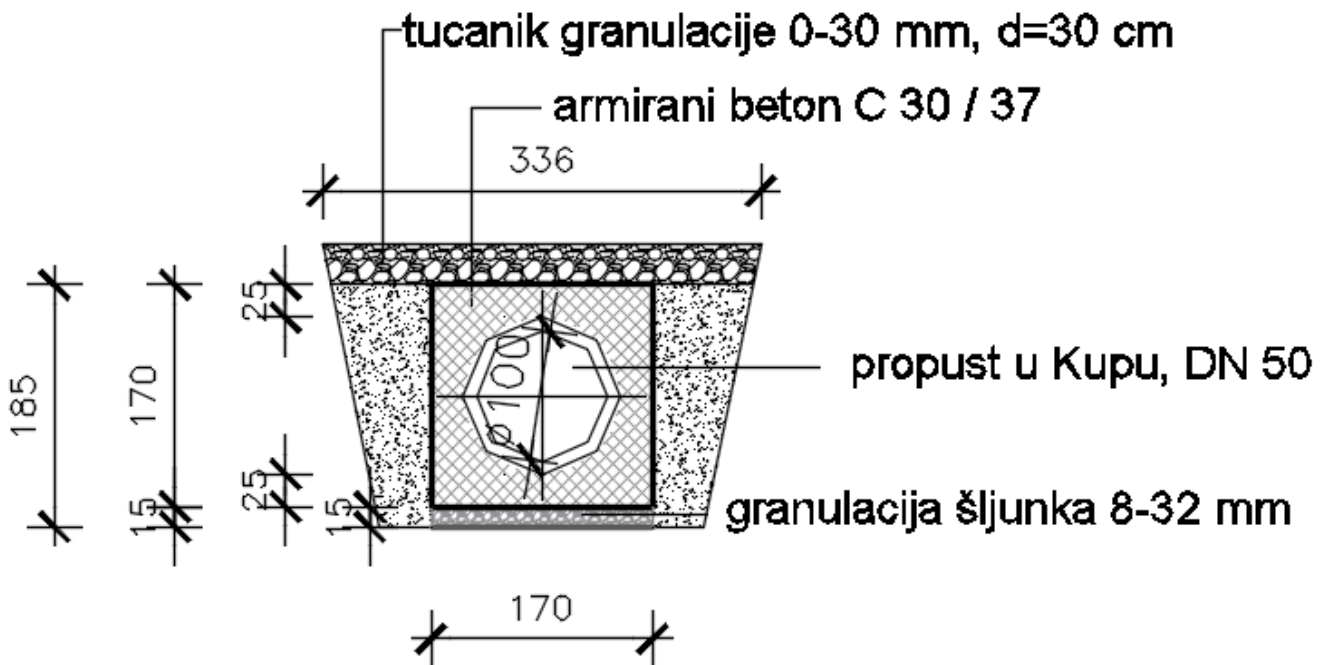
Predmet ovog statičkog proračuna je AB konstrukcija cijevnog propusta koji se nalazi ispod servisnog puta. Debljina tucaničkog i zemljanog nadsloja u prosjeku iznosi ~30 cm.

Propust je konstruiran od vibroprešanih betonskih cijevi promjera $\Phi=100$ cm ubetoniranih u AB oblogu debljine 20 cm.



Slika III-78 Uzdužni presjek propusta na lokaciji 0+215,94

PRESJEK C - C



Slika III-79 Poprečni presjek propusta na lokaciji 0+215,94

Uloga betonskog plašta je primarno da ukruti, poveže i u pogledu trajnosti zaštiti montažno ugrađene vibroprešane cijevi.

III.4.2.1.1 Analiza opterećenja i statički proračuni

Smatra se da u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti vibroprešane cijevi same imaju dovoljnu obodnu krutost i nosivost za preuzimanje opterećenja i distribuciju u temeljno tlo. Tu krutost dodatno povećava AB obloga, koja se iz tog razloga armira konstruktivno.

U nastavku se vrši analiza naprezanja na gornju AB plohu.

Uzimaju se u obzir slijedeća djelovanja na konstrukciju propusta:

Težina zemljanog nadsloja: $\Delta g = 0,30 \times 20,00 = 6,00 \text{ kN/m}^2$

Osovinski pritisak vozila (10 t): 100 kN

Distribuirano osovinsko opterećenje po sudjelujućoj površini: $q = 100 / (1,3 \times 5) = 15,4 \text{ kN/m}^2$

Proračunsko plošno opterećenje na gornju plohu iznosi:

$$q_{Ed} = 1,35 \times 6 + 1,5 \times 15,4 = 32,70 \text{ kN/m}^2$$

Usvaja se razred čvrstoće za vibroprešanu cijev (prema HRN EN 1916:2005) $> 100 \text{ kN/m}$.

Dokaz kvalitete vibroprešane cijevi je izvođač dužan dokazati nadzornom inženjeru predocjenjem valjane Izjave o svojstvima izdane od strane proizvođača.

Propisuje se slijedeća kvaliteta materijala:

Beton: C30/37

Podložni beton: C 15/20

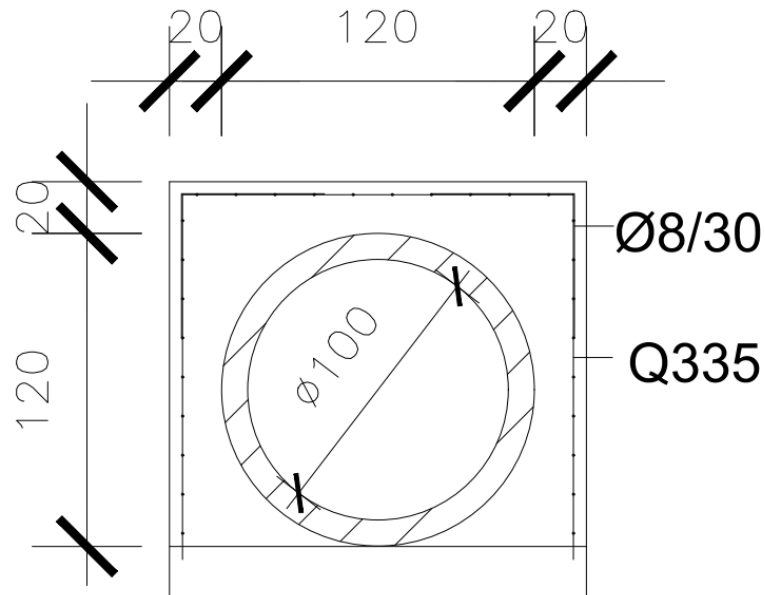
Armatura: B500B

Vibroprešane cijevi: razred čvrstoće $> 100 \text{ kN/m}$ (prema HRN EN 1916:2005)

Zbijenost podloge: $> 50 \text{ MN/m}^2$

III.4.2.1.2 Dimenzioniranje

AB obloga oko cijevi se armira konstruktivno prema skici u nastavku.



Slika III-80 Nacrt armature obloge propusta na lokaciji 0+215,94

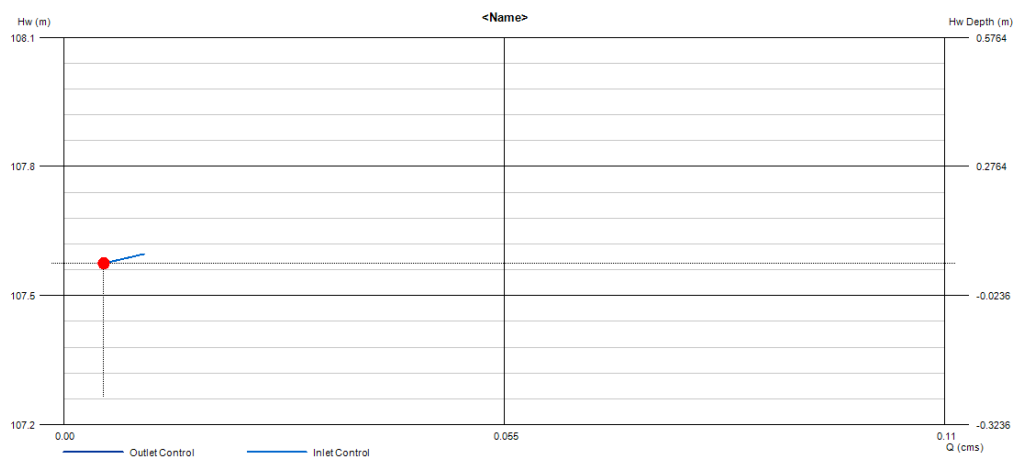
III.4.2.2 Hidraulički proračun

Proračun 25-godišnje protoke

Racionalna metoda:				$Q_{(m3/s)}=0.278*i_{(mm/hr)}*F_{(km2)}$
ITP funkcija:				$i_{(mm/h)}=a*(1+b*log10(N))*t_h^{(-n)}$
Srebreновиć:				$t_c=t_1+t_2$
F	0,0089 km ²			površina sliva
S	2,81 m/km			prosječni nagib sliva
H	1203,2 mm			prosječna godišnja oborina
a	19,85 mm			Srebreновиć regionalna (može se zamijeniti lokalnom ako ju imamo)
b	1,50			
n	0,75			
t ₁	16,00 hr			vrijeme koncentracije za poljoprivredne table (Sreb. Preporuka: 16 sati)
t ₂	0,38 hr			vrijeme koncentracije za mrežu dovodnih kanala
t _c	16,38 hr			vrijeme koncentracije ($t_c=t_1+t_2$)
Z	50,00 mm			retencijski kapacitet tla (Sreb. Preporuka: 50 mm)
P	$i(t_c)*t_c$ mm			mjerodavna oborina
C	1-Z/P			koeficijent otjecanja
Srebreновиć melioracijska				
T (god)	i (mm/hr)	P (mm)	C	Q (m ³ /s)
5	4,99	82	0,39	0,00
10	6,10	100	0,50	0,01
25	7,55	124	0,60	0,01
30	7,84	128	0,61	0,01
50	8,65	142	0,65	0,01
100	9,75	160	0,69	0,02
200	10,85	178	0,72	0,02
300	11,50	188	0,73	0,02
500	12,31	202	0,75	0,02
1000	13,41	220	0,77	0,03

Ulazni parametri za proračun u programu Autodesk Hydraflow Express:

Dužina (m)	Nagib (%)	Promjer cijevi (mm)	Manningov koeficijent	Maksimalni protok (m ³ /s)	Kota izlaza (m.n.m.)	Kota ulaza (m.n.m.)
9,00	0,040	1000	0,012	0,01	107,52	107,53



Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	Hw/D
(cms)	(cms)	(cms)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
0.0050	0.0050	0.0000	0.0121	0.5041	519.2056	38.4070	108.0392	107.5620	107.5748	0.0512
0.0100	0.0100	0.0000	0.0238	0.6003	527.2236	54.4432	108.0472	107.5780	107.5862	0.0726

Za maksimalni proračunati 25-godišnji protok odabrani promjer cijevi zadovoljava.

III.4.3 Armiranobetonska konstrukcija ispusne građevine propusta

Izvršen je jedan proračun armiranobetonske konstrukcije ispusne građevine za sve propuste na etapi 5., s obzirom da sve ispusne građevine imaju iste geometrijske karakteristike.

Lokacije predmetnih propusta na etapi 5. nalaze se na stacionažama:

Propust	Stacionaža u osi nasipa	Promjer cijevi (mm)
P1	0+813,20	1000
P2	2+727,66	1000
P3	2+946,75	300

GEOMEHANIČKI PODACI:

Za statički proračun koristili su se podaci iz projekata:

Br.	Oznaka dokumenta	Vrsta dokumentacije	naziv/mjesto/datum/izvođač
1	P- 1113/14, 1. knjiga od 3.	Idejni projekt	Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice Karlovac, prosinac 2014. god., Vodoprivreda Karlovac d.d.
2	72360-187/2018	Geotehnički izvještaj	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice Zagreb, studeni 2018., Institut IGH d.d.

IZBOR MATERIJALA:

BETON:

Razred	Opis okoliša	Elementi konstrukcije	Najmanji razred tlačne čvrstoće betona	KLASA KONSTRUKCIJE	Minim. zaštitni sloj $c_{min,dur}(mm)$
XC2	Vlažno, rijetko suha sredina	Svi elementi konstrukcije	C30/37	S4	20
XC4	Vanjski betonski elementi izravno izloženi kiši	Svi elementi konstrukcije	C30/37	S4	30
XF3	Visoka zasićenost vodom bez soli za odmrzavanje	Svi elementi konstrukcije	C30/37	S4	-

minimalna debljina zaštitnog sloja c_{min} (mm)							
$c_{min,b} = \varnothing n^{1/2} =$			$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$				
$\varnothing =$	$n_b =$	$D_{max} =$	$c_{min,dur} =$	$\Delta c_{dur,y} =$	$\Delta c_{dur,st} =$	$\Delta c_{dur,add} =$	
16	1	32	35	0	0	0	10 mm
16,0			30				10
$c_{min} = \max.(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10mm)$						30	
$\Delta c_{dev} =$						10	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$						40	

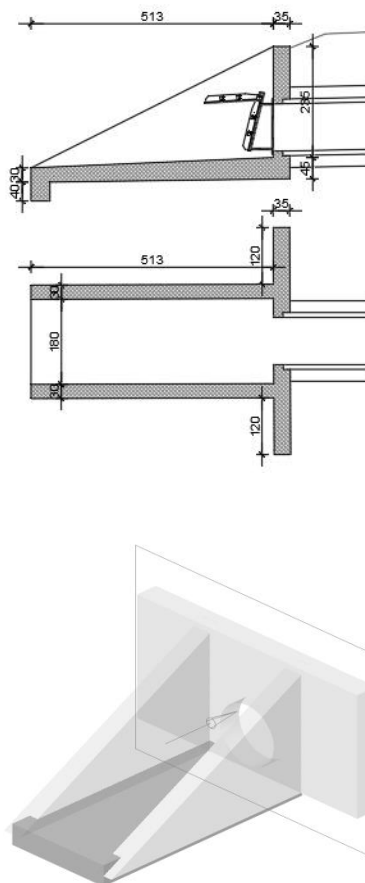
USVOJENO C30/37, XC2, XC4, XF3; CI 0,20 ; max.v/c 0,50; min. količina cementa 320 kg/m³; c_{nom} = 40 mm;

Računske vrijednosti AB konstrukcije

BETON			
razred tlačne čvrstoće (marka betona)	karakteristična tlačna čvrstoća f_{ck} (N/mm ²)	koeficijent sigurnosti γ_c	računska čvrstoća betona $f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$ (N/mm ²)
C30/37	30	1,5	20,000
ARMATURA			
tip armature	karakteristična granica razvlačenja f_{yk} (N/mm ²)	koeficijent sigurnosti γ_s	računska granica razvlačenja $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$ (N/mm ²)
Šipka B500B	500	1,15	434,783
Šipka B500A	500	1,15	434,783
Mreža B500A	500	1,15	434,783

ARMIRANOBETONSKA KONSTRUKCIJA PROPUSTA

GEOMETRIJA AB ELEMENTA:



Skica konstrukcije

Analiza opterećenja

G/ Stalna opterećenja

G_{k1}) STALNO OPTEREĆENJE – AB KONSTRUKCIJA

-*vlastita težina AB ploče i čeonog zida 35cm	25	x	0,35	=	8,75	kN/m ²
-*vlastita težina bočnih AB zidova	25	x	0,3	=	7,5	kN/m ²

*vlastita težina AB konstrukcije generirana je računalno.

G_{ea} / PRITISAK TLA:

prostorna težina tla	γ =	20	kN/m ³
kut unutarnjeg trenja	φ_k =	25	[°]
koef. sigurnosti za materijal	$\gamma_{tg\varphi}$ =	1,25	
računska vrijednost kuta unutarnjeg trenja	φ_d =	20,5	
kohezija	c_k =	18	kN/m ²
Napomena: nepovoljnija situacija je bez kohezije			
koeficijent zemljenog pritiska	K_a =	0,482019	
dubina - donja kota propusta	h_1 =	2,80	m
pritisk tla na dubini h_1	$e_1=K_a \times \gamma \times h_1$	e_1 =	27,00 kN/m ²

G_{wa}) HIDROSTATSKI TLAK:

visina vode u odnosu na konstrukciju	h_w =	1,5	m
prostorna težina vode	γ_w =	10.0	kN/m ³
hidrostatski tlak od podzemne vode na dubini h	q_w =	15	kN/m ²

Q) PROMJENJIVO OPTEREĆENJE:

kut unutarnjeg trenja	φ_k =	25	[°]
koef. sigurnosti za materijal	$\gamma_{tg\varphi}^1$ =	1,25	
računska vrijednost kuta unutarnjeg trenja	φ_d =	20,5	
koeficijent zemljenog pritiska	K_a =	0,482019	
promjenjivo opterećenje na tlo od vozila		16,67	kN/m ²
pritisk tla na površini $e_0=K_a \times Q_{vk}$	e_0 =	8,03	kN/m ²

Ulazni podaci za proračun:

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.80e+4	1.80e+4	1.80e+4

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Granično stanje nosivosti (GSN)

Stalne proračunske kombinacije: $S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$

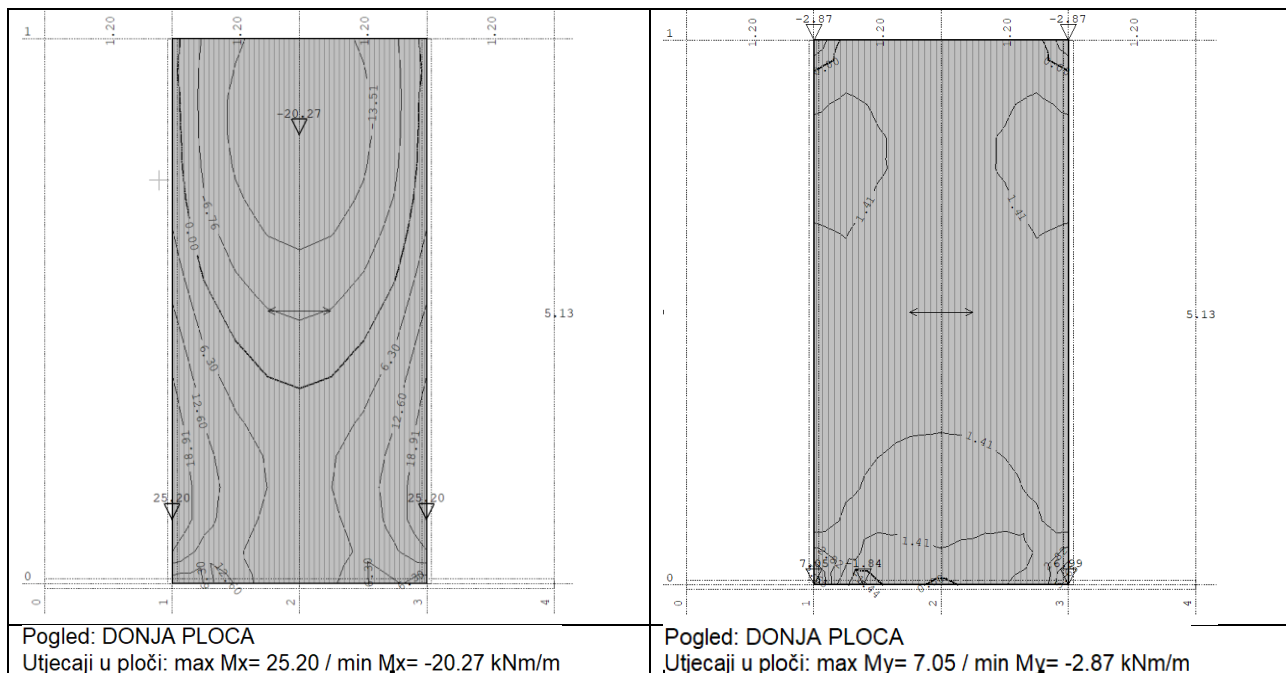
Povremene proračunske kombinacije: $S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$

Granično stanje uporabljivosti (GSU)

Kratkotrajno opterećenje (rijetka kombinacija): $S_d = \sum G_{k,i} + Q_{k,i} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} -$

Dimenzioniranje

AB TEMELJNA PLOČA - b/h=100/35 cm, C30/37, B500B,

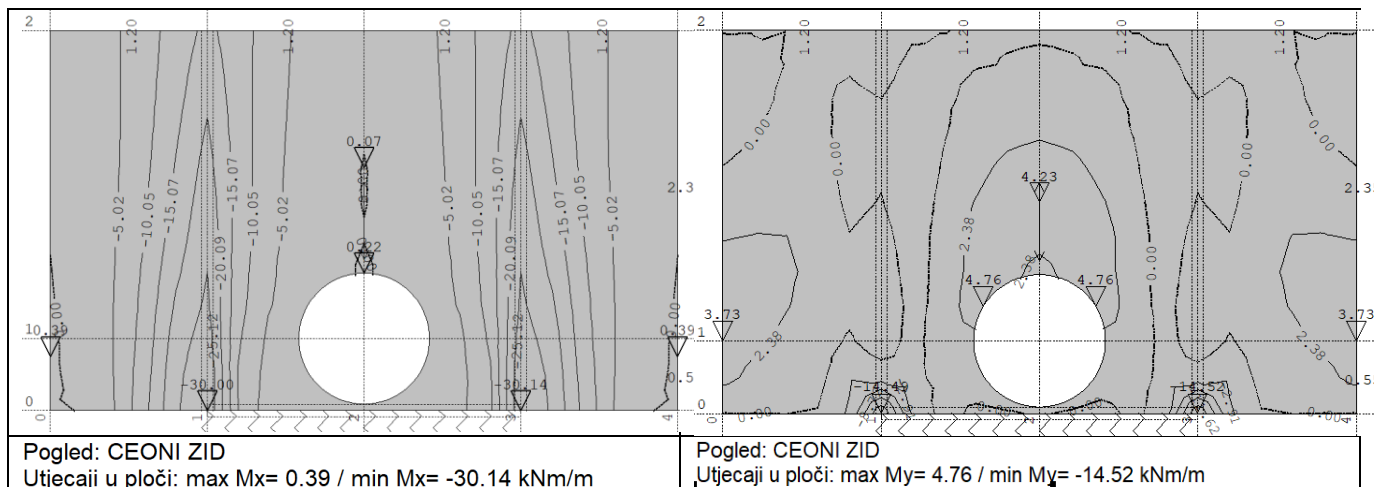


RAČUNSKE VELIČINE	
računski moment savijanja	$M_{sd} = 25,20$ kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} = 2,00$ kN/cm ²
odabrana armatura	B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} = 43,478$ kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE	
visina presjeka	$h = 35$ cm
širina presjeka	$b = 100$ cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 = 4$ cm
statička visina presjeka	$d = 31$ cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} = 0,013$
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} = 0,296$
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} = 0,90$ [%]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} = 20,00$ [%]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi = 0,043$
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta = 0,985$
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} = 1,90$ cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 \cdot d \cdot b \cdot f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} = 4,67$ cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 \cdot x \cdot d \cdot b \cdot f_t$	$A_{s1, min} = 4,03$ cm ²

ARMIRATI: B500A ±Q-785 ili B500B Ø 10/10 cm (7,85 cm²/m')

Dimenzioniranje

AB ČEONOG ZIDA - b/h=100/35 cm, C30/37, B500B,

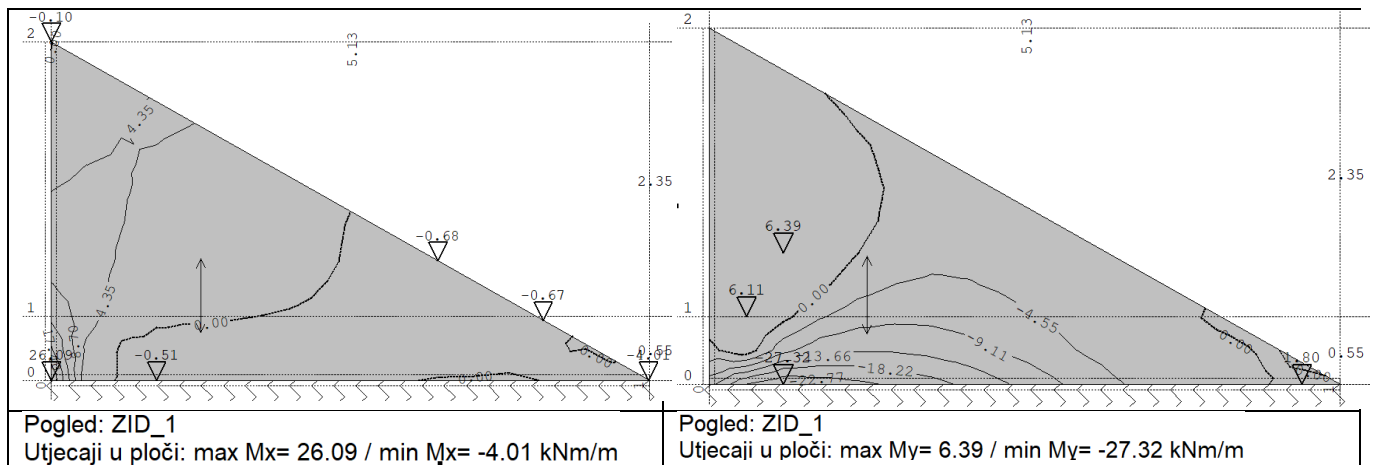


RAČUNSKE VELIČINE	
računski moment savijanja	$M_{sd} = 30,14$ kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} = 2,00$ kN/cm ²
odabrana armatura	B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} = 43,478$ kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA	
visina presjeka	$h = 35$ cm
širina presjeka	$b = 100$ cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 = 5$ cm
statička visina presjeka	$d = 30$ cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot x \cdot d^2 \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} = 0,017$
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} = 0,296$
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} = 0,90$ [‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} = 20,00$ [‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi = 0,043$
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta = 0,985$
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot x \cdot d \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} = 2,35$ cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,002 A_c$	$A_{s1, min} = 7,00$ cm ²

ARMIRATI: B500A ±Q-785 ili B500B Ø 10/10 cm (7,85 cm²/m')
 Ankeri za spoj zidova i spoj s pločom B500B ±10Ø10/m' (7,85 cm²/m')

Dimenzioniranje

AB BOČNIH ZIDOVA - b/h=100/30 cm, C30/37, B500B,



RAČUNSKE VELIČINE	
računski moment savijanja	$M_{sd} = 27,32$ kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} = 2,00$ kN/cm ²
odabrana armatura	B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} = 43,478$ kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA	
visina presjeka	$h = 30$ cm
širina presjeka	$b = 100$ cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 = 5$ cm
statička visina presjeka	$d = 25$ cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot x \cdot d^2 \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} = 0,022$
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} = 0,296$
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} = 0,90$ [‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} = 20,00$ [‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi = 0,043$
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta = 0,985$
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot x \cdot d \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} = 2,55$ cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,002 A_c$	$A_{s1, min} = 6,00$ cm ²

ARMIRATI: B500A ±Q-785 ili B500B Ø 10/10 cm (7,85 cm²/m')
 Ankeri za spoj zidova i spoj s pločom B500B ±10Ø10/m' (7,85 cm²/m')

III.4.4 Propust na lokaciji vodotoka Rečica

III.4.4.1 Proračun maksimalnog protoka

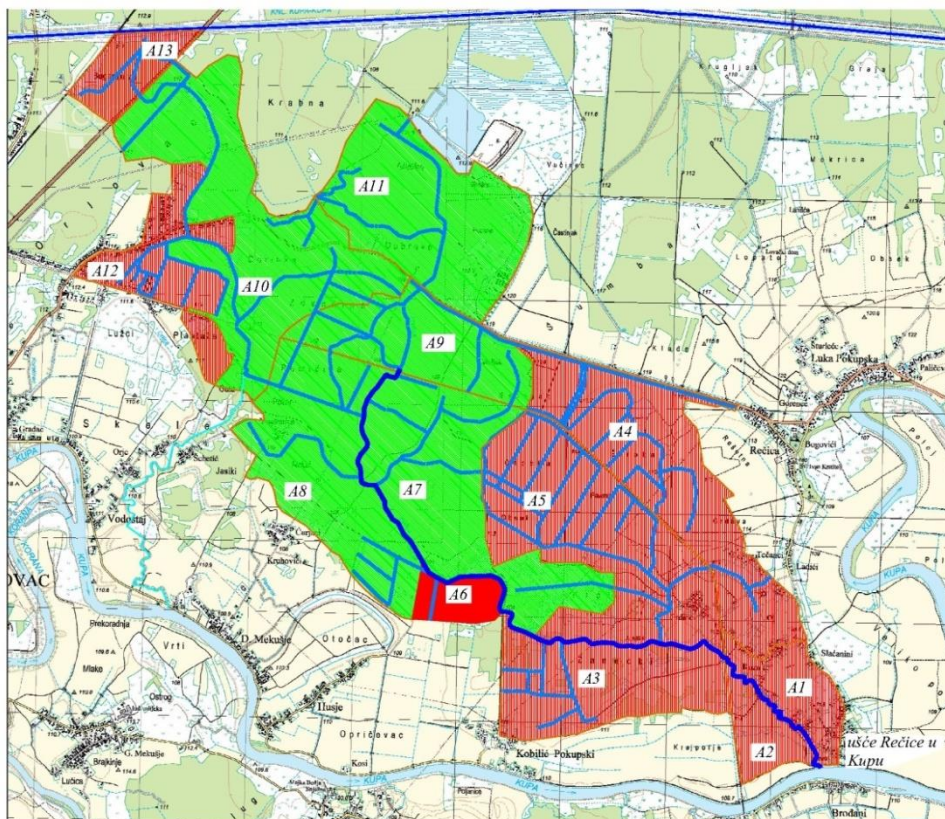
Vodotokom Rečica u sadašnjem stanju odvede se slivne vode s okolnih uređenih poljoprivrednih površina te s neuređenih (šumskih, obrađenih) površina koje gravitiraju prema kanalima koji su povezani s vodotokom Rečica.

Mjerodavan dotok za proračun i dimenzioniranje propusta je maksimalni protok 25-godišnjeg povratnog razdoblja. Hidrološkim proračunom je stoga određen dotok 25-godišnjeg povratnog razdoblja.

Metode za određivanje hidroloških veličina potrebnih za dimenzioniranje i projektiranje objekata odvodnje na malim slivnim površinama su brojne. Pod traženom hidrološkom veličinom najčešće se podrazumijeva protoka Q, vrha hidrograma.

Kako se ovdje radi o malom slivu, na kojemu nema nikakvih hidroloških mjerenja, a raspolaže se jedino mjerenjem oborina na mjernoj stanici Karlovac usvojena je kao mjerodavna metoda prof. Srebrenovića za proračun specifičnog otjecanja.

Slika III-81. Pregledna situacija pripadnih slivnih površina na lokaciji propusta „Rečica“



Maksimalni protoci sa sliva definirani su sljedećom formulom:

$$Q = 0.48 \cdot \frac{\alpha}{(\beta\omega)^{3/4}} \cdot A^{0.96} \cdot \psi_p \cdot S^{1/3} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

pri čemu su:

α - otjecajni koeficijent, definiran po formuli $\alpha=0,80[1+0,075(\log p - \beta)]$

p - povratno razdoblje (god)

β - koeficijent koji ovisi o propusnosti, pošumljenosti i sl., a kreće se u rasponu od 1 do 3, pri čemu za slabo propusna i slabo obraštena tla teži prema 1, dok za propusna i obraštena tla teži prema 3.

ω - veličina definirana izrazom $\omega = 1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}$

τ_1 - vrijeme površinskog sabiranja, definirano izrazom $\tau_1 = \frac{20\beta}{[P(1+1,5 \log p)]^{0.57} S^{0.43}}$

τ_2 - vrijeme tečenja duž vodotok, definirano izrazom $\tau_2 = 2,6 \left(\frac{A}{S}\right)^{1/3}$

P - visina prosječne godišnje oborine (m)

A - površina sliva (km²)

S - pad sliva (m/km)

Ψ_p - veličina definirana izrazom $\Psi_p=[P(1+1,5 \log p)]1.43$

Ulazni parametri

$p = 25$ godina (odabrano povratno razdoblje za dimenzioniranje propusta)

$P = 1.111$ m, (srednja godišnja oborina)

β -	uređene površine	$\beta_1=1,5$
	neuređena (šuma)	$\beta_2=2,8$
	djelom uređena	$\beta_3=2,1$

$S = 1$ (m/km) ; $S = 2 \cdot \Delta H / L$ – pad sliva, $\Delta H = H_0 - H = 5$ m;

$L = 10.000$ km, dulja str. zam. pravokutnika

$H_0 = 109$ mm, sr. nadmorska visina sliva

$H = 104$ mm, kota protjecajnog profila

Površine	Opis površine	F (površina) (m ²)	F (površina) (km ²)	T ₂	ω	Q (m ³ /s)	T (max) (sati)
A1	uređeno, oranice	658289	0,658	2,262	1,206	0,957	13,00
A2	uređeno, oranice	458734	0,459	2,006	1,183	0,687	13,00
A3	djelom uređena	1657734	1,658	3,077	1,201	1,729	14,00
A4	uređeno, oranice	2472301	2,472	3,515	1,321	3,185	14,00
A5	uređeno, oranice	193310	0,193	1,504	1,137	0,308	12,00
A6	djelom uređena	2824021	2,824	3,674	1,239	2,815	15,00
A7	obrašeno, šuma	2459492	2,459	3,509	1,172	1,958	24,00
A8	obrašeno, šuma	2264773	2,265	3,413	1,167	1,814	24,00
A9	obrašeno, šuma	1394685	1,395	2,905	1,142	1,158	23,00
A10	obrašeno, šuma	3106524	3,107	3,792	1,185	2,428	24,00
A11	obrašeno, šuma	2352088	2,352	3,457	1,169	1,879	24,00
A12	djelom uređena	1059192	1,059	2,650	1,173	1,145	14,00
A13	uređeno, oranice	550767	0,551	2,132	1,195	0,812	13,00
Q_{25max} =						20,874 (m³/s)	

Kao mjerodavni maksimalni protok 25 godišnjeg povratnog razdoblja za dimenzioniranje propusta odabran je

$$Q_{25max} = 21,00 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

III.4.4.1.1 Dimenzioniranje propusta

Obzirom na mjerodavni maksimalni protok 25 godišnjeg povratnog razdoblja odabran za dimenzioniranje propusta koji iznosi

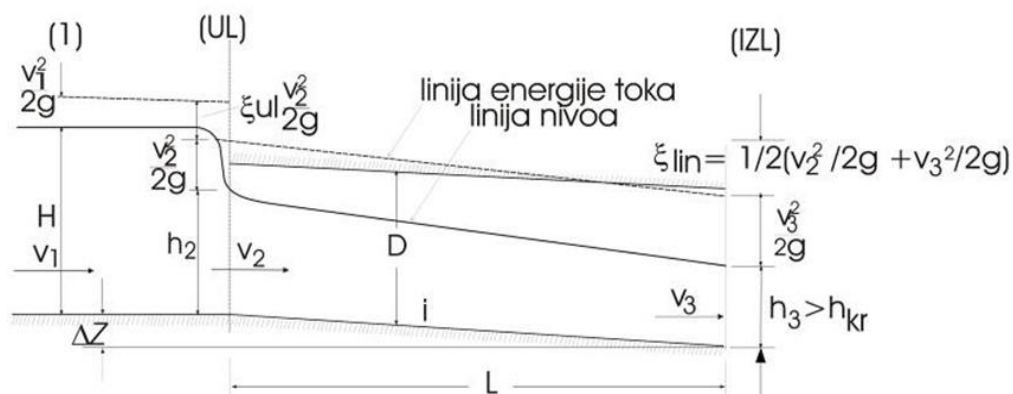
$$Q_{25\max} = 21 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

izvršen je proračun „baterije“ propusta koja se sastoji od niza sandučastih propusta.

U nastavku je prikazan proračun „baterije“ propusta koja se sastoji od 4 sandučasta propusta - čepa dimenzija 1.500 mm x 1.500 mm sa žabljim poklopcem na izlazu kojim se sprečava ulazak velikih voda rijeke Kupe u korito Rečice.

PRORAČUN PROTOČNE MOĆI PROPUSTA - SANDUČASTI PROPUSTI:

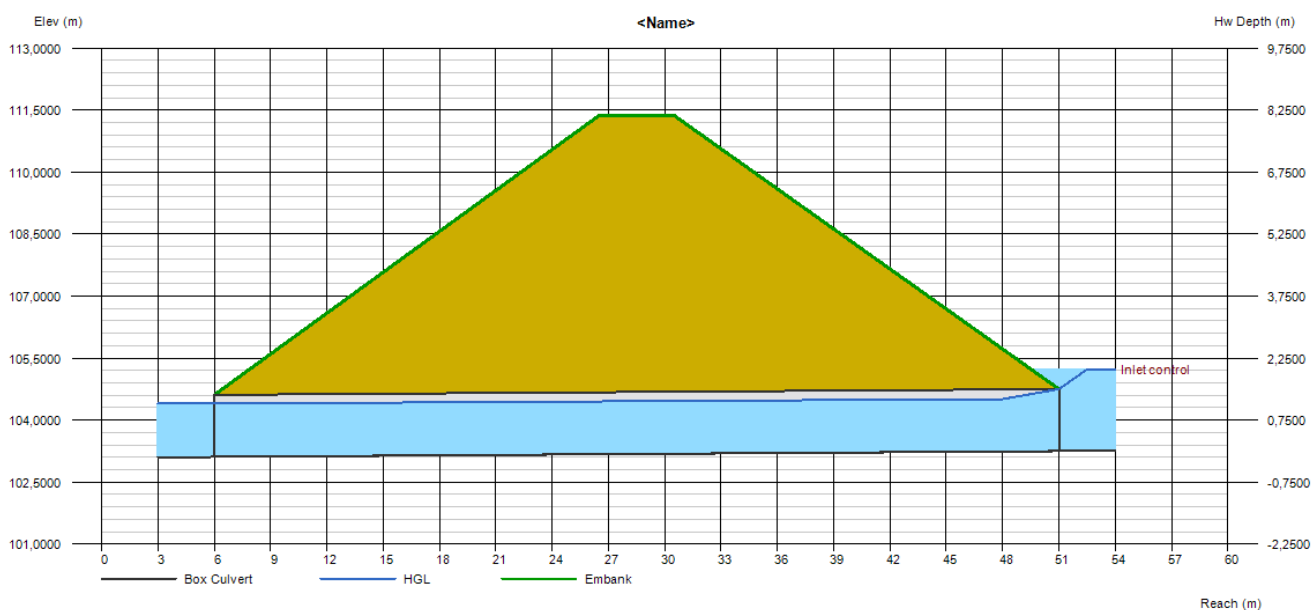
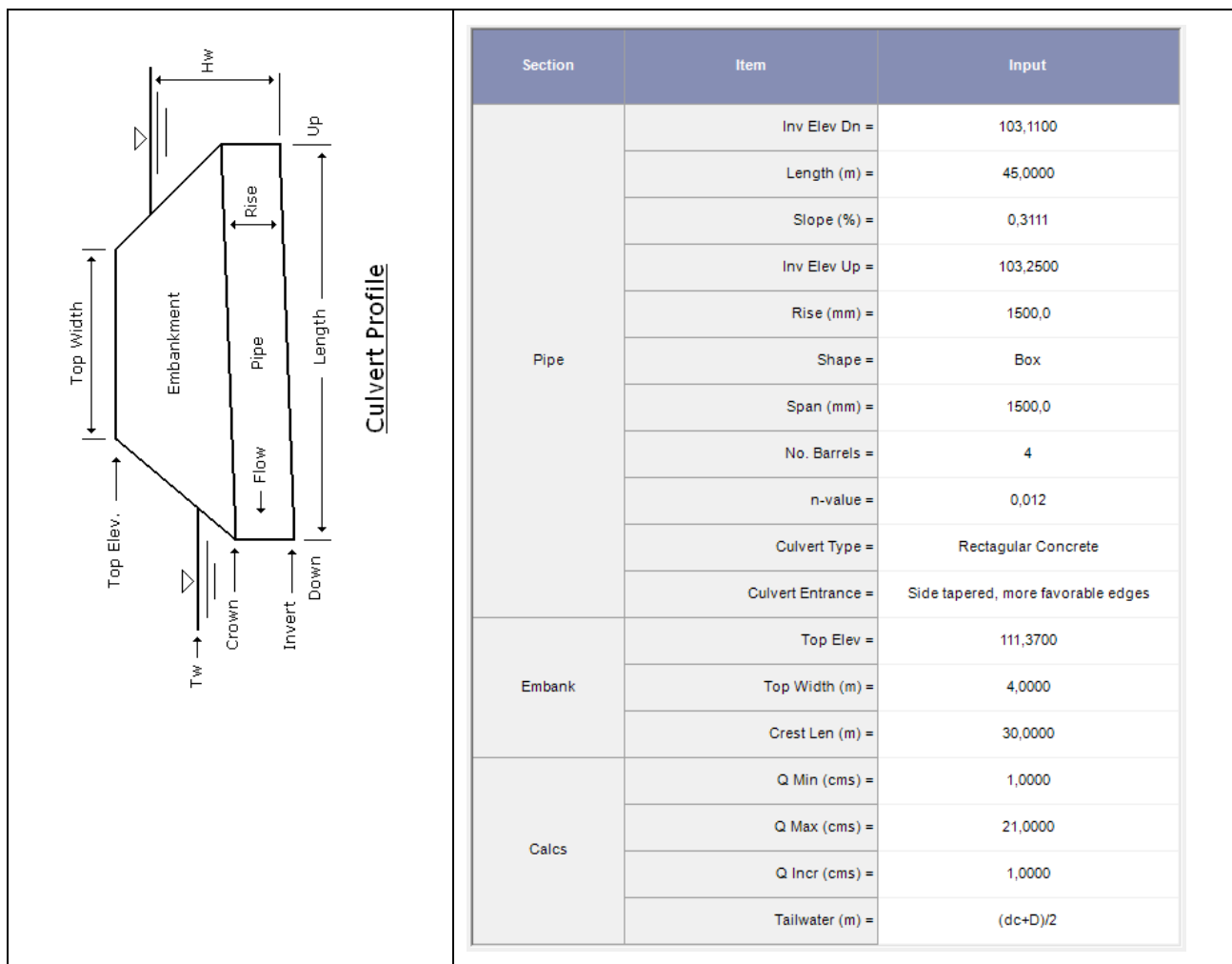
Shema propusta



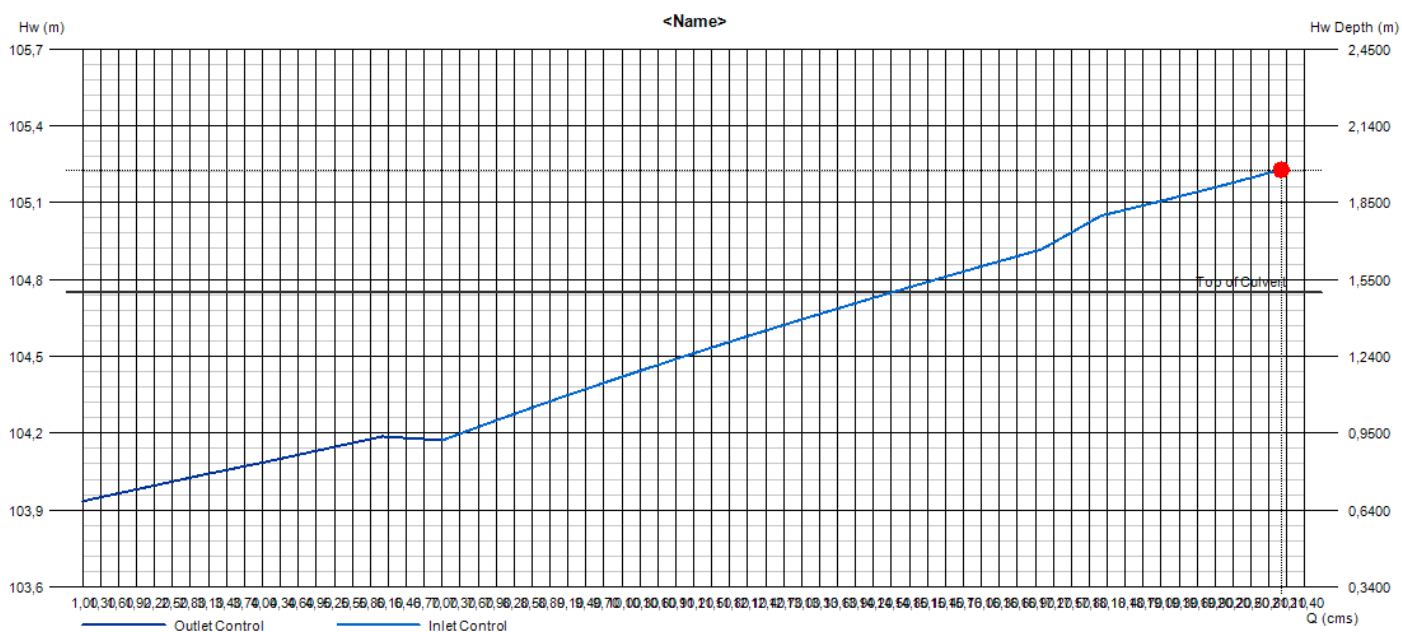
Proračun propusta

Potopljen ulaz u propust: $H \geq 1.3 - 1.5 D$ slobodan nivo vode u propustu			
$Q = C_q A_0 \sqrt{2gH}$		$g =$	9,81 m/s ²
$C_q \approx 0,45 \div 0,75$		$H =$	1,95 m
geometrija ulaza	$d = 1500 \text{ mm}$	$C_q =$	0,45
	$A =$	$d =$	1,5 m
		$d^2 =$	2,25 m ²
		$Q =$	6,26 m ³ /s
Dotok sa sliva: $Q_{\text{sliva}} =$	21,00 m ³ /s	$v = Q/A =$	2,78 m/s
- baterija od 4 cijevi		$Q =$	25,05 m³/s

Proračun propusta uz pomoć programa Hydraflow Express



Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	Hw/D
(cms)	(cms)	(cms)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
16,0000	16,0000	0,0000	2,2245	2,3808	1198,7830	1120,0520	104,3088	104,3700	104,8507	1,0671
17,0000	17,0000	0,0000	2,3276	2,4687	1217,2750	1147,6880	104,3273	104,3977	104,9167	1,1111
18,0000	18,0000	0,0000	2,4283	2,5467	1235,4040	1178,0120	104,3454	104,4280	105,0487	1,1991
19,0000	19,0000	0,0000	2,5269	2,6214	1253,1980	1208,0010	104,3632	104,4680	105,1054	1,2369
20,0000	20,0000	0,0000	2,6232	2,6932	1270,6850	1237,6830	104,3807	104,4877	105,1651	1,2767
21,0000	21,0000	0,0000	2,7176	2,7623	1287,8840	1267,0670	104,3979	104,5171	105,2279	1,3186

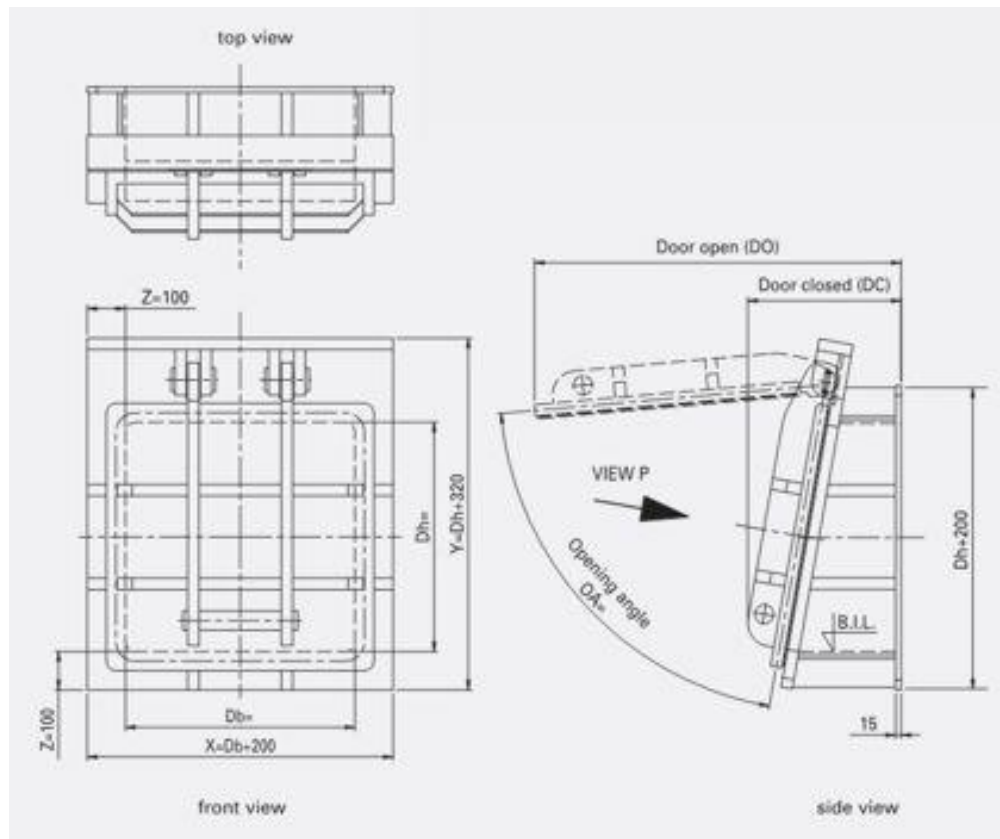


Slika III-82. Profil vodotoka Rečica na približnoj poziciji propusta - čepa



III.4.4.1.2 Automatski zatvarači s tablastim žabljim poklopcem

Na izlazu čepova predviđen je automatski tablasti žablji poklopac koji se u slučaju pojave velikih voda rijeke Kupe automatski zatvara i onemogućava ulazak velikih voda Kupe u zaobalje.



Slika III-83 Karakteristični detalj automatskog zatvarača s tablastim žabljim poklopcem

U slučaju koincidencije pojave velikih voda Rečice i rijeke Kupe žablji poklopci na izlazu iz propusta se automatski zatvaraju i onemogućavaju otjecanje sa sliva Rečice te može doći do plavljenja okolnih poljoprivrednih područja i u ekstremnim poplavnim uvjetima do potrebe za korištenjem mobilnih crpki na lokaciji predmetne baterije propusta kojima bi se, u slučaju potrebe, velike vode sliva Rečice prepumpavale u rijeku Kupu.

III.4.4.2 Hidraulički proračun

III.4.4.2.1 Uvod

Čep je hidrotehnička građevina koja se sastoji od propusta, kojim se voda provodi iz zaobalja prema recipijentu, sa žabljim poklopcem s nizvodne strane, koji onemogućava tečenje iz recipijenta u slučaju kada je razina vode u recipijentu viša od razine vode u zaobalju. Za tečenje iz smjera zaobalja, žablji poklopac se automatski otvara pod određenim kutem, koji je ovisan o protoku, dimenzijama propusta i masi poklopca. Generalno, kut otvaranja poklopca je manji od 75° .

Za zadane dimenzije propusta i za zadanu masu poklopca, tečenje u propustu može biti sa slobodnim vodnim licem ili pod tlakom, ovisno o protoku. Generalno, građevina treba biti dimenzionirana tako da za mjerodavni protok tečenje bude sa slobodnim vodnim licem a da za ekstremni protok (za koji tečenje može biti pod tlakom) razina vode uzvodno od propusta bude prihvatljiva, t.j. da ne dolazi do prelijevanja nasipa ili značajnih oštećenja.

Hidrauličkim proračunom je potrebno odrediti hidrauličke uvjete tečenja u propustu za zadani protok, a osobito razinu vode uzvodno od ulaza u propust te razinu i brzinu vode na izlazu iz propusta. Hidraulički proračun se sastoji od dva koraka: (1) analize istjecanja kroz otvor ispod zakrenutog poklopca, temeljem koje se mogu odrediti ovisnosti razina vode uzvodno i nizvodno od poklopca o protoku i o masi poklopca, i (2) analize tečenja kroz propust, temeljem koje se može odrediti vodno lice uzduž propusta te razine vode na ulazu u propust i uzvodno od propusta, za zadanu razinu vode uzvodno od poklopca određenu u koraku (1).

Dok se korak (2) može provesti standardnim metodama za analizu propusta, korak (1) zahtijeva teoretski pristup dopunjen odgovarajućim empirijskim izrazima.

III.4.4.2.2 Analiza istjecanja ispod poklopca

U tehničkoj literaturi (Lewin 2001)¹ se mogu naći određene informacije o hidrauličkom funkcioniranju žabljih poklopaca (eng. „flap gate“), na temelju teoretskih analiza prikazanih u Pethick i Harrison (1981)². Slika III-84 prikazuje rezultate ovih analiza u formi funkcionalnih veza između

¹ Lewin, J., *Hydraulic Gates and Valves In Free Surface Flows and Submerged Outlets*, 2nd edition, Thomas Telford Publishing, London, 2001.

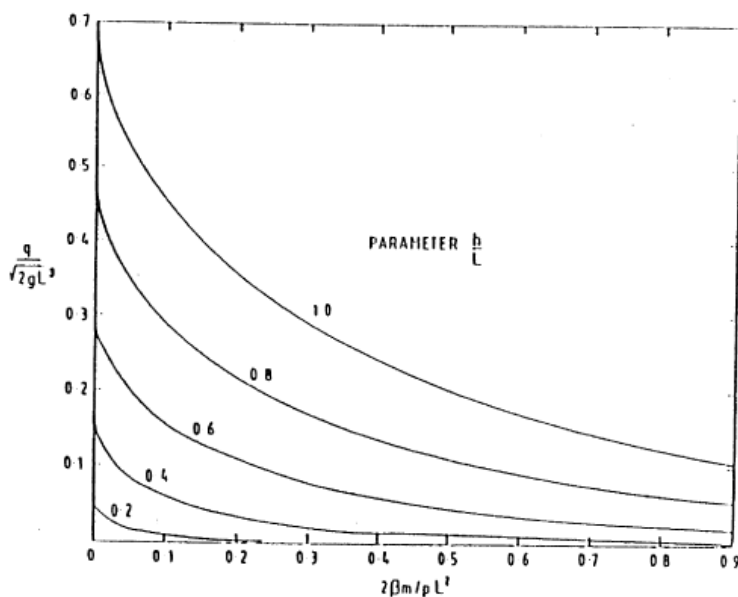
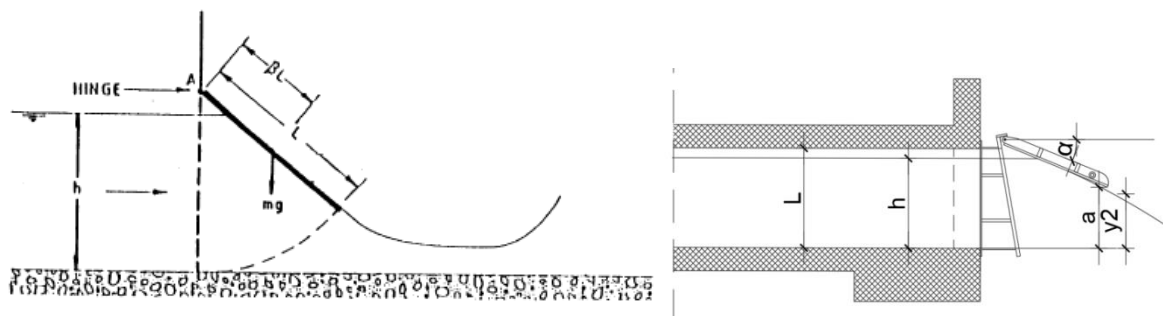
² Pethick, R. W.; Harrison, A. J. H., *The theoretical treatment of the hydraulics of rectangular flap gates*, 19th I.A.H.R. Congress, Karlsruhe, 1981.

bezdimenzionalnih protoka i mase poklopca za razne vrijednosti bezdimenzionalne visine vode uzvodno od poklopca, za tečenje sa slobodnim vodnim licem i nepotopljeni izlaz.

Ovdje su:

$q^* = (Q/B)/(2gL^3)^{1/2}$	= bezdimenzionalni protok
$m^* = 2\beta M/(\rho BL^2)$	= bezdimenzionalna masa poklopca
$h^* = h/L$	= bezdimenzionalna visina vode uzvodno od poklopca
Q	= protok
B	= širina poklopca/propusta
L	= visina poklopca/propusta
M	= masa poklopca
βL	= udaljenost od težišta poklopca do zgloba poklopca
g	= gravitacijska akceleracija
ρ	= gustoća vode

Slika III-84: Odnosi između bezdimenzionalnih protoka, mase poklopca i visine vode uzvodno od poklopca za tečenje sa slobodnim vodnim licem i nepotopljenim izlazom, prema Pethick i Harrison (1981).



Iz dijagrama na Slici III-84 moguće je odrediti razinu vode uzvodno od poklopca za tečenje u propustu sa slobodnim vodnim licem za zadane dimenzije propusta, protok i masu poklopca, ali nije moguće odrediti razinu i brzinu vode nizvodno od propusta, kao ni kut otvorenosti poklopca. Također, na ovom dijagramu nije obrađen slučaj tečenja pod tlakom ($h/L > 1$), koji može biti relevantan za određene dimenzije propusta i za određene vrijednosti protoka.

U nastavku su prikazane jednadžbe za oba slučaja – tečenje u propustu sa slobodnim vodnim licem i tečenje u propustu pod tlakom. Ove jednadžbe daju rezultate za tečenje sa slobodnim vodnim licem koji se odlično slažu s rezultatima prikazanim na Slici 1, a ujedno pružaju informacije o dodatnim varijablama od interesa, kao i rezultate za tečenje pod tlakom.

- Jednadžba očuvanja mase:

- općenito

$$Q = v_1 A_1 = v_2 A_2 \quad (1)$$

- pravokutni poprečni presjek

$$q = Q/B = v_1 a_1 = v_2 y_2 \quad (2)$$

- Jednadžba očuvanja energije (zanemarivi gubici):

- općenito

$$h + \frac{v_1^2}{2g} = y_2 + \frac{v_2^2}{2g} \quad (3)$$

- pravokutni poprečni presjek, nakon uvrštavanja jednadžbe očuvanja mase

$$h + \frac{q^2}{2ga_1^2} = y_2 + \frac{q^2}{2gy_2^2} \quad (4)$$

- Jednadžba očuvanja količine gibanja, horizontalni smjer:

- općenito

$$F_x = (p_1 A_1 + \rho Q v_1) - (p_2 A_2 + \rho Q v_2) \quad (5)$$

- pravokutni poprečni presjek, nakon uvrštavanja jednadžbe očuvanja mase

$$F_x = \rho g B \left[\left(\left(h - \frac{a_1}{2} \right) a_1 + \frac{q^2}{ga_1} \right) - \left(\frac{y_2^2}{2} + \frac{q^2}{gy_2} \right) \right] \quad (6)$$

- Jednadžba balansa momenata oko zgloba:

$$\beta L g M \cos \alpha = 2c F_x / \sin \alpha \quad (7)$$

- Krak sile oko zgloba (aproksimiran krakom hidrostatičke sile):

$$\frac{c}{L} = \frac{L-h}{L-a} + \frac{2}{3} \left[\frac{h-a}{L-a} + \frac{\left(\frac{h-a_1}{1-a} \right)^2}{1+2\left(\frac{h-a_1}{1-a} \right)} \right] \quad (8)$$

- Jednadžba za koeficijent kontrakcije (prema Himickom³):

³ Jović, V., *Osnove hidromehanike*, Građevinski fakultet Split, 2006, str. 277.

$$\varepsilon = \frac{y_2}{a} = \frac{1}{1 + \sqrt{0.4(\sin \alpha)^3 [1 - (a/a_1)^2]}} \quad (9)$$

- Jednadžba za kut otvorenosti:

$$\sin \alpha = 1 - a/L \quad (10)$$

- Jednadžba za uzvodni poprečni presjek:

$$a_1 = \min(h, L) \quad (11)$$

Gornje jednadžbe opisuju oba slučaja tečenja. Za tečenje sa slobodnim vodnim licem $h/L < 1$, tako da je $a_1 = h$, a za tečenje pod tlakom $h/L > 1$, tako da je $a_1 = L$.

Gornje jednadžbe se mogu napisati u bezdimenzionalnom obliku kako slijedi:

$$q^* = v_1^* a_1^* = v_2^* y_2^* \quad (12)$$

$$h^* + \frac{q^{*2}}{a_1^{*2}} = y_2^* + \frac{q^{*2}}{y_2^{*2}} \quad (13)$$

$$f^* = \left(h^* - \frac{a_1^*}{2} \right) a_1^* + \frac{2q^{*2}}{a_1^*} - \left(\frac{y_2^{*2}}{2} + \frac{2q^{*2}}{y_2^*} \right) \quad (14)$$

$$m^* = \frac{2c^* f^*}{\sin \alpha \cos \alpha} \quad (15)$$

$$c^* = \frac{1-h^*}{1-a^*} + \frac{2}{3} \left[\frac{h^*-a^*}{1-a^*} + \frac{\left(\frac{h^*-a_1^*}{1-a^*} \right)^2}{1+2\left(\frac{h^*-a_1^*}{1-a^*} \right)} \right] \quad (16)$$

$$\varepsilon = \frac{y_2^*}{a^*} = \frac{1}{1 + \sqrt{0.4(\sin \alpha)^3 [1 - (a^*/a_1^*)^2]}} \quad (17)$$

$$\sin \alpha = 1 - a^* \quad (18)$$

$$a_1^* = \min(h^*, 1) \quad (19)$$

gdje su $h^* = h/L$, $y_2^* = y_2/L$, $a_1^* = a_1/L$, $a^* = a/L$, $c^* = c/L$, $v_1^* = v_1/(2gL)^{1/2}$, $v_2^* = v_{12}/(2gL)^{1/2}$, $q^* = q/(2gL^3)^{1/2}$, $f^* = F_x/(\rho gBL^2)$, $m^* = \beta M/(\rho BL^2)$.

Rješenje za koje je kut α manji od minimalnog mogućeg nije prihvatljivo, jer se u tom slučaju javlja dodatni moment u zglobu poklopca tako da moment težine poklopca nije u balansu sa momentom hidrodinamičke sile. U tom slučaju, umjesto jednadžbe (15) mjerodavan je zadani minimalni kut $\alpha = \alpha_{min}$.

U postupku dimenzioniranja, može se pretpostaviti da su zadane dimenzije poklopca/propusta $B \times L$ te veličine protoka Q i mase poklopca M , a da je potrebno odrediti razinu vode odnosno tlačne linije uzvodno od poklopca h i razinu vode nizvodno od poklopca y_2 te kut α , iz čega je moguće odrediti sve druge veličine koje se pojavljuju u jednadžbama.

Za numeričku evaluaciju, izrađene su tablice vrijednosti q^* i m^* u funkciji kuta α za zadane vrijednosti h^* . Tablica III-11 prikazuje primjer proračuna za $h^* = 0.915$.

Iz ovih tablica izrađeni su dijagrami odnosa q^* i m^* za zadane vrijednosti h^* kao i u Pethick i Harrison (1981). Slika III - 83 prikazuje te dijagrame za vrijednosti h^* od 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 i 1.0 (tečenje sa slobodnim vodnim licem) te za vrijednosti h^* od 1.1 i 1.2 (tečenje pod tlakom). Slika III - 84 prikazuje dodatne rezultate za odnos između q^* i kuta α za iste vrijednosti h^* . Rezultati na slici su prikazani samo do granične vrijednosti $\alpha_{min} = 15^\circ$.

Rezultati za tečenje sa slobodnim vodnim licem se odlično slažu sa rezultatima iz Pethick i Harrison (1981).

Na slikama III-85 i III-86 su istaknuti rezultati za projektno rješenje – propust/poklopac dimenzija $B \times L = 1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ za mjerodavni protok $Q = 21 \text{ m}^3/\text{s}$, što daje $q^* = 0.43$, i za specifičnu masu poklopca od 90 kg/m^2 , što daje $m^* = 0.06$. Za ove parametre dobivaju se vrijednosti $h^* = 0.915$ i $\alpha = 21.5^\circ$, što potvrđuje da je projektno rješenje u režimu tečenja sa slobodnim vodnim licem i sa balansiranim momentima težine poklopca i hidrodinamičke sile oko zgloba poklopca. Rezultati za ovo projektno rješenje, kao i za druga varijantna rješenja, će biti detaljnije prikazani u sljedećem poglavlju.

Slika III - 87 prikazuje odnose između q^* i h^* za fiksnu vrijednost $m^* = 0.06$ i za minimalni kut $\alpha_{min} = 15^\circ$. Kombinacija ovih dviju krivulja predstavlja konačnu bezdimenzionalnu konsumpcijsku krivulju za žablji poklopac.

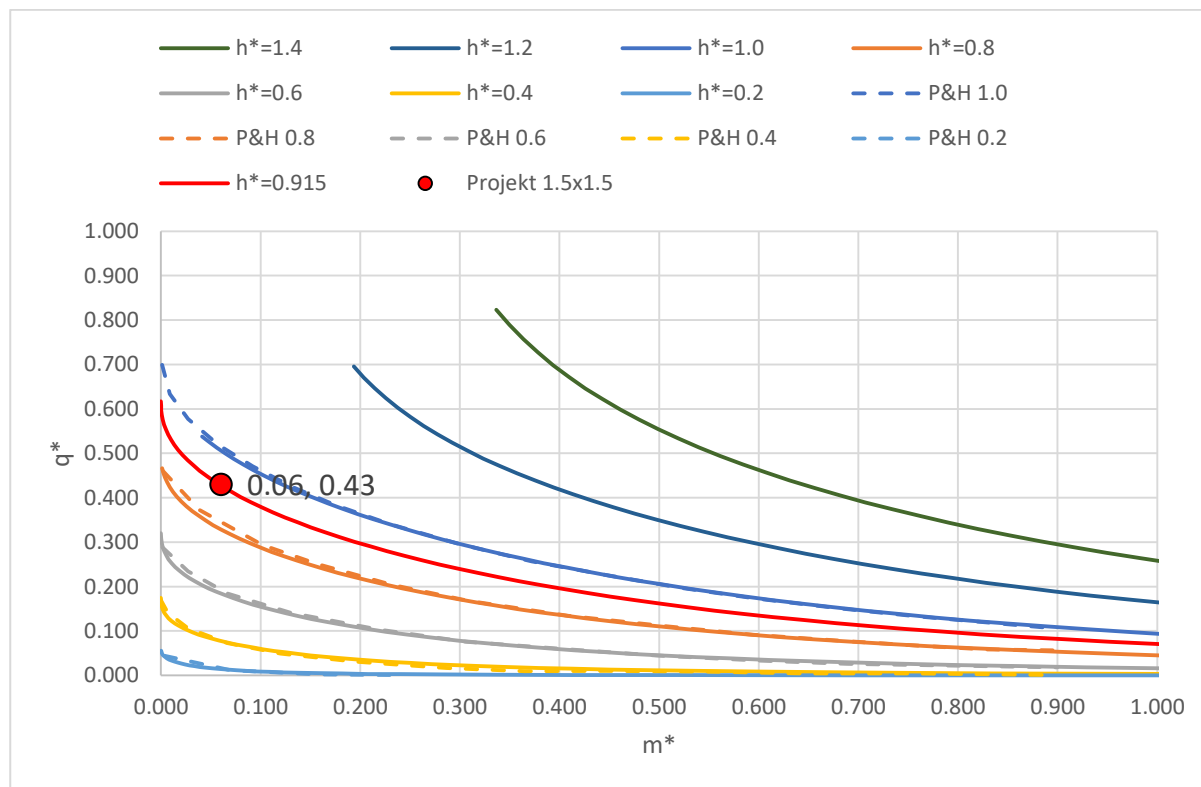
Iz ove slike je vidljivo da je maksimalna vrijednost q^* za koju je režim tečenja sa slobodnim vodnim licem oko 0.5.

Iz ove slike je također vidljivo da je bi se ove dvije krivulje sjekle za h^* koji je malo veći od 1, tako da je (za $m^* = 0.06$) za tečenje sa slobodnim licem generalno mjerodavna masa poklopca, dok je za tečenje pod tlakom generalno mjerodavan minimalni kut. Za veće vrijednosti m^* ove krivulje bi se sjekle za veći h^* , a za manje vrijednosti m^* za manji h^* .

Tablica III-11: *Primjer proračuna istjecanja ispod poklopca za $h^*=0.915$.*

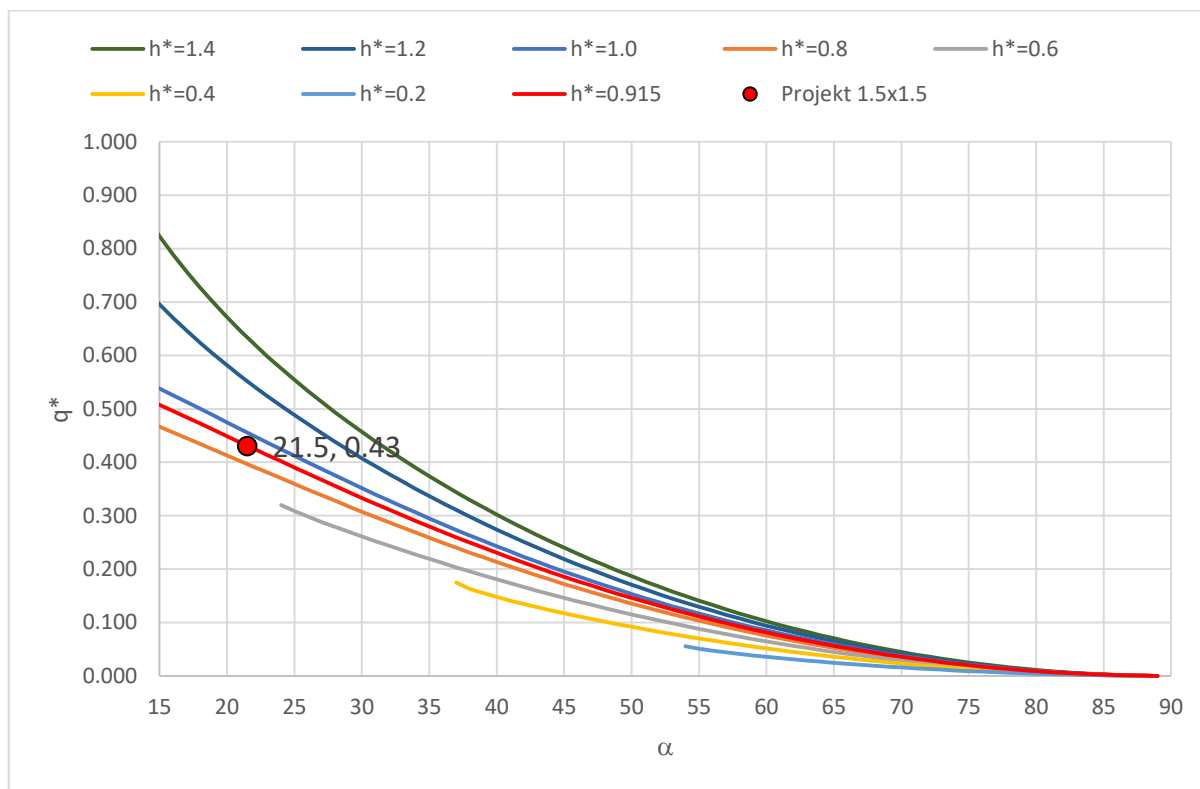
α	a^*	h^*	ε	y_2^*	q^*	f^*	c^*	m^*
5	0.913	0.915	0.999	0.912	0.617	0.000	0.992	0.000
10	0.826	0.915	0.981	0.810	0.565	0.002	0.830	0.003
15	0.741	0.915	0.953	0.707	0.508	0.011	0.776	0.017
20	0.658	0.915	0.919	0.605	0.449	0.029	0.750	0.046
25	0.577	0.915	0.881	0.509	0.390	0.056	0.734	0.090
30	0.500	0.915	0.842	0.421	0.333	0.090	0.723	0.151
35	0.426	0.915	0.804	0.343	0.280	0.130	0.716	0.227
40	0.357	0.915	0.769	0.275	0.230	0.172	0.711	0.318
45	0.293	0.915	0.737	0.216	0.186	0.214	0.707	0.427
50	0.234	0.915	0.709	0.166	0.146	0.254	0.704	0.556
55	0.181	0.915	0.685	0.124	0.111	0.291	0.701	0.711
60	0.134	0.915	0.665	0.089	0.081	0.324	0.699	0.906
65	0.094	0.915	0.648	0.061	0.056	0.352	0.698	1.164
70	0.060	0.915	0.635	0.038	0.036	0.376	0.697	1.533
75	0.034	0.915	0.625	0.021	0.020	0.395	0.696	2.122
80	0.015	0.915	0.618	0.009	0.009	0.408	0.695	3.267
85	0.004	0.915	0.614	0.002	0.002	0.416	0.695	6.635

Slika III-85: *Odnosi između q^* i m^* za zadane vrijednosti h^* .*

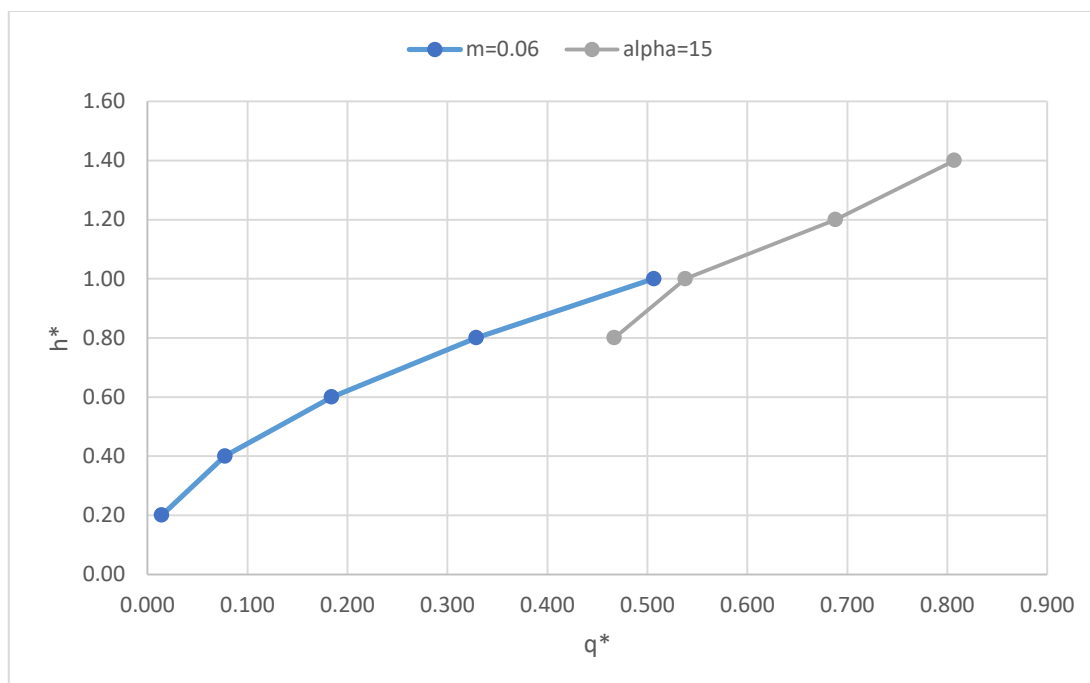


Crtkane linije prikazuju rezultate Pethick i Harrison (1981) (P&H) za tečenje sa slobodnim vodnim licem.

Slika III-86:: Odnosi između q^* i α za zadane vrijednosti h^* .



Slika III-87: Odnosi između h^* i q^* za zadani $m^*=0.06$ i za minimalni kut $\alpha=15^\circ$.



III.4.4.2.3 Dimenzioniranje

Propust je projektiran kao četiri cijevi kvadratnog poprečnog presjeka, duljine 45 m. Kota dna na ulazu je 130.25 m n.m. a kota dna na izlazu je 103.11 m n.m, što daje nagib od 0,0031. Mjerodavni protok je protok 25-godišnjeg povratnog razdoblja, koji iznosi 21 m³/s, odnosno 5,25 m³/s kroz svaku cijev.

Osnovni uvjeti za dimenzioniranje su: (1) tečenje sa slobodnim vodnim licem za mjerodavni protok, (2) prihvatljive razine vode uzvodno od propusta. U prethodnom poglavlju su prikazane analize koje određuju odnose između protoka i visine vode uzvodno od poklopca.

Režim tečenja u propustu ovisi o odnosima kritične dubine y_c , normalne dubine y_0 i zadane dubine na nizvodnom kraju, odnosno uzvodno od poklopca, h . Kritična dubina se određuje iz uvjeta da je Froudeov broj jednak 1, a normalna dubina iz Manningove jednadžbe pod uvjetom da je pad energetske linije jednak padu dna.

Tablica III -12 prikazuje rezultate izračuna kritične dubine, normalne dubine (za Mannigov $n=0.012$) i dubine uzvodno od poklopca (prema jednadžbama prikazanim u prethodnom poglavlju) za mjerodavni protok za cijevi dimenzija 1.4 x 1.4, 1.5 x 1.5 i 1.6 x 1.6 m².

Tablica III-12 Izračun kritične dubine, normalne dubine i dubine uzvodno od poklopca za mjerodavni protok ($Q_{25}=21$ m³/s = 4 x 5.25 m³/s) za cijevi dimenzija 1.4 x 1.4, 1.5 x 1.5 i 1.6 x 1.6 m².

Q (m3/s)	5.25	5.25	5.25
B (m)	1.4	1.5	1.6
D (m)	1.4	1.5	1.6
q (m2/s)	3.75	3.50	3.28
q*	0.51	0.43	0.37
h*	1.01	0.91	0.84
h (m)	1.41	1.37	1.35
D-h (m)	-0.01	0.13	0.25
yc (m)	1.13	1.08	1.03
y0 (m)	1.26	1.17	1.09

Iz rezultata je vidljivo da su kritične dubine manje od normalnih dubina, tako da je propust na hidraulički blagom nagibu. Dubine vode uzvodno od poklopca su veće od normalnih dubina, tako da se u propustu javlja uspor. Dubine vode na uzvodnom kraju propusta će biti veće od normalnih dubina, a manje od dubina na nizvodnom kraju propusta, odnosno uzvodno od poklopca. Prema tome, najveća dubina vode koja se pojavljuje u propustu je na njegovom nizvodnom kraju, odnosno uzvodno od poklopca.

Iz rezultata je također vidljivo da je za cijev dimenzija 1.4 x 1.4 m² dubina uzvodno do poklopca nešto veća od visine poklopca ($h/L=1.01$), što znači da bi tečenje bilo pod tlakom. Za cijev dimenzija 1.5 x 1.5 m² omjer dubine uzvodno od poklopca i visine propusta je 0,91, što daje slobodnu visinu od 0,13 m. Za cijev dimenzija 1.6 x 1.6 m² omjer dubine uzvodno od poklopca i visine propusta je 0,84, što

daje slobodnu visinu od 0.25 m. Ocjenjuje se da je varijanta sa poprečnim presjekom cijevi 1.5 x 1.5 m² prihvatljiva i praktički optimalna sa hidrauličkog i ekonomskog stajališta.

III.4.4.2.4 Analiza tečenja u propustu

Da bi se numerički odredilo vodno lice u propustu, kao i razina vode uzvodno od propusta, potrebno je provesti analize nejednolikog tečenja u propustu, sa zadanim nizvodnim rubnim uvjetom uzvodno od poklopca. Ove analize su provedene korištenjem programskog paketa HEC-RAS za cijevi dimenzija 1.5 m x 1.5 m za mjerodavni protok po jednoj cijevi od 5.25 m³/s, koji odgovara omjeru nizvodne razine vode i visine cijevi od 0.91, ali i za druge (manje i veće) vrijednosti protoka koji odgovaraju zadanim omjeru nizvodne razine vode i visine cijevi od 0.2 , 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2 i 1.4.

Dubina vode uzvodno od propusta je određena iz energetske jednadžbe s ukupnim koeficijentom lokalnih gubitaka $K=0.5$. Uzvodni poprečni presjek je trapezni, širine dna od 9.0 m i nagiba pokosa 1.5.

Tablica **Error! Reference source not found.**III- 13 prikazuje rezultate HEC-RAS modeliranja za mjerodavni protok ($Q=21/4=5.25$ m³/s) i nizvodni rubni uvjet $h/D=0.91$, koji predstavlja rješenje jednadžbi za istjecanje ispod žabljeg poklopca iz prethodnog poglavlja za taj protok i za zadanu specifičnu masu poklopca 90 kn/ m². Razina vode uzvodno od propusta je 105.04 m, što je u potpunosti prihvatljivo.

Slika III-88 i tablica III-14 prikazuju rezultate HEC-RAS modeliranja propusta za razne zadane omjere nizvodne razine vode i visine cijevi. Za ukupne protoke manje od 24.75 m³/s tečenje u propustu je sa slobodnim vodnim licem, a za protoke veće od 24.75 m³/s tečenje je pod tlakom. Za veće protoke može doći do plavljenja zaobalja. Za protok veći od oko 34 m³/s doći će do plavljenja platoa za održavanje propusta(kota 106.25 m n.m.). Kota krune nasipa (111.37 m n.m.) nije ugrožena.

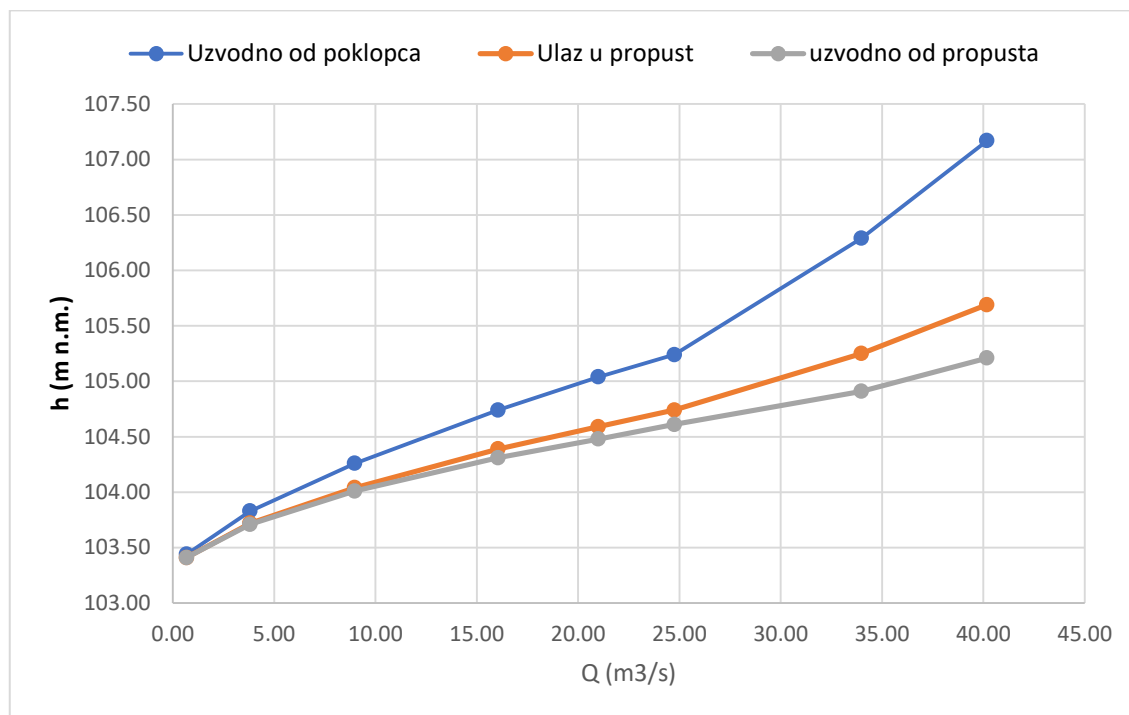
Tablica III-13: Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za mjerodavni protok ($Q=21/4=5.25 \text{ m}^3/\text{s}$) i $h/D=0.91$.

Stacionaža	Ukupni protok	Razina dna	Razina vode	Razina kritične dubine	Razina energetske linije	Nagib energetske linije	Brzina	Ukupna širina	Froudeov broj
	Q4	z	h	hc	he	Sf	v	B4	Fr
	m ³ /s	m n.m.	m n.m.	m n.m.	m n.m.		m/s	m	
50	21.00	103.25	105.04	104.03	105.09	0.0001	1.01	14.36	0.27
45	21.00	103.25	104.59	104.33	104.94	0.0026	2.62	6.00	0.72
40	21.00	103.23	104.58	104.31	104.92	0.0026	2.61	6.00	0.72
35	21.00	103.22	104.56	104.30	104.91	0.0026	2.60	6.00	0.72
30	21.00	103.20	104.55	104.28	104.90	0.0026	2.60	6.00	0.71
25	21.00	103.19	104.54	104.26	104.88	0.0026	2.59	6.00	0.71
20	21.00	103.17	104.53	104.25	104.87	0.0025	2.58	6.00	0.71
15	21.00	103.16	104.51	104.24	104.85	0.0025	2.58	6.00	0.71
10	21.00	103.14	104.50	104.22	104.84	0.0025	2.57	6.00	0.70
5	21.00	103.13	104.49	104.20	104.83	0.0025	2.56	6.00	0.70
0	21.00	103.11	104.48	104.19	104.81	0.0025	2.55	6.00	0.70

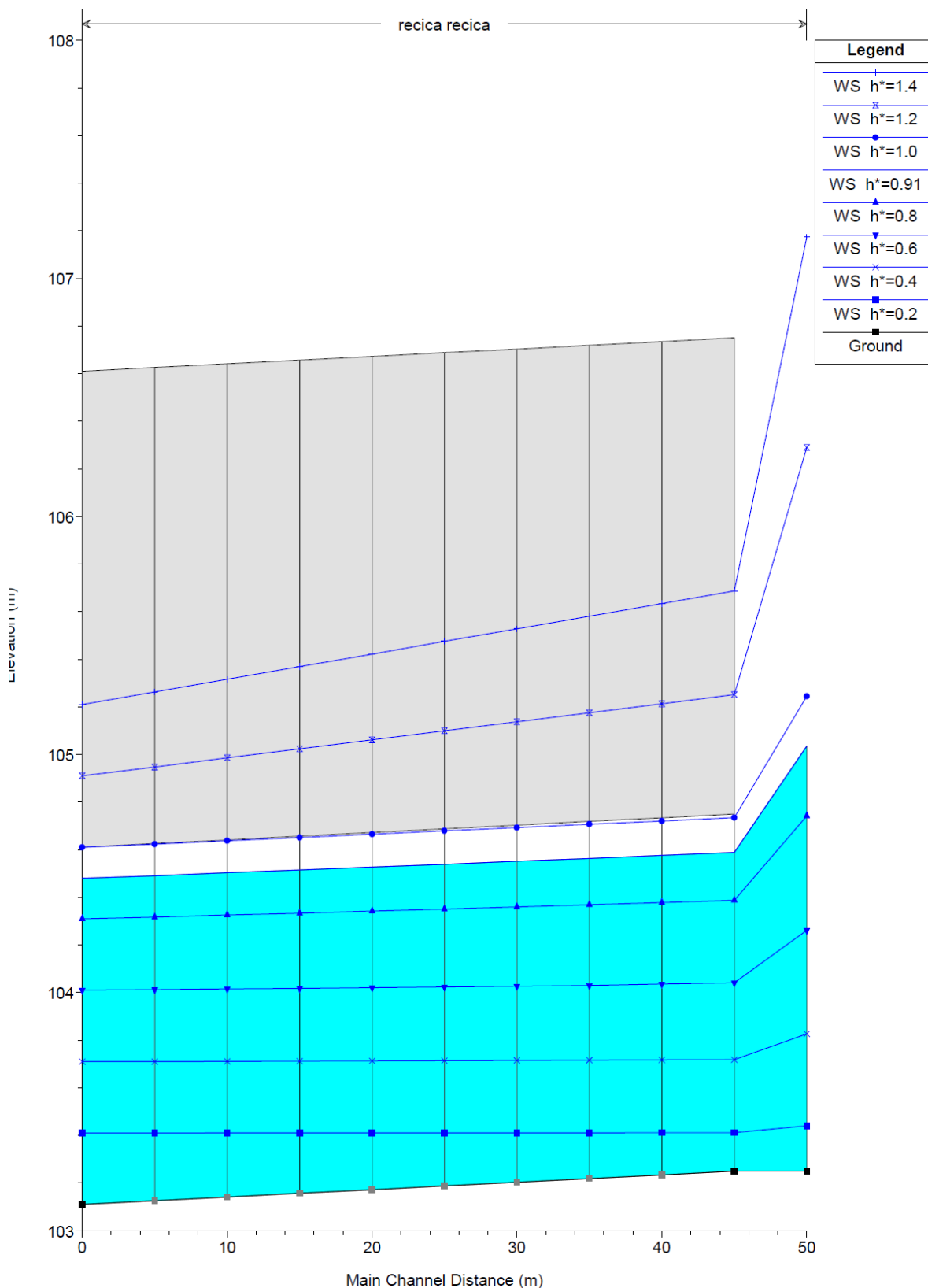
Tablica III-14 Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za razne zadane omjere nizvodne razine vode i visine cijevi.

zadano	protok	razina vode h (m n.m.)			tečenje
		uzvodno od propusta	ulaz u propust	uzvodno od poklopca	
h/D	Q (m ³ /s)				pod tlakom
1.40	40.18	105.21	105.69	107.17	
1.20	33.98	104.91	105.25	106.29	
1.00	24.75	104.61	104.74	105.24	sa slobodnim vodnim lice
0.91	21.00	104.48	104.59	105.04	
0.80	16.06	104.31	104.39	104.74	
0.60	8.98	104.01	104.04	104.26	
0.40	3.81	103.71	103.72	103.83	
0.20	0.68	103.41	103.41	103.44	

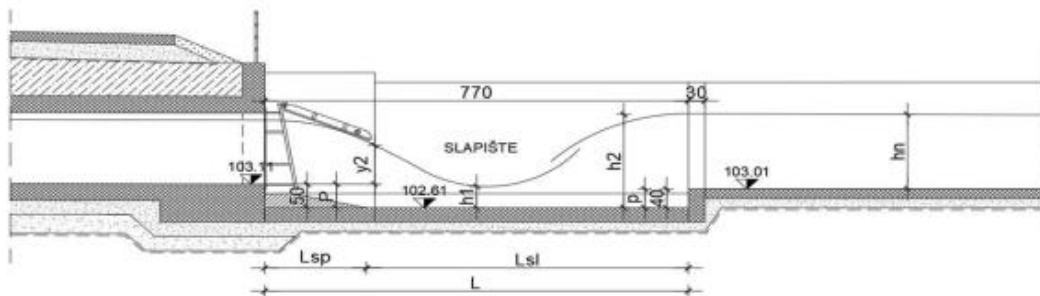
Slika III-88::Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za razne zadane omjere nizvodne razine vode i visine cijevi.



Slika III-89: Rezultati HEC-RAS modeliranja propusta za razne zadane omjere nizvodne razine vode i visine cijevi. Rezultati za mjerodavni protok ($Q=21/4=5.25 \text{ m}^3/\text{s}$) i $h/D=0.91$ su naznačeni svijetlo-plavom bojom.



III.4.4.2.5 Dimenzioniranje slapišta i nizvodnog kanala



Slika III-90: Skica slapišta

Da bi se dispirala energija na izlazu iz propusta, projektirano je slapište. Nizvodno od izlaza iz slapišta do mosta uzvodno od uljeva u Kupu potrebno je regulirati izlazni kanal u duljini od oko 100 m. Da se ne bi moralo rekonstruirati taj most, potrebno je respektirati postojeću kotu dna i širinu kanala neposredno uzvodno od mosta. Na toj točki kota dna kanala će biti 102.26 m n.m. a širina dna kanala 3,50 m.

Raspoloživa visinska razlika između kote dna propusta na izlazu (103.11 m n.m.) i kote dna kanala uzvodno od mosta je mala i iznosi 0.85 m. S obzirom da je mjerodavni projektni protok $Q=21 \text{ m}^3/\text{s}$ relativno velik za postojeće dimenzije kanala, ukoliko se isti ne bi regulirao i proširio kota vode na izlazu iz slapišta bi bila tako visoko da bi vodni skok u slapištu i izlaz iz zatvarača bili potopljeni, što bi dovelo do tečenja pod tlakom u propustu. S obzirom na postavljeni projektni kriterij tečenja sa slobodnim vodnim licem u propustu, slapište i izlazni kanal je potrebno dimenzionirati na način da se za projektni protok izbjegne potopljenost vodnog skoka u slapištu i potopljenost zatvarača.

U tu svrhu su provedeni hidraulički proračuni naglih tranzicija i nejednolikog tečenja u slapištu i nizvodnom kanalu, temeljem kojih su se odredile odgovarajuće dimenzije tih objekata. Slapište je projektirano sa trapeznim poprečnim presjekom, širine dna 9,0 m i nagiba pokosa 1,5:1. Kota dna slapišta je 0,5 m niža od kote dna propusta, odnosno na 102.61 m n.m.

Izlazni kanal je projektiran sa trapeznim poprečnim presjekom, s nagibom pokosa 1,5:1, konstantne širine od 7,10 m u duljini od 30 m od izlaza iz slapišta i varijabilne širine koja se smanjuje sa 7,10 m na 3,5 m ispred mosta na duljini od 70 m. Kota dna kanala na izlazu iz slapišta je 0,20 m viša od dna slapišta, odnosno na 102.81 m n.m. Na prvih 30 m kanala (konstantne širine) nagib dna je 0,015 (što je hidraulički strmo), a na sljedećih 70 m kanala (varijabilne širine) nagib dna kanala je 0,0014 (što je hidraulički blago).

Ovakva niveleta dna kanala je odabrana da bi se postigla kritična dubina na ulazu u kanal, silovito tečenje na gornjoj (strmoj) dionici kanala i mirno tečenje na donjoj (blagoj) dionici kanala, uz pojavu

hidrauličkog skoka na gornjoj dionici kanala. U ovom „sekundarnom“ hidrauličkom skoku dolazi do minorne disipacije energije. Ovo je bio jedini način da se na ulazu u kanal postigne dovoljno mala visina vode koja neće uzrokovati potapanje vodnog skoka u slapištu i potapanje zatvarača.

Hidraulički proračun od izlaza iz zatvarača do kraja kanala ispred mosta je proveden u HEC-RAS-u sukladno sljedećim jednadžbama:

- od profila „2“ na izlazu iz zatvarača do profila „3“ gdje mlaz vode koja izlazi ispod zatvarača pada na dno slapišta, nagla tranzicija koja se rješava jednadžbom očuvanja energije ($H_2=H_3$);
- od profila „3“ do profila „6“ na kraju slapišta, proračun nejednolikog tečenja, koje se za projektni protok sastoji od silovitog tečenja na horizontalnom dnu od profila „3“ do profila „4“ i mirnog tečenja na horizontalnom dnu od profila „6“ do profila „5“, gdje se na profilima „4“ i „5“ javljaju spregnute dubine hidrauličkog skoka (jednake specifične količine gibanja);
- od profila „6“ na kraju slapišta do profila „7“ na ulazu u kanal, nagla tranzicija koja se rješava jednadžbom očuvanja energije ($H_6=H_7$);
- od profila „7“ do profila „11“ uzvodno od mosta, proračun nejednolikog tečenja, koje se za projektni protok sastoji od silovitog tečenja na strmom nagibu od profila „7“ do profila „8“, mirnog tečenja na blagom nagibu od profila „11“ do profila „10“, i mirnog tečenja na strmom nagibu od profila „10“ do profila „9“, gdje se na profilima „8“ i „9“ javljaju spregnute dubine hidrauličkog skoka (jednake specifične količine gibanja). Pretpostavlja se kritična dubina na profilu „11“ uzvodno od mosta.

Tablica III - 15 i slika III – 91 prikazuju rezultate hidrauličkog proračuna za projektni protok $Q=21$ m³/s, koji potvrđuju pretpostavke proračuna i funkcioniranje sustava kako je zamišljeno, odnosno kako je nužno da bi se zadovoljili postavljeni projektni kriteriji.

Potrebna duljina slapišta L_{min} se sastoji od duljine od ruba dna propusta do točke udara mlaza u dno slapišta, L_1 , i duljine vodnog skoka, L_2 . Ove duljine se proračunavaju kako slijedi:

$$L_1 = \sqrt{\frac{2v_1^2}{g}(z_1 - z_2)} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4.06^2}{9.81} \cdot 0.5} = 1.30 \text{ m,}$$

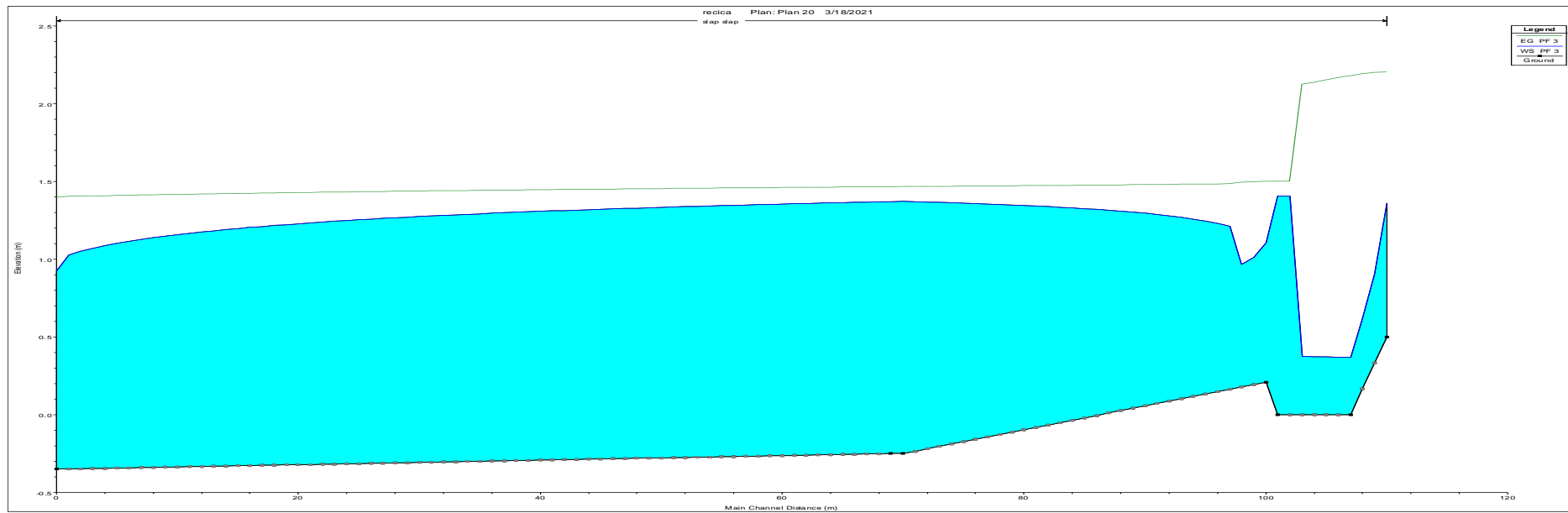
$$L_2 = 6(y_5 - y_4) = 6 \cdot (1.41 - 0.37) = 6.24 \text{ m.}$$

Prema tome, minimalna duljina slapišta $1.30+6.24=7.54$ m. Projektirana duljina slapišta je 7.70 m, što je veće od minimalne, prema tome projektirano slapište zadovoljava.

Tablica III-15: Sažetak rezultata hidrauličkog proračuna slapišta i izlaznog kanala za projektni protok $Q=21 \text{ m}^3/\text{s}$.

objekt	profil	Stacio naža	protok	širina dna	nagib pokosa	kota dna	razina vode	dubina	kota energetske linije	nagib energetske linije	brzina	površina	širina vodnog lica	Froudeov broj	specifična količina gibanja	napomena
			Q	b	m	Z	h	y	H	Sf	v	A	B	Fr	M	
			m ³ /s	m	1	M	m	m	m	1	m/s	m ²	m	1	m ³	
propust	2	10	21.00	6.00	0.00	0.50	1.36	0.86	2.20	0.00282	4.06	5.17	6.00	1.40	10.93	iza zatvarača
slapište	3	7	21.00	9.00	1.50	0.00	0.37	0.37	2.18	0.01490	5.96	3.52	10.11	3.22	13.40	točka udara mlaza u dno slapišta
	4	3	21.00	9.00	1.50	0.00	0.37	0.37	2.12	0.01411	5.86	3.59	10.12	3.14	13.20	skok u slapištu (spregnute dubine)
	5	2	21.00	9.00	1.50	0.00	1.41	1.41	1.50	0.00016	1.34	15.64	13.22	0.39	13.18	
	6	1	21.00	9.00	1.50	0.00	1.41	1.41	1.50	0.00016	1.34	15.63	13.22	0.39	13.18	kraj slapišta
kanal	7	0	21.00	7.10	1.50	0.21	1.11	0.90	1.50	0.00116	2.77	7.58	9.79	1.01	9.15	ulaz u kanal, kritična dubina
	8	-2	21.00	7.10	1.50	0.18	0.97	0.79	1.49	0.00220	3.22	6.52	9.46	1.24	9.34	skok u kanalu
	9	-3	21.00	7.10	1.50	0.16	1.21	1.05	1.48	0.00082	2.31	9.09	10.25	0.78	9.42	
	10	-30	21.00	7.10	1.50	-0.25	1.37	1.62	1.47	0.00058	1.36	15.46	11.96	0.38	14.37	lom nagiba dna kanala
	11	-100	21.00	3.50	1.50	-0.35	0.93	1.28	1.40	0.00458	3.04	6.90	7.33	1.00	10.40	nizvodni kraj kanala, kritična dubina

Slika III-91: Rezultati hidrauličkog proračuna slapišta i izlaznog kanala za projektni protok $Q=21 \text{ m}^3/\text{s}$.



III.4.4.3 Statički proračun i proračun stabilnosti

ARMIRANOBETONSKA KONSTRUKCIJA PROPUSTA

Armiranobetonsku konstrukciju propusta čine:

- Tablica 1. armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta
- Tablica 2. armiranobetonski čeonni zidovi i armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta na ulazu i izlazu propusta
- Tablica 3. armiranobetonski zid s gredom i ploča za pristup
- Tablica 4. armiranobetonska taložnica
- Tablica 5. armiranobetonsko slapište
- Tablica 6. armiranobetonska obloga korita uzvodno i nizvodno od propusta

Opći podaci

LOKACIJA GRAĐEVINE:

- Lokacija: Ušće vodotoka Rečica u Kupu

GEOMEHANIČKI PODACI:

Br.	Oznaka dokumenta	Vrsta dokumentacije	naziv/mjesto/datum/izvođač
1	P- 1113/14, 1. knjiga od 3.	Idejni projekt	Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice Karlovac, prosinac 2014. god., Vodoprivreda Karlovac d.d.
2	72360-187/2018	Geotehnički izvještaj	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice Zagreb, studeni 2018., Institut IGH d.d.

IZBOR MATERIJALA

BETON:

Razred	Opis okoliša	Elementi konstrukcije	Najmanji razred tlačne čvrstoće betona	KLASA KONSTRUKCIJE	Minim. zaštitni sloj $c_{min,dur}$ (mm)
XC2	Vlažno, rijetko suha sredina	Svi elementi konstrukcije	C30/37	S4	20
XC4	Vanjski betonski elementi izravno izloženi kiši	Svi elementi konstrukcije	C30/37	S4	30
XF3	Visoka zasićenost vodom bez soli za odmrzavanje	Svi elementi konstrukcije	C30/37	S4	-

minimalna debljina zaštitnog sloja c_{min} (mm)							
$c_{min,b} = \emptyset n^{1/2} =$			$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$				
$\emptyset =$	$n_b =$	$D_{max} =$	$c_{min,dur} =$	$\Delta c_{dur,y} =$	$\Delta c_{dur,st} =$	$\Delta c_{dur,add} =$	
16	1	32	35	0	0	0	10 mm
16,0			30				10
$c_{min} = \max.(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\text{mm})$						30	
$\Delta c_{dev} =$						10	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$						40	

USVOJENO C30/37, XC2, XC4, XF3; CI 0,20 ; max.v/c 0,50; min. količina cementa 320 kg/m³; c_{nom} = 50 mm;

Računske vrijednosti AB konstrukcije

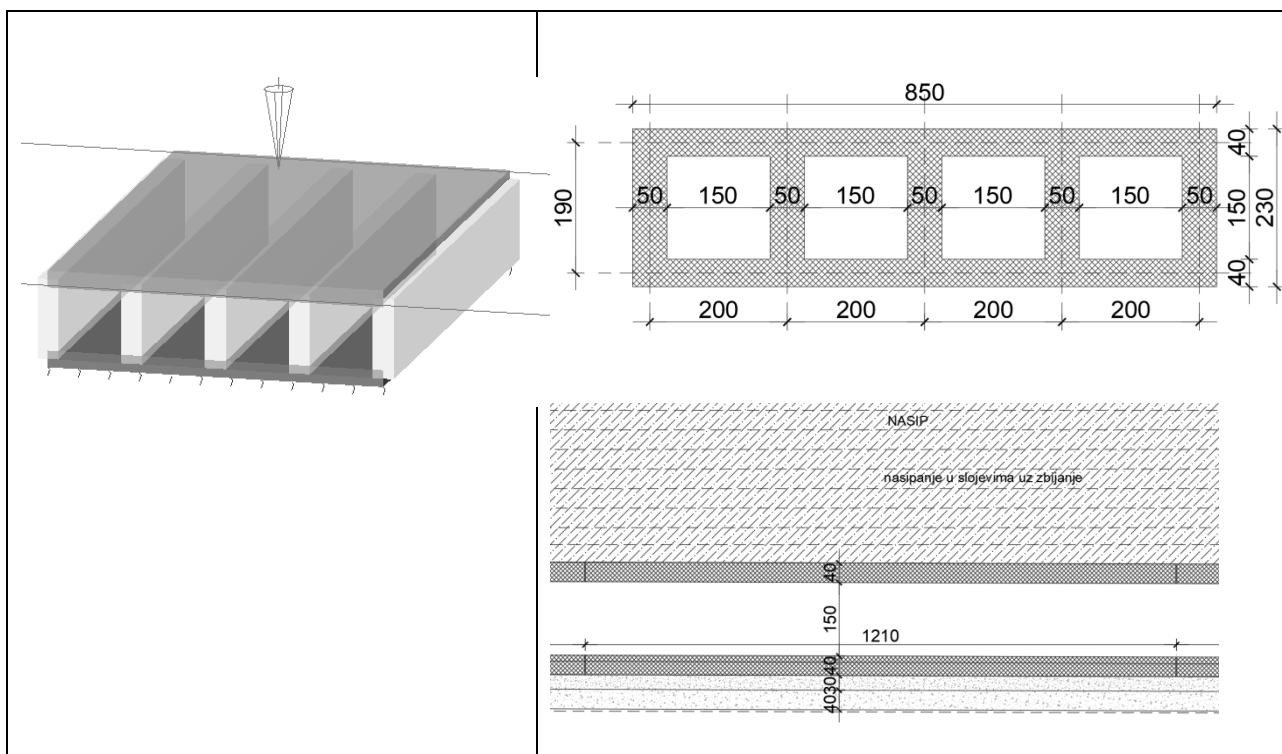
BETON			
razred tlačne čvrstoće (marka betona)	karakteristična tlačna čvrstoća f_{ck} (N/mm ²)	koeficijent sigurnosti γ_c	računska čvrstoća betona $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$ (N/mm ²)
C30/37	30	1,5	20,000
ARMATURA			
tip armature	karakteristična granica razvlačenja f_{yk} (N/mm ²)	koeficijent sigurnosti γ_s	računska granica razvlačenja $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ (N/mm ²)
Šipka B500B	500	1,15	434,783
Šipka B500A	500	1,15	434,783
Mreža B500A	500	1,15	434,783

ARMIRANOBETONSKA SANDUČASTA KONSTRUKCIJA PROPUSTA

GEOMETRIJA AB ELEMENTA:

- Ukupna visina: 2,30 m
- Ukupna širina: 8,50 m
- Svijetla visina otvora: 1,50 m
- Svijetla širina otvora: 1,50 m
- Dužina segmenta: 12,1 m
- Debljina ploče: 40,0 cm
- Debljina zida: 50,0 cm

Skica konstrukcije



ANALIZA OPTEREĆENJA

G/ Stalna opterećenja

G_{k1}) STALNO OPTEREĆENJE – AB KONSTRUKCIJA

-*vlastita težina gornje AB ploče 40 cm	25	x	0,40	=	10,0	kN/m ²
-*vlastita težina AB zidova 50 cm	25	x	0,50	=	12,5	kN/m ²

*vlastita težina AB konstrukcije generirana je računalno.

G_{ea} / PRITISAK TLA:

prostorna težina tla	γ =	20	kN/m ³
kut unutarnjeg trenja	φ_k =	25	[°]
koef. sigurnosti za materijal	γ_{tgp} =	1,25	
računska vrijednost kuta unutarnjeg trenja	φ_d =	20,5	
kohezija	c_k =	48	kN/m ²

Napomena:

nepovoljnija situacija je bez kohezije

koeficijent zemljenog pritiska	K_a =	0,482019	
dubina - donja kota propusta	h_1 =	6,0	m
dubina - donja kota propusta	h_2 =	8,3	m
pritisak tla na dubini h_1	$p_1=K_a \times \gamma \times h_1$	57,84228	kN/m ²
pritisak tla na dubini h_2	$p_2=K_a \times \gamma \times h_2$	80,01515	kN/m ²

PRITISAK TLA U SLUČAJU PROMETNOG OPTEREĆENJA NA KRUNI NASIPA:

stalno opterećenje

nadsloj iznad tjemena	h_u =	6,00	m
težina tla	γ =	20,00	kN/m ³
kut unutarnjeg trenja tla	φ =	25	°
koef. sigurnosti za materijal	γ_{tgp} =	1,25	

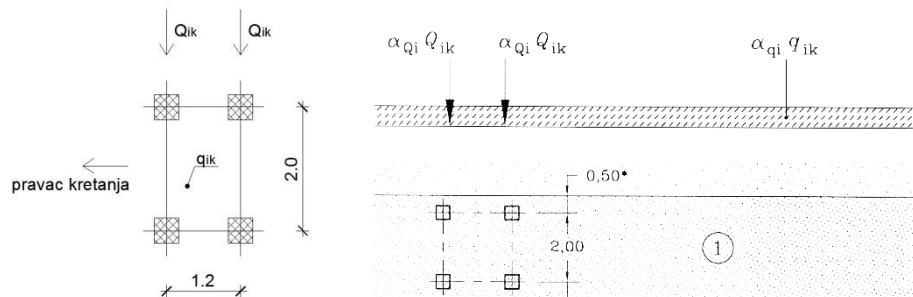
računska vrijednost kuta unutarnjeg trenja

$$\varphi_d = 20,5$$

koeficijent aktivnog tlaka tla

$$k_A = 0,482$$

pokretno opterećenje - LM1 - HRN EN 1991-2 - MODEL 1



osovinsko opterećenje

$$q_{ki} = 300 \text{ kN}$$

dinamički koeficijent $\varphi_d = 1,4 - L/500 \geq 1,0$

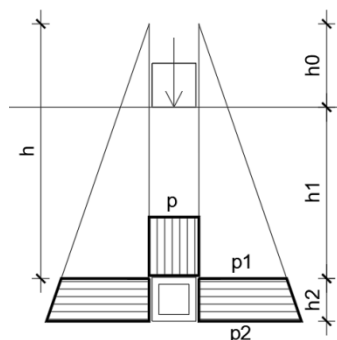
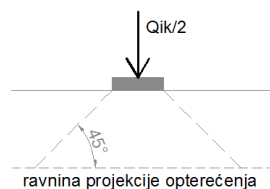
$$\varphi_d = 1,40$$

pritisak promjenjivog opterećenja

$$q = 5,45 \text{ kN/m}^2$$

PRORAČUN BEZ UZIMANJA U OBZIR RASTERETNOG DJELOVANJA TLA

proračunska shema



proračun se provodi po principu superpozicije opterećenja kotača

uticaji na cijev (tlakovi)

osna širina

$$d_v = 1850,0 \text{ mm}$$

unutarnja širina

$$d = 1500,0 \text{ mm}$$

visina presjeka

$$h_2 = 2200,0 \text{ mm}$$

debljina stijenke

$$s = 500,0 \text{ mm}$$

korekcija visine nadtjemnog zasipa

$$h_0 = 0,38 \text{ m}$$

tjemeni pritisak tla $p = \gamma h$

$$p = 127,61 \text{ kN/m}^2$$

bočni horizontalni pritisak

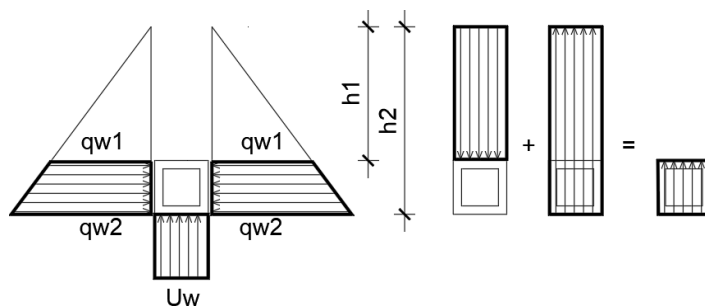
$$p_1 = 61,51 \text{ kN/m}^2$$

bočni horizontalni pritisak

$$p_2 = 82,72 \text{ kN/m}^2$$

G_{wa}) HIDROSTATSKI TLAK:

visina vode u odnosu na konstrukciju – u normalnoj situaciji	$h_w =$	2.3 m
prostorna težina vode	$\gamma_w =$	10.0 kN/m ³
visina vode u odnosu na tjeme konstrukcije – VVV Kupa	$h_{w1} =$	5.40 m
visina vode u odnosu na tjeme konstrukcije – VVV Kupa	$h_{w2} =$	7.60 m
hidrostatski tlak na dubini h1	$q_{w1} =$	54 kN/m ²
hidrostatski tlak na dubini h2	$q_{w2} =$	76 kN/m ²
Uzgon: $(h_1 - h_2) \gamma_w$	$U_w =$	23 kN/m ²



Ulazni podaci za proračun:

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.80e+4	1.80e+4	1.80e+4

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Granično stanje nosivosti (GSN)

Stalne proračunske kombinacije:

$$S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$$

Povremene proračunske kombinacije:

$$S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$$

Granično stanje uporabljivosti (GSU)

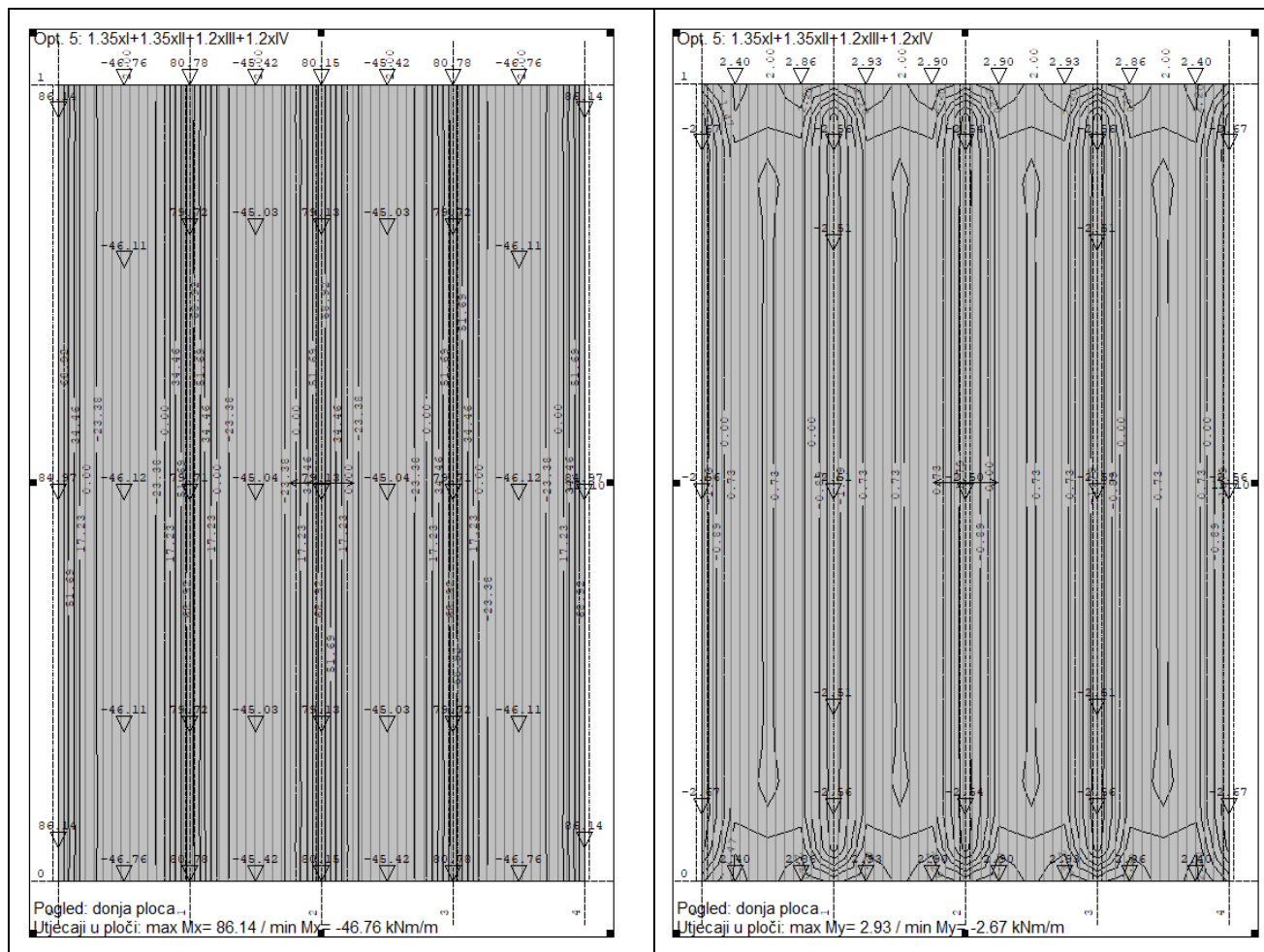
Kratkotrajno opterećenje (rijetka kombinacija):

$$S_d = \sum G_{k,i} + Q_{k,i} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} -$$

DIMENZIONIRANJE

AB TEMELJNA PLOČA - b/h=100/40 cm, C30/37, B500B,

- Proračun – ploče nosive u jednom smjeru



Smjer x - Ploča u polju

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	46,76 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		
visina presjeka	$h =$	40 cm
širina presjeka	$b =$	100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	5 cm
statička visina presjeka	$d =$	35 cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot x d^2 \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,019
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,00 [%]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00 [%]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,048
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,983
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot x d \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	3,13 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} =$	5,28 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 x d \cdot x b_t$	$A_{s1, min} =$	4,55 cm ²

Smjer x - Ploča na ležaju

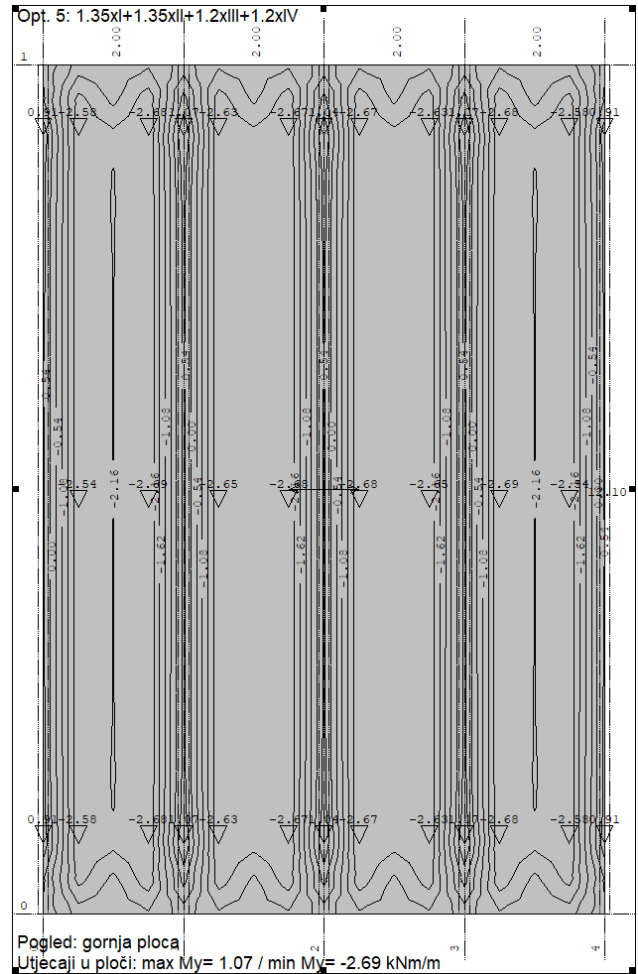
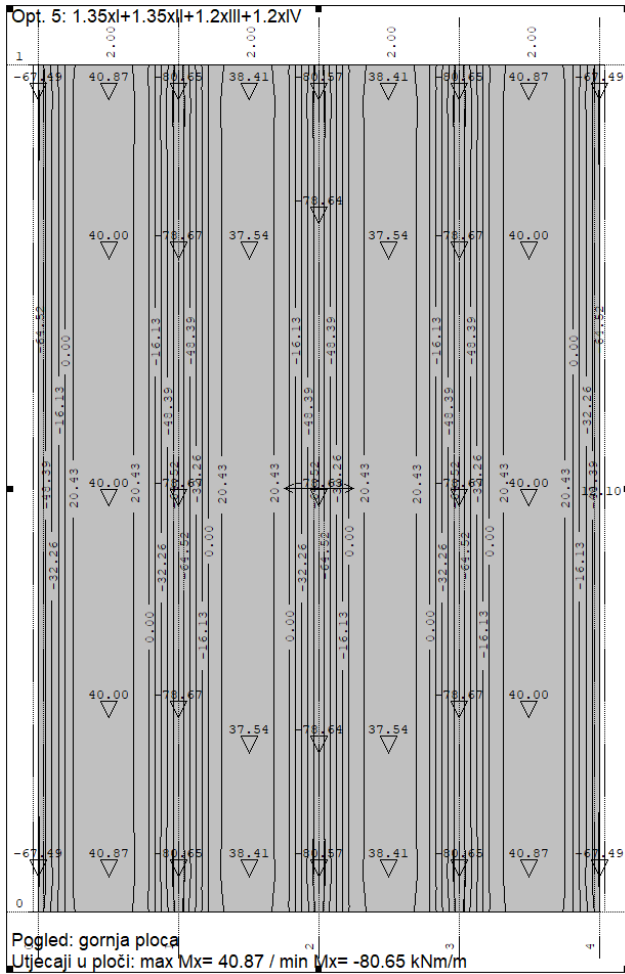
RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	86,14 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		

visina presjeka	h=	40	cm
širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	5	cm
statička visina presjeka	d=	35	cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd}=M_{sd}/(bxd^2xf_{cd})$	$\mu_{sd}=\mu_{sd}$	0,035	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim}=\mu_{Rd, lim}$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$		
deformacija betona	$\epsilon_{c2}=\epsilon_{c2}$	1,50	[%]
deformacija armature	$\epsilon_{s1}=\epsilon_{s1}$	20,00	[%]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=\xi$	0,070	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=\zeta$	0,975	
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d x f_{yd})$	$A_{s1, req}=A_{s1, req}$	5,81	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	5,28	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,0013 x d x b_t$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	4,55	cm ²

Armirati: U POLJU: B500B ± Ø16 /15 cm (min. 12,08 cm²/m'),
 RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')
 U LEŽAJU SPOJ PLOČE I BOČNIH ZIDOVA: B500B ± Ø16 /15 cm (min. 12,08 cm²/m')

AB GORNJA PLOČA - b/h=100/40 cm, C30/37, B500B,

- Proračun – ploče nosive u jednom smjeru



Smjer x - Ploča u polju

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	40,87 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		
visina presjeka	$h =$	40 cm
širina presjeka	$b =$	100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	5 cm
statička visina presjeka	$d =$	35 cm
bezdimenzionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,017
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,00 [‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00 [‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,048
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,983
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} =$	5,28 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 \times d \times b_t$	$A_{s1, min} =$	4,55 cm ²

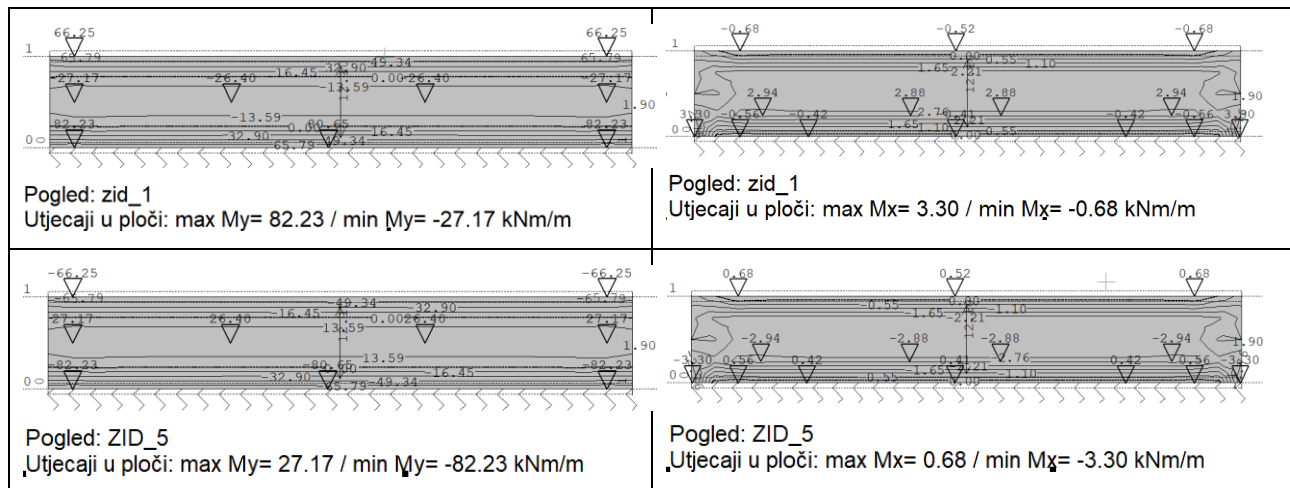
Smjer x - Ploča u ležaju

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	80,65 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		
visina presjeka	$h =$	40 cm

širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	5	cm
statička visina presjeka	d=	35	cm
bezdimenzionalna veličina za moment $\mu_{sd}=M_{sd}/(bxd^2xf_{cd})$	$\mu_{sd}=\mu_{sd}$	0,033	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim}=\mu_{Rd, lim}$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$		
deformacija betona	$\epsilon_{c2}=\epsilon_{c2}$	1,40	[‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1}=\epsilon_{s1}$	20,00	[‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=\xi$	0,065	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=\zeta$	0,977	
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d f_{yd})$	$A_{s1, req}=A_{s1, req}$	5,42	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	5,28	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,0013 x d x b_t$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	4,55	cm ²

Armirati: U POLJU: B500B ± Ø16 /15 cm (min. 12,08 cm²/m'),
 RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')
 U LEŽAJU SPOJ PLOČE I BOČNIH ZIDOVA: B500B ± Ø16 /15 cm (min. 12,08 cm²/m')

AB ZIDOVI - b/h=100/50 cm, C30/37, B500B



RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	82,23 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA		
visina presjeka	$h =$	50 cm
širina presjeka	$b =$	100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	5 cm
statička visina presjeka	$d =$	45 cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot x \cdot d^2 \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,020
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,40 [‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00 [‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,065
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,977
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot x \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	4,30 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,002 A_c$	$A_{s1, min} =$	10,00 cm ²

Armirati: U POLJU: B500B ± Ø16 /15 cm (min. 12,08 cm²/m'),
RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')
U LEŽAJU SPOJ PLOČE I BOČNIH ZIDOVA: B500B ± Ø16 /15 cm (min. 12,08
cm²/m')

ARMIRANOBETONSKI ČEONI ZIDOVI I ARMIRANOBETONSKA SANDUČASTA KONSTRUKCIJA PROPUSTA NA ULAZU I IZLAZU PROPUSTA

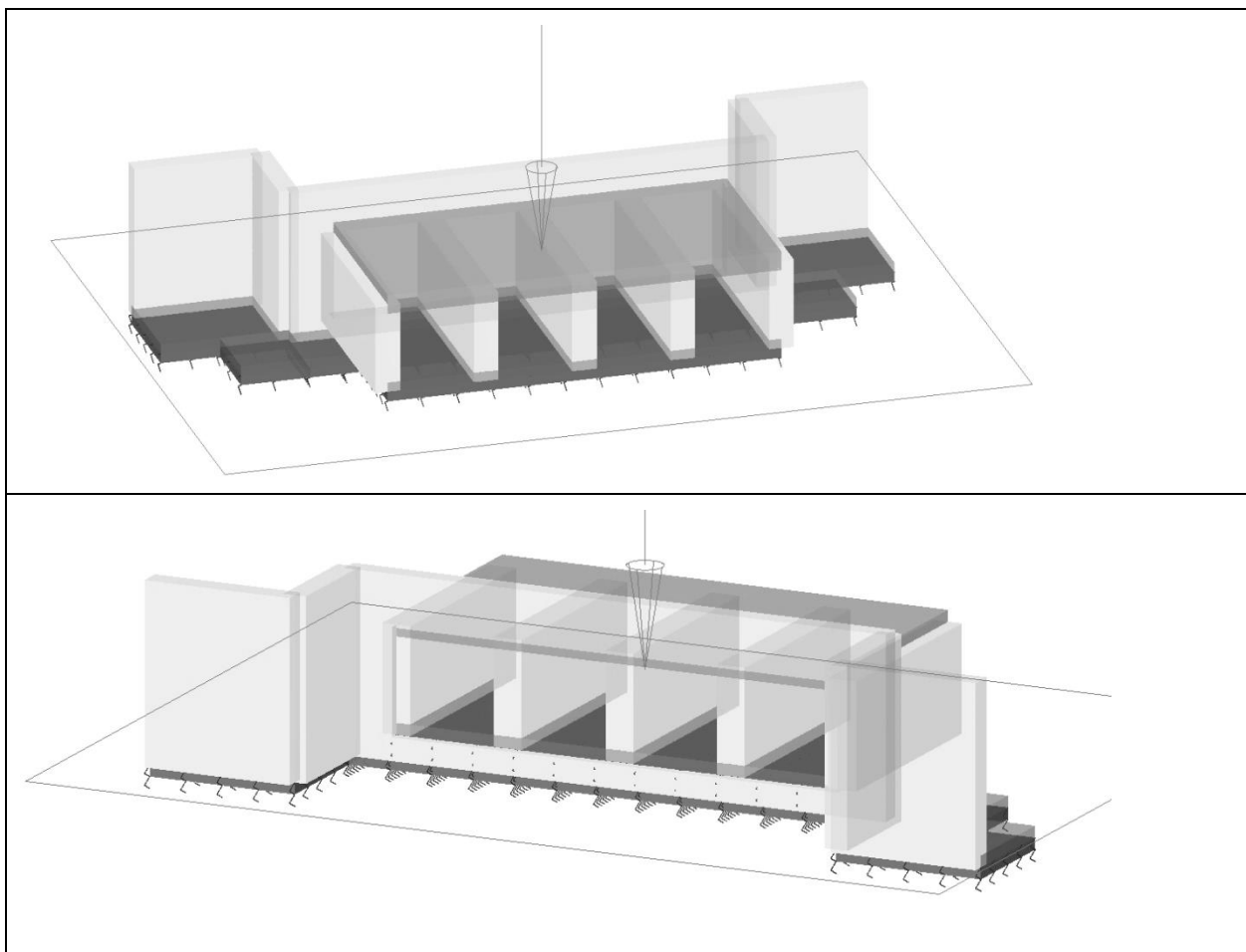
GEOMETRIJA AB ELEMENTA ČEONOG ZIDA:

- Ukupna visina: 3,15 m
- Visina zida: 2,75 m
- Duljina ploče tem. stope: 1,50 m
- Debljina tem. stope: 40 cm
- Debljina zida: 35 cm

GEOMETRIJA AB ELEMENTA SANDUČASTE KONSTRUKCIJE:

- Ukupna visina: 2,30 m
- Ukupna širina: 8,50 m
- Svijetla visina otvora: 1,50 m
- Svijetla širina otvora: 1,50 m
- Dužina segmenta: 4.0 m
- Debljina ploče: 40,0 cm
- Debljina zida: 50,0 cm

Skica konstrukcije



Analiza opterećenja

G/ Stalna opterećenja

G_{k1}) STALNO OPTEREĆENJE – AB KONSTRUKCIJA

-*vlastita težina gornje AB ploče 40 cm	25	x	0,4	=	10,0	kN/m ²
-*vlastita težina AB zidova	25	x	0,5	=	12,5	kN/m ²

*vlastita težina AB konstrukcije generirana je računalno.

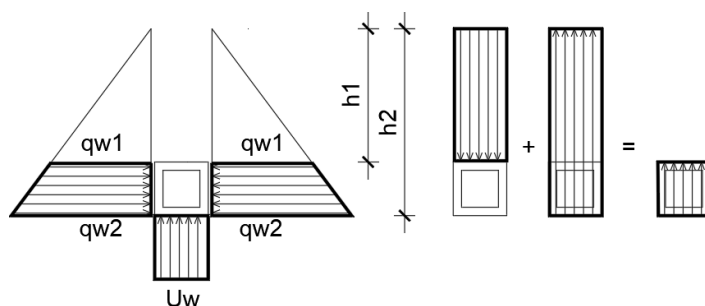
G_{ea} / PRITISAK TLA:

prostorna težina tla		γ=	20,0	kN/m ³
prostorna težina tla ispod razine vode		γ' =	10,0	kN/m ³
kut unutarnjeg trenja		φk=	25,00	o
		γtgφ' =	1,25	
projektirani kut unutarnjeg trenja	$tgφ' = tgφ / γtgφ' \rightarrow$	φk=	20,5	o
koeficijent zemljanog pritiska	$ka = tg^2(45 - φ/2)$	ka=	0,482	
•dubina 1		h1=	1.4	m
Bočni pritisak tla na dubini h1	$p1 = ka \times \gamma \times h1$	p 1=	13.5	kN/m ²
•dubina 2		h2=	3.6	m
Bočni pritisak tla na dubini h2	$p2 = ka \times \gamma \times h2$	p2=	34.7	kN/m ²
•dubina 3		h3=	0	m
Bočni pritisak tla na dubini h1	$p3 = ka \times \gamma \times h1$	p 3=	0	kN/m ²
•dubina 4		h4=	3	m
Bočni pritisak tla na dubini h2	$p4 = ka \times \gamma \times h2$	P4=	28.9	kN/m ²
Tjemeni pritisak tla na dubini h1	$p = \gamma \times h1$	p =	28	kN/m ²

G_{wa}) HIDROSTATSKI TLAK:

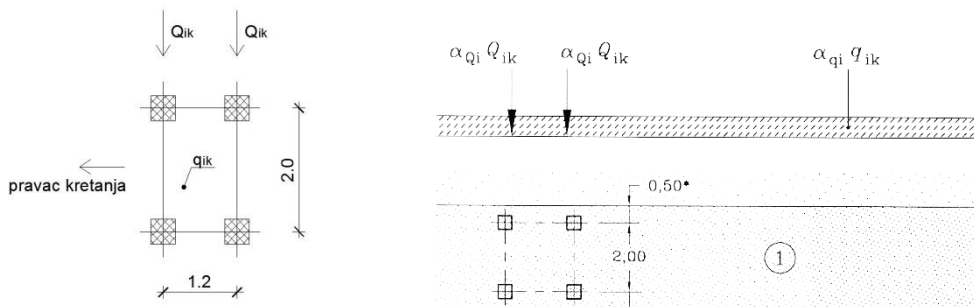
visina vode u odnosu na konstrukciju – u normalnoj situaciji	h_w=	2.3 m
prostorna težina vode	γ_w=	10.0 kN/m ³
hidrostatski tlak od podzemne vode na dubini h	q_w=	23 kN/m ²

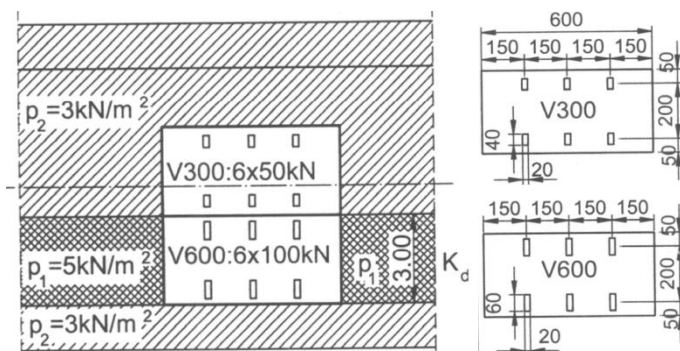
visina vode u odnosu na tjeme konstrukcije – VVV Kupa	$h_{w1} =$	5.40 m
visina vode u odnosu na tjeme konstrukcije – VVV Kupa	$h_{w2} =$	7.60 m
hidrostatski tlak na dubini h_1	$q_{w1} =$	54 kN/m ²
hidrostatski tlak na dubini h_2	$q_{w2} =$	76 kN/m ²
Uzgon: $(h_1 - h_2) \gamma_w$	$U_w =$	23 kN/m ²



Q) PROMJENJIVO OPTEREĆENJE:

Q_{1k}/ OPTEREĆENJE OD CESTOVNIH VOZILA:	
Pretpostavljeni model opterećenja – MODEL 1	Prema HRN ENV 1991-3
Osovinsko opterećenje	$q_{ki} = 300$ kN
Zamjensko opterećenje od vozila (dvije osovine na površini od 6x3 m)	16.67 kN/m ²





e₀/ PROMJENJIVO OPTEREĆENJE OD TLA:			
kut unutarnjeg trenja	$\Phi_k =$	25	[°]
koef. sigurnosti za materijal	$\gamma_{tg\phi} =$	1,25	
računska vrijednost kuta unutarnjeg trenja	$\Phi_d =$	20,5	
koeficijent zemljenog pritiska	$K_a =$	0,482019	
promjenjivo opterećenje na tlo od vozila (2 osovine)*	$Q_{Vk} = 600 / (6 \cdot 3) =$	16,67	kN/m ²
pritisak tla na površini $e_0 = K_a \times Q_{Vk}$	$e_0 =$	8,03	kN/m ²

Ulazni podaci za proračun:

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.80e+4	1.80e+4	1.80e+4

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Granično stanje nosivosti (GSN)

Stalne proračunske kombinacije:

$$S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$$

Povremene proračunske kombinacije:

$$S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$$

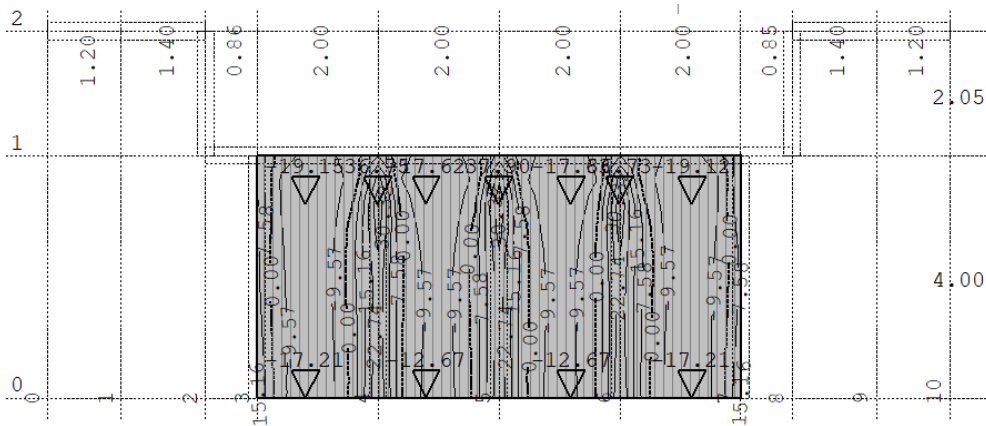
Granično stanje uporabljivosti (GSU)

Kratkotrajno opterećenje (rijetka kombinacija):

$$S_d = \sum G_{k,i} + Q_{k,i} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} -$$

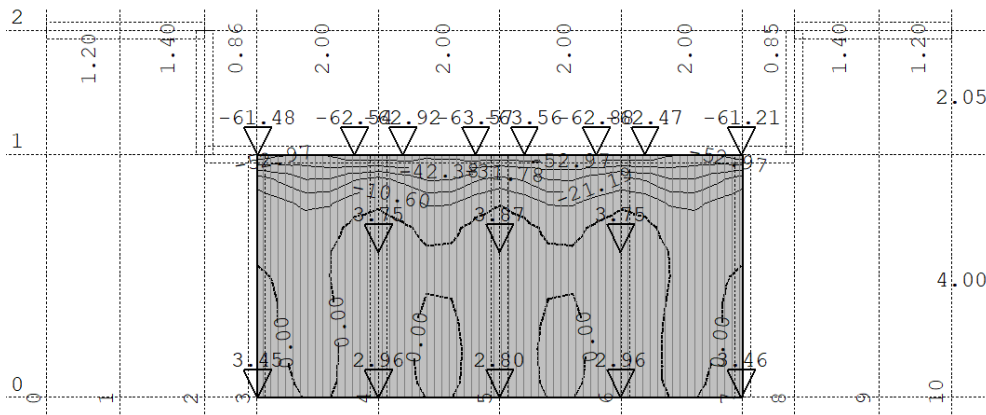
Dimenzioniranje

AB TEMELJNA PLOČA - b/h=100/40 cm, C30/37, B500B,



Pogled: DONJA_PLOCA

Utjecaji u ploči: max $M_x = 37.90$ / min $M_x = -19.15$ kNm/m



Pogled: DONJA_PLOCA

Utjecaji u ploči: max $M_y = 3.87$ / min $M_y = -63.57$ kNm/m

Smjer x

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	37,90 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		
visina presjeka	$h =$	40 cm
širina presjeka	$b =$	100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	5 cm
statička visina presjeka	$d =$	35 cm
bezdimenzionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,015
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	0,90 [%]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00 [%]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,043
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,985
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \times d \times f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	2,53 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 \times d \times b \times f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} =$	5,28 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 \times d \times b \times t$	$A_{s1, min} =$	4,55 cm ²

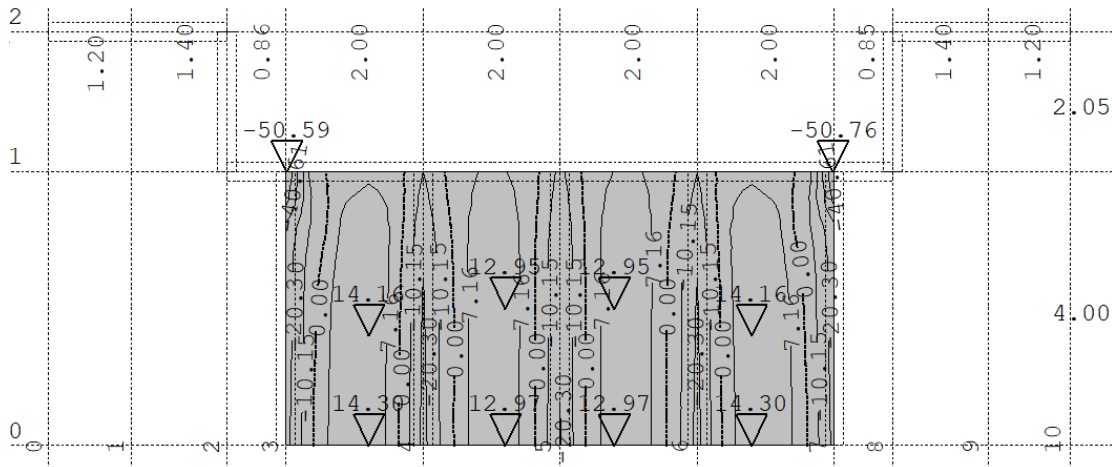
Smjer y

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	63,57 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		

visina presjeka	h= 40 cm
širina presjeka	b= 100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁= 5 cm
statička visina presjeka	d= 35 cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd}=M_{sd}/(bxd^2xf_{cd})$	$\mu_{sd}=$ 0,026
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim}=$ 0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2}=$ 1,20 [%]
deformacija armature	$\epsilon_{s1}=$ 20,00 [%]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=$ 0,057
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=$ 0,98
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d x f_{yd})$	$A_{s1, req}=$ 4,26 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min}=$ 5,28 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,0013 x d x b_t$	$A_{s1, min}=$ 4,55 cm ²

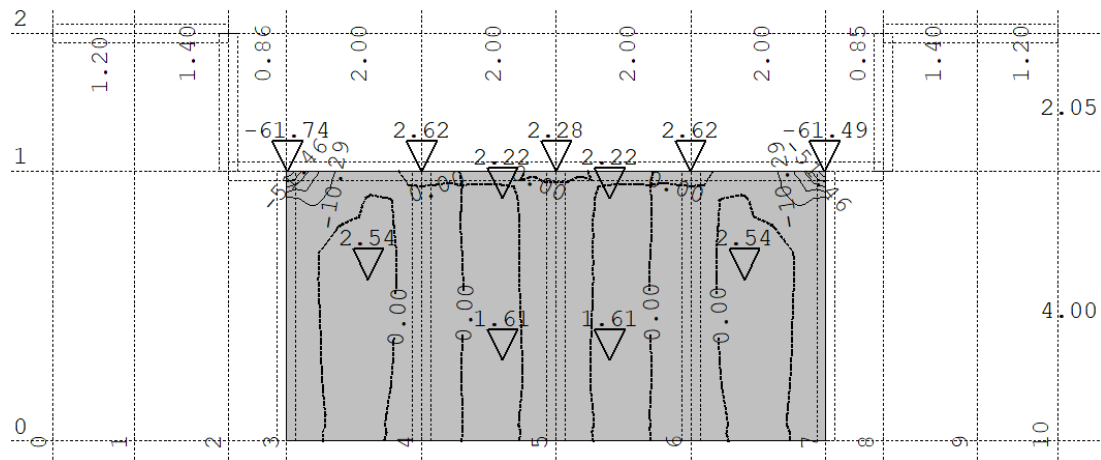
Armirati: U POLJU: B500B ± Ø14 /15 cm (min. 9,24 cm²/m'),
 RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')
 U LEŽAJU SPOJ PLOČE I ZIDOVA: B500B ± Ø14 /15 cm (min. 9,24 cm²/m')

AB GORNJA PLOČA - b/h=100/40 cm, C30/37, B500B,



Pogled: GORNJA_PLOCA

Utjecaji u ploči: max $M_x = 14.30$ / min $M_x = -50.76$ kNm/m



Pogled: GORNJA_PLOCA

Utjecaji u ploči: max $M_y = 2.62$ / min $M_y = -61.74$ kNm/m

Smjer x

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	50,74 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		
visina presjeka	$h =$	40 cm
širina presjeka	$b =$	100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	5 cm
statička visina presjeka	$d =$	35 cm
bezdimenzionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,021
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,10 [%]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00 [%]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,052
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,982
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \times d \times f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	3,40 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 \times d \times b \times f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} =$	5,28 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 \times d \times b \times t$	$A_{s1, min} =$	4,55 cm ²

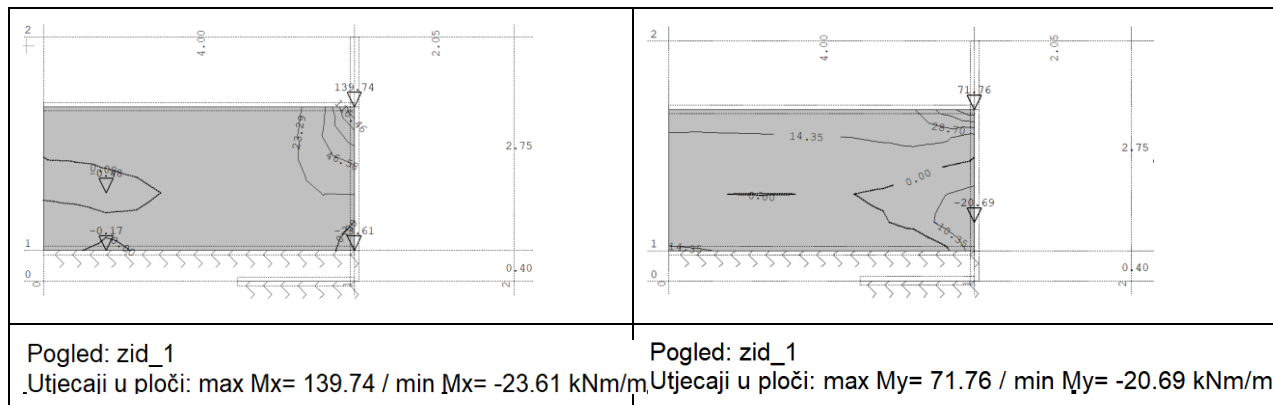
Smjer y

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	61,74 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		

visina presjeka	h=	40	cm
širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	5	cm
statička visina presjeka	d=	35	cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd}=M_{sd}/(bxd^2xf_{cd})$	$\mu_{sd}=\mu_{sd}$	0,025	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim}=\mu_{Rd, lim}$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$		
deformacija betona	$\epsilon_{c2}=\epsilon_{c2}$	1,20	[%]
deformacija armature	$\epsilon_{s1}=\epsilon_{s1}$	20,00	[%]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=\xi$	0,057	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=\zeta$	0,98	
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d x f_{yd})$	$A_{s1, req}=A_{s1, req}$	4,14	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	5,28	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,0013 x d x b_t$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	4,55	cm ²

Armirati: U POLJU: B500B ± Ø14 /15 cm (min. 9,24 cm²/m'),
 RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')
 U LEŽAJU SPOJ PLOČE I ZIDOVA: B500B ± Ø14 /15 cm (min. 9,24 cm²/m')

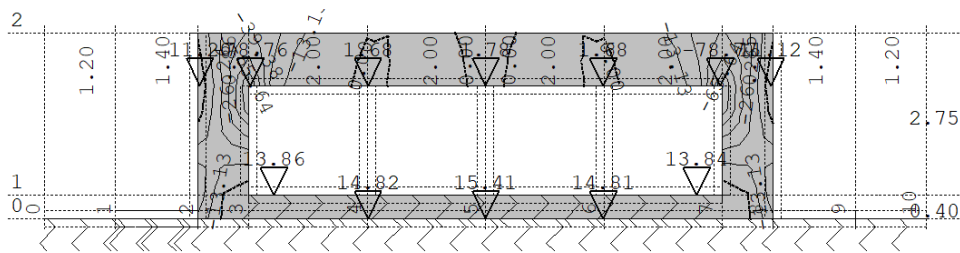
AB ZIDOVI PROPUSTA - b/h=100/50 cm, C30/37, B500B,



RAČUNSKE VELIČINE	
računski moment savijanja	$M_{sd} = 139,74$ kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} = 2,00$ kN/cm ²
odabrana armatura	B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} = 43,478$ kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA	
visina presjeka	$h = 50$ cm
širina presjeka	$b = 100$ cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 = 5$ cm
statička visina presjeka	$d = 45$ cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot x \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} = 0,035$
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} = 0,296$
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} = 3,50$ [‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} = 18,00$ [‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi = 0,163$
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta = 0,932$
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot x \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} = 7,66$ cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,002 A_c$	$A_{s1, min} = 10,00$ cm ²

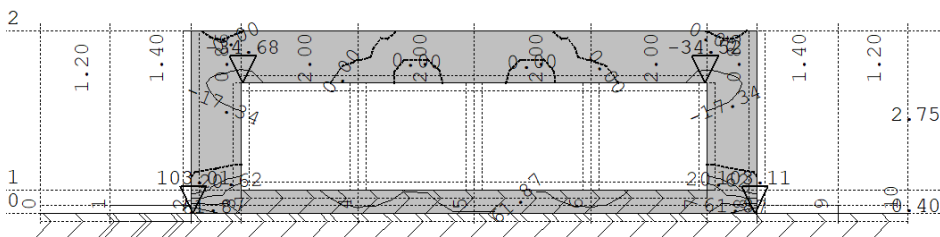
Armirati: **B500B ± Ø14 / 15 cm (min. 10,0 cm²/m'),**
RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')

AB ČEONI ZID - b/h=100/35 cm, C30/37, B500B,



Pogled: CEONI ZID

Utjecaji u ploči: max $M_x = 15.41$ / min $M_x = -78.77$ kNm/m



Pogled: CEONI ZID

Utjecaji u ploči: max $M_y = 103.11$ / min $M_y = -34.68$ kNm/m

Smjer x – ČEONI ZID

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	78,77 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA		
visina presjeka	$h =$	35 cm
širina presjeka	$b =$	100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	5 cm
statička visina presjeka	$d =$	30 cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot x d^2 \cdot x f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,044
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,20 [‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00 [‰]

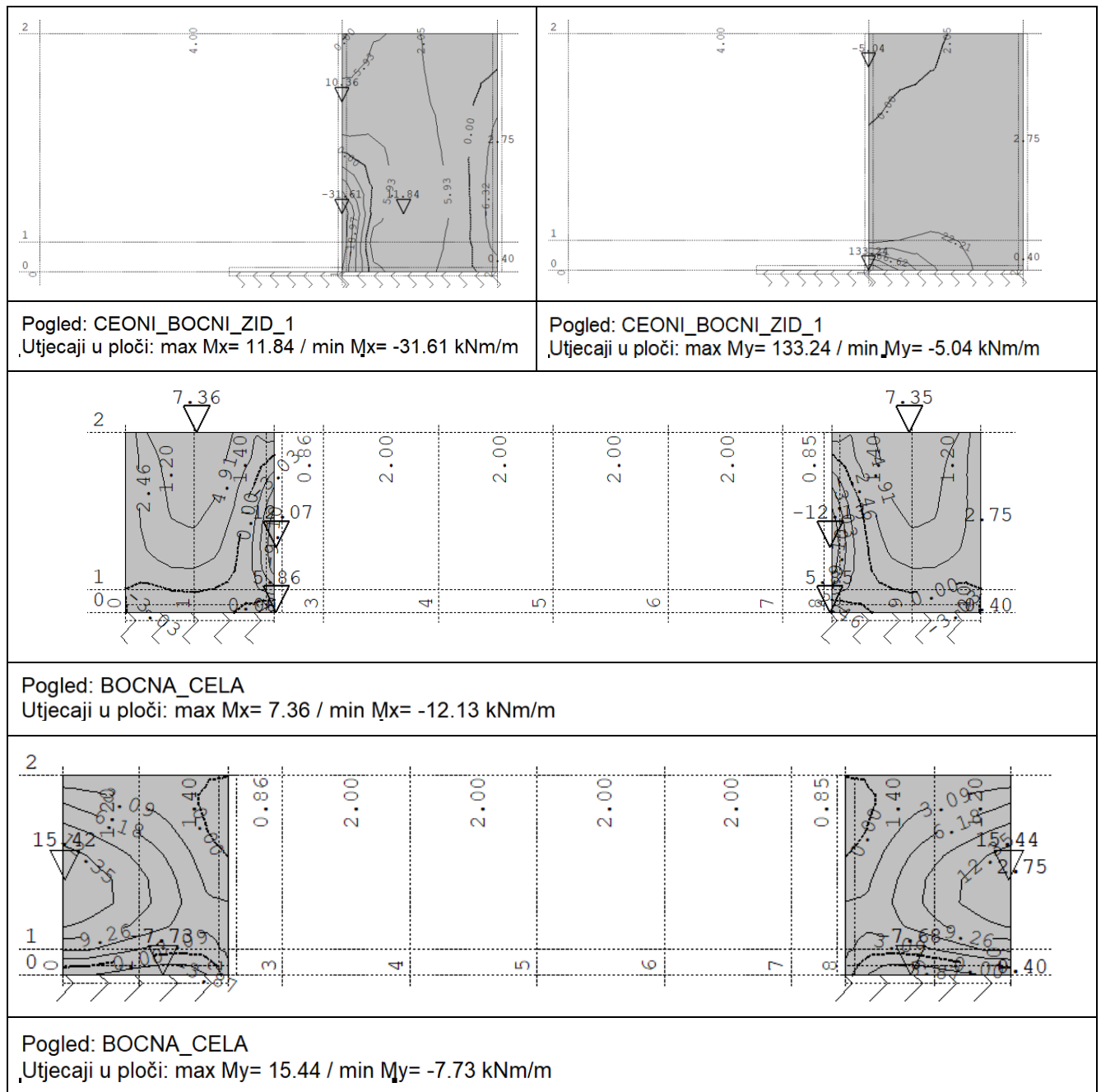
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=$	0,057	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=$	0,98	
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d x f_{yd})$	$A_{s1,req}=$	6,16	cm ²
minimalna armatura $A_{s1,min}=0,002 A_c$	$A_{s1,min}=$	7,00	cm ²

Smjer y – ČEONI ZID

RAČUNSKE VELIČINE			
računski moment savijanja	$M_{sd}=$	103,11	kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd}=$	2,00	kN/cm ²
odabrana armatura		B500B	
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd}=$	43,478	kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA			
visina presjeka	$h=$	35	cm
širina presjeka	$b=$	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1=$	5	cm
statička visina presjeka	$d=$	30	cm
bezdimenzionalna veličina za moment $\mu_{sd}=M_{sd}/(b x d^2 x f_{cd})$	$\mu_{sd}=$	0,057	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim}=$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$	
deformacija betona	$\epsilon_{c2}=$	1,20	[‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1}=$	20,00	[‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=$	0,057	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=$	0,98	
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d x f_{yd})$	$A_{s1,req}=$	8,07	cm ²
minimalna armatura $A_{s1,min}=0,002 A_c$	$A_{s1,min}=$	7,00	cm ²

Armirati: U POLJU: B500B ± Ø14 /15 cm (min. 9,24 cm²/m'),
 RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')
 U LEŽAJU SPOJ PLOČE I ZIDOVA: B500B ± Ø14 /15 cm (min. 9,24 cm²/m')

AB ČEONI ZID - BOKOVI - b/h=100/35 cm, C30/37, B500B,



Smjer x

RAČUNSKE VELIČINE			
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	31,61	kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00	kN/cm ²
odabrana armatura		B500B	
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478	kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA			
visina presjeka	$h =$	35	cm
širina presjeka	$b =$	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	5	cm
statička visina presjeka	$d =$	30	cm
bezdimenzionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot x d^2 \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,018	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$		$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,20	[‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00	[‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,057	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,98	
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot x d \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	2,47	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,002 A_c$	$A_{s1, min} =$	7,00	cm ²

Smjer y

RAČUNSKE VELIČINE			
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	133,24	kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00	kN/cm ²
odabrana armatura		B500B	
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478	kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA			
visina presjeka	$h =$	35	cm

širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	5	cm
statička visina presjeka	d=	30	cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd}=M_{sd}/(bxd^2xf_{cd})$	$\mu_{sd}=\$	0,074	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim}=\$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	μ_{sd}	<	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2}=\$	1,20	[‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1}=\$	20,00	[‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=\$	0,057	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=\$	0,98	
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d x f_{yd})$	$A_{s1, req}=\$	10,42	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,002 A_c$	$A_{s1, min}=\$	7,00	cm ²

Armirati: U POLJU: B500B ± Ø14 /15 cm (min. 9,24 cm²/m'),
 RAZDIJELNA ARMATURA B500B ± Ø12/20 cm (5,66 cm²/m')
 U LEŽAJU SPOJ PLOČE I ZIDOVA: B500B ± Ø16 /15 cm (min. 12,06 cm²/m')

ARMIRANOBETONSKI ZID S GREDOM I PLOČA ZA PRISTUP

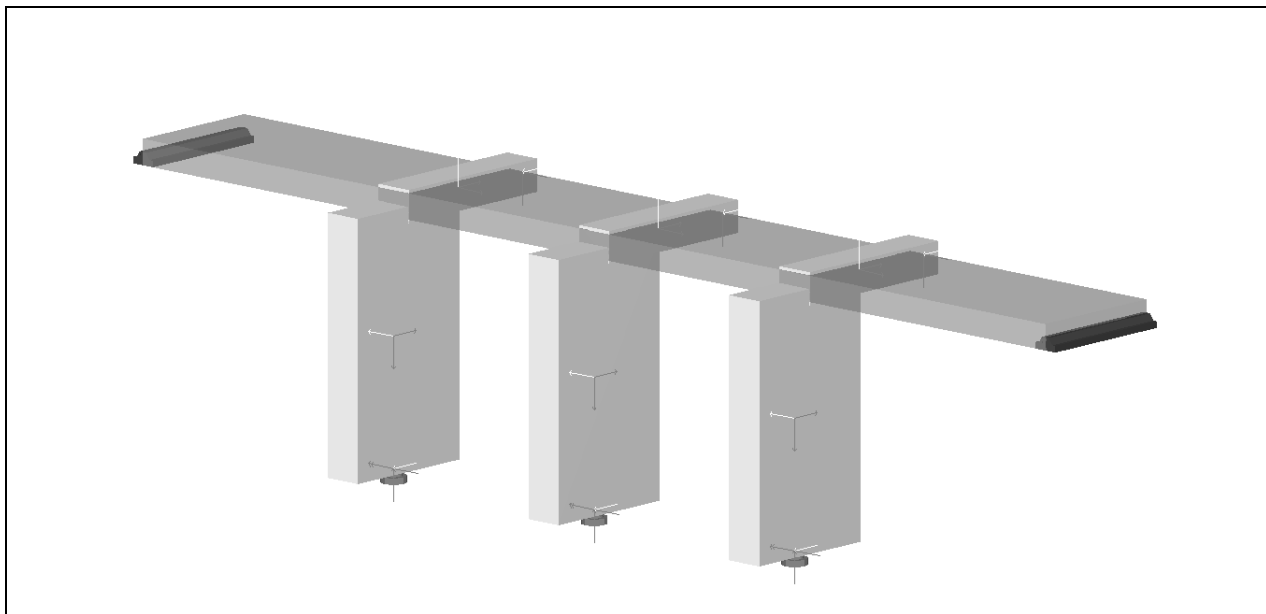
GEOMETRIJA AB ZIDA:

- Ukupna visina: 2,15 m
- Širina: 30 cm
- Dužina: 100 cm

GEOMETRIJA AB PLOČE:

- Ukupna dužina: 9,0 m
- Ukupna širina: 1,10 m
- Debljina ploče: 20,0 cm

Skica konstrukcije



Analiza opterećenja

G/ Stalna opterećenja

G _{k1}) STALNO OPTEREĆENJE – AB KONSTRUKCIJA						
-*vlastita težina gornje AB ploče 20 cm	25	x	0,3	=	5,0	kN/m ²
-*vlastita težina AB grede	25	x	0,3 x 0,25	=	1,25	kN/m
-*vlastita težina AB zidova	25	x	0,5 x 0,3	=	3,75	kN/m

*vlastita težina AB konstrukcije generirana je računalno.

G_{wa}) HIDROSTATSKI TLAK:

visina vode u odnosu na konstrukciju	$h_w =$	2.15 m
prostorna težina vode	$\gamma_w =$	10.0 kN/m ³
hidrostatski tlak	$q_w =$	21.5 kN/m ²

Q) PROMJENJIVO OPTEREĆENJE:

$$Q = 2 \text{ kN/m}^2$$

Ulazni podaci za proračun:

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	αt [1/C]	E_m [kN/m ²]	μ_m
1	C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.0e+10	1.0e+10	1.0e+10

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.0e+10	1.0e+10	1.0e+10

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Granično stanje nosivosti (GSN)

Stalne proračunske kombinacije:

$$S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$$

Povremene proračunske kombinacije:

$$S_d = \sum(\gamma_G \cdot G_{k,i}) + \gamma \cdot Q_{k,i} + \sum(\gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}) -$$

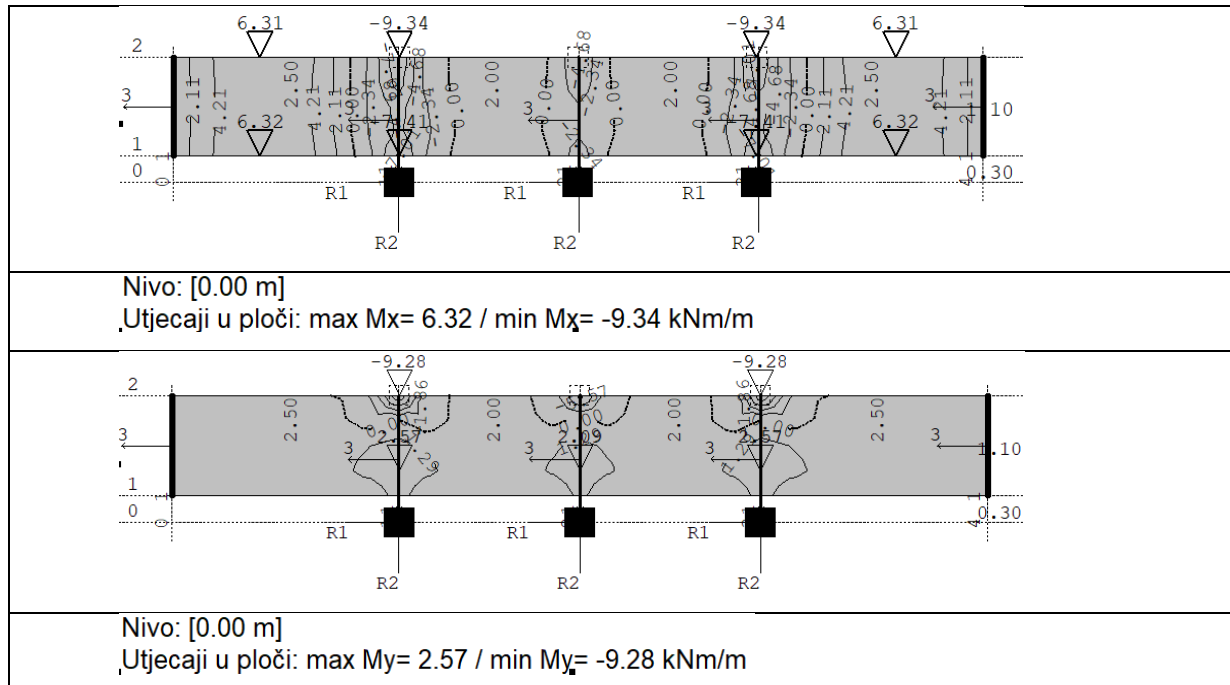
Granično stanje uporabljivosti (GSU)

Kratkotrajno opterećenje (rijetka kombinacija):

$$S_d = \sum G_{k,i} + Q_{k,i} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} -$$

Dimenzioniranje

AB PLOČA - b/h=100/20 cm, C30/37, B500B,



RAČUNSKE VELIČINE	
računski moment savijanja	$M_{sd} = 9,34$ kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} = 2,00$ kN/cm ²
odabrana armatura	B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} = 43,478$ kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE	
visina presjeka	$h = 20$ cm
širina presjeka	$b = 100$ cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 = 4$ cm
statička visina presjeka	$d = 16$ cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b x d^2 x f_{cd})$	$\mu_{sd} = 0,018$
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} = 0,296$
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$

deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,00	[%o]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00	[%o]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,048	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,983	
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \times d \times f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	1,37	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} =$	2,41	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 x d x b_t$	$A_{s1, min} =$	2,08	cm ²

RAČUNSKE VELIČINE			
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	6,32	kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00	kN/cm ²
odabrana armatura		B500B	
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478	kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE			
visina presjeka	$h =$	20	cm
širina presjeka	$b =$	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	4	cm
statička visina presjeka	$d =$	16	cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,012	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$	
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	0,80	[%o]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00	[%o]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,038	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,987	
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \times d \times f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	0,92	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} =$	2,41	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 x d x b_t$	$A_{s1, min} =$	2,08	cm ²

RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	2,57 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		
visina presjeka	$h =$	20 cm
širina presjeka	$b =$	100 cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	4 cm
statička visina presjeka	$d =$	16 cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,005
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	0,50 [‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00 [‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,024
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,992
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \cdot x \cdot d \cdot f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	0,37 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 \cdot d \cdot b \cdot f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min} =$	2,41 cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 \cdot x \cdot d \cdot b \cdot t$	$A_{s1, min} =$	2,08 cm ²

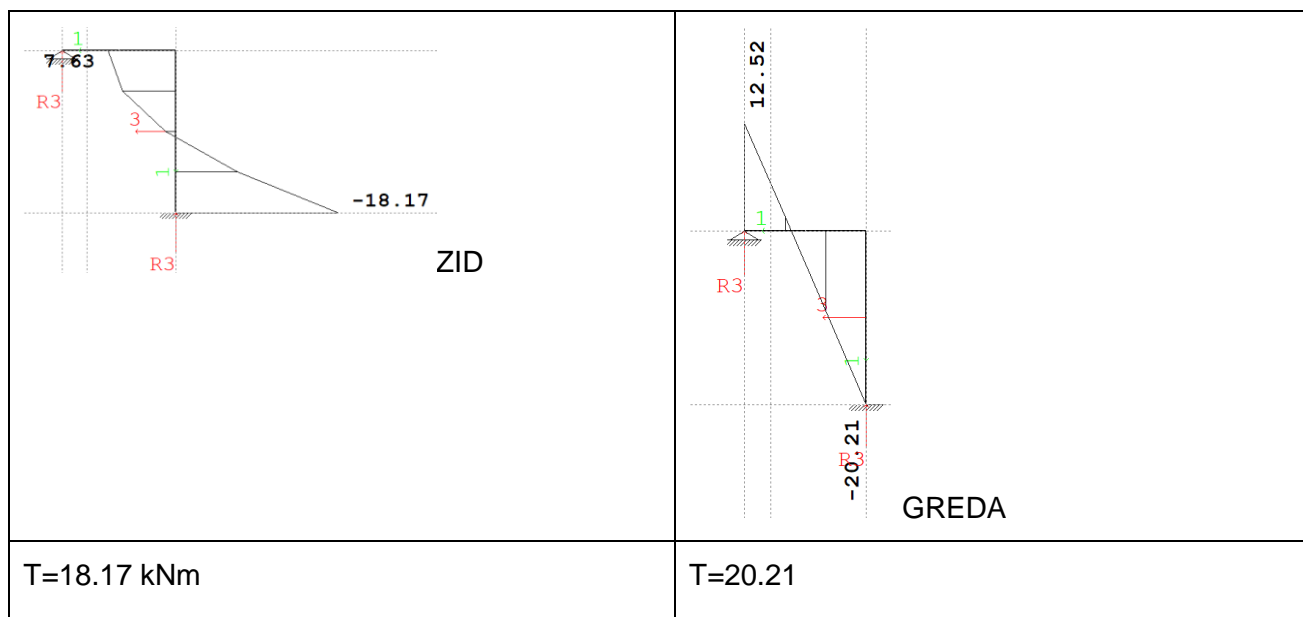
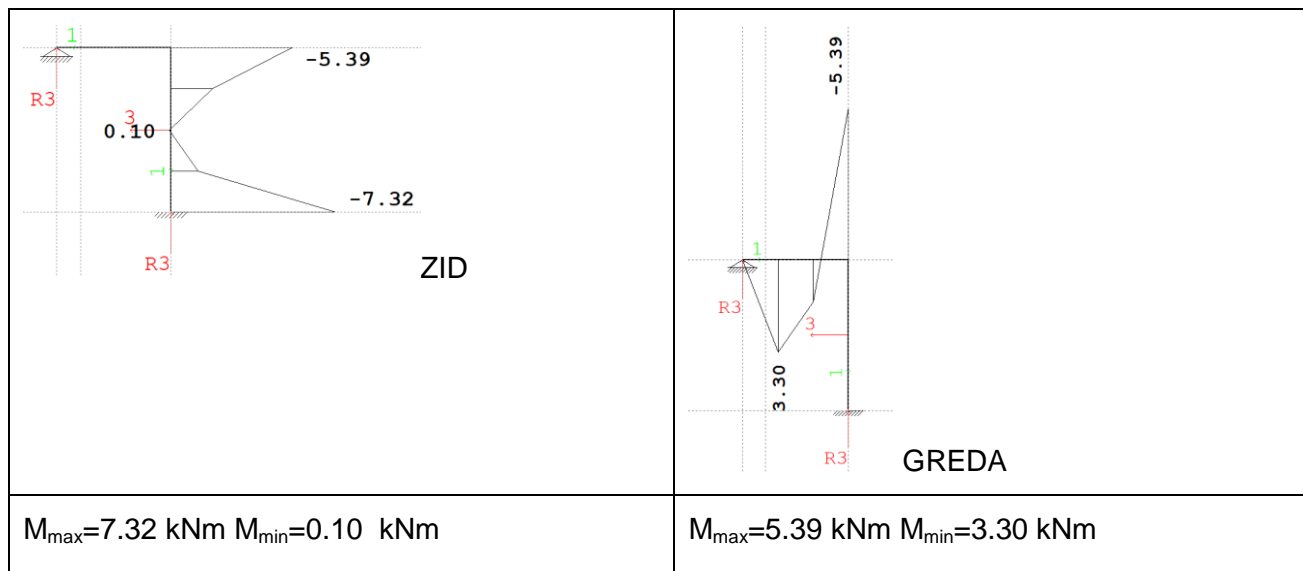
RAČUNSKE VELIČINE		
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	9,28 kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²
odabrana armatura		B500B
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478 kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE		
visina presjeka	$h =$	20 cm

širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	4	cm
statička visina presjeka	d=	16	cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd}=M_{sd}/(bxd^2xf_{cd})$	$\mu_{sd}=\mu_{sd}$	0,018	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim}=\mu_{Rd, lim}$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} < \mu_{Rd, lim}$		
deformacija betona	$\epsilon_{c2}=\epsilon_{c2}$	1,00	[‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1}=\epsilon_{s1}$	20,00	[‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi=\xi$	0,048	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta=\zeta$	0,983	
površina vlačne armature $A_{s1}=M_{sd}/(\zeta x d x f_{yd})$	$A_{s1, req}=A_{s1, req}$	1,36	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,26 d b f_{ctm} / f_{yk}$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	2,41	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min}=0,0013 x d x b_t$	$A_{s1, min}=A_{s1, min}$	2,08	cm ²

Armirati: ±Q-257 (Ø 7 na razmaku 15 cm u x i y smjeru) (2,57 cm²/m)

Dimenzioniranje

AB ZID - b/h=100/30 cm | AB GREDA - b/h=20/30 cm C30/37, B500B,



AB ZID

RAČUNSKE VELIČINE			
računski moment savijanja	$M_{sd} =$	7,32	kNm
računska čvrstoća betona	$f_{cd} =$	2,00	kN/cm ²
odabrana armatura		B500B	
računska granica razvlačenja armature	$f_{yd} =$	43,478	kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA - VERTIKALNA ARMATURA			
visina presjeka	$h =$	100	cm
širina presjeka	$b =$	30	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d_1 =$	4	cm
statička visina presjeka	$d =$	96	cm
bezdimezionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd})$	$\mu_{sd} =$	0,001	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	$\mu_{Rd, lim} =$	0,296	
nije potrebno dvostruko armiranje	$\mu_{sd} <$	$\mu_{Rd, lim}$	
deformacija betona	$\epsilon_{c2} =$	1,00	[‰]
deformacija armature	$\epsilon_{s1} =$	20,00	[‰]
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,048	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,983	
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \times d \times f_{yd})$	$A_{s1, req} =$	0,18	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,002 A_c$	$A_{s1, min} =$	6,00	cm ²

PRORAČUN POPREČNIH SILA			
računska poprečna sila	$V_{sd} =$	18,17	kN
visina presjeka	$h =$	100	cm
širina presjeka	$b =$	30	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d =$	4	cm
statička visina presjeka	$d_1 =$	96	cm
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,048	

koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,983	
NOSIVOST NA POPREČNU SILU BEZ POPREČNE ARMATURE			
računska čvrstoća na djelovanje glavnih kosih napona	$\tau_{Rd} =$	0,34	N/mm ²
najmanja širina presjeka u vlačnoj zoni	$b_w =$	30	cm
površina vlačne armature koja prelazi preko presjeka	$A_{sl} =$	7,7	cm ²
računska uzdužna sila (tlačna "+"; vlačna "-")	$N_{sd} =$	-	kN
koeficijent povećanja nosivosti na poprečne sile $k = 1.6-d > 1$	$k =$	1,00	
koeficijent armiranja $\rho_1 = A_{sl} / (b_w \times d)$	$\rho_1 =$	0,0027	
središnji napon $\sigma_{cp} = N_{sd} / A_c$	$\sigma_{cp} =$	-	kN/cm ²
nosivost $V_{Rd1} = (\tau_{Rd} \times k \times (1.2 + 40\rho_1) + 0.15\sigma_{cp}) b_w \times d$	neraspucanog elementa $V_{Rd1} =$	127,98	kN
nije potreban proračun poprečne armature	$V_{sd}' <$	V_{Rd1}	

NOSIVOST TLAČNIH ŠTAPOVA			
faktor redukcije tlačne čvrstoć $v = 0.7 - (f_{ck}/200) > 0.5$	v=	0,55	
krak unutarnjih sila $z = 0.9d$	z=	86,40	cm
računska tlačna čvrstoća	f_{cd}=	20,00	N/mm ²
nosivost tlačnih štapova $V_{Rd,2} = 0.5 \times v \times f_{cd} \times b_w \times z$	V_{Rd,2}=	1425,60	kN
odnos računske popr. sile i nosivosti tlač. štapova	V_{sd}'	< 0.2	V_{Rd,2}
RAZMAK SPONA			
promjer šipke	Ø	8	
površina odabranog profila	A_{sw}=	0,5	cm ²
reznost spona	m=	2	cm
računska granica razvlačenja spona	f_{yw,d}=	34,783	kN/cm ²
razmak spona u smjeru gl.armature $s_w = (m \times A_{sw} \times f_{yw,d} \times z) / (V_{sd}' - V_{Rd,1})$	s_w=	29,9	cm
max.razmak spona u smjeru gl.armature (manja vrijednost od 0.8d ili 30cm)	s_{w,max}=	30,0	cm

Armirati: B500B ± 7Ø12 (7,92 cm²/m'), spona B500B Ø8 na razmaku 29 cm

AB GREDA

RAČUNSKE VELIČINE			
računski moment savijanja	M_{sd}=	5,39	kNm
računska čvrstoća betona	f_{cd}=	2,00	kN/cm ²
odabrana armatura		B500B	
računska granica razvlačenja armature	f_{yd}=	43,478	kN/cm ²
DIMENZIONIRANJE PRESJEKA NA SAVIJANJE			
visina presjeka	h=	25	cm
širina presjeka	b=	30	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	4	cm
statička visina presjeka	d=	21	cm
bezdimenzionalna veličina za moment $\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd})$	μ_{sd}=	0,020	
limitirajuća vrijednost za jednostruko arm.	μ_{Rd, lim}=	0,296	

nije potrebno dvostruko armiranje		μ_{sd}	<	$\mu_{Rd, lim}$
deformacija betona		$\epsilon_{c2} =$	1,10	[‰]
deformacija armature		$\epsilon_{s1} =$	20,00	[‰]
koeficijent položaja neutralne osi		$\xi =$	0,052	
koeficijent kraka unutarnjih sila		$\zeta =$	0,982	
površina vlačne armature $A_{s1} = M_{sd} / (\zeta \times d \times f_{yd})$		$A_{s1, req} =$	0,60	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,26 \times d \times b \times f_{ctm} / f_{yk}$		$A_{s1, min} =$	0,95	cm ²
minimalna armatura $A_{s1, min} = 0,0013 \times d \times b \times f_{yk}$		$A_{s1, min} =$	0,819	cm ²

PRORAČUN POPREČNIH SILA			
računska poprečna sila	$V_{sd} =$	20,21	kN
visina presjeka	$h =$	25	cm
širina presjeka	$b =$	30	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	$d =$	4	cm
statička visina presjeka	$d_1 =$	21	cm
koeficijent položaja neutralne osi	$\xi =$	0,052	
koeficijent kraka unutarnjih sila	$\zeta =$	0,982	
NOSIVOST NA POPREČNU SILU BEZ POPREČNE ARMATURE			
računska čvrstoća na djelovanje glavnih kosih napona	$\tau_{Rd} =$	0,34	N/mm ²
najmanja širina presjeka u vlačnoj zoni	$b_w =$	30	cm
površina vlačne armature koja prelazi preko presjeka	$A_{sl} =$	7,7	cm ²
računska uzdužna sila (tlačna "+"; vlačna "-")	$N_{sd} =$	-	kN
koeficijent povećanja nosivosti na poprečne sile $k = 1.6 - d > 1$	$k =$	1,39	
koeficijent armiranja $\rho_1 = A_{sl} / (b_w \times d)$	$\rho_1 =$	0,0122	
središnji napon $\sigma_{cp} = N_{sd} / A_c$	$\sigma_{cp} =$	-	kN/cm ²
nosivost neraspucanog elementa $V_{Rd1} = (\tau_{Rd} \times k \times (1.2 + 40\rho_1) + 0.15\sigma_{cp}) b_w \times d$	$V_{Rd1} =$	50,28	kN
nije potreban proračun poprečne armature	$V_{sd}' <$	V_{Rd1}	
NOSIVOST TLAČNIH ŠTAPOVA			
faktor redukcije tlačne čvrstoće $v = 0.7 - (f_{ck}/200) > 0.5$	$v =$	0,55	
krak unutarnjih sila $z = 0.9d$	$z =$	18,90	cm
računska tlačna čvrstoća	$f_{cd} =$	20,00	N/mm ²
nosivost tlačnih štapova $V_{Rd,2} = 0.5 \times v \times f_{cd} \times b_w \times z$	$V_{Rd,2} =$	311,85	kN
odnos računске popr. sile i nosivosti tlač. štapova	$V_{sd}' <$	$0.2 V_{Rd,2}$	
RAZMAK SPONA			
odabrana armatura spona	RA-400/500		
promjer šipke	\emptyset	8	

površina odabranog profila	$A_{sw} =$	0,5	cm ²
reznost spona	$m =$	2	cm
računska granica razvlačenja spona	$f_{yw,d} =$	34,783	kN/cm ²
razmak spona u smjeru gl.armature $S_w = (m \times A_{sw} \times f_{yw,d} \times z) / (V_{sd} - V_{Rd,1})$	$S_w =$	-23,9	cm
max.razmak spona u smjeru gl.armature (manja vrijednost od 0.8d ili 30cm)	$S_{w,max} =$	16,8	cm

Armirati: B500B ± 3Ø12 (3,39 cm²/m'), spone B500B Ø8 na razmaku 17 cm

ARMIRANOBETONSKA TALOŽNICA

- Debljina ploče: 30,0 cm

visina presjeka	h=	30	cm
širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	5	cm
statička visina presjeka	d=	25	cm
minimalna armatura $A_{s1,min}=0,0013 \times d \times b_t$	A_{s1,min}=	3,25	cm ²

Armirati: $\pm Q-335$ ($\emptyset 8$ na razmaku 15 cm u x i y smjeru) (3,35 cm²/m)
ili $\pm \emptyset 8$ na razmaku 15 cm

ARMIRANOBETONSKO SLAPIŠTE

- Debljina ploče: 30,0 cm

visina presjeka	h=	30	cm
širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	5	cm
statička visina presjeka	d=	25	cm
minimalna armatura $A_{s1,min}=0,0013 \times d \times b_t$	A_{s1,min}=	3,25	cm ²

Armirati: $\pm Q-335$ ($\emptyset 8$ na razmaku 15 cm u x i y smjeru) (3,35 cm²/m)
ili $\pm \emptyset 8$ na razmaku 15 cm

ARMIRANOBETONSKA OBLOGA KORITA UZVODNO I NIZVODNO OD PROPUSTA

visina presjeka	h=	20	cm
širina presjeka	b=	100	cm
udaljenost vlačnog ruba do težišta armature	d₁=	4	cm
statička visina presjeka	d=	16	cm
minimalna armatura $A_{s1,min}=0,0013 \times d \times b_t$	A_{s1,min}=	2,08	cm ²

Armirati: U dnu : $\pm Q-257$ ($\emptyset 7$ na razmaku 15 cm u x i y smjeru) (2,57 cm²/m)
Na pokosu : $Q-257$ ($\emptyset 7$ na razmaku 15 cm u x i y smjeru) (2,57 cm²/m)

Prelazne grede pokos-dno: $\pm 2 \text{ } \varnothing 10$, spone $\varnothing 6$ na razmaku 30 cm
Završne grede na pokosu: $\pm 2 \text{ } \varnothing 10$, spone $\varnothing 6$ na razmaku 30 cm

	INSTITUT IGH d.d.
Izradio:	Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

IV. PROJEKT IZMJEŠTANJA VODOOPSKRBNNE MREŽE

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

IV.1 TEHNIČKI OPIS

U okviru obuhvata 5. etape trasa planiranog nasipa na četiri lokacije presjeca postojeći vodovod kojime se opskrbljuju naselja Husje i Kobilići. Zbog položaja postojećeg vodovoda u odnosu na planirani zid i cestu te postojeće stambene izgradnje na predmetnom području, ovim projektom planirano je izmještanje trase postojećeg vodovoda na lokaciji:

- Dionica 1: od km 2+778,00 do km 3+078,00 nasipa

Na navedenim dionicama postojeći vodovod je PEHD profila DN 200 mm.



Slika IV-1 Pozicije izmještanja vodovoda u okviru etape 5

Izmješteni cjevovodi izvesti će se od cijevi PEHD PE100 SDR 17 profila DN 200 mm, sukladne normi HRN EN 12201-2:2013 za radni tlak 10 bara. Cijevi se spajaju sučeonim zavarivanjem.

Ime sustava	Stacionaža [km+m]	Materijal i DN cijevi [mm]	PN cijevi [bar]	Duljina dionice [m]
Etapa 5 Dionica 1	0+000.00 - 0+274.70	PE cijev DN 200	10	274.70
UKUPNO:				274.7

Tablica IV-1 Ime sustava, materijal, profil cjevovoda nazivni tlak i duljina dionice 1

Dionica 1: od km 2+778,00 do km 3+078,00 nasipa

Na ovoj dionici se trasa postojećeg vodovoda nalazi ispod planiranog zida. Od postojećih objekata na vodovodu izgrađena su dva nadzemna hidranta te sedam kućnih priključaka.

Izmješteni vodovod će se položiti u nogostupu planirane ceste, bliže stambenim objektima, 5,0 do 15,0 m osno izmaknut od postojeće trase. Duljina izmještenog vodovoda iznosi **274,80 m** i prati trasu ceste.

Spoj na postojeći cjevovod izvesti će se bez okna, multijoint spojnicom E-BS za PE cijevi.

Na stacionažama 0+072,15 (čvor V1-7) i 0+274,70 (čvor V1-22) ugraditi će se nadzemni hidranti. Postojeći kućni priključci će se rekonstruirati na način da će se izgraditi novo kućno vodomjerno okno na udaljenosti ne većoj od 10 m od izmještenog vodovoda na trasi postojećeg kućnog priključka.

Redni broj	Čvor	Dionica, etapa / Stacionaža	Kota terena [m.n.m.]	Kota osi cijevi [m.n.m.]	Funkcija
1	V1-7	D1, E5 / 0+072.15	110.12	108.54	NH
2	V1-22	D1, E5 / 0+274.70	110.28	108.78	NH

Tablica IV-2 Popis nadzemnih hidranata – dionica 1, etapa 5

Rov i polaganje cijevi – Dubina i širina iskopa izvesti će se prema priloženom detalju rova, sa vertikalnim zasjecanjem bočnih strana, uz eventualno potrebno razupiranje za zaštitu od obrušavanja.

Cijevi se polažu na pješčanu posteljicu debljine 10 cm u projektiranom padu prema uzdužnom profilu. Posteljicu je potrebno zbiti na modul stišljivosti $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$. Cjevovod se zatrpava pijeskom u propisanim slojevima bočno i do 30 cm iznad tjemena cijevi. Ostalo zatrpavanje će se izvesti u slojevima debljine 30 cm materijalom iz iskopa uz zbijanje na min. $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$.

Na dionicama gdje je trasa cjevovoda položena slobodnim terenom završni sloj rova urediti će se u skladu sa postojećim/zatečenim stanjem.

Napomene: Prije zatrpavanja cjevovoda izvršiti tlačnu probu i ispitivanje vodonepropusnosti. Cjevovod osigurati na svim lomovima i zatrpati prije pristupa tlačnoj probi, s time da spojevi cijevi ostanu slobodni. Nakon završenog ispitivanja cjevovod dezinficirati i isprati.

Prije izvođenja radova, potrebno je s predstavnicima vlasnika svih postojećih instalacija utvrditi i označiti njihova mjesta na terenu te izvršiti probni iskop radi utvrđivanja njihovih točnih pozicija i dubina. Tijekom izvođenja radova paziti da ne dođe do oštećenja postojećih instalacija te se pridržavati svih posebnih uvjeta građenja i tehničkih propisa nadležnih ustanova.

IV.2 DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Sukladno članku 7. i 8. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) poštivani su temeljni zahtjevi za predmetnu građevinu u nastavku navedenim zahtjevima, i to na sljedeći način:

1. Mehanička otpornost i stabilnost – obzirom na tehničke karakteristike građevine, ista je projektirana na način da tijekom građenja i uporabe ne može doći do rušenja cijele građevine ili dijela građevine, nema prisutnih velikih deformacija, nisu moguća oštećenja uslijed deformacije nosive konstrukcije, te nisu predvidiva oštećenja u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

2. Sigurnost u slučaju požara – mjere zaštite od požara definirane su posebnim poglavljem, a same tehničke karakteristike građevine su takve da ne može doći do oštećenja uslijed izbijanja požara, širenja požara na okolne građevine, te ne može doći do ugrožavanja korisnika građevine uslijed požara.

3. Higijena, zdravlje i okoliš – nije predviđen unos opasnih tvari u pitku vodu ili ispuštanja tvari koje utiču na pitku vodu. Kako bi se izbjegle ozljede prilikom pristupa građevini u svrhu pregleda i održavanja potrebno je pridržavati se Općih zakonskih mjera zaštite na radu i Posebnih mjera, propisa i definiranih procedura koje donosi nadležno društvo koje upravlja predmetnim sustavom vodoopskrbe.

4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe – obzirom na smještaj građevine u prostoru, pristupačnost je osigurana tijekom cijelog vremena uporabe. Neprihvatljivih rizika u smislu nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe (proklizavanja, padovi, sudari, električni udari, ozljede od eksplozija i provala) nema, odnosno isti su onemogućeni Općim zakonskim mjerama zaštite na radu i Posebnim internim pravilnicima korisnika (komunalno društvo) o radu i održavanju sustava.

5. Zaštita od buke – predmetna građevina zbog svojih tehničkih karakteristika i projektiranih rješenja nije izvorom emisija buke.

6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline – kod predmetne građevine, zbog tehničkih karakteristika, nije predviđeno gospodarenje energijom, obzirom da se ista ne koristi u smislu grijanja, hlađenja, osvjetljenja ili provjetravanja tijekom uporabe građevine.

7. Održiva uporaba prirodnih izvora – trajnost građevine je definirana zasebnim poglavljem, te je predviđena uporaba okolišu prihvatljivih sirovina i materijala u građevini.

IV.3 PROGRAM KONTROLE I OSUGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (NN 35/18). Svi sudionici u gradnji, a to su investitor, projektant, izvođač, nadzorni inženjer i revident, dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona i propisa.

Ispitivanja i kontrole

Osiguranje kvalitete podrazumijeva skup sustavnih aktivnosti sa svrhom postizanja propisanih svojstava materijala, proizvoda i radova, čime se ostvaruje propisana razina kvalitete građevine tijekom uporabe. Za sve materijale i proizvode o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu izvođač je dužan osigurati dokaz uporabljivosti prema:

- Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19),
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17),
- Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (NN 35/18),
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19),
- Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19),
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08),
- Pravilniku o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08),
- Ostalim važećim zakonima i pravilnicima.

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala, te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala potrebno je:

- kontrolirati kvalitetu materijala,
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala,
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Dokaznu dokumentaciju u originalu izvođač mora pravodobno dostaviti nadzornom inženjeru na odobrenje. Nadzorni inženjer ima pravo i dužnost provjere dokaza uporabljivosti pomoću kontrolnih ispitivanja.

Na gradilištu se moraju čuvati dokumenti o izvršenoj kontroli u sljedećim oblicima:

- Izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala,
- Izvještaj o tekućoj kontroli,
- Izvještaj o kontrolnom ispitivanju,
- Atesti i uvjerenja o kvaliteti proizvoda,
- Uvjerenje o kvaliteti sirovine,
- Izvještaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala.

Dobava i ugradnja cijevi i opreme

Kontrola proizvodnje i garancija kakvoće te metode ispitivanja

Proizvođač treba stalno kontrolirati proizvodnju cijevi u vlastitom laboratoriju ili to mora provjeriti na svoj račun u drugom laboratoriju.

Kakvoća cijevi provjerava se na epruvetama oblika i dimenzija propisanih odredbama važećeg standarda, a koje su izrađene iz prosječnog uzorka.

Obavezna ispitivanja uključuju :

- Uzimanje prosječnog uzorka,
- Provjeravanje kakvoće sirovina,
- Provjeravanje dimenzija i oblika,
- Provjera toplinske stabilnosti,
- Provjera cijevi na pucanje,
- Ispitivanje trajne čvrstoće.

Cijevi i spojne elemente prati izjava o kakvoći, odnosno izvještaj o ispitivanju koji sadržava sljedeće :

- tvrtku, odnosno naziv proizvođača cijevi,
- podatke o proizvodu (naziv proizvoda i mjere),
- datum proizvodnje,

- datum i mjesto gdje su izvršena ispitivanja,
- vrstu ispitivanja i oznaku standarda po kojima su ispitivanja izvršena,
- oznaku pojedinačnog standarda kojem proizvod odgovara.

Transport, skladištenje i ugradnja cijevi i opreme

Prilikom transporta, uskladištenja i ugradnje potrebno je pridržavati se sljedećeg :

- uputa proizvođača cijevnog i ostalog materijala,
- projektnih rješenja datih u projektnoj dokumentaciji,
- iskustvenih i ostalih uobičajenih radnji prilikom izvođenja radova.

Tijekom izvođenja ovih stavki potrebno je voditi računa o sljedećem:

- kod preuzimanja cijevi potrebno je izvršiti kontrolu cijevi i ostale opreme (fazoni, armature i ostalo) u smislu dimenzija, radnog pritiska, mehaničkih oštećenja, kvalitete vanjske i unutarnje izolacije, dimenzija spojnih dijelova, točnosti bušenja rupa na prirubnicama, kvalitete brtvljenja zasuna i sličnih armatura, cjelovitosti specificiranih komada i dijelova, i dr,
- prema zahtjevu se na određeni broj istovrsnih komada uzimaju uzorci za ispitivanja kvalitete,
- prilikom ukrcaja, transporta, iskrcaja i uskladištenja cijevi i opreme potrebno je pridržavati se uputa proizvođača, te voditi računa da prilikom izvršenja tih radnji ne dođe do oštećenja cijevi i ostale opreme, izolacije, spojnog i brtvenog materijala, te ostalih pripadajućih dijelova, a za izvršenje tih radnji potrebno je koristiti odgovarajuća pomagala, opremu i mehanizaciju.

Kod montaže potrebno je posebno:

- pripremu cijevi i opreme za montažu izvršiti prema uputama proizvođača, što se odnosi i na spojni materijal,
- pripremu građevinskih radova (deponije materijala, pristup, kanal za polaganje cijevi, posteljica za nalijeganje) izvršiti u skladu sa zahtjevima proizvođača opreme, projektnim rješenjima i potrebama organizacije gradilišta,
- prilikom montaže cjevovoda koristiti odgovarajuća pomagala, opremu i mehanizaciju,
- prilikom manipuliranja cijevima dizalicom, radi velike težine, voditi računa da se ne ošteti izolacija,

- lijevano željezni komadi ne smiju se bacati,
- montažu i građevinske radove vršiti na takav način da se omogući nesmetano kasnije odvijanje tlačne probe, dezinfekcija cjevovoda pitke vode, ispitivanje nepropusnosti (kod kanalizacije), ostala potrebna ispitivanja (varovi, spojevi i sl.) i izrada priključaka,
- izvršenje navedenih radnji obaviti na način da ne dođe do oštećenja cijevi, opreme, izolacija i spojnih elemenata, a u slučaju istoga potrebno je oštećeni dio zamijeniti ili popraviti.

Transport i skladištenje te ugradnja lijevanoželjeznih duktilnih vodovodnih fazonskih komada i armatura

Fazonski komadi i armature su predviđene gotovo u cjelini od duktilnog lijeva visoke kvalitete, potrebne za visoke radne pritiske i dugi vijek trajanja. Oblik i dimenzije fazona moraju odgovarati normama C.J1.030, C.J1.1031, ISO/R 13-55, DIN 28502, DIN 28513. Izrađene su za spajanje naglavkom, navrtkom i elastičnim spojem s navrtkom i gumenom brtvom. Dije se u klase prema debljini stjenke. Radni pritisci su standardno za 10, 16, 25 i 40 bara. Moraju udovoljavati standardima:

- cijevi i fazonski komadi – EN-DIN 28600, ISO 2531;
- izolacija cijevi (unutarnja i vanjska) i spojeva – EN-DIN 2614 i DIN 30674.

Fazonski komadi se proizvode za spajanje naglavkom ili prirubnicom.

Sve cijevi, fazonski komadi i armature, standardno su antikorozivno zaštićeni. Armature su izvana zaštićene tzv. "epoxy" zaštitnim slojem koji se nanosi u tvornici.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu treba kontrolirati dimenzije, kvalitetu vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvalitetu brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom, radi velike težine, voditi računa da se ne ošteti izolacija. Lij.-želj. komadi ne smiju se bacati. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

Cijevi i fazone se postavljaju u kanalu na donju dio pješčane posteljice, tako da spoj ostane slobodan. Pri postavi na posteljicu cijevi poravnati po pravcu i niveleti geodetskim instrumentom. Za polaganje i montiranje cijevi veće težine koristiti lakopokretnu dizalicu.

Za vrijeme izvođenja radova u kanalu otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem. Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se bočno posteljica i iznad, ali tako da spojevi budu slobodni za svo vrijeme tlačne probe.

Spajanje fazona i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nerđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem. Na koncu se svaki prirubnički spoj omata zaštitnom folijom.

Cijevi od polietilena (PE)

Dobavljaju se prema specifikacijama iz projekta, uz definiranje odabranog materijala, promjera, nosivosti, načina spajanja i ostalih karakteristika.

Mjerodavne norme za polietilen (**PE**) su sljedeće :

- HRN EN 13244-1:2003 – Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanaliz. - Polietilen (PE) - 1.dio: Općenito (EN 13244-1:2002)
- HRN EN 13244-3:2003 – Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanaliz. - Polietilen (PE) - 3.dio: Spojnice (EN 13244-3:2002)
- HRN EN 13244-4:2003 – Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanaliz. - Polietilen (PE) - 4.dio: Ventili (EN 13244-4:2002)

Radovi na vodovodnim instalacijama

Radove treba izvesti točno prema opisu troškovnika koji je sastavni dio izvedbenog projekta, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog proizvoda izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora biti sukladan s postojećim građevinskim propisima i normama. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a sve u skladu s odredbama troškovnika. Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzorom investitora, nakon proučenog prijedloga izvođača. U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa uz tumačenje projektanta. O tome se izvođač treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Svi građevni i drugi proizvodi te predgotovljeni elementi koji se ugrađuju u građevinu moraju sadržavati opis potrebnih ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima se dokazuje tražena kvaliteta i ispunjavanje temeljnih zahtjeva sukladno važećim propisima i normama za te proizvode.

Ispitivanja i potvrda o sukladnosti

Izvođač je dužan za sve dobavljene materijale pribaviti potvrdu o sukladnosti. Za materijale koje proizvodi izvođač, treba redovito ispitivati sve komponente, a uzorci za ispitivanje gotovog proizvoda uzimaju se na mjestu ugradnje. Uzimanje uzoraka i ispitivanje vrši akreditirani laboratorij. Treba ispitati ugrađene materijale, dati odgovarajuće sheme i upute za uzorkovanje te ovjerene garantne listove za montiranu opremu. Sva ispitivanja i potvrda o sukladnosti pribavljaju se o trošku izvođača.

Tlačna proba cjevovoda

Tlačna proba je vremenski ograničen postupak, kojim se ispituje položen i montiran cjevovod radi provjere ispravnosti montaže i utvrđivanja eventualno nastalih oštećenja pri rukovanju u transportu i tijeku izvedbe.

Cjevovode treba ispitati na tlak prije puštanja u pogon. Tlačno ispitivanje cjevovoda provodi se prema normi HRN EN 805:2005.

Ispitivanje provodi akreditirani laboratorij osposobljen prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007, a sukladno postupku ispitivanja danom u HRN EN 805:2005. Ukoliko projektom nisu definirani uvjeti za tlačnim ispitivanjem izvođač je dužan s ispitnim laboratorijem uskladiti „Zahtjev za tlačno ispitivanje“, koji je prilagođen zahtjevima HRN EN 805:2005.

Utvrđivanje tlačnog postupka – Ispitivanje cijevi na tlak sastoji se iz:

- *Osiguranja cjevovoda*
- *Punjenja cjevovoda vodom*
- *Prethodnog ispitivanja ili pretprobe*
- *Glavnog ispitivanja*
- *Skupnog ispitivanja*

Ukoliko cjevovod zbog svoje dužine nije moguće ispitati odjednom, potrebno je tlačnu probu provesti po dionicama, kod čega se spojna mjesta između dionica ispituju tijekom skupnog ispitivanja. Ispitivanje se izvodi na čitavom cjevovodu, zajedno sa svim lijevano-željeznim komadima i armaturama. Maksimalna duljina jedne ispitne dionice ne smije biti veća od 500 m, odnosno mora biti tako određena da kod većih visinskih razlika u najvišoj točki dionice ispitni pritisak bude barem jednak radnom pritisku.

Prema HRN EN 805:2005 ispitne odsječke treba odrediti tako da se na najnižem dijelu postigne ispitni tlak (STP), a na najvišem najmanje najveći projektirani tlak (MDP), osim ako projektant odredi drugačije.

Cijenom stavke obuhvaćeni su svi potrebni radovi, materijali, pomagala i transporti za kompletno ispitivanje sve do konačne uspješnosti. Sva višekratna ispitivanja na jednoj dionici neće se posebno priznavati, već svako drugo i daljnje ispitivanje na istoj dionici ide na teret izvođača radova. Obračun se vrši po 1m' uspješno ispitanog cjevovoda. Završno izvješće mora biti ovjereno od laboratorija koji je akreditiran za provedbu ispitivanja.

Osiguranje cjevovoda

Prije početka ispitivanja, tj. prije početka punjenja dionice vodom cjevovod mora biti potpuno usidren na svih horizontalnim i vertikalnim krivinama, koljenima i odvojcima te na krajevima ispitne dionice. Čitav cjevovod mora biti djelomično zatrpan, a svi spojevi moraju biti potpuno slobodni. Privremena usidrenja cjevovoda moraju biti prilagođena ispitnom pritisku i ne smiju se skidati prije nego potpuno nestane pritiska u cijevi. U troškove tlačnog ispitivanja su uključeni izrada i skidanje svih privremenih usidrenja, svih pomoćnih sredstava i naprava potrebnih za ispitivanje te troškovi dobave i punjenja vodom (višekratnog, ako je to potrebno).

Osiguranje cjevovoda od pomaka, koje uzrokuju uzdužne sile od unutrašnjeg tlaka potrebno je provesti na krajevima cijevi, na mjestu promjene smjera trase (koljenima), na ograncima i na mjestu redukcije promjera.

Dimenzije osiguranja određuju se prema statičkom računu odnosno iz tablica, koje su dio uputstava proizvođača cijevi. Ne preporuča se provoditi tlačnu probu kod zatvorenih zasuna. Cijevni vod kod tlačne probe mora biti zatrpan slojem materijala do maksimalne visine od 1,0 m iznad tjemena cijevi, a svi spojevi cijevi, fazonski komadi i armature moraju ostati dostupni vizualnom pregledu.

Na krajevima se cijevni vod zatvara putem fazonskih komada tzv. slijepim prirubnicama i razupire se na okolno tlo. Privremeno ugrađeni podupirači ili sidra na krajevima ispitnih dionica ne smiju se ukloniti prije rasterećenja tlaka cjevovoda.

Punjenje cjevovoda vodom

Punjenje ispitne dionice cjevovoda vodom mora teći organizirano, uz određene tehničke uvjete u pogledu brzine punjenja vodom i ispuštanja zraka. Cjevovodi se moraju puniti vodom postepeno iz najniže točke dionice tako da je zraku u cijevima omogućen nesmetan izlazak kroz zračne ventile na najvišim točkama. Zbog evakuacije zraka iz cjevovoda na krajnjoj točki ispitne dionice potrebno je ugraditi ventil za ispuštanje zraka ukoliko nije predviđen projektom na ispitnoj dionici (razmak zračnih ventila veći od 500 m). Cjevovode puniti isključivo pitkom vodom, bez ikakvih nečistoća i taloga. Radi

li se o cijevima s cementnom glazurom, potpuno ispunjeni cjevovodi moraju tako ostati 24 sata uz neprekidno dodavanje vode da bi se pore cementne zaštite potpuno zasitile vodom.

Prilikom punjenja vodom sav zrak mora biti ispušten iz dionice. Zato moraju biti otvoreni svi odzračni ventili na dionici i ventil na višem kraju dionice. Odzračni ventili se moraju zatvoriti kad na njih počne izlaziti čista voda bez mjehurića zraka.

Brzinu punjenja vodom (protok) treba prilagoditi vrijednostima iz sljedeće tablice:

Nazivni promjer (mm)	40	50	65	80	100	125	150	200	250
q_p (l/s)	0.1	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5	0.7	1.5	2.0

Količina vode koja se dodaje za povećanje tlaka indicira mogućnost postojanja kvara i/ili komprimiranje zraka, koji kod punjenja nije evakuiran. Zbog toga se preporuča vođenje zapisnika o količini dodane vode za povećanje tlaka u cijevi za svakih 1,0 bar.

U slučaju pravilno položene i odzračene dionice cjevovoda količina dodane vode za povećanje tlaka od 1,0 bar približno je konstantna. Teoretski, respektirajući kompresibilnost vode i elastičnost cijevnog materijala količina dodane vode iznosila bi oko 50 ml/ cijevnog volumena, a za porast pritiska od 1,0 bar. U praksi se ta vrijednost premašuje 1.5 do 2 puta zbog komprimiranja zraka, koji je ostao zarobljen u raznim otvorima (spojevi cijevi, zasuni i fazonski komadi).

Mjerenje probnog tlaka

Izvođač ispitivanja mora biti opremljen odgovarajućom suvremenom opremom. Za mjerenje tlaka u cjevovodu su potrebna najmanja dva precizna i provjerena manometra s podjelom očitavanja od najmanje 0,01 bar (1 N/cm²).

Prije provođenja tlačnog ispitivanja treba osigurati da je oprema za ispitivanje umjerena, u dobrom stanju spremna za pogon i primjereno odredbama vezana s cjevovodima.

Manometri i priključak za tlačenje vode u cjevovodu moraju biti izvedeni na posebnim komadima koji se ugrađuju na ispitnu dionicu i omogućiti provjeru vodonepropusnosti prije tlačnog ispitivanja kao i pražnjenje zraka i vode.

Ispitni manometri moraju imati točnost (% mjernog područja) koja je $\geq 2\text{kPa}$ (10% od dozvoljenog pada tlaka koji je 20-40 kPa) s rezolucijom 0,04 % od mjernog područja.

Kontrolni manometar treba imati za klasu višu točnost od ispitnog manometra.

Visokotlačna crpka, ručna, električna ili motorna mora imati ispravan povratni ventil odnosno mora biti odvojena vodonepropusnim ventilom od sustava za ispitivanje za vrijeme ispitivanja. Crpka mora imati

regulaciju za postepeno tlačenje u sustav. Crpka mora imati i ventil za rasterećenje ujedno i odzračivanje.

Jedan manometar je radni, a drugi se montira radi kontrole prvog. Kontrolni manometar se montira u najnižem presjeku ispitne dionice. Za postizanje pritiska u cjevovodu potrebna je odgovarajuća crpka koja mora imati mogućnost polaganog podizanja tlaka. Crpka za podizanje tlaka se montira na takvo mjesto gdje je sigurna od nezgoda. Manometri i priključak za tlačenje vode u cjevovodu moraju biti izvedeni na posebnim komadima koji se ugrađuju na ispitnu dionicu. Na višem kraju dionice mora biti ventil za ispuštanje zraka iz cjevovoda.

U svim ispitivanjima se vodi zapisnik sa svim propisanim podacima s kojim se upoznaje investitor i proizvođač cijevi. Ispitivanju mora prisustvovati stručnjak izvođača cjevovoda koji mora intervenirati ako treba. Za vrijeme svih tlačnih ispitivanja zabranjen je bilo kakav boravak radnika u kanalu s cjevovodom.

Prije početka treba ispitati da li su raspoložive odgovarajuće sigurnosne opreme i da osoblje raspolaže odgovarajućom sigurnosnom odjećom.

Tijekom cijele probe treba nadzirati planirani redoslijed i svaku promjenu tijekom postupka da bi se izbjeglo ugrožavanje osoblja. Osoblje treba podučiti o utjecaju sila koje se javljaju na privremeno ugrađene fazonske komade i uporišta i posljedicama u slučaju otkazivanja. Dok traje proba u rovu se mora obustaviti svaki rad iz sigurnosnih razloga.

Preporuča se mjerenje temperature vode i zraka tijekom ispitivanja jer temperatura vode kojom se puni cjevovod bi trebala biti konstantna za vrijeme punjenja cjevovoda.

Prethodno ispitivanje ili predproba

Promjene temperature vode i cijevi uzrokuju promjene tlaka u cjevovodu, što treba uzeti u obzir (orijentacijski, pri promjeni temperature za 10° C, tlak se promijeni za oko 50-100 kPa). Eventualno zaostale manje količine zraka se upiju u vodu i prilikom glavnog ispitivanja cjevovod je potpuno odzračen. Trajanje prethodnog ispitivanja je 12 sati. Ispitivanje zadovoljava ako poslije 12 sati nije ustanovljeno nikakvo propuštanje vode i smanjenje tlaka.

Pokaže li se tijekom ovog ispitivanja propuštanje cjevovoda na bilo kojem mjestu, ispitivanje se mora prekinuti, dionica će se isprazniti i nedostaci otkloniti. Nakon toga se provodi punjenje vodom i ponavlja prethodno ispitivanje.

Predproba se provodi po dovršenju punjenja cjevovoda. Sastoji se u stavljanju ispitne dionice pod nazivni tlak. Ako se nakon toga pokažu vodopropusna mjesta, tlak se povisuje po mogućnosti do visine probnog tlaka. Na taj se način bolje i lakše uočavaju i analiziraju greške. Trajanje predprobe iznosi 2h.

Ukoliko su primijećena neka propuštanja spojeva ili naprsnuća cijevi, cjevovod treba isprazniti, nedostatak ukloniti i predprobu ponoviti.

Glavno ispitivanje

Nakon uspješno provedenog prethodnog ispitivanja pristupa se glavnom ispitivanju, bez smanjivanja tlaka ili pražnjenja dionice. Radi mogućeg daljnjeg razvlačenja cjevovoda preporučljivo je s glavnim ispitivanjem započeti 2 sata nakon posljednjeg podizanja tlaka kod prethodnog ispitivanja. Trajanje ispitivanja je 30 minuta za svakih započetih 100 m duljine dionice, ali najmanje 2 sata bez obzira na duljinu dionice. Ispitivanje zadovoljava, ako gubitak tlaka nije veći od 100-200 kPa i ako nema propuštanja na dionici.

Po uspješno provedenim glavnim ispitivanjima pristupa se skupnom ispitivanju čitavog cjevovoda. Trajanje ispitivanja je 2 sata. Ispitivanje zadovoljava ako nema propuštanja ni na jednom spojnom mjestu dionica kao ni gubitka tlaka.

Glavna tlačna proba provodi se nakon uspješno provedene pretprobe. Ispitni tlak i ostali uvjeti propisani su kako slijedi:

Ispitni tlak

Za sve cjevovode treba, polazeći od najvećeg pogonskog tlaka sustava (MDP), ispitnog tlaka sustava (STP) proračunati kako slijedi:

- ako je tlačni udar već proračunat, onda:
 - $STP = MDP_c + 100 \text{ kPa}$
- ako nije, onda:
 - $STP = MDP_a \cdot 1,5$ ili
 - $STP = MDP_a + 500 \text{ kPa}$

uzima se niža vrijednost!

gdje je:

- MDP se označava kao MDP_a kada se za tlačni udar uzima dopuštena vrijednost i ne smije biti manja od 200 kPa.
- MDP se označava kao MDP_c kada je tlačni udar proračunat
- MDP - najveći projektirani tlak (maximum design pressure)

Ako se mjerni uređaji ne mogu priključiti na najnižu točku ispitivane dionice, pritisak za tlačno ispitivanje biti će ispitni tlak sustava (STP), računato za najnižu točku ispitne dionice, umanjeno za razliku u visini. U specijalnim slučajevima posebno kod kratkih duljina cjevovoda i kod priključnih

vodova $DN \leq 80$ mm i kod kraćih od 100 m, osim ako projektant nije drugačije odredio, može se pogonski tlak sustava (OP) predvidjeti kao ispitni tlak sustava (STP).

Dopušteni pad tlaka

Za vrijeme ispitivanja dopušten je pad tlaka, čija se veličina očitava pri kraju trajanja ispitivanja. Maksimalne dopuštene veličine pada tlaka navedene su u sljedećoj tablici.

Nazivni tlak (bar)	Ispitni tlak (bar)	Max. dopušteni pad tlaka (bar)
10	15	0.10
16	21	0.15
>16	PN+5	0.2

Po dovršenju glavne tlačne probe, tlak u cijevi spušta se na nazivni te se pod tim tlakom obavlja izvedba posteljice i zatrpavanje, oko spojeva, koji su za vrijeme glavne tlačne probe ostavljeni dostupnima.

Skupno ispitivanje

Kad je dionica cjevovoda za tlačno ispitivanje podijeljena u više ispitnih odsječaka i svi su odsječci apsolvirali glavno tlačno ispitivanje, cijeli cjevovod se mora opteretiti najmanje 2 sata s pogonskim tlakom, a dopušteni je pad tlaka prema veličinama iz prethodne tablice. Svaki dodatni dio cjevovoda, koji je ugrađen nakon tlačnog ispitivanja, treba ispitati vizualnim ispitivanjem na propuštanje i promjene položaja.

U slučaju da glavno ili skupno ispitivanje ne zadovolji, nakon otklanjanja nedostataka se čitav ciklus ispitivanja ponavlja.

Preuzimanje cjevovoda

Kada gubitak tlaka prekorači propisanu vrijednost ili se utvrdi oštećenje (greška) sustav će biti provjeren - pregledan i popravljen gdje je potrebno. Ispitivanje će biti ponovljeno dok gubici ne zadovolje dopuštenu vrijednost.

Potrebno je napraviti potpunu dokumentaciju rezultata ispitivanja i pohraniti ih.

Nakon završetka ispitivanja cjevovode treba lagano rasteretiti i kod otvorenih uređaja za odzračivanje isprazniti.

Za sve vrijeme trajanja i provedbi svih tlačnih proba, izvođač treba o svom trošku osigurati montersku ekipu i akreditiranu osobu za potpisivanje zapisnika o obavljenim tlačnim probama, eventualnim nedostacima i naknadnim popravcima.

Sve nedostatke izvedbe tlačnih cjevovoda koji se ustanove kod tlačnih proba, izvođač je dužan otkloniti bez posebne naknade za ove radove.

Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda

Nakon uspješno obavljene tlačne probe provodi se ispiranje cjevovoda od mehaničkih nečistoća.

Za ispiranje se koriste muljni ispusti s tim da treba nastojati da voda teče na najniža mjesta. Brzina vode u cijevi mora biti min. 1,5 m/s. Za ispiranje je potrebno od 2-5 puta veća količina vode od one s kojom se dionica može napuniti. Ispiranje je završeno onda kada na ispustu počne istjecati bistra voda.

Dezinfekcija cjevovoda provodi se ubacivanjem klora, najčešće hipoklorita u dio cjevovoda koji je ograničen zatvaračima. Dezinfekcija cjevovoda može se izvoditi i dodavanjem klora pomoću uređaja s klorinatorom. Ponekad se prakticira da se za vrijeme samog polaganja cjevovoda u njega ubace dovoljne količine dezinfekcijskog sredstva koje s vodom daje rastvor pogodne koncentracije. Pri ovom postupku treba koristiti kaporit, a ne klorno vapno koje ostavlja velike količine taloga. Najčešće se za dezinfekciju glavnih dovoda i mreže koriste slijedeći preparati: natrijev hipoklorit, kalcijev hipoklorit i klorno vapno, ali u znatno jačoj koncentraciji od one koja je uobičajena za normalno kloriranje. U zavisnosti od slučaja preporučuje se 10-100 puta jače koncentracije prilikom dezinfekcije.

Napunjeni cjevovod treba ostaviti u mirovanju 24 sata. Nakon toga treba isprazniti cjevovod. Pražnjenje treba vršiti sporo. Voda se iz cjevovoda ne smije ispuštati na obrađene ili prometne površine, prije nego se postigne odgovarajuće razrjeđenje zbog velike koncentracije klora. Nakon toga potrebno je pristupiti ispiranju cjevovoda od viška klora. Pri ovom ispiranju treba pratiti rezidualni klor te ispiranje nastaviti sve dok se njegova vrijednost ne svede na 0,3-0,5 mg/l i tada sustav pustiti u normalnu eksploataciju.

Poslije dezinfekcije uzima se potreban broj uzoraka vode i odnosi na bakteriološku analizu koja će potvrditi njen uspjeh, odnosno neuspjeh od čega će zavisiti davanje odobrenja za uporabu vode od strane sanitarnih organa. U slučaju neuspjeha postupak se mora ponoviti.

Prije puštanja cjevovoda u pogon potrebno je provjeriti da li su svi zasuni otvoreni.

Popis primijenjenih propisa

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
4. Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
5. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 89/15, 108/17, 70/19)

6. Zakon o vodama (NN 66/19)
7. Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)
8. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
9. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
10. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
11. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
12. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18)
13. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
14. Tehnički propis za građevinske konstrukcije, (NN 17/17) - uključivo norme na koje se poziva
15. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
16. Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
17. Pravilnik o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti na javnoj cesti (NN 78/14)
18. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina: (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
19. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
20. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara: (NN 8/2006)
21. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Knjiga I do VII, Hrvatske autoceste, Zagreb 2001. i norme na koje upućuju
22. Ostali važeći standardi i preporuke za pojedine vrste radova specificirane u posebnim uvjetima.

IV.4 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM

Projektom su dati tehnički uvjeti koji sadržavaju prikaz propisa, mjere, aktivnosti i ostale tehničke uvjete kojih je potrebno pridržavati se, od strane svih sudionika u gradnji - investitora, projektanta, izvođača, nadzornog inženjera i revidenta, a za vrijeme projektiranja, gradnje i korištenja građevine koja je predmetom projekta.

Navedeni tehnički uvjeti obuhvaćaju :

- tehnička rješenja građevine i sastavnih dijelova (obuhvaćena su tekstualnim i grafičkim dijelom projektne dokumentacije),
- način izvedbe radova (prema projektu, stavkama troškovnika, te prema programu kontrole i osiguranja kvalitete),
- tehnička rješenja za primjenu mjera zaštite na radu, a tijekom gradnje i tijekom korištenja građevine,
- tehnička rješenja primjene mjera zaštite od požara,
- prikaz primijenjenih propisa.

Ostale mjere kojih je potrebno pridržavati se tijekom gradnje, kao i za vrijeme korištenja građevine obuhvaćaju sljedeće :

- sanacija okoliša gradilišta,
- način zbrinjavanja otpada.

Sanacija okoliša gradilišta

Radovi na građevini izvode se na otvorenom terenu, a sama specifičnost objekata kao i sama lokacija izvođenja radova zahtijevati će kompleksnu organizaciju gradilišta.

Za vrijeme izvođenja radova, kao i nakon završetka izgradnje potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta u skladu sa projektom, i prema sljedećem :

1. Za potrebe izvođenja radova i skladištenja raznih građevinskih materijala i opreme izvođač radova mora formirati odgovarajuće deponije i zatvorena skladišta na lokaciji građevine.
2. Privremeno odlaganje materijala iz iskopa, potrebnog za zatrpavanje dijelova građevine, smije se obaviti na određenim lokacijama gradilišne parcele.
3. Višak zemljanog i kamenitog materijala iz svih iskopa, koji ostaje nakon izjednačavanja masa mora se odvesti na odgovarajuću deponiju i rasplanirati prema zahtjevima vlasnika deponije.
4. Postojeće objekte koji će na predviđenim lokacijama izgradnje biti eventualno djelomično ili potpuno zahvaćeni rušenjem, potrebno je sanirati u skladu sa projektom.

5. Ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
6. Ukloniti sve privremene priključke gradilišta na komunalne objekte, kao i privremene elektro energetske priključke, te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.
7. Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.
8. Svu privremenu prometnu signalizaciju montiranu radi potreba funkcioniranja gradilišta i reguliranja prometa po prometnicama u naselju, potrebno je u potpunosti ukloniti nakon završenih radova, te vratiti u funkciju prijašnji režim prometa.
9. Asfaltne cestovne površine prekopane i oštećene prilikom izvođenja radova potrebno je u skladu sa projektom obnoviti novom asfaltnom masom i slojevima uz pravilno zasjecanje postojećeg asfalta na spojevima sa novim asfaltom, aprema posebnim uvjetima nadležne ustanove.
10. Nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od sveg otpadnog građevinskog materijala, drvene građe, armature, oplata i ostalih otpadaka. Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i strojeve.
11. Svi navedeni radovi, kao i ostali eventualno potrebni radovi na sanaciji okoliša, ne obračunavaju se kao posebne stavke troškovnika, već se smatraju troškovima koje izvođač treba uračunati u jedinične cijene radova.

Zbrinjavanje otpada za vrijeme gradnje

Za vrijeme izgradnje građevine ne predviđa se prisutnost, odnosno potreba odlaganja takvog otpada za kojeg su zakonskim odredbama propisane mjere odlaganja i zbrinjavanja otpada.

Privremeno odlaganje materijala iz iskopa, potrebnog za kasnije zatrpavanje, smije se obaviti na gradilišnoj parceli, na način koji ne ugrožava sigurnost osoba i sredstava, sigurnost odvijanje radova i javnog prometa. Višak materijala iz iskopa, koji ostaje nakon potrebnih zatrpavanja, kao i ostali eventualni građevinski otpad mora se odvesti na odgovarajuću deponiju i isplanirati prema zahtjevima vlasnika deponije.

Zabranjeno je odlaganje viška materijala ili otpada na lokacije koje nisu za to predviđene, a niti se to smije vršiti bez suglasnosti vlasnika predmetne lokacije.

Zbrinjavanje otpada za vrijeme korištenja

Tijekom korištenja građevine ne javlja se otpad kojeg je potrebno posebno zbrinjavati. Mogućnost pojavljivanja otpada prisutna je kod redovitog održavanja i čišćenja sustava, a kod kojih može biti prisutan talog ili ostali nanešeni materijal.

U slučaju incidentnih onečišćenja, potrebno je postupiti prema pravilnicima koje treba posjedovati nadležno društvo koje održava sustav.

IV.5 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe

Projektirani vijek uporabe vodoopskrbnih cjevovoda s pripadajućim objektima (armirano betonska zasunska okna) je:

- konstruktivni dio građevine najmanje 50 godina,
- cijevna i fazonska oprema do 25 godina.

Uvjeti za održavanje projektiranog dijela građevine

Održavanje projektiranog dijela građevine mora biti u skladu s pravilnikom o održavanju objekata komunalne infrastrukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti istu na održavanje.

Održavanje betonskih konstrukcija treba provoditi prema člancima 20. do 23. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Građevinska konstrukcija se održava na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, te dugi temeljni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisima.

Redovito održavanje

Održavanje građevine obuhvaća preglede i same radove na održavanju.

Redovito održavanje se odnosi na sve radove pri sistematskim pregledima sustava i na manjim popravcima, a da pri tome ne dolazi do prekida vodoopskrbe i prekida rada ostalog dijela sustava. Ono obuhvaća odvoz otpada, čišćenje površina i opreme, te ostale radnje na održavanju opreme. U redovno održavanje spadaju i sljedeći radovi:

- sistematski pregled muljnog ispusta,
- sistematski pregled hidranata,
- utvrđivanje i popravak pukotina na cijevima i oknima,
- kontrola zatvarača (zasuna) 2x godišnje.

U okviru redovitog održavanja građevine provode se redoviti pregledi, koji se obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao:

- osnovni pregledi
- glavni pregledi
- dopunski pregledi

Osnovni pregledi provode se u sklopu redovitog rada i održavanja građevine u svrhu utvrđivanja općeg stanja građevine, minimalno jednom godišnje. Sastoje se u uočavanju oštećenja ili nedostataka koji utječu na mogućnost normalne upotrebe i funkcioniranja cjelokupnog sustava. Cilj ovih pregleda je uočavanje nastalih promjena i oštećenja o kojima ovisi sigurnost i ispravnost funkcioniranja građevine, a obuhvaćaju vizualni pregled stanja glavnih elemenata građevine koji su bitni za pravilno funkcioniranje građevine. Intervencija obuhvaća obavještanje nadležne osobe o nastalim oštećenjima.

Glavni pregledi provode se u razmacima od najviše 10 godina s ciljem utvrđivanja stanja građevine i materijala. Pregled provodi stručno osposobljeno osoblje pod nadzorom voditelja – iskusnog inženjera. Cilj glavnog pregleda je prikupljanje podataka o ukupnom stanju građevine, pojedinih dijelova građevine i ugrađene opreme, te izrada preporuka za nastavak rada građevine, definiranje mogućih ograničenja uporabe do otklanjanja nedostataka i sl. Obuhvaćaju kontrolu temelja (pregled njihovih dostupnih dijelova), stanje nosivih elemenata konstrukcije, geometrije konstrukcije, stanje zaštite od korozije, stanje otpornosti na požar, stanje sustava za odvodnju i drenažu, stanje priključaka instalacija i opreme na elemente konstrukcije, brtvljenja, stanje ograda, penjalica i sl.

Dopunski pregledi provode se prema posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije.

Periodično održavanje

Periodično održavanje obuhvaća potrebne zahvate na uređenju i popravcima građevine i ugrađene opreme. Redovito i periodično održavanje treba biti usklađeno posebno i sa uputama za rad i održavanje opreme i uređaja, kojeg definira dobavljač opreme, a u sklopu kojeg su definirani uvjeti rukovanja i održavanja, potrebna servisiranja, izmjena dijelova nakon određenih sati rada i sl.

IV.6 PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU

Tehnička rješenja su odabrana sukladno niže navedenim zakonima i propisima:

- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)

Pri projektiranju predmetne građevine primijenjeni su svi zakoni, tehnički propisi, pravilnici, norme i standardi. Izvođač radova, u toku izvođenja građevine, te korisnik građevine, nakon završetka izgradnje, dužni su se u potpunosti pridržavati navedenih propisa, kako bi osigurali propisane mjere zaštite u toku izgradnje, odnosno korištenja.

Tijekom izrade projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku uporabe građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje. Također, predviđene su sve mjere zaštite od eventualnog štetnog djelovanja dijelova građevine spram okolišu, neposrednoj prirodnoj okolini i ljudima koji se zateknu u okolini.

Temeljne odrednice građevine, a koje definiraju mjere zaštite su:

- Vodovodni cjevovodi su građevine tipa podzemne cjevovodne instalacije, namijenjen transportu pitke vode i opskrbi ljudi i ostalih korisnika vodom za piće. Moraju udovoljavati sanitarnim propisima i mora biti onemogućeno bilo kakvo namjerno ili nenamjerno zagađivanje vode.
- U svim dijelovima predmetnih građevina nema stalno nastanjenih niti zaposlenih ljudi.
- Gotovo svi dijelovi građevine su ukopani, podzemni, i u pravilu nedostupni ljudima i životinjama.
- Svi dijelovi građevina su predviđeni od potpuno negorivih materijala, a i sva oprema je negoriva.

Na nacrtima koji su sastavni dio ovog projekta su naznačena i detaljno obrađena sva tehnička rješenja primjene propisa zaštite na radu i ona su sastavni dio ovog prikaza.

Mjere zaštite na radu za vrijeme gradnje

Izvođač radova, u tijeku izvođenja građevine, te korisnik građevine, nakon završetka izgradnje, dužni su se u potpunosti pridržavati navedenih propisa, kako bi osigurali propisane mjere zaštite u toku izgradnje, odnosno korištenja.

Tijekom izrade projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima gradnje (za vrijeme građenja – izvedbe radova i u tijeku uporabe građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebno odnose na :

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju i lokaciju građevine namijenjenih boravku ljudi i odmoru,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede djelatnika na radu i slično,
- ispravnost sredstava za rad, kao što su alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava svih djelatnika (primjerice: zaštitna kaciga, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama),
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta,
- kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode izvođač, nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Mjere zaštite na radu za vrijeme korištenja građevine

Za vrijeme korištenja građevine, radnici koji rade na održavanju i kontroli sustava trebaju se pridržavati mjera zaštite na radu, kao i Pravilnika o radu i održavanju opreme.

Mjere zaštite na radu propisuje nadležno društvo koje održava građevinu, te u skladu s time provodi obučavanje radnika za takvu vrstu posla i vrši osiguranje primjene zaštitne opreme.

Pravilnikom o radu i održavanju opreme definiraju se uvjeti korištenja, održavanja i potrebnog servisiranja, a isti je definiran od strane isporučioaca pojedine opreme.

IV.7 PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA

Tehnička rješenja su odabrana sukladno niže navedenim zakonima i propisima:

- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakonom o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)

Temeljne odrednice građevine, a koje definiraju mjere zaštite su:

- Vodovodni cjevovodi su građevine tipa podzemne cjevovodne instalacije, namijenjen transportu pitke vode i opskrbi ljudi i ostalih korisnika vodom za piće. Moraju udovoljavati sanitarnim propisima i mora biti onemogućeno bilo kakvo namjerno ili nenamjerno zagađivanje vode.
- U svim dijelovima predmetnih građevina nema stalno nastanjenih niti zaposlenih ljudi.
- Gotovo svi dijelovi građevine su ukopani, podzemni, i u pravilu nedostupni ljudima i životinjama.
- Svi dijelovi građevina su predviđeni od potpuno negorivih materijala, a i sva oprema je negoriva.

Na nacrtima koji su sastavni dio ovog projekta su naznačena i detaljno obrađena sva tehnička rješenja primjene propisa zaštite na radu i ona su sastavni dio ovog prikaza.

Mjere zaštite od požara za vrijeme gradnje

Temeljem Zakona o zaštiti od požara daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara pri izgradnji građevine. Gradnja mora biti organizirana tako da se :

- spriječi širenje vatre i dima,
- spriječi širenje vatre na susjedne objekte,
- omogućiti pristup vatrogasnoj službi i tehničarima ugroženim objektima,
- omogućiti da sve osobe mogu neozlijeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje i da se omogućiti zaštita spasitelja.

Tijekom gradnje potrebno je pridržavati se sljedećeg :

1. Za vrijeme gradnje potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lakozapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.
2. Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.
3. Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.
4. Zapaljive tekućine potrebno je držati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno propisima (boje, lakovi, plastične folije). Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena, te ih je potrebno držati dalje od toplinskih izvora. Signalna oprema koja sadrži električne instalacije, mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa.
5. Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni organ općine ili županije.
6. Lokaciji izvođenja radova treba biti osiguran nesmetan pristup vatrogasnom vozilu.
7. Nakon završetka izgradnje potrebno je urediti gradilište i odstraniti ostatke građe i materijala.

Mjere zaštite od požara za vrijeme korištenja građevine

U pogledu eksploatacije predviđene su sljedeće mjere zaštite od požara:

- predviđena ugradnja opreme i materijala je takva da daje sigurnost od požara.
- sva ugrađena oprema mora posjedovati atest da je usklađena s HR normama, odnosno normama zaštite na radu i zaštite od požara
- na mjestima gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

IV.8 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Temeljem članka 24. stavak 1. Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17), a u skladu s predmetnim glavnim projektom daje se iskaz procijenjenih troškova građenja za izmještanje vodovoda na trasi projektiranog nasipa.

<i>opis</i>	<i>cijena (kn)</i>
Izmještanje vodoopskrbnih cjevovoda profila DN 200 mm ukupne duljine 274,80 m <i>Procjena obuhvaća sve dijelove građevine obrađene ovim projektom izmještanja vodoopskrbne mreže, sve radove, materijale, Transporte, montažu, ispitivanja i ostale potrebne radnje za dovođenje građevine u funkcionalno stanje.</i>	106.936,70
SVEUKUPNA CIJENA GRAĐENJA – kn (bez PDV-a)	101.936,70

IV.9 PODACI ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), člankom 69., stavka 3, te Pravilnikom o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19) članak 20. stavka 10 određeno je da u prvoj mapi Glavnog projekta moraju biti navedeni podaci potrebni za izračun komunalnog i vodnog doprinosa.

Obračunska duljina produktovoda

Ime sustava	Postojeći vodovod [m]	Izmještanje postojećeg vodovoda [m]	Razlika [m]
Etapa 5 Dionica 1	295.8	274.7	-
UKUPNO:			0,0

Projektant:



Hrvoje Barbarić, dipl.ing.građ.

	INSTITUT IGH d.d.
Izradio:	Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

V. PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

Opći tehnički uvjeti na koje se poziva poglavlje program kontrole i osiguranja kvalitete mogu se naći na stranicama Hrvatskih voda, <http://www.voda.hr/hr/opci-tehnicki-uvjeti-za-radove-u-vodnom-gospodarstvu>.

Za sve nacionalne norme kojima su prihvaćene europske norme, europska tehnička odobrenja, zajedničke tehničke specifikacije, međunarodne norme, druge tehničke referentne sustave koje su utvrdila europska normizacijska tijela, odnosno nacionalne norme, nacionalna tehnička odobrenja ili nacionalne tehničke specifikacije, a koje su navedene u ovoj tehničkoj dokumentaciji, sukladno članku 209 Zakona o javnoj nabavi (NN 120/2016) priznaju se „jednakovrijedne“.

V.1 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE – UVODNE NAPOMENE

U skladu sa Zakonom o gradnji daje se program obaveznih ispitivanja izvedenih radova i materijala od kojih se izvodi konstrukcija građevine, a koja su bitna za kvalitetu konstrukcije, odnosno stabilnost građevine kao cjeline.

Svi sudionici u građenju, a to su investitor, projektant, revident, izvođač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:

- povjeriti projektiranje, građenje i stručni nadzor građenja osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor gradnje,
- po završetku građenja podnijeti zahtjev za obavljanje tehničkog pregleda i izdavanje uporabne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obveza prema navedenom zakonu,
- Investitor će za potrebe gradnje, ukoliko se ukaže potreba, osigurati provođenje projektantskog nadzora.

Izvođač radova je po zakonu dužan:

- tako izvoditi radove da se ispune bitni zahtjevi za građevinu u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi i zaštite okoliša, zaštite korisnika od povreda (sigurnost u korištenju), zaštite od buke, uštede energije i toplinske zaštite, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatom sukladnosti ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti što dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama,

- osiguravati dokaze o kvaliteti radova te ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

U cilju osiguranja ispravnog toka i kvalitete građenja izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju te prema njoj obavljati potrebne radnje kako slijedi:

- posjedovati rješenje o upisu u sudski registar,
- donijeti rješenja o imenovanju odgovornih osoba,
- posjedovati građevinsku dozvolu s glavnim projektom i izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama,
- voditi građevinski dnevnik,
- izraditi elaborat organizacije gradilišta s primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,
- posjedovati elaborat iskolčenja i izvršiti osiguranje iskolčenja građevine,
- načiniti dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- sastaviti izvještaj o ispitivanju betona od strane ovlaštenog poduzeća prema programu ispitivanja,
- nabaviti odgovarajuće certifikate i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,
- prikupiti jamstvene listove,
- priložiti rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće certifikate i uvjerenja,
- izraditi projekt izvedenog stanja građevine,
- provesti sva ostala ispitivanja i radnje što nisu navedene, a potrebne su radi osiguranja kvalitete radova te ugrađenog materijala i opreme.

Ovim projektom obrađena je rekonstrukcija nasipa. Nasipi pripadaju u skupinu hidrotehničkih građevina stoga je izvođač obvezan primjenjivati Opće tehničke uvjete za radove u vodnom gospodarstvu (OTU Hrvatskih voda).

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja:

- nadzirati građenje tako da bude u skladu s građevinskom dozvolom, odnosno glavnim projektom, ovim Zakonom, posebnim propisima i pravilima struke

- utvrditi ispunjava li izvođač i odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove uvjete propisane posebnim zakonom
- utvrditi je li iskolčenje građevine obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu
- odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta predviđenih glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta i obveze provjere u pogledu građevnih proizvoda
- bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciju i druge inspekcije o poduzetim mjerama
- sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine.

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja, kada za to postoji potreba, odrediti način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti građenja građevine. To posebice u slučaju ako:

- dokumentacijom iz stavka 1. podstavka 4. članka 58 (Zakona o gradnji) nije dokazana sukladnost, odnosno kvaliteta ugrađenih građevina, proizvoda, opreme i/ili postrojenja
- izvođač, odnosno odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove ovoga Zakona ne ispunjava uvjete propisane posebnim zakonom
- iskolčenje građevine nije obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu.

Provedba dužnosti iz stavka 1. članka 58 (Zakona o gradnji) i način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti iz stavka 2. članka 58 (Zakona o gradnji) upisuje se u građevinski dnevnik.

Nadzorna služba će po potrebi osigurati stručni geotehnički i geodetski nadzor. Ako na građevini, stručni nadzor provodi više nadzornih inženjera odgovarajuće struke, investitor ili osoba koju on odredi je dužna imenovati glavnoga nadzornog inženjera.

V.2 GRAĐEVINSKI PROIZVODI I ISPRAVE

V.2.1 Građevni proizvodi i isprave

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrijebljenih materijala, a za sama ispitivanja materijala primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

V.2.1.1 Osiguranje kakvoće materijala, proizvoda i radova

Osiguranje kakvoće podrazumijeva skup sustavno planiranih aktivnosti u svrhu postizanja propisanih svojstava materijala, proizvoda i radova, čime se ostvaruje propisana razina kvalitete građevine tijekom uporabe. PKOK propisuje uvjete dokazivanja kvalitete materijala, proizvoda i radova te oblik dokumentacije potrebne za tehnički pregled. PKOK ovjerava Nadzorni inženjer.

Za sve materijale i proizvode o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevine izvođač je dužan osigurati dokaz uporabljivosti prema ZOG-u ili drugim zakonima, npr. Tehnički propis o građevnim proizvodima. Tu dokaznu dokumentaciju u originalu, izvođač mora pravodobno dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje. Nadzorni inženjer ima pravo i dužnost provjere dokaza uporabljivosti pomoću kontrolnih ispitivanja.

Za materijale, proizvode i radove za koje nije utvrđen postupak dokazivanja uporabljivosti provode se ispitivanja prema odredbama OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Ta ispitivanja obuhvaćaju najmanje:

- **prethodna ispitivanja** (izvođač) - kao dokaz uporabljivosti,
- **tekuća kontrola** (izvođač) - vlastita ispitivanja izvođača (proizvođača) tijekom izvođenja radova (proizvodnje),
- **kontrolna ispitivanja** materijala, proizvoda i radova od strane Investitora (Nadzornog inženjera). Provode se na bazi izrađenog programa ispitivanja uvažavajući; tekuća ispitivanja, vizualna zapažanja mjesta (uzoraka) ispitivanja, uz primjenu provjerenih statističkih metoda.

Vrsta i opseg svih ispitivanja utvrđena su OTU za radove u vodnom gospodarstvu, a ovisno o uvjetima projekta projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.

Sva ispitivanja provodi ovlašteni laboratorij ili laboratorij pod nadzorom ovlaštenog tijela.

Sve materijale, proizvode i radove mora odobriti Nadzorni inženjer i ne mogu se mijenjati bez njegova odobrenja.

Izvođač mora Nadzornom inženjeru omogućiti nesmetan pristup proizvodnom pogonu i laboratoriju radi potrebnih provjera i/ili uzimanja uzoraka za kontrolna ispitivanja.

Vrsta i opseg provjere kvalitete radova određuju se prema podacima iz pojedinih poglavlja OTU za vodno gospodarstvo, a sadržani su u Programu kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK). Tim se programom propisuju postupci kontrole kvalitete koje obvezno ovjerava nadzorni inženjer.

Posebnu pažnju treba posvetiti kontroli radova o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu (mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u korištenju, zaštita od požara i buke i dr.) te o pravodobnom uključivanju geodetskih mjerenja.

U slučaju odstupanja materijala, proizvoda i radova od propisane kakvoće, Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati dodatna ispitivanja i/ili sanaciju radova na teret Izvođača radova.

U slučaju bitnog odstupanja materijala, proizvoda i radova od propisane kvalitete, Nadzorni inženjer će propisati otklanjanje tih radova i njihovu zamjenu s novim materijalima, proizvodima ili radovima koji su u skladu s propisanom kvalitetom.

Investitor će (Nadzorni inženjer) provoditi kontrolna ispitivanja u skladu s odredbama OTU za radove u vodnom gospodarstvu, ali i prema vlastitoj procjeni.

Izvođač je dužan u svakom trenutku omogućiti Nadzornom inženjeru i/ili od njega ovlaštenom tijelu provedbu kontrolnih ispitivanja, uključivo fizičko otkrivanje (skidanje) prethodno pokrivenih slojeva ili konstrukcija.

Ukoliko nisu navedeni zahtjevi za određenu vrstu radova, a ipak se pojavljuju na gradilištu, isti moraju zadovoljavati OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Ukoliko na pojedinim opisima nisu propisani kriteriji kvalitete primjenjuju se kriteriji u OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Kontrola kakvoće sastoji se od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

V.2.2 Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Uzorkovanje (uzimanje uzoraka) i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

V.2.3 Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih obavlja o njegovom trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće.

Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

V.2.4 Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Kontrolna ispitivanja, kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

Za materijale i proizvode za koje je obvezna potvrda o sukladnosti (što je propisano Zakonom o građevnim proizvodima "NN" 76/13, 30/14, 130/17, 32/19), ispitivanje radi izdavanja potvrde o sukladnosti, obavlja isključivo ovlaštena pravna osoba.

Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijama, u silosima, cisternama i sl.) u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje,
- radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

V.2.5 Dokumentacija

Izvešće o prethodnom ispitivanju kakvoće s ocjenom pogodnosti materijala

Izvešće o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

Izvešće o tekućoj kontroli

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Izvešće o kontrolnom ispitivanju

Izvešće o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu, mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzoraka, završetak ispitivanja, i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

Isprave o sukladnosti građevnog proizvoda

Isprave o sukladnosti građevnog proizvoda su:

- potvrda o sukladnosti
- izjava o sukladnosti

Potvrdu o sukladnosti izdaje ovlaštena pravna osoba na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika, odnosno uvoznika građevnog proizvoda. Izjavu o sukladnosti izdaje proizvođač, ovlašteni zastupnik, odnosno uvoznik građevnog proizvoda (Zakon o građevnim proizvodima "NN" 76/13, 30/14, 130/17, 32/19).

Uvjerenje o kakvoći proizvoda

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

Uvjerenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice mješavina znatog kamenog materijala) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem.

Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kakvoće i mišljenja o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu
- rok važenja uvjerenja.

Izvešće o provjeri kakvoće uskladištenog materijala

Izveštaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- približnu količinu uskladištenog materijala,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće,
- mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

V.3 OPĆE ODREDBE ZA KVALITETU RADOVA

PRIVREMENI RADOVI

Izvođač je dužan o svom trošku izvesti sve potrebne privremene radove kao i da održava privremene objekte tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim zakonima i pravilnicima RH te normama pa za njih Izvođač treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, prometnice, odvodnja, itd.) smatraju se privremenim radovima i Izvođač ih treba sam osigurati.

PRIVREMENI OBJEKTI

Izvođač je dužan tijekom građenja osigurati korištenje i održavanje zemljišta u posjedu investitora te svih privremenih objekata na gradilištu u smislu radnih, pomoćnih ili skladišnih prostora.

Prije izgradnje privremenih objekata izvođač će načiniti plan organizacije gradilišta s opisom, pozicijom i namjenom objekata, koji mora odobriti glavni nadzorni inženjer.

Troškove postave i održavanja privremenih objekata za cijelo vrijeme građenja snosi izvođač i ti se troškovi smatraju uključenima u ukupnu cijenu radova (raspoređeni kroz jedinične cijene svih stavaka).

PRIVREMENI OBJEKTI ZA POTREBE INŽENJERA

Izvođač je dužan postaviti privremene objekte kao urede na gradilištu koje će koristiti glavni inženjer gradilišta i nadzorni inženjer.

PRIVREMENI SANITARNI OBJEKTI

Izvođač je dužan osigurati privremene pomoćne sanitarne prostorije za potrebe radnika na gradilištu te ih po dovršetku radova ukloniti.

Sanitarne prostorije treba dnevno čistiti i dezinficirati, a redovno uklanjanje i deponiranje otpada i sanitarnog otpada osigurati na najprikladniji način u skladu s lokalnim uvjetima.

PRVA POMOĆ

Cijelo vrijeme trajanja radova na gradilištu komplet prve pomoći, održavan i uredan, mora biti lako dostupan glavnom inženjeru gradilišta i svom zaposlenom osoblju na gradilištu.

Poslodavac mora na gradilištu osigurati pružanje prve pomoći te osoblje koje je za to osposobljeno i koje može u svako doba pružiti prvu pomoć.

Poslodavac mora poduzeti mjere koje osiguravaju pružanje medicinske pomoći ozlijeđenim odnosno iznenada oboljelim radnicima hitnim odvoženjem u zdravstvenu ustanovu.

Na gradilištu je potrebno osigurati jednu ili više prostorija za pružanje prve pomoći, ovisno o opsegu i vrsti posla.

Prostorije za pružanje prve pomoći moraju biti opskrbljene s najnužnijim napravama i opremom za tu namjenu te mora biti osiguran nesmetani pristup nosilima.

Te prostorije moraju biti označene u skladu s posebnim propisima.

Kad god to radni uvjeti zahtijevaju, mora biti na raspolaganju oprema za pružanje prve pomoći. Oprema za pružanje prve pomoći mora biti označena u skladu s posebnim propisima i lako dostupna. Naziv i telefonski broj najbliže službe hitne pomoći moraju biti istaknut na vidnom mjestu.

PRISTUP GRADILIŠTU

Sve pristupe gradilištu izvođač je dužan izvesti o vlastitom trošku. Investitor ne preuzima nikakvu odgovornost za stanje ili održavanje postojeće infrastrukture koje izvođač koristi prilikom građenja. Izvođač je odgovoran za izvedbu i naknadno uklanjanje svih privremenih pristupnih putova. Prihvatljivo je uobičajeno korištenje postojećih asfaltiranih i neasfaltiranih prometnica i putova. Štete uzrokovane prekomjernim korištenjem ili incidentnim oštećenjem izvođač je obavezan popraviti o svom trošku, a po dovršetku svih radova pristupne prometnice i putove dovesti u prvobitno stanje.

ČIŠĆENJE GRADILIŠTA I ZBRINJAVANJE OTPADA

Izvođač je dužan unaprijed odrediti odgovarajuću površinu na kojoj će se odvojeno sakupljati i privremeno skladištiti nastali otpad. Otpad čija se vrijedna svojstva mogu iskoristiti mora se odvojeno skupljati i uporabiti/reciklirati/ponovno upotrijebiti. Izvođač je za vrijeme građenja objekta i infrastrukture oko objekta dužan vršiti periodička čišćenja od ostatka građevinskog materijala, viška iskopanog materijala i šute. Izvođač je za vrijeme građenja objekta i infrastrukture oko objekta dužan spriječiti raznošenje prašine.

Nakon završetka svih radova izvođač je dužan odvesti sav višak materijala sa gradilišta, a okoliš koji nije predmet građenja treba dovesti u prvobitno stanje.

PREGLED POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE I OBJEKATA

Prije početka radova na rekonstrukciji izvođač će obaviti temeljiti pregled svih postojećih objekata, konstrukcija i infrastrukture na gradilištu.

SMANJENJE BUKE

Prilikom izvođenja radova utjecaj buke od radova na ljude koji se nalaze unutar ili u neposrednoj blizini ne smije ugroziti zdravlje.

Tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08:00 do 18:00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A) sukladno s

člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN, broj 145/04) i drugim člancima ovog Pravilnika te ih se potrebno pridržavati. Svi strojevi i oprema moraju imati ateste u skladu s hrvatskim i međunarodnim normama i specifikacijama.

PRIVREMENI PRISTUPI

Ukoliko upotreba postojećih cesta, putova ili staza ometa izvođenje radova, ili je po mišljenju nadzornog inženjera potrebno povremeno organizirati siguran i direktan pristup do pojedinih dijelova gradilišta, izvođač će osigurati odgovarajuće privremene pristupe, rampe, mostiće ili ceste te ih održavati funkcionalnim dok to uvjeti građenja zahtijevaju.

RADOVI PREKO POSTOJEĆIH PROMETNICA

U slučaju zauzimanja ili radova preko postojećih javno prometnih površina izvođač će prema uputi nadzornog inženjera odnosno prema elaboratu privremene prometne regulacije osigurati privremenu prometnu regulaciju.

Sve javno prometne površine koje izvođač koristi dužan je redovno čistiti od prašine i blata te ukoliko nema odobrenje od nadzornog inženjera da zatvori neku dionicu ceste, najmanje polovinu širine ukupnog profila ceste mora ostaviti slobodnom za odvijanje prometa.

ODRŽAVANJE POSTOJEĆE KOMUNALNE INFRASTRUKTURE

Koliko god je izvedivo tijekom izvođenja radova, izvođač je dužan o svom trošku zaštititi od oštećenja sve postojeće cjevovode, instalacije vodovoda, kanalizacije, kanale za navodnjavanje, propuste, otvorene jarke za oborinsku odvodnju, oznake iskolčenja i druge geodetske oznake, vanjsku rasvjetu, sve nadzemne i podzemne vodove ili kabele javne distribucijske mreže ili internog razvoda, ili bilo koje druge opreme te održavati uporabljivim i omogućiti neometano korištenje.

ZAŠTITA RADOVA I MATERIJALA

Izvođač će poduzeti sve potrebne korake kako bi zaštitio radove tijekom izvođenja, kao i uskladištene materijale, od utjecaja vremena, poplave, namjernog oštećivanja ili krađe te je u potpunosti odgovoran za bilo kakve odgode, štetu ili gubitak koji može proizaći uslijed nemara.

ODRŽAVANJE GRADILIŠTA I RUŠENJE PRIVREMENIH GRADILIŠNIH OBJEKATA

Tijekom izvođenja radova izvođač će redovno održavati sve privremene objekte unutar ograde gradilišta, postrojenja za privremeno napajanje energijom i vodom i dr.

Po završetku radova, a prije primopredaje, dužan je ukloniti sve privremene objekte koji su služili funkciji gradilišta te nakon uklanjanja temeljito očistiti područje građenja.

POVRAT TEHNIČKE DOKUMENTACIJE PO DOVRŠETKU RADOVA

Prije izrade završnog izvješća nadzornog inženjera, izvođač će vratiti nadzornom inženjeru sve nacрте, specifikacije, troškovnike i druge dokumente koji je dobio na raspolaganje za potrebe izvođenja radova.

GRAĐEVINSKI DNEVNIK I OSTALA DOKUMENTACIJA GRADILIŠTA

Izvođač će voditi dnevnu evidenciju radova u formi građevinskog dnevnika, s opisima mjesta izvođenja radova, vremenskim uvjetima, vrsti rada, osoblju i mehanizaciji.

Izvođač je na gradilištu dužan imati sve dokumente, evidencije i projekte u skladu sa odredbama hrvatskih zakona koji reguliraju područje građenja i evidencije dokumenata.

GRADILIŠNA PLOČA

Izvođač je obavezan dobiti, postaviti na mjestu koje odobri nadzorni inženjer, održavati i po dovršetku radova ukloniti gradilišnu ploču s podacima o vrsti građevine, sudionicima u gradnji, aktu na temelju kojeg se gradi i drugim podacima prema hrvatskim propisima.

PRIPREMNI RADOVI

Prije početka izvođenja glavnih radova na objektu potrebno je izvesti i određene pripremne radove koji su potrebni radi nesmetanog i normalnog izvođenja glavnih radova.

IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRADILIŠTA I TERMINSKOG PLANA IZVOĐENJA

Izvođač treba izraditi elaborat organizacije gradilišta s naznakama svih tehnoloških karakteristika izvođenja radova, vrstama i broju strojeva i ljudstva. U okviru elaborata razraditi mjere zaštite na radu prilikom izvođenja.

MJERE OSIGURANJA KVALITETE IZVEDBE

Geotehnički nadzor se obavlja od pripremnih radnji prije početka iskopa do završetka sanacije obale.

U sklopu geotehničkog nadzora obavlja se:

- obilazak gradilišta i vizualni pregled cjelokupne zone sanacije obale,
- kontrola kvalitete ugradnje materijala,
- tumačenje geotehničkih elemenata projekta u dogovoru sa projektantom i nadzornim inženjerom i donošenje odluka vezanih uz izmjene prema utvrđenom stvarnom stanju u temeljnom tlu.

Osnovni cilj geotehničkog nadzora je:

- kvalitetna izvedba radova

- u slučaju nepredviđenih događaja pokretanje aktivnosti na otklanjanju štetnih utjecaja, (npr. ako se pregledom ustanovi da je grubo narušena sigurnost građevine, određuju se interventne mjere, sastavlja se izvještaj i obavještavaju projektant i glavni nadzorni inženjer),
- prema potrebi pokretanje promjena u sklopu tehničkog opažanja (ukoliko je isto ugovoreno),

Redovni vizualni pregledi obavljaju se u skladu sa dinamikom radova, a barem dva puta tjedno.

Izvanredni vizualni pregledi obavljaju se prema potrebi (npr. nakon velikih kiša, promjena stanja u okolini i sl.).

Osnovni podaci o obavljenom geotehničkom nadzoru unose se u Građevinski dnevnik.

V.4 PRIPREMNI RADOVI

V.4.1 Priprema gradnje

Pripremni radovi obuhvaćaju sve aktivnosti prije početka gradnje, prema projektu organizacije građenja, koji su neophodni za pripremu i organizaciju gradilišta, da se građevina izgradi u skladu sa projektom, važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta.

U cilju mogućnosti cjelovitog i dosljednog izvršenja graditeljskih radova potrebno je vršiti kontrolu da organizacija gradilišta, tehnička oprema i potrebna mehanizacija budu u skladu sa zahtjevima projekta.

IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRADILIŠTA I TERMINSKOG PLANA IZVOĐENJA

Izvođač treba izraditi elaborat organizacije gradilišta s naznakama svih tehnoloških karakteristika izvođenja radova, vrstama i broju strojeva i ljudstva. U okviru elaborata razraditi mjere zaštite na radu prilikom izvođenja. Plan rada treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja, te popis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme. Planom organizacije gradilišta uređuje se organizacija transporta i deponiranja materijala potrebnog za rad. Plan rada i organizacije gradilišta daje se na uvid Nadzornom inženjeru koji može tražiti njegovu izmjenu uz pismeno obrazloženje. Da bi se upoznali uvjeti na terenu, Izvođač radova treba obići lokaciju objekta. Pitanju pristupa lokaciji, uređenju gradilišta, kao i kretanju po samom gradilištu i poštivanju ograničenja iz posebnih uvjeta izvođenja treba posvetiti posebnu pažnju.

V.4.2 Geodetski radovi

Iskolčenje trase

Zahtjevi i kontrola kvalitete

Točnost i pouzdanost referentnih geodetskih točaka mora biti u skladu s geodetskim Pravilnicima i normama za pojedine vrste mjerenja te u skladu sa zahtjevima za točnost izvođenja pojedinih radova, prema ovim ili Posebnim tehničkim uvjetima te zahtjevima projekta.

Ukoliko nadzorni inženjer iskaže sumnju u pouzdanost izvođenja nekih radova utvrđenih projektom, može radove obustaviti. Tada je izvođač geodetskih radova, po nalogu nadzornog inženjera, dužan ponoviti mjerenja.

Geodetska kontrola, u položajnom i visinskom smislu, provodi se za čitavo vrijeme građenja.

Ako nadzorni inženjer nije zadovoljan kvalitetom geodetskih podataka, ima pravo sva mjerenja povjeriti drugoj stručnoj osobi, odnosno tvrtci.

Kontrola za vrijeme građenja

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati sve iskolčene točke građevina, točke iskolčenih poprečnih profila kao i referentne geodetske točke.

Za čitavo vrijeme građenja izvođač mora stalno kontrolirati preciznost izvođenja radova.

Kontrolira se os trase i rubnjaci ili nožice linijskih građevina u vodoravnom i visinskom smislu.

Izvođač je u potpunosti odgovoran za očuvanje i zaštitu svih geodetskih iskolčenja, oznaka i osiguranja na području izvođenja radova. U slučajevima kada dođe do oštećenja ili uništenja pojedinih referentnih točaka, njihovih osiguranja, pokosnih letvi itd., obveza je izvođača da odmah o tome obavijesti nadzornog geodetskog inženjera. U najkraćem roku izvođač mora po izvođaču geodetskih radova izvršiti ispravak ili obnovu nastalih oštećenja o svom trošku.

Nadzorni geodetski inženjer će provjeriti svaku novonastalu promjenu.

U posebnim slučajevima nadzorni geodetski inženjer ima pravo ponovno postavljanje uništenih točaka, povjeriti nekoj drugoj pravnoj ili fizičkoj osobi i to na trošak izvođača.

Svaku promjenu projekta koja je pravovremeno dostavljena izvođaču i nadzornom inženjeru, treba provesti na terenu. U skladu s tim izvođač geodetskih radova će izvršiti sva potrebna dodatna iskolčenja, izvesti osiguranja točaka građevine i osi trase te točaka iskolčenih poprečnih profila.

Sve će promjene izvođač geodetskih radova adekvatno registrirati u analognom ili digitalnom obliku te ih dati na uvid nadzornom inženjeru.

Nakon izgradnje linijskog objekta investitor ima pravo tražiti obnovu, odnosno kontrolu izvedene osi trase objekta.

Predaja po završetku radova

Kvaliteta radova

Kvaliteta, točnost i pouzdanost mjerenja mora biti u skladu s pravilnicima i normama za pojedine vrste geodetskih radova ili prema posebnim tehničkim uvjetima.

Ukoliko nadzorni inženjer, odnosno nadzorni geodetski inženjer utvrdi da mjerenja ne zadovoljavaju uvjete dane projektom, odnosno nisu izvedena prema pravilnicima o geodetskim radovima, mora obustaviti radove na mjerenjima. Tada je izvođač dužan po izvođaču geodetskih radova provesti nova mjerenja koja trebaju rezultirati kvalitetnijim i pouzdanijim podacima.

Kontrola kvalitete radova

Ovjerom elaborata potvrđuje se da je građevina izgrađena u skladu sa svim geodetskim pravilima i normama.

Čestim kontrolama, iskolčenjima i mjerenjima građevina dobiva se podatak o kvaliteti izvođenja svih radova pa i geodetskih radova.

V.4.3 Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji i koritu vodotoka

Sječenje i skupljanje šiblja Ø 3-5 cm

Strojno sječenje raslinja Ø 3-5 cm

Zahtjevi kakvoće

Strojno sječenje šiblja i raslinja motornim pilama sječenjem pri tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se vrši vizualno nakon sječenja, izvlačenja i uklanjanja. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

Ručno sječenje raslinja Ø 3-5 cm

Zahtjevi kakvoće

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza sa gradilišta. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

Sječenje i skupljanje šiblja Ø 5-10 cm

Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm

Zahtjevi kakvoće

Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm treba izvesti što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja raslinja i odvoza sa gradilišta.

Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm

Zahtjevi kakvoće

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza sa gradilišta. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

Strojno krčenje šiblja i raslinja mlatilicom priključenom na stroj

Zahtjevi kakvoće

Strojno košenje trave i raslinja uređajem za usitnjavanje treba usitniti travu i raslinje do tla odnosno

1 – 2 cm od tla unutar pojasa zahvata. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

V.4.4 Sječenje stabala u inundaciji, zaštitnom pojasu i koritu vodotoka

Sječenje stabala motornom pilom

Zahtjevi kakvoće

Stabla Ø 10-90 cm i veća treba posjeći što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu.

Kontrola izvođenja se obavlja vizualno nakon sječenja i uklanjanja sa gradilišta.

Strojno vađenje panjeva

Strojno vađenje panjeva Ø 10-90 cm i većih

Zahtjevi kakvoće

Strojno vađenje panjeva Ø 10-90 cm i većih treba izvesti tako da se uz panjeve izvadi i veći dio žilja. Prije početka rada panjeve koji se vade treba vidno označiti. Deponiranje je potrebno obaviti sa što manje zemljanog materijala na panju. Kontrola se obavlja vizualno tijekom rada i nakon završetka vađenja.

Strojni utovar i odvoz panjeva Ø 10-90 cm i većih

Zahtjevi kakvoće

Kod utovara treba voditi računa da se svi panjevi utovare i odvezu, a zemljište poravna i dovede u prijašnje stanje. Kontrola se obavlja pregledom za vrijeme izvođenja radova.

V.4.5 Strojno zakapanje panjeva

Zahtjevi kakvoće

Kod ukapanja panjeva potrebno je voditi brigu da je iznad panjeva dovoljan nadsloj zemlje, a da se zemljište nakon zakapanja poravna i dovede u prijašnje stanje. Kontrola se obavlja pregledom za vrijeme izvođenja radova. Panjevi se ne smiju zakapati u tijelo visoke deponije, već ispod tijela visoke deponije materijala u temeljno tlo.

V.5 ISKOPI

Iskop podrazumijeva sve vrste masivnih zemljanih radova (usjeci, kanali i sl.) kao i iskope za temelje objekata. Radovi se izvode na temelju ugovora i projekta organizacije građenja, a u svemu prema nacrtima, ovim tehničkim uvjetima te uputama Nadzornog inženjera.

Za izvođenje iskopa Izvoditelj je dužan izvršiti sve potrebne prethodne radove kao što su postavljanje, održavanje i skidanje potrebnih instalacija i uređaja, razvod električne energije za pogon strojeva i rasvjete, drenažu, crpljenje vode, gradilišne ceste, kolosijeke, signalne i komunikacijske linije i sve ostalo potrebno u svemu prema projektu organizacije građenja i vremenskom planu koji su odobreni od Nadzornog inženjera.

Rad se sastoji u isporuci svega materijala potrebnog za izvedbu radova na iskopu, angažiranju radne snage i opreme, vršenju samog iskopa, eventualnom postavljanju podgrada i svih vrsta skela, uključujući sav ostali materijal potreban za nabrojene radove.

V.5.1 Iskop humusa

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Debljina humusa određuje se laboratorijskim ispitivanjima sadržaja organskih tvari prema HRNU.B1.024 ili drugoj važećoj normi. Humusom se smatra površinsko tlo sa sadržajem organskih tvari većim od 10%.

V.5.2 Iskop u nalazištima

V.5.2.1 Strojni široki iskop materijala "C" kategorije

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Način iskopa u nalazištima od velike je važnosti za kvalitetu materijala koji će se ugrađivati u određenu zemljanu građevinu. Zbog toga se propisuju u projektu i posebnim tehničkim uvjetima.

Izvoditelj mora u skladu s "općim postavkama za provođenje širokih iskopa" izraditi svoj prijedlog načina rada u nalazištima i dati ga na uvid i odobrenje nadzornom inženjeru. U svom prijedlogu tehnologije rada, izvoditelj mora, između ostalog, dati i sljedeće detaljne podatke:

- situaciju pogodnog mjerila, s naznačenim profilima
- poprečne i uzdužne profile
- način iskopa
- vrste, osnovne karakteristike i broj strojeva za iskop
- transportni kapaciteti

- mjesta i način odlaganja humusa i jalovine
- način uređenja terena nakon prestanka korištenja nalazišta.

Prilikom određivanja načina iskopa u nalazištima prvenstveno treba uzeti u razmatranje sljedeće:

- stupanj homogenosti materijala, te mogućnost primjesa drugih vrsta materijala u vidu proslojaka i tanjih slojeva
- prirodnu vlažnost materijala i njezinu raspodjelu po dubini
- vrste i osobine strojeva za iskop i utovar kojima raspolaže izvoditelj.

Ako izvoditelj tijekom radova namjerava promijeniti tehnologiju iskopa, tada prethodno mora od nadzornog inženjera ishoditi suglasnost kojom se odobravaju te promjene.

Bokove iskopa treba izvesti s pokosima takvog nagiba da posjeduju potrebnu stabilnost u svim fazama građenja i za sva opterećenja koja se mogu pojaviti. Ako je na pokosima tlo takvih karakteristika da je podložno eroziji, izvoditelj je dužan provesti sve potrebne mjere zaštite da se ona spriječi. Time se onemogućavaju štete na građevini od nanošenja erodiranog materijala i ne dovodi do smanjenja sigurnosti pokosa na klizanje.

Stabilnost bokova može se osiguravati podgrađivanjem po čitavoj visini iskopa ili po određenom dijelu visine. Takav način zaštite iskopa može se provesti pomoću drvene oplata, drvenog ili čeličnog žmurja, zavjesom od armirano - betonskih pilota, armirano - betonskim dijafragmama, spuštenim armirano - betonskim bunarima itd.

Kad je predviđena kota dna iskopa ispod nivoa podzemne vode tada se iskop može u principu obaviti pod vodom ili u suhom uz sniženje vode na potrebnu razinu, a što se postiže odgovarajućim postupcima. Sniženja nivoa podzemne vode postiže se crpenjem iz same građevne jame ili crpenjem iz bunara, iglo - filtra, jama i slično izvedenih u području građevne jame, odnosno njezinoj neposrednoj blizini.

Izvoditelj je obavezan provoditi sniženje podzemne vode na način određen u projektu ili prema uputama nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer ima pravo zatražiti izvedbu piezometara za praćenje snižavanja podzemnih voda. Izvoditelju će se posebno platiti svi piezometri i mjerenja nivoa voda u njima, koji su iznad količina predviđenih u projektu.

Kad se voda snizuje crpenjem iz iskopa, izvoditelj se treba držati odredbi iz projekta koje propisuju broj, tip i potreban kapacitet crpki, mjesta na koja se crpke postavljaju, režim rada crpki, redoslijed uključivanja pojedinih crpki itd. Crpenje treba provoditi tako da ne uzrokuje pokretanje sitnijih zrna tla i iznošenje materijala zajedno s vodom. Za sve štete i posljedice koje mogu nastati nepravilnim crpenjem i iznošenjem materijala odgovoran je izvoditelj. Ako se tijekom rada pojavi iznošenje

materijala ili neke druge štetne pojave, izvoditelj je u obvezi odmah o tome izvijestiti nadzornog inženjera i postupiti po njegovim uputama.

Sniženje razine podzemne vode treba provoditi postupno da se izbjegne hidraulični lom tla. Za sniženje podzemne vode crpenjem iz bunara, pomoću iglo - filtra ili drugim postupcima kojima se to sniženje postiže crpenjem izvan same građevne jame, treba biti izrađen poseban projekt.

Način izvođenja tih radova definira se posebnim tehničkim uvjetima u sklopu tog projekta.

Ako se odmah ne utovaruje u prijevozna sredstva, iskopani materijal treba biti odložen dovoljno daleko od ruba iskopa da ne ugrožava stabilnost pokosa iskopa i da odronjavanjem ne ugrožava radnike koji rade u jami.

Ako se prilikom iskopa naiđe na neke prepreke kao što su ostaci starih građevina, cjevovodi, drenaže, kanali, kablovi i slično, izvoditelj će o tome upoznati nadzornog inženjera i postupiti po njegovim uputama.

Izvoditelj je u obvezi pridržavati se svih pravila o sigurnosti na radu kako bi se zaštitili životi i zdravlje ljudi i spriječile štete. Isto tako će izvoditelj poduzeti sve neophodne mjere glede zaštite susjednih objekata i terena.

Način sušenja, odnosno vlaženja materijala u nalazištu određuje se projektom ili odlukama nadzornog inženjera. Izvoditelj ima pravo nadzornom inženjeru predložiti način sušenja ili vlaženja materijala koji njemu odgovara, ali primijenit će ga tek kad mu to odobri nadzorni inženjer.

Ako se u nalazištu naiđe na materijale koji po provedenim ispitivanjima pogodnosti materijala ne odgovaraju za ugradnju, izvoditelj mora o tome upoznati nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer će na osnovi rezultata ispitivanja pogodnosti odlučiti koji se materijal i u kojim količinama smatra jalovinom. Prije donošenja odluke on ima pravo zahtijevati dodatna ispitivanja kojima se dokazuje podobnost materijala za ugradnju. Ta ispitivanja će se posebno platiti izvoditelju. Jalovi materijal se odlaže na mjesto i način koji odredi nadzorni inženjer.

Može se dogoditi da u određenom nalazištu nema dovoljno materijala. U tom slučaju nadzorni inženjer odobrava izvoditelju korištenje materijala iz drugih projektom predviđenih nalazišta. Po odobrenju nadzornog inženjera izvoditelju se priznaju eventualno povećani troškovi prijevoza materijala. Međutim, ako treba otvoriti nova nalazišta, odluku o tome donosi nadzorni inženjer.

Sve radove potrebne za otvaranje novih nalazišta odobrava nadzorni inženjer. Isto tako, on odobrava sve troškove vezane uz te radove, a koji će se priznati izvoditelju kao dodatni radovi.

Višak iskopanog materijala u nalazištima pada na teret izvoditelja, osim ako postoje razlozi na koje izvoditelj nije mogao utjecati, o čemu odlučuje nadzorni inženjer.

Kad izvoditelj namjerava proširiti nalazišta ili povećati njegovu dubinu, prethodno mora ishoditi suglasnost nadzornog inženjera. Prije donošenje odluke može nadzorni inženjer zahtijevati provedbu dodatnih ispitivanja. Tek po odobrenju nadzornog inženjera može izvoditelj proširiti, odnosno produbiti nalazište. Nadzorni inženjer odlučuje da li će investitor ili izvoditelj snositi dodatne troškove ili štete proizašle kao posljedica proširenja, odnosno produbljenja nalazišta.

Ako se iskopani materijal na nalazištu ne odlaže, izvoditelj mora uskladiti kapacitet iskopa s mogućnostima na mjestu ugradnje. Isto tako, kapacitet iskopa mora biti usklađen s kapacitetom transporta do mjesta ugradnje ili odlaganja.

Izvoditelj mora iskop na nalazištima izvoditi na takav način da za čitavo vrijeme radova bude osigurana odgovarajuća odvodnja sa svih površina. Također i privremeni pokosi moraju biti takvih nagiba da su dovoljno stabilni u svim uvjetima rada i vremenskim uvjetima, te prema potrebi zaštititi vodonepropusnom folijom.

Izvoditelj je obavezan provoditi tijekom radova sva kontrolna ispitivanja materijala u nalazištima predviđenim projektom. Nadzorni inženjer ima pravo narediti provođenje dodatnih ispitivanja materijala, što se izvoditelju posebno priznaje i plaća.

Kada je iskop završen izvoditelj će obavijestiti nadzornog inženjera koji treba pregledati izvršene radove i dati pismeno odobrenje za nastavak rada. Nadzorni inženjer može zatražiti da prilikom preuzimanja iskopa prisustvuje još i geomehaničar ili geolog ili obojica.

Tolerancija širine dna kanala i lokalne tolerancije iskopa su $\pm 20,0$ cm, dozvoljeno odstupanje nivelete dna $\pm 50,0$ cm, a dozvoljeno odstupanje od pokosa u odnosu na projektirane rubne točke regulacijskog profila ± 25 cm, a kontrolira se geodetskim mjerenjem, na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje. Kontrola je uračunata u jediničnu cijenu obračuna rada iskopa.

Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja, kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

Po završenom korištenju mora izvoditelj nalazište urediti tako da se uklapa u krajolik, da ne ugrožava stabilnost susjednog zemljišta i građevina, da ima riješenu odvodnju na odgovarajući način itd.

V.5.2.2 Iskop zemlje pomoću bagera

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Normalni poprečni profil kanala određuje se na bazi geomehaničkih istražnih radova sondiranjem po trasi kanala s min 5 sondi po kilometru, uz vizualnu AC klasifikaciju. Trasa, pad dna i dubina iskopa kanala geodetski se iskolčavaju s osiguranih poligonskih točaka vezanih na stalne repere. Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim

pozicijama gdje se vršilo i iskolčenje. Podaci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile. Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja.

V.5.2.3 Iskop zemlje pomoću dozera

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim pozicijama gdje se vrši i iskolčenje. Podaci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile.

Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja, kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

V.5.2.4 Iskop zemlje pomoću skrepera

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim pozicijama gdje se vrši i iskolčenje. Podaci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile.

Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja, kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

V.5.3 Iskop građevinskih jama

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-04, dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za iskop građevinskih jama.

Opis radova

Građevinska jama je prostor nastao iskopom ispod razine terena za potrebe izvedbe temelja ili cijelog objekta. Građevinske jame se izvode raznih dubina, dimenzija i u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta.

Sav rad na iskopu mora biti obavljen u skladu s propisima, normama, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu. U rad na iskopu ubrajaju se i dodatni poslovi na sabiranju i crpljenju oborinskih, podzemnih ili izvorskih voda, vertikalni prijenos iskopanog materijala potrebnog za nasipavanje oko gotovog temelja i odvoz na odlagalište viška iskopanog materijala.

Opis izvođenja radova

Metode iskopa građevinske jame definirane su ovisno o sljedećim okolnostima:

- vrsta materijala u kojem se izvodi iskop,
- položaj dna iskopa u odnosu na razinu vode,
- ukupna dubina iskopa od površine terena,
- položaj susjednih građevina.

Pri iskopu treba provesti sve mjere zaštite na radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija. Posebno treba paziti da prilikom iskopa ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa kako ne bi došlo do klizanja pokosa ili odrona. Izvođač je dužan svaki slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera ili za složenije slučajeve prema projektu sanacije.

Iskop se obavlja strojno uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a iznimno manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Prilikom iskopa treba primjenjivati sve sigurnosne mjere u skladu sa zakonskim odredbama o zaštiti na radu. Zaštitu građevne jame određuje izvođač radova prema svojim proračunima, iskustvima i svojoj tehnologiji uz obavezno poštivanje pravila koje propisuje zakon o Zaštiti na radu kako bi se osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje ljudi, a nakon toga i uvjeti zaštite imovine. Iskopani materijal treba odbacivati od stijenki i ruba iskopa na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, te ga razvrstati po upotrebljivosti za nasipavanje oko temelja, za ugradnju u nasipe ili za prijevoz na odlagalište.

Ako je dno građevinske jame u nevezanom materijalu, treba ga neposredno prije izrade temelja ili objekta urediti nabijanjem. Ako je dno temeljne jame u vezanom (koherentnom) materijalu i ako je došlo do raskvašenja ili oštećenja dna, potrebno je neposredno prije izrade temelja ili objekta napraviti zamjenu materijalu ili na drugi odgovarajući način urediti oštećeni dio tla. Kod iskopa u tijelu predmetnog nasipa se ne očekuje prisustvo podzemne vode.

Ako je krivnjom izvođača došlo do prekopa dna građevinske jame, izvođač je dužan zamijeniti nedostajući materijal prema odredbama nadzornog inženjera, odnosno u skladu s projektnim zahtjevima. Ako se pri iskopu pojavljuju nepredviđene prepreke kao što su kabeli, kanali, drenaže, ostatci objekata ili arheološki nalazi, izvođač je dužan o tome obavijestiti nadzornog inženjera koji odlučuje na koji će način izvođač

odstraniti ili osigurati takve prepreke poštujući ujedno sve propise i upute vezane za njihovo djelovanje i upravljanje. Iskopi za potrebe rekonstrukcije nasipa vrše se u kampadama dužine cca 100 m.

Zahtjevi kakvoće

Za radove na iskopu i zaštiti građevinskih jama rade se Posebni tehnički uvjeti (PTU).

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se obračunava kubičnim metrima (m³) po stvarno obavljenom iskopu u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera. Mjeri se od gornjeg ruba do dna iskopa, pri čemu se uzimaju u obzir i kategorije tla. Dubine se mjere od prosječne kote terena na obodu građevinske jame koja se smatra ishodišnom razinom za određivanje dubine iskopa. Mjeri se i iskop za potrebni radni prostor. Ako projektom nije drugačije određeno, kada se građevna jama za temelj podgrađuje, izvođaču se priznaje iskop za radni prostor širine 50 cm, koji se računa kao svijetli razmak između oplata građevinske jame i oplata temelja. Rad se plaća po ugovorenoj jediničnoj cijeni za kubični metar iskopa, po količinama utvrđenim u prethodnom opisu za mjerenje rada. U jediničnoj cijeni sadržan je sav rad potreban za izradu iskopa građevinskih jama, tj. iskopi, potrebna razupiranja, oplata, sva odvodnja, vertikalni prijenos i privremeno odlaganje iskopanog materijala, njegov utovar u prijevozna sredstva, prijevoz na određena mjesta i istovar, kao i uređenje i čišćenje terena poslije završetka ovih poslova, a sve prema opisu iz ovog poglavlja pa izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakve dodatne naknade. Ako nije drugačije ugovoreno, pregledi iskopa s upisom u građevinski dnevnik trošak su izvođača.

V.5.4 Utovar i prijevoz materijala za izradu nasipa s nalazišta materijala

Izvoditelj radova dužan je provesti osiguranje prijevoza kako na javnim i posebnim putovima po kojima se prijevoz vrši, tako i na samom gradilištu.

Ako se koriste javne prometnice, izvoditelj mora poduzeti sve potrebne mjere za njihovu zaštitu:

- a) postavljanjem odgovarajuće signalizacije,
- b) primjenom vozila propisnih gabarita i dopuštenog osovinskog pritiska i
- c) sprečavanjem nanošenja blata na kolnik, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika.

Gradilišne prometnice trebaju bit ispravne i dobro održavane, te označene odgovarajućom signalizacijom. Na gradilištu i posebnim putovima osiguranje se vrši:

- a) stručnim trasiranjem i izvedbom posebnih putova i gradilišnih prometnica,
- b) stručnom izvedbom i održavanjem privremenih objekata i
- c) opremanjem prekopa i drugih zapreka odgovarajućim znacima upozorenja, koje noću moraju biti osvijetljene.

Kontrolu provedbe osiguranja vrši nadzorni inženjer nenajavljenim obilaskom i pregledom.

Odgovornost za sve posljedice do kojih dođe zbog nepridržavanja gornjih zahtjeva snosi isključivo izvoditelj.

V.6 UREĐENJE TEMELJNOG TLA

Zahtjevi kakvoće

U smislu osiguranja kvalitete trebaju se od strane ovlaštenog tijela provoditi slijedeća ispitivanja:

- uzimanje uzoraka tla prema HRN U.B1.010/79,
- određivanje sadržaja vode prema HRN EN ISO17892-1,
- određivanje prostorne mase sitnozrnatih tla prema HRN EN ISO17892-2,
- određivanje gustoće čestica – Piknometrijskom metodom prema HRN EN ISO 17892-3,
- određivanje granulometrijskog sastava prema HRN EN ISO 17892-4,
- određivanje Atterbergovih granica prema HRS CEN ISO/TS 17892-12,
- određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla prema HRN U.B1.024/68,
- zbijanje po Proctoru HRN EN 13286-2,
- određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046/68
- zemljani radovi na izgradnji putova prema HRN U.E1.010/81.

Napomena: Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta.

Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (**Sz**) ili određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (ovisno o vrsti materijala).

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 500 m² uređenog temeljnog tla - posteljice
odnosno najmanje svakih 50 m' ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 500 m², uređenog temeljnog tla - posteljice
odnosno najmanje svakih 50 m'.

U Tablica V-1 dani su kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla. Maksimalna dozvoljena prirodna vlažnost je 40%.

Tablica V-1 Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1)

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak) najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča Ø30 cm) najmanje (MN/m ²)
Zemljani materijali: -dio materijala iskopne kategorije "C" - sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinstva tla		
a) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali: -materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci.		
c) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	100	25
d) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m² uređenog temeljnog tla, odnosno najmanje svakih 100 m'.

Kriteriji za ocjenu kvalitete ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba zbiti u skladu sa zahtjevima propisanim u tablici IV/1.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote krune nasipa.

Kada se uvjeti zbijenosti iz tablice IV/1 ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,

- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovu potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kvalitete materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

V.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA

V.7.1 Postavljanje geotekstila

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Geotekstil se postavlja oko drenažnog materijala.

Ugradnjom, omatanjem geotekstila oko drenažnog materijala sprječava se zapunjavanje drenaže finim česticama i erozija materijala. Geotekstil ima funkciju razdvajanja, filtriranja i dijelom dreniranja i nosivosti. Geotekstil je od polipropilena i ne dozvoljava se upotreba recikliranih materijala. Očekivano trajanje građevine i svih ugrađenih materijala je 50 godina.

Zahtjevi na materijal:

U Tablica V-2 dani su zahtjevi za razdjelni geotekstil za izradu drenaže, a u Tablica V-3 razdjelni geotekstil za pomoćni put

Tablica V-2 Razdjelni geotekstil za pomoćni put

Otpornost na CBR proboj	EN ISO 12236	≥ 1200 N
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru	EN ISO 10319	≥ 12,0 kN/m
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru	EN ISO 10319	≥ 12,0 kN/m
Izduljenje pri max. opterećenju	EN ISO 10319	≥ 40%
Otvor pora	HRN EN ISO 12956	O90 ≤ 0,08 mm (d85) O90 ≥ 0,05 mm
vodopropusnost (okomito na ravninu)	HRN EN ISO 11058	VIH50 > 3·10-3 m/s

Tablica V-3 Razdjelni geotekstil za drenažu

Površinska masa (g/m ²)	EN 965	≥ 300 g/m ²
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru		≥ 15,0 kN/m
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru		≥ 15,0 kN/m

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti preklapanjem u smjeru nasipanja materijala kako bi se izbjeglo klizanje geotekstila na mjestu preklopa. Za dimenzije preklopa treba uzeti u obzir preporuke proizvođača. Odabir, metode ispitivanja, upute za ugradnju geotekstila i

osiguranje kakvoće propisuju Opći tehnički uvjeti u poglavljima 2-08.3 i 3-02.1. Predviđa se polaganje razdjelnog geotekstila na uređeno temeljno tlo. Spojevi geotekstila se rješavaju preklopima od 20 cm.

Geotekstil za put uz nasip se ugrađuje ispod sloja kamenog materijala za razdvajanje puta od temeljnog tla.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja se provode na najmanje svakih 10.000 m² ugrađenog geotekstila, a moraju obuhvaćati najmanje slijedeća ispitivanja:

- Određivanje mase po jedinici površine prema HRN EN 965
- Vlačno ispitivanje široke trake prema HRN EN 10319
- Ispitivanje statičkim probijanjem prema HRN EN 12236

Kontrolna ispitivanja

Uz stalni nadzor pakiranja, etiketiranja i oznaka na samom proizvodu, provode se i kontrolna ispitivanja proizvoda najmanje svakih 30.000 m². Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a prema potrebi rade se i posebna ispitivanja ovisno o projektu.

V.7.2 Postavljanje geomreža

Osiguranje kakvoće

Kontrola kakvoće obuhvaća:

- prethodno ispitivanje polimernih geomreža, materijala za nasipni sloj i sraslog tla nakon odstranjivanja humusa,
- određivanje potrebne debljine nasipnog sloja od zrnatog materijala preko polimerne geomreže i tehnologije izrade na pokusnoj dionici,
- tekuća i kontrolna ispitivanja tijekom rada.

Propisi na osnovi kojih se ocjenjuje kakvoća materijala i rada

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla (Aterbergove granice)
- HRN U.B1.022/68 Određivanje promjena zapremine tla
- HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materijala tla
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom

Europske i međunarodne norme za ispitivanje tehničkih svojstava polimernih geomreža jesu:

- HRN EN 965 Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi- Određivanje mase po jedinici površine
- HRN EN ISO 10319 Geotekstili – Vlačno ispitivanje na širokim trakama

Prethodna ispitivanja

Prethodna ispitivanja polimernih geomreža

Prethodna ispitivanja se obavljaju u skladu sa PKOK-om, OTU-ima, važećim normama, te moraju biti zadovoljeni kriteriji iz

Tablica V-4ovisno o primjenjenom tipu geomreže.

Tablica V-4 Tehnička svojstva polimernih mreža

SVOJSTVA GEOMREŽA	TIPOVI GEOMREŽA						
	A	B	C	D	E	F	G
Masa po jedinici površine (g/m ²) HRN EN 965	200	300	450	300	200	300	300
Veličina otvora (mm)	39/39	39/39	33/33	28/40	65/65	65/65	40/30
Vlačna čvrstoća maksimalna popr./uzd. (kN/m) HRN EN ISO 10319	20/20	30/30	40/40	31,5/ 17,5	20/20	30/30	20/30
Vlačna čvrstoća pri 2% deform. popr./uzd. (kN/m) HRN EN ISO 10319	7/7	10,5/ 10,5	14/14	12/7	8/7	12/11	10/6
Vlačna čvrstoća pri 5% deform. popr./uzd. (kN/m) HRN EN ISO 10319	14/14	21/21	28/28	23/14	15/14	25/22	20/12
Torziona krutost u ravnini (Nm/°)	0,5	0,9	1,2	0,9	1,16	1,51	-
Tipična čvrstoća čvora (% vl. čvrstoće) GRI Test method GG2-87	≥ 95	≥ 95	≥ 95	≥ 95	≥ 95	≥ 95	-
Dimenzije role (m)	4/50	4/50	4/30	4/50	3,8/5	3,8/5	4/100

Ispitivanje se obavlja na po jednom reprezentativnom uzorku polimerne geomreže koja se predviđa za primjenu, i za to je mjerodavno ovlašteno tijelo za kontrolu kakvoće. Odluku o primjeni određene vrste polimerne geomreže, a na osnovi rezultata ispitivanja ovlaštenog tijela, donosi nadzorni inženjer. Troškove ispitivanja snosi izvođač.

Prethodno ispitivanje materijala za nasipni sloj

Prethodno ispitivanje materijala za nasipni sloj treba u svemu zadovoljiti zahtjeve iz potpoglavlja 2-09 i 2-10 ovih OTU za radove na cestama.

Prethodno ispitivanje sraslog tla

Prethodno ispitivanje sraslog tla treba zadovoljiti zahtjeve iz potpoglavlja 2-08.1 OTU za radove na cestama .

Izrada pokusne dionice

Potrebna debljina nasipnog sloja i tehnologija izrade određuju se na pokusnoj dionici.

Potrebne debljine nasipnog sloja i tehnologiju izrade na pokusnoj dionici treba odrediti u skladu sa zahtjevima iz potpoglavlja 2-08.4 OTU za radove na cestama .

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja osigurava i plaća izvođač. Tekućim ispitivanjima obuhvaćeno je ispitivanje polimernih geomreža i ispitivanje nasipnog sloja u skladu sa PKOK i OTU za radove na cestama .

Polimerne geomreže ispituju se prema zahtjevima iz ovog potpoglavlja, i to najmanje jedan uzorak na svakih 10 000 m².

Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema potpoglavljima 2-09 ili 2-10 OTU za radove na cestama .

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja osigurava i plaća investitor, a obavlja ovlašteno tijelo u svrhu utvrđivanja kakvoće postavljene geomreže i nasipnog sloja.

Polimerne se geomreže ispituju prema uvjetima iz OTU za radove na cestama , i to najmanje jedan uzorak na svakih 30 000 m². Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema potpoglavljima 2-09 ili 2-10 OTU za radove na cestama .

V.8 DRENOVI

V.8.1 Postavljanje geotekstila

Geotekstil oko drena mora biti izrađen u skladu sa stavkom V.7.1.

V.8.2 Izrada drenaže

Zahtjevi kakvoće

Kakvoća ugrađenog šljunka mora odgovarati zahtjevima iz projekta, a ugrađeni sloj mora imati propisanu debljinu. Tijekom ugradnje vizualno se provjerava materijal, posebno njegov granulometrijski sastav. Zbijenost se kontrolira prema HRN U.B1.046 ili prema standardnom Proctoru. Šljunak ne smije sadržavati organske primjese.

V.8.3 Drenažne cijevi

Materijal

Drenske cijevi moraju biti otporne na lomove i kemijska djelovanja. PVC cijevi moraju zadovoljavati zahtjeve DIN-1187 normi.

Zahtjevi kakvoće

Posebna pažnja nadzornog inženjera mora biti posvećena ovim radovima, jer visinska tolerancija kod polaganja drenaže ne smije biti veća od ± 3 cm.

V.8.4 Vertikalni drenovi od polipropilena

Projektom je predviđeno ubrzanje konsolidacije ugradnjom drenova od polipropilena, dimenzija poprečnog presjeka 3 x 100 mm (tip COFRA MD7007 ili ekvivalent).

Vertikalni drenovi od polipropilena se koriste za ubrzanje konsolidacije stišljivih koherentnih tala zasićenih vodom (gline, prahovi, organska tla) kod kojih prilikom opterećenja nasipom ili temeljem objekta dolazi do dugotrajnih slijeganja temeljnog tla. Ovakvim sistemom dreniranja se omogućava purnoj vodi da teče vodoravno prema najbližem drenu (vodoravni put dreniranja je najkraći put i iznosi do polovice osnog razmaka između pojedinih drenova) te bržu evakuaciju vode iz tla. Dreniranjem se smanjuju porni tlakovi u tlu, a time tlo dolazi u drenirano stanje što pozitivno djeluje na stabilnost.

Način djelovanja i upotreba vertikalnih drenova

Uloga vertikalnih drenova je ubrzanje konsolidacije koherentnog tla do razine gdje su naknadna slijeganja u prihvatljivom iznosu tj. nemaju negativan utjecaj na nasip ili konstrukciju. Drenovi nemaju ulogu poboljšanja mehaničkih karakteristika tla (povećanje nosivosti i smanjenje slijeganja) nego djeluju isključivo kao mjera ubrzanja konsolidacije tla (vrijeme konsolidacije se može smanjiti od

nekoliko godina ili desetaka godina na nekoliko mjeseci, ovisno o karakteristikama propusnosti tla i rasporeda drenova).

Jezgra drenova je izvedena od visokokvalitetnog polipropilena i smještena je u čvrst i izdržljiv filter od geotekstila koji ima veliku propusnost i omogućava slobodan prolaz vode, a također sprečava prolaz sitnih čestica iz okolnog tla.

Ove drenove karakterizira:

- vrlo malo poremećenje okolnog tla prilikom ugradnje
- sigurno otpuštanje vode iz drena
- mogućnost prilagodbe jezgre i filtera uvjetima u tlu
- brza instalacija (4000-30000 m'/dan)
- prilagodljiv razmak drenova
- mogućnost ugradnje do velikih dubina (i do 65 m)
- nije potrebna upotreba drugih građevinskih materijala
- lagana kontrola ugradnje

Zahtjevi za drenove i kontrola kvalitete proizvoda

U smislu osiguranja kvalitete trebaju se od strane ovlaštenog tijela provoditi slijedeća (ili ekvivalentna) ispitivanja:

- maksimalna vlačna sila drena (kN), prema EN/ISO 10319
- otpor dinamičkom utiskivanju drena, prema EN 918
- indeks propusnosti filtera drena (v_{h50}) (mm/s), prema EN/ISO 11058
- djelotvorna veličina otvora drena (O_{90}) (μm), prema EN/ISO 12956)
- ravninski kapacitet protoka (l/ms), prema EN/ISO 12958
- trajnost (godina), prema EN 13252

Prefabricirani vertikalni drenovi se svrstavaju u sustav potvrđivanja kvalitete 2+.

Prilaže se tehnički list s navedenim svojstvima, a osim toga treba dodati i podatke o:

- proizvodu
- proizvođaču/prodavaču

- postupku proizvodnje i sirovinama
- količina i datum isporuke

Način ugradnje drenova

Drenovi se ugrađuju u tlo uz pomoć čelične ovojnice za ugradnju. Ova ovojnica (cijev) je malih dimenzija, neznatno većih od samog drena, zbog lakšeg prodiranja u tlo i da bi se što manje poremetilo tlo oko drena.

Postoje dvije vrste strojeva za ugradnju drenova:

- strojevi koji statički uguravaju ovojnicu s drenom u tlo
- strojevi koji uvibriraju cijev s drenom u tlo – ne preporučuje se zbog mogućnosti oštećenja drena prilikom ugradnje.

Drenovi se ugrađuju u trokutnom ili pravokutnom rasporedu na osnovu razmaku danom odgovarajućim projektom. Drenovi se mogu ugrađivati do velikih dubina (i do 65 m) ovisno o sastavu tla i karakteristikama opreme za ugradnju.

Treba izbjegavati naknadni iskop ispod kote s koje se izvode drenovi. Iskustva pokazuju da se ovim postupkom oštećuje i čupa veliki broj drenova (preko 30 %).

Izvedba drenažnog sloja debljine 50 cm

Drenažni sloj se ugrađuje u punoj širini nasipa. Rad uključuje nabavu, dopremu i ugradnju zbijenog sloja od nevezanog drobljenog kamenog materijala granulacije 0-64 mm sa ne više od 5% sitnozrnatog (manjeg od 0,06 mm) materijala.

V.8.4.1 Opažanje slijeganja

Projektom je predviđeno:

- opažanje slijeganja od utjecaja opterećenja privremenim nasipom pomoću horizontalnog inklinometra. Istovremeno s mjerenjem inklinometrom (relativna slijeganja) potrebno je i geodetski pratiti slijeganje ušća inklinometra.

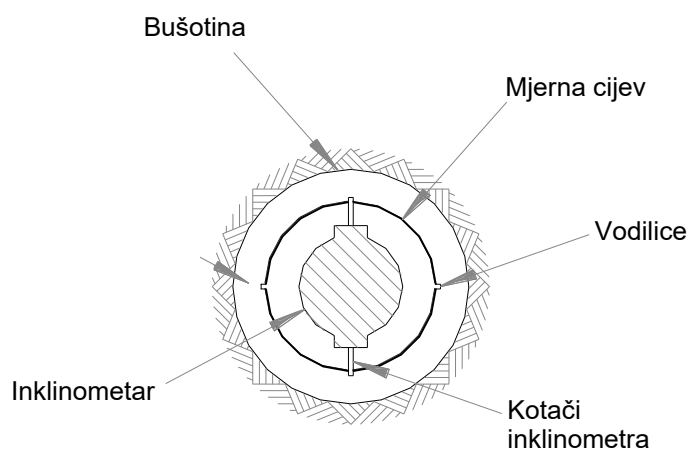
Učestalost mjerenja je sljedeća:

- Mjerenje inklinometra obavezno neposredno nakon nanošenja opterećenja (nasip u punoj visini) i minimalno dva puta mjesečno. Zadnje mjerenje treba obaviti nakon predviđenih 6 mjeseci ili neposredno prije uklanjanja privremenog nasipa.

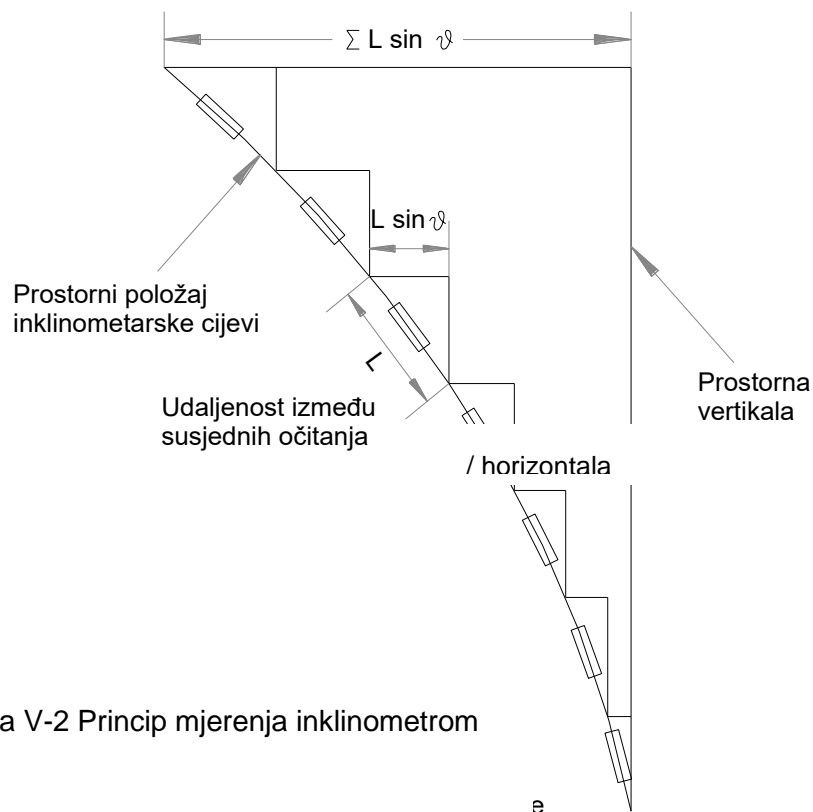
Sva pojedinačna mjerenja treba ažurno dostavljati glavnom inženjeru, nadzornom inženjeru i projektantu kako bi se na vrijeme moglo intervenirati ukoliko slijeganje nije u skladu s projektnim predviđanjima.

UVJETI UGRADNJE INKLINOMETARSKIH CIJEVI

Inklinometarska cijev treba biti pozicionirana u nasipu na visini od cca 0,5 do 0,7 m iznad razine okolnog terena. Sastavljene cijevi treba položiti u rov iskopan u nasipu. Rov treba biti dubine cca 0,80 m i širine cca 0,60 m pri čemu je dno rova oko 0,10 m dublje od kote polaganja cijevi. Na horizontalno dno rova treba ugraditi posteljicu – horizontalni sloj pijeska debljine cca 0,10 m. Na posteljicu se polažu sastavljene inklinometarske cijevi, te zasipaju pijeskom do visine 0,20 m iznad cijevi. Ostatak rova zatrpava se šljunkom uz zbijanje ručnim kompaktorom. Unutarnja stijenka inklinometarske cijevi sadrži 4 utora koji su međusobno razmješteni pod kutem od 90 stupnjeva. Dva nasuprotna utora (par) služe kao vodilice kotača inklinometarske sonde koja je time orijentirana u prostoru. Tijekom polaganja i zatrpavanja cijevi pijeskom treba paziti da je jedan par utora u vertikalnoj ravnini. Nakon nultog mjerenja ugrađenu cijev se ne smije skraćivati



Slika V-1 Prikaz ugrađenog inklinometra



V.8.4.2 Redoslijed izvedbe

Radovi na poboljšanju tla i ubrzanju konsolidacije se sastoje od sljedećih faza:

1. Skidanje površinskih oko 30 cm vegetacijskog pokrova i humusa. Slijedi iskop kanala trapeznog oblika u koji se smješta ab propust.
2. Postavljanje netkanog geotekstila. Geotekstil služi za razdvajanje zemljanog i kamenog materijala.
3. Izvedba drenažnog tepiha debljine 50 cm od drobljenog kamenog materijala A kategorije kao sastavnog dijela prvog nivoa nasipa koji je ujedno i radni plato za kretanje stroja za ugradnju drenova.
4. Ugradnja prefabriciranih vertikalnih utisnutih drenova od polipropilena, dimenzija poprečnog presjeka 3 x 100 mm (tip COFRA MD7007 ili ekvivalent) na rasteru 1,0 x 1,0 m. Dubina izvedbe drenova je 8,0 m. Nakon ugradnje vertikalnih drenova potrebno je odmah pristupiti izradi privremenog nasipa.
6. Ugradnja 1 inklinometarske cijevi od nožice nasipa do osi budućeg nasipa + 3 m (ukupno 1x14 m) i nulto mjerenje
7. Izrada privremenog nasipa približno do kote vrha budućeg nasipa (cca 111,37 m n.m.).

8. Praćenje slijeganja prema predloženoj dinamici.

V.8.4.3 Iskaz količina

KOLIČINA PREFABRICIRANIH VERTIKALNIH UTISNUTIH DRENOVA OD POLIPROPILENA, L=8 m

PROPUST VODOTOKA REČICA

UKUPNO 231 kom x 8 m'=1848 m'

1 INKLINOMETARSKA CIJEV, duljine 14 m, uključujući 15 očitavanja pomaka i izrada izvještaja

V.9 NASIP

V.9.1 Izrada nasipa

Tablica V-5 Prethodna ispitivanja materijala za izradu nasipa od zemljanih materijala

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	$d_{60}/d_{10} \geq 9$
¹⁾ Udio sitnih čestica	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	> 50%
Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68	< 6%
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\geq 1,50$ Mg/m ³ za nasipe visine do 3,0 m; $> 1,55$ Mg/m ³ za nasipe više od 3,0 m
Optimalan sadržaj vode, w_{opt}	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\leq 25\%$
Granica tečenja, w_L	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	$\leq 65\%$
Indeks plastičnosti, I_P	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	$\leq 30\%$
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	< 4%

Napomena 1): ukoliko zemljani materijal sadrži 6 do 10% organskih tvari, njegovu pogodnost za ugradnju treba dokazati detaljnim laboratorijskim ispitivanjima.

Nasip se radi u slojevima orijentacijske debljine 30 do 50 cm, a stvarna najveća debljina razgrnutog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici, ako ne postoje praksom provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje. Pri određivanju pogodnosti zemljanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati sve materijale iz usjeka i pozajmišta, ako to nije učinjeno u geotehničkom elaboratu, kao i utvrditi svaku promjenu materijala. Treba ispitati najmanje dva uzorka za svaku vrstu materijala.

Upotreba materijala kod kojih je $U \leq 9$ (na primjer jednoliko granulirani pijesci) također je moguća, ali uz primjenu posebnih tehnologija ugradnje (npr. refuliranje).

Ukoliko sadržaj vode u materijalu prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kvalitete ugradnje, materijal se ne smije ugrađivati u nasip bez obzira što je zadovoljio sve gore navedene zahtjeve kvalitete. Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene Proctorovim postupkom. To znači da se previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti (rijanjem, razastiranjem, usitnjavanjem, prebacivanjem, izlaganjem suncu, vjetru, poboljšanjem tla vapnom), a previše suhi materijal se mora navlažiti (prskanjem, polijevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhog zemljanog materijala treba neko vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednoliko rasporedi.

Tablica V-6 Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nasipni sloj

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Položaj nasipnih slojeva	Uvjeti kvalitete
Stupanj zbijenosti SZ u odnosu na standardni Proctor, %	DIN 18125-2 ili CEN ISO/TS 17892-2	Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice-krone nasipa	najmanje 95
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice-krone nasipa	najmanje 100
Modul stišljivosti MS (ploča Ø30 cm), MN/m ²	HRN U.B1.046	Slojevi nasipa visokih preko 2m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2m ispod planuma posteljice krune nasipa	najmanje 20
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice -krune nasipa	najmanje 25

Pri izradi nasipa od zemljanog, koherentnog materijala, sav materijal dopremljen na gradilište mora se ugraditi , tj. zbiti istog dana.

Materijal ugrađen u nasipni sloj mora ispunjavati zahtjeve dane u Tablica V-8.

Ako se, nakon što je neki sloj nasipa zbijen i ispitan, ne nastavlja odmah s nasipavanjem sljedećeg sloja, nego tek nakon dužeg vremena u različitim vremenskim prilikama, prije nastavka nasipavanja treba ponovno provjeriti zbijenost tog sloja. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se dokaže tražena kvaliteta (zbijenost) prethodnog sloja.

Rad na nasipavanju i zbijanju treba prekinuti u svako doba kad nije moguće postići tražene rezultate (zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih atmosferskih nepogoda). Nasipni materijal se ne smije ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijal.

Moguće je i drugim metodama dokazati da je sloj pravilno ugrađen i da su postignuti zahtjevi za ugrađeni sloj. Druge metode (dinamička ploča, suvremena sredstva za zbijanje slojeva nasipa) moguće je koristiti samo ako se dokažu zadovoljavajuće korelacije sa standardiziranim metodama (HRN U.B1.046 i HRN U.B1.016) za svaku pojedinu vrstu materijala. Navedene korelacije dokazuje izvođač radova kroz tekuću kontrolu, a odobravaju nadzorni inženjer i projektant.

Zahtjevi kakvoće

Dimenzije nasipa moraju se tijekom rada kontrolirati tako da ih se uspoređuje s dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola obavlja se pri preuzimanju završnog sloja nasipa (posteljice) t. j. na kruni nasipa, mjerenjem od osiguranih isklonjenih točaka osi nasipa po horizontalnoj i vertikalnoj projekciji. Ako se ustanovi da je nagib pokosa nasipa veći od projektiranog, nadzorni inženjer može zahtijevati ispravku prema projektiranom nagibu. Nagib pokosa mora se ispraviti pomoću stepenica, primjenom iste kvalitete materijala, te istim strojevima za zbijanje, do postizanja tražene zbijenosti. Nije dopušteno smanjenje nagiba pokosa nasipa "naljepljivanjem" sloja materijala bez zbijanja i bez prethodne izrade stepenica.

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje Modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 1000 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m³ izvedenog nasipa.

Ako se nasip radi od kamenog materijala dobivenog miniranjem, pogodnost materijala određuje se prema uvjetima iz projekta (s time da potrebna kontrola granulometrijskog sastava u laboratoriju obavlja se na materijalu do najvećeg zrna 10 cm, a udio pojedinih frakcija (10-40 cm) određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.)

U jednoj seriji, jedan od pet rezultata ispitivanja zbijenosti može biti manji od minimalno traženog, s tim da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju (γ_d)
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti (M_s)

Ako je broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od pet, tada sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od najmanje tražene. Rezultate ispitivanja izvođač predočuje nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i nasipavanje novog sloja nasipa.

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (S_z) ili određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom \varnothing 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 2000 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m³ izvedenog nasipa.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda. Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za izvođenje radova. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

V.9.2 Izrada krune nasipa

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (S_z) i/ili određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom \varnothing 30 cm uređene površine krune nasipa.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m², i/ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m²;
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6.000 m².

Kote krune nasipa mogu odstupati od projektiranih najviše za \pm 3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi krune nasipa moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Visina izrađene krune nasipa dokazuje se nivelmanskim zapisnikom. Ravnost izrađene krune nasipa mora biti takva da pri mjerenju letvom duljine 3 m u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od 3 cm u koherentnom materijalu.

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada krune nasipa obavlja se na svakih 100 m'. Tek po odobrenju visinskog položaja krune nasipa pristupa se kontroli postignute zbijenosti. Pri kontroli kvalitete izrade krune nasipa, ispitivanja se obavljaju u serijama, pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.

U jednoj seriji može biti jedan od 5 rezultata manji od minimalno traženoga, ali da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju (γ_d);
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti (M_s).

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, onda sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od minimalno zahtijevanih.

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predočiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke konstrukcije na posteljici.

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2.000 m² i određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom Ø30 cm najmanje na svakih 2000 m² uređene površine. Pri kontroli kvalitete izrade krune nasipa ispitivanja se obavljaju u serijama, pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5.

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m².

Tablica V-7 Prethodna ispitivanja materijala za izradu krune nasipa od zemljanih materijala

Tehnička svojstva	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	$d_{60}/d_{10} > 9$
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$> 1,65$ Mg/m ³

1) Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68	< 6%
Granica tečenja, wL	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	< 40%
Indeks plastičnosti, IP	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	< 20%
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	< 3%
Kalifornijski indeks nosivosti, CBR	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	>3%

Nasuti materijal za krune nasipa ili materijal u iskopu mora se odmah zbiti. Ako je već zbijena kruna nasipa duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač je dužan da je do nastavka radova dovede u zahtijevano stanje.

Prethodna ispitivanja, kao i uvjeti kvalitete za ovu vrstu materijala, prikazani su u Tablica V-7.

Radovi na uređenju krune nasipa od zemljanih materijala obuhvaćaju planiranje, eventualnu sanaciju pojedinih manjih površina slabije kvalitete boljim materijalom, vlaženje, odnosno prosušivanje zemlje i zbijanje do propisane zbijenosti.

Ako je zbijanje onemogućeno zbog velike prirodne vlažnosti ili nepovoljnih vremenskih uvjeta, treba primijeniti jedan od načina sanacije kako je navedeno u djelu o uređenju temeljnog tla. Izbor načina sanacije predlaže izvođač, a odobrava nadzorni inženjer.

Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Ukoliko zemljani materijal u nasipu ne zadovoljava uvjete kvalitete navedene u Tablica V-7, potrebno je zamijeniti loš materijal na način kako je to navedeno za zamjenu lošeg temeljnog tla, a najčešće u kombinaciji s primjenom geotekstila; ili loš materijal stabilizirati hidrauličnim vezivom.

Materijal ugrađen u krunu nasipa mora zadovoljavati zahtjeve prema Tablica V-8.

I drugim metodama je moguće dokazati da je sloj pravilno ugrađen i da su postignuti zahtjevi za ugrađeni sloj. Druge metode (dinamička ploča, suvremena sredstva za zbijanje slojeva cesta) je moguće koristiti samo ako se dokažu zadovoljavajuće korelacije sa standardiziranim metodama (HRN U.B1.046 i HRN U.B1.016) za svaku pojedinu vrstu materijala. Navedene korelacije dokazuje izvođač radova kroz tekuću kontrolu, a odobravaju nadzorni inženjer i projektant.

Tablica V-8 Tehnička svojstva materijala ugrađenog u krunu nasipa od zemljanih materijala

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Stupanj zbijenosti SZ u odnosu na standardni Proctor, %	DIN 18125-2 ili HRN U.B1.016	≥ 100
Modul stišljivosti MS (ploča Ø 30 cm), [MN/m ²]	HRN U.B1.046	≥ 30

Način preuzimanja radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

V.10 IZGRADNJA PROJEKTIRANE OBALOUTVRDE

Tehnički uvjeti izvođenja navedenih radova u skladu su s uobičajenim principima projektiranja i izvedbe radova na hidrotehničkim građevinama. Oni se mogu nadopuniti ili izmijeniti u tijeku radova, u dogovoru s projektantom i investitorom, ali samo u okvirima predviđenim ovim projektom. Takve dopune tehničkih uvjeta, koje propiše projektant ili nadzorni inženjer, obvezuju izvođača radova. Ako te promjene znače promjenu uvjeta fiksiranih ugovorom o izvođenju, predviđaju se dopune ugovora.

V.10.1 Iskop humusa

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-01, dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za iskop humusa.

Opis radova

Rad obuhvaća površinski iskop humusa i njegov prijevoz na mjesto stalnog ili privremenog odlagališta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim propisima, OTU- ima za radove u vodnom gospodarstvu i zahtjevima nadzornog inženjera.

Opis izvođenja radova

Zbog svojih nepovoljnih svojstava u pogledu nosivosti, humus nije podoban kao građevinski materijal te ga se mora odstraniti s površine tla, obično privremeno izvan tijela usjeka i nasipa, a potom nakon izrade istih, njime se humusiraju njihovi pokosi. Humus se iskopava strojno u debljini prema projektu i zahtjevu nadzora. Debljina humusa utvrđena je geotehničkim elaboratom na osnovi sondažnih bušotina na trasi. Identifikacija humusnog sloja kod izvedbe obavlja se na osnovu mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesu razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni sloj i tlo pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusa određuje se laboratorijskim ispitivanjima sadržaja organskih tvari prema HRN U. B1. 024 ili drugoj važećoj normi.

Humusom se smatra površinsko tlo sa sadržajem organskih tvari većim od 10%. Humusni sloj se skida u skladu s terminskim planom usklađenim s mogućnostima uređenja temeljnog tla i izrade prvog sloja nasipa prema ovim OTU-ima tako da ne ostane otvoreno i izloženo isušivanju ili prekomjernom vlaženju od padalina. Kod iskopa humusa treba biti omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa nasipa u neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju. Višak humusa treba prevesti u odlagalište određeno prema projektu ili zahtjevu nadzornoga inženjera i urediti kako se zahtjeva navedenim ili posebnim zahtjevima važećih propisa o zaštiti okoliša. Nakon skinutog humusa tlo se mora geodetski snimiti u svakom profilu i nakon provedbe geodetskog nadzora, izvođač geodetske snimke unosi u digitalne poprečne profile i izračunava količine za obračun rada.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se obračunava u kubičnim metrima (m³) stvarno iskopanog humusa u sraslom stanju, prema dokaznici, a plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključen iskop, prijevoz u odlagalište s razastiranjem i planiranjem deponije.

V.10.2 Iskop stepenica I zasjeka u postojećoj obali

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-03, dan je program kvalitete i osiguranja kvalitete za iskop stepenica i zasjeka.

Opis radova

Rad obuhvaća iskope stepenica na nagnutim temeljnim tlima, kao i zasjeka u pokosu nasipa - obali radi sanacije pokosa obale u svim kategorijama materijala, s utovarom, a prema profilima i mjerama danim u projektu ili po odredbi nadzornog inženjera. Materijal iskopan u stepenicama ugrađuje se u slojeve nasipa. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim normama i propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Sanacija se izvodi prema karakterističnom poprečnom presjeku te presjecima koji su dani u nacrtima.

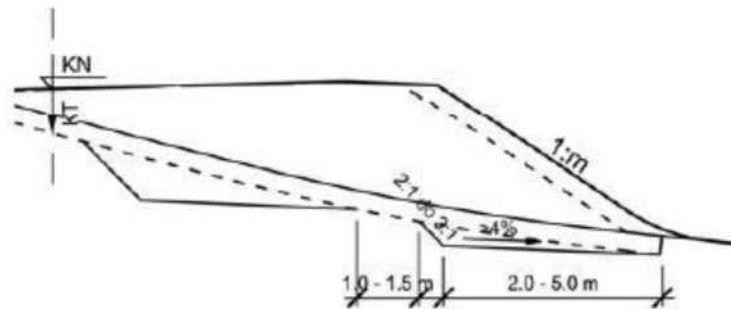
Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Sav se rad na iskopu stepenica i zasjeka obavlja uporabom odgovarajuće mehanizacije. Iznimno, manji se dio rada može obaviti ručno, no takav rad treba svesti na najmanju mjeru. Na nagnutim terenima, za stabilno nalijeganje nasipa na temeljno tlo, stepenice se rade kod svih nagiba većih od 20°, a kod sanacije pokosa nasipa ili proširenja tijela nasipa obvezno je zasjecanje postojećeg pokosa prema projektu ili odredbi nadzornog inženjera.

Materijal iskopan u stepenicama ugrađuje se u tijelo uređene obale ako zadovoljava tražene uvijete za materijal koji se ugrađuje u obalu.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim normama i propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Stepenice moraju u smjeru niz pokos imati nagib od 4% u slučaju očekivanja kiše. Kosina zasjeka definirana je poprečnim presjecima u skladu sa preporukama iz Geotehničkog elaborata.



Izrada stepenica

Slika V-3 Skica izvedbe stepenica prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu

Površina se uređuje prema uvjetima za Uređenje temeljnog tla. Tražena zbijenost za uređenu površinu temeljnog tla iznosi $M_s \geq 20$ MPa

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Iskop stepenica mjeri se i obračunava po stvarno iskopanoj količini sraslog tla u kubičnim metrima (m^3) iskopanog tla po jediničnim cijenama u koje je, osim iskopa, uključeno i prebacivanje iskopanog materijala na privremenu deponiju, potrebno oblikovanje ploha na padini, zasjeku i u temeljnom tlu.

V.10.3 Uređenje temeljnog tla

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-08, dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za uređenje temeljnog tla.

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom ovisno o vrsti tla. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek kad je uklonjen sav humus prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera. Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku, pristupa se zbijanju.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada (u smislu koordiniranja radova na skidanju humusa i uređenju temeljnog tla) treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati. Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Dimenzije površine temeljnog tla vidljiva je na karakterističnom poprečnom presjeku u nacrtima ovog projekta. Uređenje površine iskopa obuhvaća čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženje i zbijanje.

Uređeno temeljno tlo mora zadovoljavati minimalne kriterije: stupanj zbijenosti 95% od standardnog Proctora ili modul stižljivosti minimalno $MS \geq 20$ MPa za kružnu ploču promjera \varnothing 300 mm.

Radovi se izvode prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu, poglavlje 2-08.1. (Uređenje temeljnog tla - posteljice mehaničkim zbijanjem).

Zahtjevi kakvoće

U smislu osiguranja kvalitete trebaju se od strane ovlaštenog tijela provoditi sljedeća ispitivanja:

- uzimanje uzoraka tla prema HRN U. B1. 010/79;
- određivanje sadržaja vode prema CEN ISO/TS 17892-1;
- određivanje prostorne mase sitnozrnatih tla prema CEN ISO/TS 17892-2;
- određivanje gustoće čestica – Piknometrijskom metodom prema CEN ISO/TS 17892-3;
- određivanje granulometrijskog sastava prema CEN ISO/TS 17892-4;
- određivanje Atterbergovih granica prema CEN ISO/TS 17892-12;
- određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla prema HRN U.B1. 024/68;
- zbijanje po Proctoru HRN EN 13286-2;
- određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U. B1. 046/68;
- zemljani radovi na izgradnji putova prema HRN U. E1. 010/81.

-

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom $\varnothing 30$ cm (ovisno o vrsti materijala). Radi se najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m² uređenog temeljnog tla. U slijedećoj tablici dani su kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla.

Tablica V-9 Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1)

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak) najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča Ø30 cm) najmanje (MN/m ²)
Zemljani materijali: -dio materijala iskopne kategorije "C" - sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinstva tla		
a) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali: -materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci.		
c) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	100	25
d) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m² uređenog temeljnog tla.

Kriteriji za ocjenu kvalitete ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba zbiti u skladu sa zahtjevima propisanim u tablici IV/1.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote krune nasipa.

Kada se uvjeti zbijenosti iz tablice IV/1 ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,

- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovu potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kvalitete materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kvadratnom metru (m²) stvarno uređenog temeljnog tla sukladno zahtjevima projekta.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunato čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

V.10.4 Ugradnja geotekstila

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-08.3 dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za ugradnju geotekstila.

Opis radova

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za uređenje slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla, odnosno posteljice primjenom geotekstila u cilju omogućavanja preuzimanja opterećenja bez pojave štetnih posljedica.

Opis izvođenja radova

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti preklapanjem u smjeru nasipanja materijala kako bi se izbjeglo klizanje geotekstila na mjestu preklopa. Za dimenzije preklopa treba uzeti u obzir preporuke proizvođača. Odabir, metode ispitivanja, upute za ugradnju geotekstila i osiguranje kvalitete propisuju Opći tehnički uvjeti u poglavljima 2-08.3. Predviđa se polaganje razdjelnog geotekstila na dno iskopa. Spojevi geotekstila se rješavaju preklopima od najmanje 30 cm.

Položeni geotekstil u pravilu treba prekriti isti dan sa materijalom za nasipavanje te ga iz tih razloga treba polagati u zavisnosti od napredovanja radova

Materijal

Ugradnjom geotekstila u temeljno tlo povećava se nosivost temeljnog tla. Hidrauličke funkcije geotekstila (filtriranje i dreniranje) povećavaju posmičnu otpornost.

Koristi se netkani geotekstil od nerecikliranog polipropilena bez dodatka poliestera. Zahtjevi na geotekstil.

Svojstva materijala:

Površinska masa (g/m ²)	EN 965 EN ISO 9864	≥ 300 g/m ²
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru	EN ISO 10319	≥ 20,0 kN/m
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru	EN ISO 10319	≥ 20,0 kN/m
Otpornost na CBR proboj	EN ISO 12236	≥ 1200 N
Debljina pri 2 kPa	EN ISO 9863-1	≥ 2,0 mm

Zahtjevi kakvoće

Osiguranje kakvoće za geotekstile provodi se prema Poglavlju 3. OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Rad na postavljanju geotekstila obračunava se u kvadratnim metrima (m²). Plaća se po jediničnoj cijeni iz ugovora, a u cijenu ulazi sav materijal, prijevoz i rad na postavljanju geotekstila kao i sve ostalo potrebno za polaganje geotekstila.

V.10.5 Ugradnja geomreže

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-08.4 dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za ugradnju geomreža.

Opis radova

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za uređenje, ojačanje tla geomrežama. Ugradnjom geomreže na sloj nasipa povećava se nosivost. Mreža se ugrađuje na mjesta predviđena nacrtima ovog projekta. Geomrežom se povećava i posmična otpornost. Spojevi geomreže se rješavaju preklopima od 30 cm.

Opis izvođenja radova

Prije ugradnje geomreže potrebno je urediti temeljno tlo nasipa. Spojeve geomreže treba izvesti preklapanjem 30 cm. Polimerne se geomreže ne smiju polagati na smrznuto tlo ili snijeg niti za vrijeme dok pada kiša. Upute za ugradnju geomreže i osiguranje kvalitete propisuju Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu u poglavlju 2-08.4.

Na uređeni sloj nasipa postavlja se geomreža minimalne vlačne čvrstoće 40 kN/m' (u oba smjera). Radove na ugradnji geomreže važno je vršiti prema nacrtima projekta i Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu u poglavlju 2-08.4. Izvođač je dužan pribaviti odgovarajuće tehničke podatke o polimernim geomrežama od proizvođača s navedenim područjima primjene, načinom uporabe i ugradnje. Primjenu određene vrste polimernih geomreža mora odobriti Nadzorni inženjer nakon što mu je Izvođač predao u originalu dokaz o uporabivosti. Preko položenih mreža nije dopušten prijelaz građevinskih strojeva i vozila.

Upotrijebljene polimerne mreže moraju odgovarati zahtjevima kvalitete i biti odobrene od Nadzornog inženjera.

Kontrola kvalitete prema zahtjevima iz OTU poglavlja 2-08.4.

Postavljanje polimernih geomreža

Polimerne se geomreže dobavljaju u rolama, a razastiru se na pripremljeni sloj tijela nasipa u uzdužnom smjeru. Polimerne geomreže treba položiti tako da budu dobro i jednoliko napete u uzdužnom i poprečnom smjeru, tj. ne smije doći do većih boranja.

Zbog toga se rubovi polimernih geomreža moraju učvrstiti željeznim ili drvenim žklinovima na razmacima od po dva metra. Uzdužne i poprečne nastavke polimernih geomreža treba spojiti i učvrstiti željeznim spojnica \varnothing 5-8 mm u obliku slova "U" na razmacima od po dva metra. Ako se uzdužni i poprečni nastavci ne spajaju, treba izvesti preklop od 30 cm.

Rad treba organizirati tako da se razastire samo tolika površina polimernih geomreža koja će se istog dana prekriti slojem nasipa.

Materijal

Zahtjevi za proizvođača materijala i materijal:

- Geomreža mora biti proizvedena od proizvođača koji je certificiran po EN ISO 10319.

Svojstva moraju odgovarati sljedećim tehničkim zahtjevima: Geomreža klase 40/40 (glavni zahtjev)

Površinska masa	EN 965	$\geq 450 \text{ g/m}^2$
Maksimalna vlačna sila uzdužno	EN ISO 10319	$\geq 40 \text{ kN/m}$
Maksimalna vlačna sila poprečno	EN ISO 10319	$\geq 40 \text{ kN/m}$
Veličina otvora (uzdužno x poprečno)	$\leq 40 \times 40 \text{ mm}$	

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja osigurava i plaća izvođač. Tekućim ispitivanjima obuhvaćeno je ispitivanje polimernih geomreža i ispitivanje nasipnog sloja u skladu sa PKOK-om i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu. Polimerne geomreže ispituju se prema zahtjevima iz ovog potpoglavlja i to najmanje jedan uzorak na svakih 10000 m².

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja osigurava i plaća investitor, a obavlja ovlašteno tijelo u svrhu utvrđivanja kvalitete postavljene geomreže i nasipnog sloja. Polimerne se geomreže ispituju prema zahtjevima iz ovog potpoglavlja i to najmanje jedan uzorak na svakih 30000 m². Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema uvjetima iz OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Rad na postavljanju geomreže obračunava se u kvadratnim metrima (m²). Plaća se po jediničnoj cijeni iz ugovora, a u cijenu ulazi sav materijal, prijevoz i rad na postavljanju geomreža, kao i sve ostalo potrebno za polaganje geomreža.

V.10.6 Čelično žmurje

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, 12-04.2 dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za ugradnju čeličnog žmurja.

Izvedbu talpi izvesti u skladu s normom HRN EN 12063:2008, Izvedba posebnih geotehničkih radova – zagatne stijene od žmurja, kao i pripadajućih normi.

Opis radova

Vertikalna stijena od žmurja vitka je, uspravna, potporna konstrukcija zabijena u tlo (predgotovljeni elementi - čelične platice (žmurje) se ugrađuju zabijanjem u tlo) ili u njemu ugrađena.

Opis izvođenja radova

Izvođač je dužan prije početka radova nadzornom inženjeru dostaviti prijedlog tehnologije izvođenja ovih radova te dobiti suglasnost geotehničkog nadzora u smislu nenarušavanja uvjeta stabilnosti prilikom izvođenja radova.

Ovim se uvjetima propisuju maksimalna dopuštena odstupanja horizontalne i vertikalne poravnatosti te nagiba žmurja u odnosu na projektirani vertikalni položaj koji se mogu ostvariti prilikom izvedbe (zabijanja) žmurja. U nedostatku odgovarajućeg domaćeg pravilnika veličine dopuštenih odstupanja konačnih mjera preuzete su iz norme HRN EN 12063 "Izvedba posebnih geotehnički radova – zagatne stijene od žmurja":

- Maksimalni dopušteni odmak linije žmurja od projektirane horizontalne osi na površini terena ± 50 mm,
- Maksimalna dopuštena visinska razlika vrha zabijenog žmurja u odnosu na projektiranu visinu vrha žmurja ± 20 mm (iznimno ± 50 mm),
- Maksimalni dopušteni otklon od projektirane vertikale po dubini za smjer okomit na liniju vođenja žmurja $L/100$,
- Maksimalni dopušteni otklon od projektirane vertikale po dubini za smjer linije vođenja žmurja $L/75$.

Konačna odstupanja konstrukcije od žmurja moraju se kretati unutar propisanih dopuštenih vrijednosti kako bi se osigurala bitna svojstva konstrukcije vezana na stabilnost, funkcionalnost i trajnost u skladu s projektom.

Izvođač specijalističkih radova na zabijanju žmurja mora imati svu potrebnu opremu kako bi osigurao konačne dimenzije konstrukcije unutar propisanih vrijednosti. Obzirom na sastav temeljnog tla u koje se zabija čelično žmurje izvođač će odrediti metodu zabijanja koja je optimalna u pogledu brzine i točnosti zabijanja, te će po potrebi izvršiti zabijanje i vađenje žmurja na probnoj dionici.

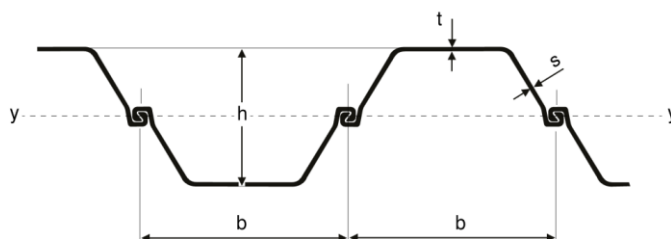
Iznimno su moguća veća odstupanja od dopuštenih uz odobrenje i na način koji to odredi geotehnički nadzor ako se time ne narušavaju bitna svojstva konstrukcije određene ovim projektom.

To se posebno odnosi na sljedeće:

- ukoliko pojedine elemente čeličnog žmurja (talpe) neće biti moguće uz primijenjenu tehnologiju zabiti do projektirane dubine, može se upotrijebiti predbušenje svrdlom \varnothing 20-30 cm kako bi se razrahnilo temeljno tlo
- ukoliko se iz bilo kojeg razloga neće moći ostvariti projektirana dubina zabijanja žmurja pojedinog elementa, iznimno se uz suglasnost i upis geotehničkog nadzora može dopustiti završetak na dosegnutoj koti. Čelična talpa se na površini terena reže na projektiranu visinu, a podaci o položaju talpe i dosegnutoj dubini se upisuju u građevinski dnevnik
- ukoliko zabijanjem čeličnih talpi dođe do naginjanja elementa u smjeru vođenja linije potrebno je izvlačenjem talpi te ponovnim zabijanjem naginjanje ispraviti. Ako se navedenim postupkom ne postigne ispravljanje nagiba talpi, te dođe u pitanje nastavak zabijanja preostalih talpi, iznimno se uz suglasnost i upis geotehničkog nadzora može dopustiti da sa zabije talpa izvan spojnice prethodne, na način da vrši izravnavanje položajno i nagibom. Od te talpe nadalje se nastavlja zabijanje u liniji i spojnica
- čelično žmurje izvodi se od platice jednakih ili boljih karakteristika nego onih predviđenih u ovom projektu, a za mehaničke karakteristike odgovara proizvođač svojim certifikatom
- izvoditelj može upotrebljavati nove platice ili već upotrebljene ukoliko nisu oštećene, deformirane i potrebno čiste, uz predočenje certifikata o sukladnosti
- pri zabijanju talpi ne dopušta se da malj udara izravno na platice, već se svaka platica mora zaštititi prikladnim podmetačem

Materijal

Za izradu osiguranja nožice obaloutvrde koristi se žmurje tip kao Larsen 604 (Larsen 604 ili jednakovrijedno).



Slika V-4: Primjer talpi

Ugrađuje se čelično žmurje u skladu s provedenim proračunom odnosno žmurje kvalitete čelika S 235 čiji je moment otpora $W_y \geq 1600 \text{ cm}^3/\text{m}'$ i površina poprečnog presjeka talpi za 1 m približno $A=160 \text{ cm}^2 /\text{m}'$. Ugradnja (zabijanje) u tlo "C" kategorije provodi se strojem opremljenim vibrirajućom glavom namijenjenom za ovu vrstu radova. Čelično žmurje je dio konstrukcije obaloutvrde te ostaje trajno ugrađeno.

Način preuzimanja radova

Po geodetskom snimku linije talpi nadzorni inženjer preuzima radove.

Obračun radova

Nakon izgradnje obaloutvrde čelično žmurje će ostati u zemlji. Rad se obračunava po m^2 ugrađenog čeličnog žmurja.

V.10.7 Izrada kamenih slojeva zonirane obaloutvrde

Opis radova

Rad obuhvaća strojnu ugradnju lomljenog kamena i formiranje nožice te nosivodrenažnih slojeva obaloutvrde s obale.

Materijal

Materijal za izradu nožice te nosivo drenažnih slojeva obaloutvrde je lomljeni kamen krupnoće prema projektu. Kakvoća lomljenog kamena mora biti u skladu s projektom, važećim propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a. Kamene potporne - drenažne zone izvode se nasipavanjem kamenog materijala $d=0-50 \text{ cm}$.

Opis izvođenja radova

Lomljeni kamen za izvedbu slojeva obaloutvrde doprema se kamionima i odlaže duž linije ugradnje, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju po dužnom metru. Ugradnja kamena izvodi se pomoću bagera. Pri tom mjesto (linija) ugradnje mora biti na dohvat krana bagera kojim se ugradnja izvodi.

Ugradnja se kamena izvodi na način da se bagerskom košarom zahvaća dopremljeni kamen i ugrađuje istresanjem duž trasirane linije ugradnje u projektiranim količinama. Forma ovako izvedenog sloja od kamena kontrolira se geodetskim premjeravanjem. U slučaju da se projektirana forma ne može u zadovoljavajućoj mjeri postići projektiranom količinom kamena, potrebno je to postići ugradnjom dodatnih količina.

Zahtjevi kakvoće

Kamen koji se koristi za izradu nožice te nosivo drenažnih slojeva obaloutvrde treba biti u skladu s važećim propisima i normama. Krupnoća zrna lomljenog kamena za nožicu obaloutvrde je predviđena projektom.

Projektirana forma mora biti dostignuta s točnošću od ± 10 cm.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Kamen koji se koristi treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od $2,65 \text{ kg/dm}^3$ u skladu s OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu te važećim normama i propisima.

ZAHTJEVI KVALITETE ZA KAMEN KOJI SE UGRADUJE

Masa kamena	prema projektu
Otpornost na habanje	MDE10 (HRN EN 1097-1:2011)
Upijanje vode	WA0.5 (HRN EN 13755:2008)
Otpornost na smrzavanje	postojan - otporan (HRN EN 12371:2010)
Specifična masa	min. $2,65 \text{ kg/dm}^3$ (HRN EN 1936:2008)
Tlačna čvrstoća	CS80 (HRN EN 1926:2008)
Otpornosti na kristalizaciju soli	MS25 (HRN EN 12370:1999)

- Odabrana otpornost na habanje je kategorija MDE 10 oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003

Metoda ispitivanja: HRN EN 1097-1:2011 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata 1. dio: Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval)

- Upijanje vode WA0,5 oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003

Metoda ispitivanja: HRN EN 13755:2008 Ispitne metode prirodnoga kamena
Određivanje upijanja vode pri atmosferskom tlaku.

Upijanje vode WA0,5 znači upijanje vode manje od 0.5 % - **vrlo malo upijanje.**

Mogućnost uporabe određene vrste kamena obzirom na upijanja vode, vezano za

otpornost kamena na mraz, treba razmatrati zajedno sa njegovim drugim svojstvima, ponajprije poroznosti i šupljikavosti.

- Otpornost na smrzavanje znači da nakon ciklusa smrzavanja na ispitnim uzorcima ne smije biti promjena izgleda niti pojave prslina, ljuskanja niti oštećenja kao ni promjene prividnog volumena.

Metoda ispitivanja: HRN EN 12371: 2010 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje otpornosti na smrzavanje.

Promjenom agregatnog stanja vode iz tekućeg u kruto dolazi do povećanja njenog volumena. To u pornom prostoru kamena koji je zasićen vodom može izazvati prekomjerna naprezanja koja dovode do razaranja. Na taj način djelovanje niskih temperatura u uvjetima kontinentalne klime postaje jedan od najvažnijih činitelja razaranja kamena. Stoga kamen koji se koristi za izradu konstrukcije regulacijske građevine treba biti otporan na smrzavanje.

- Specifična masa kamena treba biti min. 2,65 kg/dm³.

Metoda ispitivanja: HRN EN 1936:2008 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje gustoće i prostorne mase, ukupne i otvorene poroznosti

- Tlačna čvrstoća CS80 oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003.

Metoda ispitivanja: HRN EN 1926:2008 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće.

Tlačna čvrstoća CS80 predstavlja tlačnu čvrstoću veću od 80 MPa. Preporuka je odabrati kamen visoke kategorije čvrstoće 140 MPa u suhom stanju odnosno 120 MPa u vodom zasićenom stanju .

Tlačna čvrstoća jednaka je aksijalnom opterećenju probnog uzorka (kocke ili valjka) po jedinici površine kod kojeg nastaje razorna deformacija i njegov lom. Ispituje se na suhim uzorcima kamena.

- Otpornosti na kristalizaciju soli MS25 oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003.

Metoda ispitivanja: HRN EN 12370:1999 Metode ispitivanja prirodnoga kamena –

Određivanje otpornosti na kristalizaciju soli.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru te odobrava stvarno ugrađene količine kamena.

Kontrola nakon ugradnje vrši se na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe nožice, i to vezano na osigurane reperne točke. Nadzorni inženjer neće odobriti povećanje ugrađenih količina kamena u odnosu na iskazane količine u projektu ako je to povećanje nastalo greškom izvoditelja, tj. Ako se radi o izvedenoj nožici većoj od projektirane u prihvatljivoj mjeri.

Obračun radova

Obračun rada se vrši u m³ stvarno ugrađenog kamena u nožicu te nosive drenažne slojeve obaloutvrde po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena i formiranje nožice.

V.10.8 Izrada kamene nožice na obali te izrada potpoorne zone talpi na dijelu gdje se radi obaloutvrda TIP1

Opis radova

Rad obuhvaća strojnu ugradnju lomljenog kamena i formiranje nožice obaloutvrde s obale. Nožica se izrađuje u koritu vodotoka pri dnu obalnog pokosa do nivoa male vode. Ovisno o nagibu obalnog pokosa, nožica se može izvoditi guranjem kamena po blago nagnutom pokosu dozerom u vodu ili ugrađivanjem kamena bagerskom košarom ako je obalni pokos strmiji.

Materijal

Materijal za izradu nožice obaloutvrde je lomljeni kamen čija krupnoća ovisi o veličini erozijske sile riječnog toka. Kakvoća lomljenog kamena mora biti u skladu s projektom, važećim propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Opis izvođenja radova

Lomljeni kamen za izvedbu nožice s obale doprema se kamionima i odlaže na obali duž linije ugradnje, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju po dužnom metru nožice. U slučaju blago nagnute obale ugradnja kamena u nožicu izvodi se guranjem pomoću dozera.

U slučaju strmijeg obalnog pokosa ugradnja kamena u nožicu izvodi se pomoću bagera. Pri tom mjesto (linija) ugradnje mora biti na dohvat krana bagera kojim se

ugradnja izvodi, a koji se nalazi na obali povrh obalnog pokosa. Ugradnja se kamena izvodi na način da se bagerskom košarom zahvaća dopremljeni kamen i ugrađuje istresanjem u vodu duž trasirane linije ugradnje u projektiranim količinama.

Forma ovako izvedene nožice od kamenog nabačaja kontrolira se geodetskim premjeravanjem ili mjerenjem dubina. Ako ta forma znatnije odstupa od projektirane, potrebno je izvršiti formiranje nožice. To se formiranje izvodi pomoću bagerske košare, djelomičnim premještanjem te manjim guranjem ili vučenjem kamena u vodi. Radi što lakšeg rada bagerskom košarom u vodi poželjno je nožicu obaloutvrde izvoditi u vrijeme malih voda, što je predviđeno projektom.

U slučaju da se projektirana forma nožice ne može u zadovoljavajućoj mjeri postići projektiranom količinom kamena, potrebno je to postići ugradnjom dodatnih količina.

Zahtjevi kakvoće

Kamen koji se koristi za izradu nožice obalnog pokosa treba biti u skladu s važećim propisima i normama. Krupnoća zrna lomljenog kamena za nožicu obaloutvrde treba biti predviđena projektom, tj. proračunata u ovisnosti od erozijske sile vodnog toka. Projektirana forma nožice mora biti dostignuta s točnošću od ± 10 cm.

Kamen koji se koristi treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od $2,65 \text{ kg/dm}^3$ u skladu s OTU-a zaradove u vodnom gospodarstvu te važećim normama i propisima.

ZAHTJEVI KVALITETE ZA KAMEN KOJI SE UGRAĐUJE

Masa kamena	prema projektu
Otpornost na habanje	MDE10 (HRN EN 1097-1:2011)
Upijanje vode	WA0.5 (HRN EN 13755:2008)
Otpornost na smrzavanje	postojan - otporan (HRN EN 12371: 2010)
Specifična masa	min. $2,65 \text{ kg/dm}^3$ (HRN EN 1936:2008)
Tlačna čvrstoća	CS80 (HRN EN 1926:2008)
Otpornosti na kristalizaciju soli	MS25 (HRN EN 12370:1999)

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru te odobrava stvarno ugrađene količine kamena.

Kontrola nakon ugradnje vrši se na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe nožice, i to vezano na osigurane reperne točke. Nadzorni inženjer neće odobriti povećanje ugrađenih količina kamena u odnosu na iskazane količine u projektu ako je to povećanje nastalo greškom izvoditelja, tj. ako se radi o izvedenoj nožici većoj od projektirane u prihvatljivoj mjeri.

Obračun radova

Obračun rada se vrši u m³ stvarno ugrađenog kamena u nožicu po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena i formiranje nožice. Količina ugrađenog kamena određuje se geodetskim i/ili hidro-metrijskim mjerenjem dubina nakon ugradnje.

V.10.9 Izrada temeljnog madraca od fašinskih snopova, geotekstila i lomljenog kamena

Opis rada

Temeljni madrac od geotekstila i fašinskih snopova opterećen lomljenim kamenom ugrađuje se na mjestu oštećene i stalno ugrožene obale i korita vodotoka, odnosno na mjestima slabe nosivosti tla na dnu vodotoka duž trase projektirane građevine, tamo gdje se dno i obala vodotoka na kojoj se ima izvesti građevina (obaloutvrda) sastoje od finog pijeska i pjeskovitih glina ili od gline.

Na pripremljenu obalu pri izradi obaloutvrde, odnosno podlogu kod druge regulacijske građevine postavlja se fašinski madrac na geotekstilu izrađen od geotekstila na koji se polažu i pričvršćuju kobe profila 20 cm tako da oblikuju kasete veličine cca 3x3 m. Kazete se zapunjavaju lomljenim kamenom. Temeljni madrac se oblaže lomljenim kamenom krupnoće 20-40 cm u sloju od 40 cm.

Materijal

Kvaliteta i kakvoća materijala za izradu temeljnog madraca od lomljenog kamena treba biti u skladu s važećim zakonima, propisima i normama. Lomljeni kamen treba biti zadovoljavajuće kakvoće čija krupnoća ovisi o veličini erozijske sile riječnog toka, u skladu s projektnom dokumentacijom. Lomljeni kamen treba imati određenu tlačnu čvrstoću, biti otporan na kristalizaciju soli, drobljenje i habanje, otporan na smrzavanje i upijanje vode u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

ZAHTJEVI KVALITETE ZA KAMEN KOJI SE UGRAĐUJE

Masa kamena	prema projektu
Otpornost na habanje	M _{DE} 10 (HRN EN 1097-1:2011)
Upijanje vode	WA0.5 (HRN EN 13755:2008)
Otpornost na smrzavanje	postojan - otporan (HRN EN 12371: 2010)
Specifična masa	min. 2,65 kg/dm ³ (HRN EN 1936:2008)
Tlačna čvrstoća	CS80 (HRN EN 1926:2008)
Otpornosti na kristalizaciju soli	MS25 (HRN EN 12370:1999)

Geotekstil treba biti u skladu s zahtjevima kvalitete u skladu s OTU za radove u vodnom gospodarstvu za geotekstil koji se ugrađuje u obaloutvrdu - oblogu (zaštitu) pokosa i dna u vidu stabilizacijskog madraca. Fašinske kobe trebaju biti u skladu s zahtjevima kvalitete u skladu s OTU za radove u vodnom gospodarstvu

ZAHTJEVI KVALITETE ZA GEOTEKSTIL KOJI SE UGRAĐUJE

Vlačna čvrstoća F _{MAX} (MD/CMD)	min. 20/20 kN/m
Izduženje u trenutku sloma ε _{rmax} , (MD/CMD)	max. 80/80 %
Otpornost na statičko probijanje (CBR), F _{CBR}	min. 4 kN
Otpornost na dinamičko probijanje	max. 15 mm
Vrsta geotekstila	netkani geotekstil
Otpornost na UV zraka	UV stabiliziran

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova.

Obračun radova

Obračun rada vrši se u m² stvarno izvedenog temeljnog madraca, jedinična cijena obuhvaća dopremu i ugradnju kamena, geotekstila, fašinskih koba kao i sve poslove potrebne za potpuno izvršenje posla.

V.10.10 Ugradnja koherentnih slojeva zonirane obaloutvrde

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, 2-09 dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za ugradnju koherentnih slojeva.

Opis radova

Za ugradnju u obalu upotrijebit će se koherentni materijal iz iskopa i po potrebi s nalazišta koji se smatra pogodnim za ugradnju. Materijal pogodan za ugradnju je koherentni materijal u skladu s provedenim geotehničkim proračunima koji zadovoljava kriterije prema tablici 2-09.1-1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Materijal se zbija pogodnim valjcima (ježevima i sl.).

Na materijalima za izradu potrebno je provesti prethodna ispitivanja prikazana u tablici 2-09.1-1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Zemljani materijali moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema navedenoj tablici.

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	<i>Ispituje se</i>
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	$d_{60}/d_{10} \geq 9$
Udio sitnih čestica	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	$> 50\%$
¹⁾ Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68	$< 6\%$
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\geq 1,50 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe visine do 3,0 m; $> 1,55 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe više od 3,0 m
Optimalan sadržaj vode, w_{opt}	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\leq 25\%$
Granica tečenja, w_L	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	$\leq 65\%$
Indeks plastičnosti, I_p	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	$\leq 30\%$
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	$< 4\%$

Opis izvođenja radova

Ugradnja koherentnog materijala u zone obaloutvrde obuhvaća: nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje materijala u pokosu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz projekta.

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. Od toga se može odstupiti jedino pri izradi silaznih rampi za dublje udoline, kada slojevi pokosa

mogu biti i u većem nagibu. U poprečnom smjeru pokos mora uvijek imati minimalni poprečni nagib u svim fazama izrade.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višemu. Svaki zbijeni sloj pokosa mora zadovoljavati minimalne kriterije: modul stišljivosti minimalno $MS=20$ MN/m² za kružnu ploču promjera \varnothing 300 mm ili stupanj zbijenosti $SZ=95\%$. Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom pokosu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva obaloutvrde. S nasipanjem novog sloja pokosa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem. Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje. Zone pokosa obaloutvrde izvode se u slojevima debljine 30 do 50 cm. Vlažnost materijala pri ugradnji ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti dobivene Proctorovim pokusom.

Zahtjevi kakvoće

Dimenzije pojedinih zona materijala koji se ugrađuju moraju se tijekom rada kontrolirati tako da ih se uspoređuje s dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola obavlja se mjerenjem od osiguranih iskolčenih točaka po horizontalnoj i vertikalnoj projekciji.

Ako se ustanovi da je nagib pokosa veći od projektiranog, nadzorni inženjer može zahtijevati ispravku prema projektiranom nagibu. Nagib pokosa mora se ispraviti pomoću stepenica, primjenom iste kvalitete materijala, te istim strojevima za zbijanje, do postizanja tražene zbijenosti. Nije dopušteno smanjenje nagiba pokosa nasipa "naljepljivanjem" sloja materijala bez zbijanja i bez prethodne izrade stepenica.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje stupnja zbijenosti SZ ili modula stišljivosti MS kružnom pločom promjera \varnothing 30 cm, a izvodi se minimalno jedno tekuće ispitivanje na svakih 1000 m² svakog sloja pokosa. U jednoj seriji, jedan od pet rezultata ispitivanja zbijenosti može biti manji od minimalno traženog, s tim da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od 10% pri mjerenju rezultata modula stišljivosti. Ako je broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od pet, tada sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od najmanje tražene.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje stupnja zbijenosti SZ ili modula stišljivosti MS kružnom pločom promjera \varnothing 30 cm najmanje na svakih 2000 m² svakog sloja nasipa.

Kontrola materijala na pozajmištima sastoji se od vizualne provjere te od terenskog i laboratorijskog ispitivanja. Laboratorijskom kontrolom mora biti obuhvaćen sav materijal koji se ugrađuje u nasip.

Prethodna kontrolna ispitivanja treba izvršiti na uzorcima koherentnog materijala koji se predviđa za ugradnju u tijelo obaloutvrde. Parametre čvrstoće treba provjeriti da zadovoljavaju računske pretpostavke (minimalno 95% od standardnog Proctorovog pokusa). Uzorke treba uzimati prilikom čeonog načina iskopa i to uzorak uzeti u podnožju deponije i na gornjem dijelu deponije te iz utovarenog kamiona, odnosno nakon miješanja materijala prilikom utovara. Na taj način će se ustanoviti eventualna nejednoličnost granulometrijskog sastava, zbog segregacije koja bi mogla nastati prilikom odlaganja materijala na deponiju te utjecaj utovara na granulometrijski sastav. Na uzetim uzorcima treba izvršiti ispitivanja kako slijedi:

- granulometrijski sastav na svakih 2000 m³
- prirodna vlažnost na svakih 1000 m³.
- standardni Proctor na svake 2000 m³.

Obračun radova

Rad na izradi obaloutvrde od zemljanih materijala se obračunava mjerenjem u kubičnim metrima (m³) ugrađenog i zbijenog materijala. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim propisima, zahtjevima nadzornog inženjera i točkom 2-09 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

V.10.11 Zaštita dna i pokosa kanala nasipanjem lomljenim kamenom

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina oblaganjem lomljenim kamenom na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

Materijal

Materijal za izradu nožice te nosivih slojeva obaloutvrde je lomljeni kamen krupnoće prema projektu. Materijal mora imati odgovarajući mineraloško-petrografski sastav, mora biti zdrav i odgovarajuće veličine.

Kakvoća lomljenog kamena mora biti u skladu sa projektom, sljedećim normama HRN EN 1341, HRN EN 1926, HRN EN 1936, HRN EN 12370, HRN EN 12371, HRN EN 13755 i ovim OTU-ima.

Kamene potporne zone izvode se nasipavanjem kamenog materijala $d = 20-40$ cm.

Opis izvođenja radova

Kamen se postavlja na prethodno ugrađenu podlogu od geotekstila. Prije izrade podloge za kamene elemente, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu, nakon čega se može izvoditi podloga za kamenu oblogu. Rad obuhvaća grubu neznatnu obradu lomljenog kamena nepravilnog, poligonalnog oblika.

Lomljeni kamen za izvedbu slojeva obaloutvrde doprema se kamionima i odlaže duž linije ugradnje, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju po dužnom metru.

Ugradnja kamena izvodi se pomoću bagera. Pri tom mjesto (linija) ugradnje mora biti na dohvata kрана bagera kojim se ugradnja izvodi.

Ugradnja se kamena izvodi na način da se bagerskom košarom zahvaća dopremljeni kamen i ugrađuje istresanjem duž trasirane linije ugradnje u projektiranim količinama.

Forma ovako izvedenog sloja od kamena kontrolira se geodetskim premjeravanjem. U slučaju da se projektirana forma ne može u zadovoljavajućoj mjeri postići projektiranom količinom kamena, potrebno je to postići ugradnjom dodatnih količina.

Pokosi se obilježavaju profilnim letvama kako bi se mogli izraditi pravilni nagibi i ravne plohe obloge. Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije.

Zahtjevi kakvoće

Kamen koji se koristi za izradu nožice te nosivih slojeva obaloutvrde treba biti u skladu s važećim propisima i normama. Krupnoća zrna lomljenog kamena za nožicu obaloutvrde je predviđena projektom.

Projektirana forma mora biti dostignuta s točnošću od ± 10 cm.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Kamen koji se koristi treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od $2,65 \text{ kg/dm}^3$ u skladu s OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu te važećim normama i propisima.

ZAHTJEVI KVALITETE ZA KAMEN KOJI SE UGRAĐUJE

Masa kamena	prema projektu
Otpornost na habanje	M _{DE} 10 (HRN EN 1097-1:2011)
Upijanje vode	WA0.5 (HRN EN 13755:2008)
Otpornost na smrzavanje	postojan - otporan (HRN EN 12371:2010)
Specifična masa	min. 2,65 kg/dm ³ (HRN EN 1936:2008)
Tlačna čvrstoća	CS80 (HRN EN 1926:2008)
Otpornosti na kristalizaciju soli	MS25 (HRN EN 12370:1999)

- Odabrana otpornost na habanje je kategorija M_{DE} 10 oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003

Metoda ispitivanja: HRN EN 1097-1:2011 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata 1. dio: Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval)

- Upijanje vode WA_{0,5} oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003

Metoda ispitivanja: HRN EN 13755:2008 Ispitne metode prirodnoga kamena Određivanje upijanja vode pri atmosferskom tlaku.

Upijanje vode WA_{0,5} znači upijanje vode manje od 0.5 % - **vrlo malo upijanje**.

Mogućnost uporabe određene vrste kamena obzirom na upijanja vode, vezano za otpornost kamena na mraz, treba razmatrati zajedno sa njegovim drugim svojstvima, ponajprije poroznosti i šupljikavosti.

- Otpornost na smrzavanje znači da nakon ciklusa smrzavanja na ispitnim uzorcima ne smije biti promjena izgleda niti pojave prslina, ljuškanja niti oštećenja kao ni promjene prividnog volumena.

Metoda ispitivanja: HRN EN 12371: 2010 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje otpornosti na smrzavanje.

Promjenom agregatnog stanja vode iz tekućeg u kruto dolazi do povećanja njenog volumena. To u porem prostoru kamena koji je zasićen vodom može izazvati prekomjerna naprezanja koja dovode do razaranja. Na taj način djelovanje niskih temperatura u uvjetima kontinentalne klime postaje jedan

od najvažnijih činitelja razaranja kamena. Stoga kamen koji se koristi za izradu konstrukcije regulacijske građevine treba biti otporan na smrzavanje.

- Specifična masa kamena treba biti min. 2,65 kg/dm³.

Metoda ispitivanja: HRN EN 1936:2008 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje gustoće i prostorne mase, ukupne i otvorene poroznosti

- Tlačna čvrstoća CS₈₀ oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003.

Metoda ispitivanja: HRN EN 1926:2008 Metode ispitivanja prirodnoga kamena - Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće.

Tlačna čvrstoća CS₈₀ predstavlja tlačnu čvrstoću veću od 80 MPa. Preporuka je odabrati kamen visoke kategorije čvrstoće 140 MPa u suhom stanju odnosno 120 MPa u vodom zasićenom stanju .

Tlačna čvrstoća jednaka je aksijalnom opterećenju probnog uzorka (kocke ili valjka) po jedinici površine kod kojeg nastaje razorna deformacija i njegov lom. Ispituje se na suhim uzorcima kamena.

- Otpornosti na kristalizaciju soli MS₂₅ oznaka svojstva prema normi HRN EN 13383-1:2003.

Metoda ispitivanja: HRN EN 12370:1999 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje otpornosti na kristalizaciju soli.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru te odobrava stvarno ugrađene količine kamena.

Kontrola nakon ugradnje vrši se na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe nožice, i to vezano na osigurane reperne točke.

Nadzorni inženjer neće odobriti povećanje ugrađenih količina kamena u odnosu na iskazane količine u projektu ako je to povećanje nastalo greškom izvoditelja, tj. ako se radi o izvedenoj nožici većoj od projektirane u prihvatljivoj mjeri.

Obračun radova

Obračun rada se vrši u m³ stvarno ugrađenog kamena u nožicu te nosive slojeve obaloutvrde po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena i formiranje nožice.

V.11 PPRISTUPNE GRADILIŠTNE RAMPE

Rampe se izvode od materijala iz iskopa zasjeka postojećeg nasipa. Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, planiranje materijala rampe te zbijanje.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višemu. Materijal treba navoziti po mogućnosti uvijek po novom tragu tako da se i nasipavanjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva. S nasipavanjem novog sloja može se započeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem. Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipanog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipanog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

Materijal ugrađen u nasipani sloj mora ispunjavati zahtjeve dane u sljedećoj tablici:

Tehničko svojstvo	Položaj nasipanih slojeva	Uvjeti kvalitete
Proctorov stupanj zbijenosti Sz (%)	Slojevi nasipa visoki preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice krune - nasipa	najmanje 95
	Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice – krune nasipa	najmanje 100
Modul stišljivosti Ms (MN/m ²)	Slojevi nasipa visoki preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice krune - nasipa	najmanje 20
	Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice – krune nasipa	najmanje 25

Rad se mjeri i obračunava po kubičnom metru (m³) stvarno ugrađenog i zbijenog materijala u rampu. Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunat sav rad na dobavi, dovozu, razastiranju, planiranju, sušenju ili vlaženju, zbijanju slojeva nasipa i planiranju pokosa berme.

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, ovim programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 2-09. OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

V.12 ZAŠTITA POKOSA OBALE TRAVNIM REŠETKAMA (TRAVNIM KOCKAMA)

Pokos se u donjem djelu, do kote SVV, oblaže betonskim elementima – travnim rešetkama (travnim kockama) kao na donjoj slici, takvi elementi omogućavaju stabilnost obale i otpornost na eroziju uz razvoj čvrste antierozijske zaštite nakon što međuprostore i šupljine ispuni travnati busen.

Sve radove treba izvesti prema Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Primjer travne rešetke (travne kocke)



Obračun radova

Obračun radova provodi se po m² ugrađenih travnih kocki.

V.13 POMOĆNI PUT

V.13.1 Iskop humusa ili površinskog sloja zemlje na trasi pristupnog puta

Iskop humusa mora biti u skladu sa stavkom V.5.1.

V.13.2 Izrada posteljice – temeljno tlo putne mreže

Zahtjevi kakvoće

U smislu osiguranja kvalitete trebaju se od strane ovlaštenog tijela provoditi slijedeća ispitivanja:

- uzimanje uzoraka tla prema HRN U.B1.010/79,
- određivanje sadržaja vode prema HRN EN ISO 17892-1,
- određivanje prostorne mase sitnozrnatih tla prema HRN EN ISO 17892-2,
- određivanje gustoće čestica – Piknometrijskom metodom prema HRN EN ISO 17892-3,
- određivanje granulometrijskog sastava prema HRN EN ISO 17892-4,
- određivanje Atterbergovih granica prema HRS CEN ISO/TS 17892-12,
- određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla prema HRN U.B1.024/68,
- zbijanje po Proctoru HRN EN 13286-2,
- određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046/68,
- zemljani radovi na izgradnji putova prema HRN U.E1.010/81.

Napomena: Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta.

Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom \varnothing 30 cm (ovisno o vrsti materijala).

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 500 m² uređenog temeljnog tla – posteljice odnosno najmanje svakih 50 m' ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 500 m², uređenog temeljnog tla - posteljice odnosno najmanje svakih 50 m'.

U tablici V-10 dani su kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla.

Posebnim tehničkim uvjetima, kao sastavnim dijelom projekta, projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.

Tablica V-10 Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla-posteljice

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak) najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča Ø30 cm) najmanje (MN/m²)
Zemljani materijali: dio materijala iskopne kategorije "C" - sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla		
a) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali: (materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci).		
c) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	100	25
d) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m² uređenog temeljnog tla, odnosno najmanje svakih 100 m' i prema uvjetima iz projekta.

Kriteriji za ocjenu kvaliteta ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba biti prema projektu i u skladu s zahtjevima propisanim u OTU (knjiga 2 -radovi na cestama) tablica 2-08-1.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote krune nasipa.

Ako se sastav temeljnog tla često mijenja (vrtače, škrape, manji ponori itd.) potrebno je da se prije gradnje nasipa temeljno tlo pripremi, odnosno sanira, kako je to dano u projektu. Kada se uvjeti zbijenosti iz ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,
- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kvalitete materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

V.13.3 Ugradnja geotekstila

Razdjelni geotekstil za pristupni put uz nalazište ugrađuje se ispod sloja kamenog materijala zastora 2.

Geotekstil se postavlja oko drenažnog materijala te ispod pristupnog puta.

Ugradnjom, omatanjem geotekstila oko drenažnog materijala sprječava se zapunjavanje drenaže finim česticama i erozija materijala. Geotekstil ima funkciju razdvajanja, filtriranja i dijelom dreniranja i nosivosti. Geotekstil je od polipropilena i ne dozvoljava se upotreba recikliranih materijala. Očekivano trajanje građevine i svih ugrađenih materijala je 50 godina.

Zahtjevi na materijal:

U tablici V-11 dani su zahtjevi za razdjelni geotekstil za put.

Tablica V-11 Razdjelni geotekstil za put

Otpornost na CBR proboj	EN ISO 12236	≥ 1200 N
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru	EN ISO 10319	$\geq 15,0$ kN/m
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru	EN ISO 10319	$\geq 15,0$ kN/m
Izduljenje pri max. opterećenju	EN ISO 10319	$\geq 40\%$
Otvor pora	HRN EN ISO 12956	O90 $\leq 0,08$ mm (d85) O90 $\geq 0,05$ mm
vodopropusnost (okomito na ravninu)	HRN EN ISO 11058	VIH50 $> 3 \cdot 10^{-3}$ m/s

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti preklapanjem u smjeru nasipanja materijala kako bi se izbjeglo klizanje geotekstila na mjestu preklopa. Za dimenzije preklopa treba

uzeti u obzir preporuke proizvođača. Odabir, metode ispitivanja, upute za ugradnju geotekstila i osiguranje kakvoće propisuju Opći tehnički uvjeti u poglavljima 2-08.3 i 3-02.1. Predviđa se polaganje razdjelnog geotekstila na uređeno temeljno tlo. Spojevi geotekstila se rješavaju preklopima od 20 cm.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja se provode na najmanje svakih 10.000 m² ugrađenog geotekstila, a moraju obuhvaćati najmanje slijedeća ispitivanja:

- Određivanje mase po jedinici površine prema HRN EN 965
- Vlačno ispitivanje široke trake prema HRN EN 10319
- Ispitivanje statičkim probijanjem prema HRN EN 12236

Kontrolna ispitivanja

Uz stalni nadzor pakiranja, etiketiranja i oznaka na samom proizvodu, provode se i kontrolna ispitivanja proizvoda najmanje svakih 20.000 m². Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a prema potrebi rade se i posebna ispitivanja ovisno o projektu.

V.13.4 Izrada zastora 2

Laboratorijska ispitivanja

U laboratoriju se ispituju sljedeća svojstva zrnatog kamenog materijala:

- granulometrijski sastav prema normi HRN U.B1.018,
- gustoća prema normi HRN B.B1.014,
- vlažnost prema normi HRN B.B8.035,
- prostorna masa i upijanje vode prema normi HRN B.B8.031,
- oblik zrna kamenih agregata prema normi HRN B.B8.048,
- određivanje slabih zrna prema normi HRN B.B8.037,
- postojanost prema mrazu natrijevim sulfatom, prema normi HRNB.B8.044,
- otpornost prirodnog i drobljenog agregata na drobljenje i habanje postupkom "Los Angeles" prema normi HRN B.B8.045,
- približno određivanje zagađenosti organskim tvarima prema normi HRNB.B8.039,
- određivanje sagorljivih i organskih tvari prema normi HRN U.B1.024,
- određivanje lakih čestica prema normi HRN B.B8.034,
- optimalni udio vode prema normi HRN U.B1.038,

- kalifornijski indeks nosivosti prema normi HRN U.B1.042
- mineraloško-petrografski sastav prema normi HRN B.B8.003.

Granulometrijski sastav

Granulometrijska se krivulja znatog kamenog materijala mora nalaziti unutar danih granica u Tablica V-12.

Uz uvjet iz Tablica V-12 zrnati kameni materijal mora zadovoljavati još i ove granulometrijske uvjete:

- udio zrna manjih od 0,02 mm ne smije biti veći od 3%,
- promjer najvećeg zrna ne smije biti veći od polovine debljine sloja, odnosno max 63 mm, i
- stupanj neravnomjernosti, kao mjera dobre ugradljivosti materijala,

treba biti:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \text{ od 15 do 100 za šljunak, i}$$

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \text{ od 15 do 50 za drobljeni kameni materijal,}$$

gdje je:

d_{60} – promjer zrna pri kojem ima 60 % mase,
 d_{10} – promjer zrna pri kojem ima 10 % mase.

Tablica V-12 Granično područje granulometrijskog sastava znatog kamenog materijala za nosivi sloj bez veziva

Otvor sita (kvadratični) [mm]	Prolaz kroz sito [%]
0,1	2-15
0,2	3-20
0,5	7-28
1	13-38
2	20-48
4	29-60
8	40-75
16	54-90
31,5	73-100
50	90
63	100

Udio zrna manjih od 0,02 mm smije biti i veći od 3% (ne veći od 5%) ukoliko se radi o česticama kamenog porijekla u područjima manjih dubina smrzavanja (blagih klimatskih uvjeta).

Kakvoća materijala mora biti takva da osigura zahtijevanu nosivost kolnika tijekom ukupnog projektiranog vijeka trajanja.

Određivanje organskih tvari

Uzorak se potopi u otopinu s reagensom, te se nakon određenog vremena boja otopine iznad uzorka usporedi s bojom standardne otopine. Ako je boja otopine iznad uzorka tamnija od standardne, u uzorku se gravimetrijski određuje udio organskih tvari i lakih čestica.

Udio organskih tvari i lakih čestica

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak znatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m³). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u

uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja znatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi.

Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja.

Kalifornijski indeks nosivosti - CBR

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti - CBR. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN U.B1.042.

Zahtjevi za nosivost zrnatog kamenog materijala, izraženi kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, jesu:

- za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 40 %, i
- za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka s više od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 80 %.

Tablica V-13 Fizičko-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva:

Svojstvo	Traženi zahtjev, najviše
Oblik zrna–udio zrna nepovoljnog oblika (3:1), (HRN B.B8.048) [%]	40
Upijanje vode, (HRN B.B8.031) [%]	1,6
Trošna, nekvalitetna zrna, (HRN B.B8.037) [%]	7
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, (HRN B.B8.044) [%]	12
Otpornost prema drobljenju i habanju po metodi Los Angeles, (HRN B.B8.045) [%]	45

Prirodni i drobljeni zrnati kameni materijali moraju zadovoljavati zahtjeve prema Tablica V-13 u pogledu oblika zrna, upijanja vode, trošnih (nekvalitetnih) zrna, otpornosti prema smrzavanju i otpornosti prema drobljenju i habanju.

Izvođaču ili proizvođaču se na temelju provedene kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju izdaje izvještaj o pogodnosti zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

Izvještaj o pogodnosti materijala potvrđuje mogućnost proizvođača da od sirovine, s postrojenjem koje posjeduje, proizvede pogodan materijal za izradu nosivog sloja.

Takav izvještaj također potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće.

Dođe li do bitne promjene granulometrijskog sastava u smislu odstupanja od graničnog područja ili lokacije nalazišta, naručitelj izvještaja mora pribaviti novu dokumentaciju o kakvoći novog materijala.

Izvještaj sadrži:

- opći dio s podacima o naručitelju, mjestu i datumu uzorkovanja, porijeklu i vrsti materijala, ovlaštenom laboratoriju u kojem su ispitivanja obavljena, zahtjevima naručitelja i normama prema kojima su ispitivanja obavljena,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja svojstava materijala navedenih u potpoglavlju 5-01.1.1 OTU za radove na cestama,
- zaključak u kojem se daje mišljenje o pogodnosti zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

Ispitivanje pogodnosti provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelja izvještaja.

Ako dođe do bitne promjene svojstava zrnatog materijala zbog promjene stijenske mase u kamenolomu, ili zbog promjene u tehnologiji proizvodnje zrnatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava sedimentnog kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj izvještaja treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaje nadzornom inženjeru, a vrijedi najviše godinu dana.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti

Na ugrađenom sloju od zrnatog kamenog materijala ispituju se, nakon geodetskog prijama u pogledu visina i položaja, sljedeća svojstva:

- modul stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046, i
- stupanj zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema normi HRNU.B1.016.

Ravnost površine sloja

Ravnost površine mjeri se kao odstupanje površine sloja od letve duljine 4 m. Odstupanje od letve smije biti najviše 20 mm.

Visina i položaj

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše ± 15 mm.

Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30 mm, s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.

Nagib

U pravilu, nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od $\pm 0,4$ % apsolutno od nagiba zadanog projektom.

V.13.5 Izrada zastora 1

Izrađuje se od mješavine kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 30 (31,5) mm. Nosivi sloj se ugrađuje, u pravilu kao završni sloj putne mreže, bez kolničkog zastora (asfalta) u skladu s projektom, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU za radove na cestama.

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) kontrolu izrade zastora 1 (nosivog sloja) od nevezanih mješavina koji mora u svemu odgovarati zahtjevima iz Projekta.

Ovaj sloj se može raditi tek kad nadzorni inženjer preuzme zastor 2 u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete.

Dokaz uporabivosti

Na temelju provedene kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju izvođaču ili proizvođaču izdaje se izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu kamenog materijala za izradu nosivog sloja od nevezanih mješavina.

Izvještajem o pogodnosti materijala se potvrđuje mogućnost proizvođača da od sirovine, s postrojenjem koje posjeduje, proizvede pogodan materijal za izradu nosivog sloja.

Izvještaji o pogodnosti materijala također potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće. Izvještaj o pogodnosti materijala vrijedi najviše godinu dana.

Dođe li do bitne promjene granulometrijskog sastava u smislu odstupanja od graničnog područja ili lokacije nalazišta, naručitelj mora pribaviti novu dokumentaciju o kakvoći novog materijala. Ispitivanje materijala provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelja.

Ako dođe do bitne promjene svojstava znatog materijala zbog promjene stijenske mase u kamenolomu, ili zbog promjene u tehnologiji proizvodnje znatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava sedimentnog kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Isprava o sukladnosti materijala i izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaju nadzornom inženjeru.

Tehnička svojstva nevezanih mješavina kamenog materijala za izradu zastora 1 specificirana su prema normama HRN EN 13242:2008 i HRN EN 13285:2010., a dana su u Tablica V-14.

Tablica V-14 Fizičko-mehanička svojstva nevezanih mješavina kamenog materijala za izradu zastora 1 (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Metoda ispitivanja	Miješani agregat 0/31,5
Oznaka frakcije (d/D)		Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje), <i>tablica 2</i>	HRN EN 933-1	G _A 85
Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D, D/2 i 0,0/63 mm, <i>tablica 4</i>		GT _A 20
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063 mm), <i>tablica 8</i>	HRN EN 933-1	f ₅
Kvaliteta sitnih čestica*	HRN EN 933-8 ili HRN EN 933-9	Ispituje se
*Kada je udio sitnih čestica veći od 3% ispituje se kvaliteta sitnih čestica		
Indeks plosnatosti, Fl, <i>tablica 5</i>	HRN EN 933-3	Ispituje se
Indeks oblika, <i>tablica 6</i>	HRN EN 933-4	SI ₄₀
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), <i>tablica 9</i>	HRN EN 1097-2	LA ₄₀
Gustoća, <i>točka 5.4</i> Upijanje vode	HRN EN 1097-6 točka 7, 8 ili 9	Ispituje se
Upijanje vode kao indikator otpornosti na mraz, <i>tablica 18 i tablica 19**</i>	HRN EN 1097-6, točka 7	W ₂₄ 1
	HRN EN 1097-6, Dodatak B	W ₂₄ 0,5
**Kada je upijanje vode veće od propisanih razreda ispituje se otpornost agregata na smrzavanje i odmrzavanje.		
-metoda smrzavanja i odmrzavanja, <i>tablica 20</i> ili	HRN EN 1367-1	F ₂
- metoda otpornosti na magnezijev sulfat, <i>tablica 21</i>	HRN EN 1367-2	MS ₂₅

Zahtjevi kvalitete materijala

U svrhu osiguranja kvalitete trebaju se od strane ovlaštenog tijela na materijalima za izradu zastora 1 od nevezane mješavine kamenog materijala provesti prethodna ispitivanja:

- Sadržaj vode (HRN EN ISO 17892-1);
- Granulometrijski sastav (HRN EN ISO 17892-4 i HRN EN 933-1);
- Koeficijent nejednolikosti (d_{60}/d_{10}) (HRN EN ISO 17892-4 i HRN EN 933-1);
- Udio sitnih čestica veličine do 0,02 mm (HRN EN ISO 17892-4, točka 5.2 i 5.3);
- Udio organskih tvari i lakih čestica (HRN EN 1744-1 i HRN U.B1.020);
- Suha prostorna masa (modificirani Proctor) (HRN EN 13286-2);
- Kalifornijski indeks nosivosti, CBR (HRN EN 13286-47)

Tehnička svojstva nevezanih mješavina kamenog materijala za izradu zastora 1 moraju zadovoljavati i slijedeće uvjete:

Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja nevezanih mješavina kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6) i to razreda Ga, Gb ili Gc. Isporučitelj se osim odabranog razreda graničnih krivulja mora pridržavati i dodatnih graničnih krivulja definiranih u HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6).

Koeficijent nejednolikosti (d_{60}/d_{10}) određen prema HRN EN ISO 17892-4 ili HRN EN 933-1), za šljunak d_{60}/d_{10} od 15 do 100, a za drobljeni kameni materijal d_{60}/d_{10} od 15 do 50;

Udio sitnih čestica – Zahtjev granulometrijskog sastava frakcije 0/31,5 mm je sadržaj čestica veličine do 0,02 mm, ispitan prema tehničkoj specifikaciji HRN EN ISO 17892-4, točka 5.2 i 5.3, koji ne smije biti veći od 3 mas.%.

Udio organskih tvari i lakih čestica

Uzorak se potopi u otopinu s reagensom, te se prema HRN EN 1744-1 boja otopine iznad uzorka uspoređi s bojom standardne otopine. Ako je boja otopine iznad uzorka tamnija od standardne, u uzorku se određuje sadržaj sagorljivih i organskih materija tla prema HRN U.B1.024.

Neveza mješavina kamenog materijala ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak mješavine kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m³). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja mješavine kamenog materijala u zastor 1 najbolja je pri optimalnoj vlazi.

Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja (HRN EN 13286-2 i DIN 18125-2).

Kalifornijski indeks nosivosti – CBR

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti – CBR prema normi HRN EN 13286-47. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN EN 13286-2. Zahtjev za nosivost mješavine kamenog materijala, izražen kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50 % drobljenog kamenog materijala, CBR je najmanje 40 %, a za mješavinu s više od 50 % drobljenog kamenog materijala, CBR je najmanje 80 %.

Kakvoća materijala mora biti takva da osigura zahtijevanu nosivost zastora 1 tijekom ukupnog projektiranog vijeka trajanja.

Tehnička svojstva izvedbenog sloja

Završeni zastor 1, nosivi sloj od nevezane mješavine mora zadovoljavati zahtjeve propisane u projektu. Ako nije drugačije određeno, moraju biti zadovoljeni zahtjevi za modul stišljivosti, stupanj zbijenosti, granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib sloja iz OTU za radove na cestama .

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti

Na ugrađenom zastoru 1, od zrnatog kamenog materijala ispituju se, nakon geodetskog prijama u pogledu visina i položaja, sljedeća svojstva:

- modul stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046, i
- stupanj zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema normi HRN U.B1.016.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti zastora 1, moraju zadovoljavati zahtjeve iz Tablica V-15 odnosno uvjete iz projekta.

Tablica V-15 Kriteriji za modul stišljivosti i stupanj zbijenosti zastora 1 od nevezane mješavine kamenog materijala

Tehničko svojstvo	Metoda ispitivanja	Uvjeti kvalitete (minimalno)
Stupanj zbijenosti S_z u odnosu na modificirani Proctor, %	HRN U.B1.016. ili DIN 18125-2 HRN EN 13286-2	100
Modul stišljivosti M_s (ploča \varnothing 30 cm), MN/m ²	HRN U.B1.046/68	60

Tekuća ispitivanja

Na ugrađenom zastoru 1 od mješavine kamenog materijala, nakon geodetskog prijama u pogledu visina i položaja ispituju se:

- Modul stišljivosti metodom kružne ploče \varnothing 30 cm prema HRN U.B1.046, na svakih 500 m² ugrađenog zastora, odnosno najmanje svakih 50 m² ili
- stupanj zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov postupak, ispitivanjem prostorne mase prema normi HRN U.B1.016 ili DIN 18125-2, na svakih 500 m² ugrađenog zastora, odnosno najmanje svakih 50 m².

Moguće je i drugim metodama dokazati da je sloj pravilno ugrađen i da su postignuti zahtjevi za ugrađeni sloj. Druge metode (dinamička ploča, suvremena sredstva za zbijanje slojeva cesta) je moguće koristiti samo ako se dokažu zadovoljavajuće korelacije sa standardiziranim metodama (HRN U.B1.046 i HRN U.B1.016) za svaku pojedinu vrstu materijala. Navedene korelacije dokazuje izvoditelj radova kroz tekuću kontrolu, a odobravaju nadzorni inženjer i projektant.

- Granulometrijski sastav zrnatog kamenog materijala, uzorkovan na mjestu ugradnje, a prije zbijanja na svakih 3000 m².
- Ravnost površine sloja mjerena letvom duljine 3 m (HRN EN 13036-7) smije odstupati najviše 20 mm.
- Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše ± 15 mm.
- Nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od $\pm 0,4\%$ apsolutno od nagiba zadanog projektom.

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov postupak (**Sz**) ili određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom \varnothing 30 cm i određivanje granulometrijskog sastava materijala.

Minimalna kontrolna ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m^2 , odnosno najmanje svakih 100 m' ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m^2 , odnosno najmanje svakih 100 m',
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6.000 m^2 .

Ravnost površine sloja

Ravnost površine mjeri se prema normi HRN EN 13036-7 kao odstupanje površine sloja od letve duljine 3 m. Odstupanje od letve smije biti najviše 20 mm.

Visina i položaj

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše $\pm 15 \text{ mm}$. Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30 mm , s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.

Nagib

U pravilu, nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine.

Odstupanja ne smiju biti veća od $\pm 0,4\%$ apsolutno od nagiba zadanog projektom.

Dokumentacija o dokazu kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova kod tehničkog pregleda građevine obuhvaća:

- Isprava o sukladnosti za nevezanu mješavinu (agregat) od kojeg je napravljen zastor 1,
- Izvještaj o pogodnosti materijala za nevezanu mješavinu,
- Izvještaj o tekućim ispitivanjima,
- Izvještaj o kontrolnim ispitivanjima,
- Izvještaj o kontrolnim ispitivanjima sloja geodetskim snimanjem i
- Izvještaj nadzornog inženjera o izvedenim radovima.

V.14 ODVODNI KANAL

Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta se prirodnog tla određuje geološkom prospekcijom i geološkim sondiranjem s minimum 2 bušotine po kilometru uz vizualnu klasifikaciju geološkog sastava. Trasa, pad dna i dubina iskopa glavnog odvodnog kanala geodetski se iskolčavaju s osiguranih poligonskih točaka vezanih na stalne repere.

Tolerancija širine dna kanala i lokalne tolerancije iskopa su ± 5 cm, dozvoljeno odstupanje nivelete dna ± 0.01 % (10 cm na 1000 m), a dozvoljeno odstupanje od pokosa ± 10 %.

Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim pozicijama gdje se vršilo i iskolčenje. Podatci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile. Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja.

V.14.1 Jarak bez obloge

Zahtjevi kakvoće

Izrada kanala mora biti u svemu prema projektu a posebno u pogledu uzdužnih padova. Nije dopušteno izvesti jarke s lokalnim neravninama dna u kojima se zadržava voda. Izvedeni jarak će se preuzeti visinski na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće i svako odstupanje veće od 5 cm neće se preuzeti. Nagibi pokosa jarka kao i pad dna jarka moraju biti na cijeloj dužini ujednačeni.

V.14.2 Jarak obložen betonom-monolitno

Kontrola kakvoće

Iskop jarka treba biti izveden u poprečnom presjeku, visinski i u padovima u svemu prema projektu. Iskopi za jarke, moraju odgovarati mjerama koje će omogućiti izvedbu projektirane betonske obloge. Nisu dopuštena odstupanja koja bi se odrazila na izradu i odstupanje od projektom zadane debljine obloge za više od 10 mm.

Podloga za betonsku oblogu mora biti isplanirana i sabijena prema zahtjevu projekta i potpoglavlja 2-08 OTU-a za radove na cestama i odgovarajućih normi, te geodetski kontrolirana na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće.

Osnovne svojstva mase za zalijevanje su plastičnost, otpornost na sunčevo zračenje i da je vodonepropusna, otporna na agresivna djelovanja vode ili drugih sakupljenih efluenata ukoliko se u taj jarak slijevaju vode s prometnih površina. Beton u svemu mora odgovarati zahtjevima iz projekta, betonu klase C 40/45 (MB 30) i potpoglavljima 7-00.1 i 7-00.2 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

V.14.3 Jarak obložen lomljenim kamenom

Kontrola kakvoće

Veličina lomljenog kamena je u tlocrtu manja od širine dna projektiranog jarka a debljine ne veće od 20 cm Ugrađuje se na prethodno pripremljenu podlogu od drobljene kamene sitnež prosječne debljine 3 do 5 cm.

Za oblaganje odvodnih jaraka kamenom upotrebljava se zdrav (jedar) kamen, postojan na atmosferske utjecaje, dimenzija određena projektom. Uvjeti kvalitete kamena zadani su projektom a utvrđuju se hrvatskim normama .

Niveleta dna jarka treba biti izvedena s točnosti maksimalnog odstupanja (± 1 cm) mjerena na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće. Pokosi kanala obilježavaju se profilnim letvama kako bi se mogli izraditi pravilni nagibi i ravne plohe obloge.

Uvjeti i metode ispitivanja kvalitete kamena za korištenje prirodnog kamena za opločenje provjeravaju su važećim hrvatskim normama ili Europskim normama EN 1341 i OTU za radove na cestama.

V.15OBALOUTVRDA

V.15.1 Obaloutvrda od lomljenog kamena

Zahtjevi kakvoće

Kamen koji se koristi za oblaganje obalnog pokosa treba biti u skladu s važećim propisima i normama, otporan na drobljenje i habanje, otporan na djelovanje mraza, itd. Ako kvaliteta nije određena prema projektu, onda vrijede uvjeti iz važećih zakona, propisa i normi.

Krupnoća zrna lomljenog kamena za oblaganje riječne obale treba biti predviđena projektom, tj. proračunata u ovisnosti od erozijske sile vodnog toka.

Projektirana forma obloženog obalnog pokosa mora biti dostignuta s točnošću od 0,20 krupnoće mjerodavnog zrna kamena kojim se obloga izvodi. To znači da odstupanje forme izvedene obloge na niže (manje) od projektirane geometrije obale ne smije biti veće od 20 % promjera mjerodavnog zrna.

Odstupanje forme izvedene obloge na više, tj. iznad projektirane geometrije može biti i veće, a mjeru tog odstupanja treba ustanoviti hidrauličkim proračunom uz uvjet da se izvedbom prekomjerne ne smanjuje mjerodavni protočni presjek korita vodotoka. U slučaju većeg odstupanja nadzorni inženjer će zahtijevati odstranjivanje suvišnih količina kamena.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

V.15.2 Izrada temeljne nožice obaloutvrde od lomljenog kamena

Zahtjevi kakvoće

Kamen koji se koristi za izradu nožice obalnog pokosa treba biti u skladu s važećim propisima i normama. Krupnoća zrna lomljenog kamena za nožicu obaloutvrde treba biti predviđena projektom, tj. proračunata u ovisnosti od erozijske sile vodnog toka.

Projektirana forma nožice mora biti dostignuta s točnošću od 0,25 krupnoće mjerodavnog zrna kamena od kojeg se nožica izvodi. To znači da odstupanje forme izvedene nožice na niže (manje) od projektirane geometrije ne smije biti veće od četvrtine promjera mjerodavnog zrna.

Odstupanje forme izvedene nožice na više, tj. iznad projektirane geometrije može biti i veće, a mjeru tog odstupanja treba ustanoviti hidrauličkim proračunom uz uvjet da se izvedbom prekomjerne nožice ne smanjuje mjerodavni protočni presjek korita vodotoka za više od 2 %. U slučaju većeg odstupanja nadzorni će inženjer zahtijevati odstranjivanje suvišnih količina kamena.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

V.16 CJEVNI PROPUSTI

V.16.1 Uređenje temeljnog tla

Geometrijska točnost izvedbe iskopa treba biti propisana u projektu. Ukoliko to projektom nije definirano, dozvoljeno odstupanje je ± 2 cm od projektirane kote.

Izvedeno stanje kontrolira se geodetski. Geodetski nadzor provjerava tekuće geodetsko snimanje i potpisom ovjerava dokumente izvedenog stanja. Ako tražena točnost iskopa nije postignuta, nadzorni inženjer mora zatražiti uklanjanje pogreške.

Kontrola kakvoće komponenata betona kao i izrade gotovih elemenata provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih OTU-a.

Projektom tražena zbijenost tla iskopa, provjerava se mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispivanjem prostorna mase na najmanje dva mjesta, mjereno po dužini temelja uređenog dna rova. prema HRN U.B1.046 ; HRN U.B1.012 ; HRN U.B1.016 i HRN U.B1.038.

V.16.2 Izrada propusta

Kontrola kakvoće

Geometrijska točnost izvedbe iskopa treba biti propisana u projektu. Ukoliko to projektom nije definirano, dozvoljeno odstupanje je ± 2 cm od projektirane kote.

Izvedeno stanje kontrolira se geodetski. Geodetski nadzor provjerava tekuće geodetsko snimanje i potpisom ovjerava dokumente izvedenog stanja. Ako tražena točnost iskopa nije postignuta, nadzorni inženjer mora zatražiti uklanjanje pogreške.

Kontrola kakvoće komponenata betona kao i izrade gotovih elemenata provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih TU.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

V.17POTPORNI ZID

Radovi na izradi armiranobetonske naglavne grede i zaštitnog zida mogu se podijeliti u tesarske, armiračke i betonske radove.

Tesarski radovi podrazumijevaju nabavu, dopremu, izradu, montažu i demontažu dvostrane oplata za izvedbu armiranobetonske konstrukcije. Radovi se izvode prema poglavlju 5-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Armirački radovi podrazumijevaju nabavu, dobavu, izradu, savijanje, vezanje i ugradnju rebraste armature koja se ugrađuje u armiranobetonsku konstrukciju. Radovi se izvode prema poglavlju 6-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Betonski radovi podrazumijevaju nabavu, dobavu, ugradnju betona uz vibriranje te kasniju njegu betona C30/37 za izgradnju armiranobetonske konstrukcije. Radovi se obavljaju prema poglavlju 7-02 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Materijali

Beton

Beton zidova u temeljima i izvan temelja mora u svemu odgovarati zahtjevima danim u projektu kao i odgovarajućim odredbama propisa za beton i armirani beton i odredbama iz OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Armatura

Ako su potporni i obložni zidovi armiranobetonski, armatura mora odgovarati zahtjevima danim u projektu, kao odgovarajućim odredbama propisa za beton i armirani beton i odredbama iz OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Lomljeni kamen

Kamen za zidanje mora biti čist, jedar, postojan na smrzavanje i u vodi bez dijelova koji se raspadaju i bez vidljivih i skrivenih pukotina. Tlačna čvrstoća kamena za zidove mora biti najmanje 70,0 MN/m² a za svodove najmanje 100,0 MN/m².

Upijanje vode smije iznositi najviše 1% m/m. Ako je upijanje vode veće, mora biti dokazana postojanost kamena na smrzavanje u 50 ciklusa smrzavanja i odmrzavanja te na djelovanje vode, određivanjem koeficijenta razmekšavanja, tj. odnosa čvrstoće kamena u suhom stanju i vodozasićenom stanju. Ostala svojstva kamena moraju zadovoljavati uvjete kakvoće iz OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Mort

Za izradu zidova i druge radove na cestama upotrebljava se cementni mort. Za kakvoću cementa, pijeska i vode vrijede odgovarajuće odredbe iz OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Pijesak za mort treba imati krupnoću zrna od 0,2 do 5 mm.

Cementni mort za zidanje, odnosno za žbukanje, pripravlja se prema kriterijima koji vrijede za beton (glavni parametri: vodocementni faktor, konzistencija, gustoća). Mort za zidanje treba biti dovoljno plastičan, ali ne smije biti tekuć. Mort se smije izraditi samo u količini koja se može ugraditi prije nego otpočne njegovo vezivanje. Minimalna tlačna čvrstoća morta treba biti 25,0 MN/m².

V.18 RADOVI NA IZVEDBI ARMIRANO BETONSKIH GRAĐEVINA

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05, 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), HRN EN 206-1 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i HRN ENV 13670-1:2002 "Izvođenje betonskih konstrukcija", ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Prije početka radova Izvođač mora dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje rezultate početnih ispitivanja betona, i elaborat koji će sadržavati sastave betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona .

Izvođač je dužan u dogovoru s Nadzornim Inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona. Nadzornom inženjeru, koji ima pravo tražiti zamjenu odgovorne osobe.

Izvođač betonskih radova mora izraditi Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona

Izvođač je dužan na gradilištu instalirati i održavati gradilišni laboratorij s potrebnim instrumentima, aparatima i osobljem. Laboratorij mora biti opremljen za sva kontrolna ispitivanja sastojaka betona i za ispitivanja svježeg i očvrslog betona. Specijalna ispitivanja očvrslog betona mogu se obaviti u specijaliziranoj ustanovi. Evidencija o svim isporukama/spravljenim partijama betona, odnosno o provedenim ispitivanjima na gradilištu mora biti uvijek dostupna na uvid nadzornom inženjeru.

Izveštaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Izvođač je dužan dokumentirati kvalitetu radova, elemenata i objekta statistički obrađenim rezultatima izvršenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema tehničkim propisima i tehničkim uvjetima ovog projekta.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih i armirano betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno s izvedbenim nacrtima.

Izvorišta procjedne vode na temeljnim plohama betoniranja Izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapacitete, odnosno kako to odredi Nadzornom inženjeru.

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima)

Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.

V.18.1 Općenito

Projektom konstrukcije, ovisno o statičkim, eksploatacijskim, tehnološkim i drugim uvjetima, propisani su razred tlačne čvrstoće (C) i druga svojstva betona.

Razred tlačne čvrstoće je naveden u tehničkom opisu, uz svaku stavku statičkog proračuna i na armaturnim nacrtima.

Izvođenje betonske konstrukcije mora biti takvo da betonska konstrukcija ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (TPGK) N.N. 017/2017.

Zbog gore navedenog potrebno je donijeti plan osiguranja i kontrole kvalitete. Uplanu osiguranja kontrole i kvalitete potrebno je:

1. odrediti razred izloženosti pojedinih dijelova armirano-betonske konstrukcije
2. odrediti tehnička svojstva betona i čelika:
 - projektirani betona
 - čelik za armiranje
3. odrediti zaštitni sloj armature
4. odrediti razred nadzora i opis izvođenja
5. dati završnu ocjenu uporabljivosti betonske konstrukcije dati naputke za održavanje betonske konstrukcije

V.18.2 Određivanje razreda izloženosti pojedinih dijelova armirano betonske konstrukcije

U skladu sa važećim tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (TPGK NN 017/17) te normama na koje taj propis upućuje, određuje se razred izloženosti konstrukcije, te sukladno tome i potrebni razred tlačne čvrstoće betona kao i ostala svojstva betona i čelika.

Konstruktivni element	Razred izloženosti	Razred tlačne čvrstoće	Razred sadržaja klorida	Razred konzistencije	D _{max} (mm)	Max v/c	Min. Cementa kg/m ³	Najmanji zaštitni sloj c _{min} (mm)
- Armirano betonski zaštitni zid sa svim dijelovima, naglavna greda i piloti -AB elementi propusta	XC2, XC4; XF2, XF3	C30/37	Cl 0,2	S3 (S4)	32	0,5	320	40

-Za podložne betone smije se koristiti beton normiranog sastava C12/15 i C16/20.

V.18.3 Materijali

Na osnovu rezultata početnih ispitivanja sastojaka i svojstava betona odabrati će se isporučioći sastojaka.

Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 i tamo navedenim normama.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama.

Vrste i učestalost nadzora/kontrole i ispitivanja opreme i sastojaka betona uz betonaru provode se prema HRN EN 206-1.

V.18.4 Cement

a. Vrste cementa

- Tehnička svojstva

Tehnička svojstva cementa moraju biti u skladu s Tehničkim propisom za cement za betonske konstrukcije. Ovisno o vrsti cementa, moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju se specificirati prema normama HRN EN 197-1, HRN EN 197-1prA1, HRN EN 197-4, HRN B.C1.015 ili HRN 14216, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovih Tehničkih uvjeta.

Vrste cementa koje se mogu koristiti su:

- cement opće namjene
- cement sa zgurom niskih početnih čvrstoća,
- cement opće namjene niske topline hidratacije,
- posebni cement vrlo niskih toplina hidratacije.

Ovi cementi se proizvode prema tipovima iz tablice 1 norme HRN EN 197-1.

Tablica V-16

Glavne vrste	Nazivi 27 proizvoda (vrste cementa opće namjene)		Sastav (maseni udjeli u %)										Sporedni dodatni sastojci		
			Glavni sastojci												
			Klinker	Granulirana zguza visoke peći	SiO ₂ prašina	pucolan		leteći pepeo		pečeni škrljjevac	vapnenac				
K	S	D ^M	prirodni P	prirodno kalcinirani Q	silicijski V	karbonatni W	T	L	LL						
CEM I	Portland cement	CEM I	95-100											0-5	
	Portland cement s dodatkom zguze	CEM II/A-S	80-94	6-20											0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35											0-5
CEM II	Portland cement s dodatkom SiO ₂ prašine	CEM II/A-D	90-94		6-10									0-5	
	Portland cement s dodatkom pucolana	CEM II/A-P	80-94			6-20									0-5
		CEM II/B-P	65-79			21-35									0-5
		CEM II/A-Q	80-94				6-20								0-5
		CEM II/B-Q	65-79				21-35								0-5
	Portland cement s dodatkom letećeg pepela	CEM II/A-V	80-94				6-20								0-5
		CEM II/B-V	65-79				21-35								0-5
		CEM II/A-W	80-94					6-20							0-5
		CEM II/B-W	65-79					21-35							0-5
	Portland cement s dodatkom pečenog škrljjevca	CEM II/A-T	80-94							6-20					0-5
		CEM II/B-T	65-79							21-35					0-5
	Portland cement s dodatkom vapnenca	CEM II/A-L	80-94								6-20				0-5
		CEM II/B-L	65-79								21-35				0-5
		CEM II/A-LL	80-94									6-20			0-5
CEM II/B-LL		65-79									21-35			0-5	
Portland miješani cement ¹⁾	CEM II/A-M	80-94						6-20						0-5	
	CEM II/B-M	65-79						21-35						0-5	
CEM III	Metalurški cement	CEM III/A	35-64	36-65										0-5	
		CEM III/B	20-34	66-80										0-5	
		CEM III/C	5-19	81-95										0-5	
CEM IV	Pucolanski cement ²⁾	CEM IV/A	65-89											0-5	
		CEM IV/B	45-64											0-5	
CEM V	Miješani cement ³⁾	CEM V/A	40-64	18-30										0-5	
		CEM V/B	20-38	31-50										0-5	

¹⁾ Vrijednosti u tablici odnose se na zbroj glavnih i sporednih dodatnih sastojaka.
²⁾ Udio SiO₂ prašine ograničen je na 10%.
³⁾ U portland-miješanim cementima CEM II/A-M i CEM II/B-M, u pucolanskim cementima CEM IV/A i CEM IV/B i u miješanim cementima CEM V/A i CEM V/B, glavni sastojci, pored klinkera, moraju biti označeni oznakom cementa (npr. vidi točku 8).

- Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti cementa provodi u skladu s odredbama Dodatka ZA, tablica ZA2 norme EN 197-1.

Nadzor svojstava provodi se u skladu s tablicom 4 norme HRN EN 197-1 po varijablama (čvrstoće) i atributima (netopivi ostatak, sadržaj Al_2O_3 , omjer Al_2O_3/CaO , gustoća, finoća i vrijeme vezivanja).

Broj ispitivanja navedenih zahtjeva je dva tjedno u normalnoj proizvodnji i četiri tjedno za početno razdoblje proizvodnje.

Tablica V-17

Mehanički i fizikalni zahtjevi dani kao karakteristične vrijednosti

Razred čvrstoće	Tlačna čvrstoća MP-a				Početno vrijeme vezivanja min	Postojanost volumena (širenje) mm
	Rana čvrstoća		Normirana čvrstoća			
	2 dana	7 dana	28 dana			
32,5 N 32,5 R	- ≥ 10	≥ 16 -	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
42,5 N 42,5 R	≥ 10 ≥ 20	- -	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
52,5 N 52,5 R	≥ 20 ≥ 30	- -	≥ 52,5		≥ 45	

Kemijski zahtjevi navedeni kao karakteristične vrijednosti

1	2	3	4	5
Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrsta cementa	Razred čvrstoće	Zahtjevi ^a
Gubitak žarenjem	EN 196 - 2	CEM I CEM III	svi	≤ 5,0%
Netopljivi ostatak	EN 196 - 2 ^b	CEM I CEM III	svi	≤ 5,0%
Sadržaj sulfata (kao SO ₃)	EN 196 - 2	CEM I CEM II ^c CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 3,5% ≤ 4,0%
		CEM III ^d	svi	
Sadržaj klorida	EN 196 - 21	svi ^e	svi	≤ 0,10 % ^f
Pucolanska aktivnost	EN 196 - 5	CEM IV	svi	zadovoljava ispitivanje

^a Zahtjevi dani kao postotak masenog udjela konačnog cementa
^b Određivanje netopljivog ostatka u klorovodičnoj kiselini i natrijevom karbonatu
^c Cement tipa CEM II/B-T može sadržavati do 4,5 % sulfata za sve razrede čvrstoća
^d Cement tipa CEM III/C može sadržavati do 4,5 % sulfata
^e Cement tipa CEM III može sadržavati više od 0,10 % klorida, ali u tom slučaju najveći sadržaj klorida mora biti označen na ambalaži i/ili dostavnici
^f Cementi za prednapeti beton mogu se proizvoditi prema nižim zahtjevima, U tom slučaju, vrijednost 0,10 % zamjenjuje se s tom nižom vrijednosti, koja mora biti navedena u dostavnici

Grafične vrijednosti pojedinih rezultata

Osobina	Grafične vrijednosti za pojedinačne rezultate						
		Razred čvrstoće					
		32,5 N	32,5 R	42,5 N	42,5 R	52,5 N	52,5 R
Rana čvrstoća (MPa) donja granična vrijednost	2 dana	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 dana	14,0	-	-	-	-	-
Normirana čvrstoća (MPa) donja granična vrijednost	28 dana	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Početak vezivanja, min donja granična vrijednost		60		50		40	
Ekspanzija, mm gornja granična vrijednost		10					
Sadržaj sulfata (kao % SO ₃) gornja granična vrijednost	CEM I CEM I ^d CEM IV CEM V	4,0				4,5	
	CEM III/A CEM III/B					4,5	
	CEM III/C					5,0	
Sadržaj klorida (%) ^e gornja granična vrijednost		0,10 ^f					
Pucolanitet		Pozitivna na 15 dana					

^a Cement tipa CEM II/B-T može sadržavati do 5,0 % SO₃, za sve razrede čvrstoće,
^b Cement tipa CEM III može sadržavati više od 0,10 % klorida, ali u tom slučaju maksimalna količina klorida mora biti navedena.
^c Cementi za prednapregnuti beton mogu biti proizvedeni prema nižim zahtjevima, ako je tako, vrijednost 0,10% zamjenjuje se tom nižom vrijednošću koja mora biti navedena u dostavnici.

- Ispitivanja

Ispitivanje svojstava cementa, provodi se prema točkama 2 normi HRN EN 197-1, HRN EN 197-1 prA1, HRN EN 197-4, ili HRN EN 14216, ovisno o vrsti cementa.

Uzimanje i priprema ispitnih uzoraka cementa za ispitivanje provodi se prema normi HRN EN 196 7.

- Provjera cementa prije proizvodnje betona

Provjera cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih elemenata i u betonari na gradilištu prema tablici 22 HRN EN 206-1.

V.18.5 Voda

Ako se koristi voda iz javnog vodovoda, može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka Izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode.

Ukoliko postoji sumnja o mogućnosti promjene kvalitete vode, treba češće ponovno ispitati uporabljivost vode za beton.

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

Ako se za pripremanje betona ne upotrebljava voda za piće, njenu prikladnost treba provjeriti prema normi HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca.

Za pripremanje nearmiranog betona, može se uporabljivost vode provjeriti ispitivanjem vremena vezivanja cementa i čvrstoće betona pri pritisku na uzorcima, koji se paralelno pripreme s predviđenom i s destiliranom vodom. Vremenska razlika između početka i kraja vezivanja cementa ne smije iznositi više od 30 min, a smanjenje čvrstoće betona pri pritisku ne smije biti veća od 10%.

V.18.6 Agregat

a. Općenito

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2003, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama priloga D TPBK.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i važećim HRN normama.

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda)

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN933, HRN EN1097, HRN EN174 i odredbi priloga D TPBK

Agregat treba biti opisan oznakom d/D, tj. donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

Odobrenje za nabavku predloženog agregata daje Nadzorni inženjer na temelju certifikata, početnih ispitivanja reprezentativnih uzoraka agregata i početnih ispitivanja betona.

b. Razred (kriterij) kvalitete agregata

Agregat za beton treba biti iz zdrave stijene, bez štetnih sastojaka, mehanički čvrst i otporan protiv utjecaja atmosferilija i otporan na smrzavanje.

Čvrstoća kamena za agregat treba biti veća od 120 MPa.

Granulometrijski kriterij:

Ukupni sastav granulacije agregata treba odabrati zavisno od količine cementa tako, da se postigne dobra obradljivost, optimalno pakiranje i gustoća betona, a može se usvajati samo na osnovu eksperimentalnog ispitivanja betona. Treba težiti da se učešće sitnih zrna 0 do 4 mm ograniči na neophodnu potrebnu količinu. Pri tome treba osigurati obradljivost i kompaktnost uz minimalno potreban utrošak cementa.

Prema odredbama TPBK granulometrijski sastav frakcije agregata d/D ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:2003.

Minimalne količine agregata

Minimalne količine agregata (gustoće agregata 2000-3000 kg/m³) moraju ispunjavati uvjete normi HRN EN 933-1.

Sadržaj sitnih čestica

Sadržaj sitnih čestica manjih od 0,063 mm treba biti ispitan prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620.

Kvaliteta sitnih čestica

Kvaliteta sitnih čestica, ako je njihov sadržaj veći od 3% procjenjuje se:

- Određivanjem ekvivalenta pijeska (SE) prema normi HRN EN 933-8:2004
- Ispitivanjem metilenskim modrilom (MB) prema normi HRN 933-9:2004

Oblik zrna

Oblik zrna krupnog agregata (SI) (prema normi HRN EN 12620) zadan je razredom indeksa oblika SI20 za sve betone osim za betone razreda tlačne čvrstoće C12/15 (podložni beton i beton zapuna i odvala) za koje je zadan razred SL40. Ispitivanje se provodi prema HRN EN 933-4.

Kriterij manipulacije

Transport i deponiranje svake frakcije mora biti posebno. Mora se onemogućiti svako međusobno miješanje frakcija. Manipuliranje i deponiranje pojedinih frakcija mora biti tako organizirano da se spriječi segregiranje pojedinih frakcija. Frakcije agregata moraju biti tako zaštićene od pretjeranog zagrijavanja insolacijom, da pri doziranju u mješalicu imaju projektom betona propisanu ujednačenu temperaturu.

Prethodna (početna) ispitivanja agregata

Prije odluke o izboru izvorišta agregata za beton potrebno je provesti sva potrebna ispitivanja propisana TPBK (granulometrijski sastav punila, sadržaj sitnih čestica, oblik zrna krupnog agregata, otpornost na drobljenje, sadržaj sulfata topivog u kiselini, sadržaj ukupnog sumpora, sadržaj klorida, gustoća zrna i upijanje vode, mineraloško petrografski sastav, otpornost na smrzavanje a u slučaju sumnje treba ispitati i alkalno-silikatnu reakciju, prisustvo raspadnutog dikalcijevog silikata i raspadnutog željeza.) Opseg i količina ispitivanja obaviti će se prema odluci Nadzornog inženjera.

Kontrolna ispitivanja agregata

Tekuća kontrola granulometrijskog sastava pojedinih frakcija treba dokazati da se sastav materijala ne razlikuje od sastava ustanovljenog kad su se određivale mješavine u tolikoj mjeri da bi to moglo utjecati na kvalitetu ili čvrstoću betona.

U tablicama D.1 do D.3 TPBK dana je minimalna učestalost ispitivanja općih svojstava agregata za beton kod kontrole proizvodnje

Tablica V-18 Učestalost ispitivanja općih svojstava agregata za beton

Svojstvo	Napomena	Metoda ispitivanja	Minimalna učestalost
Granulometrijski sastav	–	HRN EN 933-1 HRN EN 933-10	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca (ovisno o proizvodnji)
Oblik zrna krupnog agregata	– šljunak – drobljeni	HRN EN 933-4	1 u 6 mjeseci 2 u 6 mjeseci
Sadržaj sitnih čestica	–	HRN EN 933-1	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca (ovisno o proizvodnji)
Kvaliteta sitnih čestica	– ekvivalent pijeska SE – ispitivanje metilenskim modrilom	HRN EN 933-8 HRN EN 933-9	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca (ovisno o proizvodnji)
Nasipna gustoća, gustoća zrna i upijanje vode	–	HRN EN 1097-3 HRN EN 1097-6	1 x godišnje

Sva ostala potrebna ispitivanja, naročito kod sumnjivih slučajeva, a sve prema zahtjevu Nadzornog inženjera.

Kontrola agregata provodi se prema normi HRN EN 206-1 u betonari na gradilištu. Uzorci agregata za ispitivanje uzimaju se na mjestu gdje se agregat ubacuje u silose. Povremeno, da se utvrdi stupanj razbijanja zrna agregata u silosima, mogu se uzeti uzorci agregata iznad vage za doziranje.

Izveštaj o ispitivanju agregata za beton treba sadržavati sljedeće podatke:

- podatke o agregatu za beton uključivo identifikacijsku oznaku,
- podatke o proizvođaču,
- ime, sjedište, evidencijski broj i oznaku ovlaštenja ovlaštene pravne osobe koja je provela ispitivanje,
- datum uzimanja uzoraka,
- podatke o razdoblju u kojem je ispitivanje provedeno,
- referencijsku oznaku normi kojima su provedena ispitivanja,

- rezultate ispitivanja,
- broj izvještaja o ispitivanju.

V.18.7 Dodaci betonu (kemijski i mineralni)

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1 (vidi Tablica V-19). Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganje za svaku isporuku.

Tablica V-19 Kontrola kemijskih i mineralnih dodataka prema normi HRN EN 206-1

Materijal	Nadzor/ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
Kemijski dodatci	Kontrola otpremnice i razine u posudi* prije pražnjenja	Provjera je li isporuka prema narudžbi i je li ispravno označena	Svaka isporuka
	Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2	Radi usporedbe s podacima proizvođača	U slučaju sumnje
Mineralni dodatci	Kontrola otpremnice * prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gubitaka žarenjem letećeg pepela	Određivanje promjene sadržaja ugljika koje mogu utjecati na aerirani beton	Svaka isporuka namijenjena aeriranom betonu kada tu informaciju nije dao dobavljač
Mineralni dodatci u suspenziji	Kontrola otpremnice * prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gustoće	Provjera ujednačenosti	Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona

*Otpremnici treba biti priložena izjava o sukladnosti ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili preporukama proizvođača

Kemijski dodatci betonu

Opća prikladnost kemijskih dodataka utvrđuje se ispitivanjem prema HRN EN 934-2. Za konkretnu primjenu kemijskog dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost kemijskih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno. Za svaku pošiljku kemijskog dodatka izvođač mora prije uporabe, u laboratoriju gradilišta provjeriti njegovu kompatibilnost s betonom.

Mineralni dodaci betonu

Za konkretnu primjenu mineralnih dodataka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost mineralnih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno.

V.18.8 Čelik za armiranje

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna novim tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN 101/05; na čelik za armiranje se odnosi prilog B) i njegovim izmjenama i dopunama (NN 85/06).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa kojim se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanje građevinskih proizvoda (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda NN 1/2005)

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je slijedeći čelik za armiranje i zavarene mreže:

- Čelik B500 razreda duktilnosti B (prema PBAB-u rebrasti čelik RA 400/500)
- Zavarene mreže B500 duktilnosti B (prema PBAB-u mrežasta armatura MA 500/560)

V.18.9 Oplata i završni sloj betona

Zaštitni sloj je jedna od mjera trajnosti konstrukcije te se određuje u skladu sa Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije te sukladno važećim normama. Debljina zaštitnog sloja je definirana, ovisno o konstruktivnom elementu, projektnom dokumentacijom i navedena je u Tehničkom opisu, Kontrolni mehaničke otpornosti i stabilnosti te u dijelu Određivanje razreda izloženosti cjeline Armirano betonski radovi poglavlja Programa kontrole i osiguranja kakvoće.

U cilju postizanja projektiranog zaštitnog sloja kao i zahtijevanog izgleda ploha, nužno je koristiti odgovarajuću oplatu uz adekvatno ugrađivanje betona. Prilikom izrade oplata radove izvoditi u skladu s izvedbenim projektom konstrukcije. Oplata se izvodi od materijala i na način da sve vidljive plohe

budu glatke i ujednačene boje, a pogotovo na najuočljivijim mjestima. Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvijestiti projektanta i investitora.

Oplata treba zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Osiguranje postizanja projektiranog oblika i dimenzija
- Osiguranje glatkoće površine betona
- Ne smije propuštati cementno mlijeko
- Mora biti otporna na vibracije i udarce kojima je izložena tijekom betoniranja
- Mora osigurati postojanost svježeg betona dok ne očvrzne
- Mora imati ograničene deformacije tijekom i nakon betoniranja
- Ne smije upijati vodu niti provoditi vlagu iz betona ukoliko nije namijenjena za tu svrhu
- Mora biti čista i nauljena prikladnim sredstvima
- Prilikom demontaže ne smije oštećivati betonsku konstrukciju i izazivati pojavu pukotina
- Ne smije se demontirati dok betonska konstrukcija dovoljno ne očvrzne
- Mora imati prateću dokumentaciju, a sve u skladu sa propisima i normama Republike Hrvatske

Oplata objekata kod kojih se traži vodonepropusnost mora biti izvedena iz komponenti koje u konačnici garantiraju vodonepropusnost.

Oplatna ulja moraju zadovoljiti sljedeće uvjete:

- Ne smiju štetno utjecati na svježi beton
- Ne smiju štetno utjecati na oplate
- Ne smiju štetno utjecati na armaturu
- Ne smiju štetno utjecati na površinske premaze
- Ne smiju štetno utjecati na okolinu i ljude

Oplata mora biti postavljena na način da osigura projektom predviđeni položaj armature prije i tijekom betoniranja, a zaštitni sloj armature osigurati odgovarajućim distancerima.

Kako je zaštitni sloj jedna od mjera trajnosti konstrukcije, određuje se u skladu sa Tehničkim propisom za betonske konstrukcije te je, ovisno o konstruktivnom elementu, definiran obzirom na razred izloženosti, razred tlačne čvrstoće te ostale parametre materijala i konstrukcije.

Za projektirane građevine, sukladno važećem tehničkom propisu, zaštitni sloj betona naveden je u dijelu Određivanje razreda izloženosti.

Ako su elementi izvedeni od betona za dva razreda više od najmanjeg razreda tlačne čvrstoće specificiranog prema razredu izloženosti betona, zaštitni sloj se može smanjiti za 5 mm. Ovo, međutim, ne vrijedi za razred izloženosti XC1.

Ako se beton na mjestu (in-situ) veže s betonom predgotovljenog elementa, zaštitni sloj na tom spoju može se smanjiti do 5 mm u predgotovljenom elementu i do 10 mm u betonu na mjestu.

V.18.10 Uvjeti kakvoće projektiranog betona

V.18.11 Općenito

Beton u ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete specificiran je kao projektirani beton.

U ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete specificirana su svojstva očvrstlog betona. U glavi A.3. TPBK propisano je, da se uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava očvrstnutog betona provodi prema normama niza HRN EN 12390.

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova, ali određena svojstva svježeg betona specificirana su u ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona (prema glavi A.3. TPBK) provodi se prema normama niza HRN EN 12350.

Kada se betonara nalazi na gradilištu, a za potrebe tog gradilišta, osim postupaka iz točaka A.3.1. i A.3.2. iz TPBK-je pri uzimanju uzoraka i potvrđivanju sukladnosti betona, u gradilišnoj dokumentaciji i ostaloj dokumentaciji ispitivanja navodi se obvezno oznaka pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem je ugrađen beton iz kojeg je uzorak iz točke A.3.1. i A.3.2. uzet.

V.18.12 Svježi beton

a) Konzistencija i ugradljivost

Svježi beton mora biti takve konzistencije i ugradljivosti da se pod djelovanjem mehaničkih sredstava za ugrađivanje postigne gust beton, homogen i bez segregacije i da je postignuta tražena tlačna čvrstoća betona za propisani razred čvrstoće betona.

Konzistenciju betona treba odrediti u vrijeme ugradnje betona. Reprezentativni uzorak treba uzeti na mjestu ugradnje betona u količini od približno 0,3 m³ betona prema HRN EN 12350 1.

Za ispitivanje konzistencije treba primijeniti postupak ispitivanja slijeganjem ("Slump" test). Ispitivanje provesti prema HRN EN 12350-2.

b) Gustoća

Gustoća svježeg betona ispituje se svaki put kada se mjeri konzistencije, ili kada se ispituje količina zraka, ili kada se uzimaju uzorci za ispitivanje čvrstoće betona. Rezultat ispitivanja uspoređuje se s

proračunskom gustoćom svježeg betona. Ispitivanje gustoće provesti prema HRN EN 12350-6 6-dio: gustoća.

Gustoća svježe ugrađenog betona mora biti minimum 2350 kg/m^3 .

c) Vodocementni omjer (v/c)

Izračunani ili izmjereni v/c omjer ne smije biti veći za više do 0,02 od zahtijevane granične vrijednosti prema HRN EN 206-1.

d) Temperatura

Temperatura svježeg betona u vrijeme ubacivanju u oplatu u pravilu treba biti jednaka srednjoj godišnjoj temperaturi $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, ali ne viša od $22 \text{ }^\circ\text{C}$.

V.18.13 Očvršli beton

Očvršli beton mora zadovoljavati sljedećim zahtjevima.

a) Gustoća betona

Ispitivanje gustoće betona treba provesti prema HRN EN 12390-7. Gustoća očvrstlog betona mora biti veća od 2350 kg/m^3 .

Prethodnim ispitivanjem treba odrediti granice, u kojima se kreće gustoća, vodeći računa da se ona tijekom vremena mijenja. Odstupanja od ovako određenih nominalnih zapreminskih težina ne smije biti veća od onih propisanih u ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Poroznost, bez dodatka aeranata, ne smije biti veća od 10 %.

b) Čvrstoća betona

Tlačna čvrstoća očvrstlog betona mora zadovoljavati čvrstoće koje su specificirane razredom tlačne čvrstoće betona.

Ispitivanje tlačne čvrstoće treba provesti prema HRN EN 12390-3. Tlačna čvrstoća normiranim postupcima ispituje se na starosti uzoraka 28 dana. Beton starosti 90 dana mora imati tlačnu čvrstoću barem 1,2 puta veću od tražene tlačne čvrstoće betona, ukoliko se na temelju prethodnih ispitivanja ovaj kriterij ne promjeni. Beton starosti 360 dana ne smije imati manju tlačnu čvrstoću od betona starosti 90 dana.

Kod početnih ispitivanja tlačne čvrstoće izradit će se i kocke i za ispitivanje nakon 90 i 360 dana kao i za ispitivanje nakon 3 i 7 dana.

Vodonepropusnost

Vodonepropusnost betona ispituje se prema HRN EN 12390-8 u starosti uzoraka 90 dana.

Prilikom ispitivanja vodonepropusnosti na tijelima propisanim navedenim standardom primijenit će se kriterij najvećeg prodora vode od 50 mm.

Otpornost na smrzavanje

Otpornost betona na smrzavanje propisana je za klase betona B2, B3, B4 i B5 u TABLICI 1 u točki 4.2.3. ovih tehničkih uvjeta. Otpornost betona prema ciklusima smrzavanja ispituje se u starosti uzoraka od 90 dana.

V.18.14 Kontrola sukladnosti I kriterij sukladnosti

V.18.15 Općenito

Potvrđivanje sukladnosti uključuje kontrolu proizvodnje betona i provodi se prema TPBK, normi HRN EN 206-1 i posebnim propisima.

Izvođač betonskih radova mora izraditi Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje (prema 4.1.7.2), a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona.

Objekti se izvodi od betona projektiranog sastava. Izvođač radova organizirat će proizvodnju betona na gradilištu. Uzorci svježeg betona za kontrolna ispitivanja uzimati će se na mjestu ugrađivanja betona.

Ispitivanja kontrole proizvodnje betona ujedno su ispitivanja kontrole sukladnosti.

Za svaki dio konstrukcije izvođač radova mora sastaviti plan izvedbe i dati ga na odobrenje nadzornom inženjeru najmanje 7 dana prije izvedbe. Plan betoniranja mora sadržavati:

- postupke spravljanja betona
- popis opreme i strojeva,
- sredstva transporta,
- popis odgovornih djelatnika,
- shemu redoslijeda betoniranja s količinama i dinamikom izvođenja
- plan uzorkovanja i ispitivanja po pojedinačnim sastavima betona odnosno po porodicama betona utvrđene podudarnosti.

Uvjetovane konzistencije svježeg betona odnose se na vrijeme ugrađivanja betona u konstrukciju. Konzistenciju betona nakon miješanja i prije transporta, promjene konzistencije tijekom vremena za ljetne odnosno zimske uvjete betoniranja treba odrediti tijekom početnih ispitivanja.

Uvjetovani v/c omjeri odnose se na efektivni v/c omjer.

Ispitivanja sastojaka i betona se provode prema normama na koje upućuje norma EN 206-1, poglavlje 2.

Postupak ocjenjivanja i potvrđivanja sukladnosti provodi se u 3 faze:

- ispitivanjem
- nadzorom
- potvrđivanjem

Ovisno o uhodanosti proizvodnje razlikuje se:

- početna proizvodnja
- kontinuirana (neprekidna) proizvodnja.

Početna proizvodnja pokriva proizvodnju dok se ne dobije najmanje 35 rezultata ispitivanja.

Neprekidna proizvodnja postignuta je kad se dobije najmanje 35 rezultata ispitivanja u razdoblju koje ne prelazi 12 mjeseci.

V.18.16 Kontrola sukladnosti betona

V.18.17 Kontrola sukladnosti tlačne čvrstoće

Plan uzorkovanja i ispitivanja

Iz jedne uzorkovane količine uzima se po jedan uzorak za ispitivanje čvrstoće betona u starosti 28 dana, a za klasu betona B1 još po jedan uzorak za ispitivanje u starosti 90 dana.

Tablica V-20 Minimalni broj uzoraka za potvrđivanje sukladnosti

	Broj uzoraka	
Dok se ne dobije najmanje rezultata	Prvih 50 m ³ proizvodnje 3 uzorka	1 uzorak na 100 m ³ ili 2 uzorka na proizvodni dan
Nakon dobivenih 35 rezultata		1 uzorak 200 m ³ ili 1 uzorak na proizvodni dan

Kriterij sukladnosti

Sukladnost tlačne čvrstoće se ocjenjuje na osnovu uzoraka ispitanih u starosti propisanoj u Tablica V-21 za pojedine klase betona.

Tablica V-21 Kriteriji sukladnosti tlačne čvrstoće

Minimalni broj rezultata ispitivanja	Kriterij 1 Prosjek rezultata (f_{cm}) N/mm ²	Kriterij 2 Pojedini rezultat (f_{ci}) N/mm ²
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$
Ne manje od 15	$\geq f_{ck} + 1,48 \sigma$	$\geq f_{ck} - 4$

Standardna devijacija izračunava se za najmanje 35 uzastopnih rezultata ispitivanja. Ako je u statističkoj obradi podataka standardna devijacija manja od 3 MPa uzima se najmanje vrijednost od 3 MPa. Razdoblje proizvodnje za koje se potvrđuje sukladnost ne smije biti dulje od 6 mjeseci.

Uzorkovanje, ispitivanje i ocjenjivanje treba provoditi po pojedinačnim sastavima betona ili po porodicama betona utvrđene podudarnosti kako odobri Nadzorni inženjer.

Ako je sukladnost prihvaćena na osnovi porodica betona, primjenjuje se kriterij 1 na poredbeni (referencijski) beton uzimajući u obzir sve proračunate rezultate ispitivanja u porodici. Kriterij 2 se primjenjuje na originalne rezultate ispitivanja.

V.18.18 Kriterij sukladnosti posebnih svojstava

Osim tlačne čvrstoće određuje se i kontrola sukladnosti svježeg betona koja se smatra posebnim svojstvima. To su:

- uvučeni zrak u svježem betonu
- sadržaj klorida u betonu
- konzistencija betona

Razdoblje proizvodnje za koje se potvrđuje sukladnost posebnih svojstava ne smije biti dulje od 6 mjeseci.

Tablica V-22 Plan uzorkovanja i kontrolnih ispitivanja svježeg betona

	UČESTALOST ISPITIVANJA
Vizualni pregled	Svaka mješavina ili isporuka
Konzistencija slijeganjem Uvučeni zrak Temperatura betona	Na početku smjene. Svaki puta u slučaju sumnje.

Tablica V-23 Kriteriji sukladnosti posebnih svojstava svježeg betona

Svojstvo	Broj prihvaćanja prema	Maksimalno dopušteno odstupanje ^a pojedinog rezultata ispitivanja od granice uvjetovanog razreda ili tolerancije zadane vrijednosti	
		Donja vrijednost	Gornja vrijednost
Uvučeni zrak u svježem betonu	vidi tab.19a u HRN EN 206-1, točka 8.3.	- 0,5 % apsolutne vrijednosti	+1,0 % apsolutne vrijednosti
Izgled betona	Usporedba s normalnim izgledom		
Konzistencija slijeganjem	vidi tab.19b u HRN EN 206-1, točka 8.3.	- 10 mm	+ 20 mm
Temperatura	Svi rezultati moraju biti unutar dopuštenih odstupanja	- 5 °C	+ 5 °C

Sukladnost betona se zasniva na ukupnom broju rezultata dobivenih u razdoblju ocjenjivanja koji su izvan uvjetovanih graničnih vrijednosti, graničnih razreda ili dopuštenih odstupanja od zadanih vrijednosti, i usporedbom tog ukupnog broja s dopuštenim brojem (metoda atributa).

Sukladnost traženog svojstva je potvrđena ako:

- broj rezultata ispitivanja izvan uvjetovanih graničnih vrijednosti ili graničnih razreda ili tolerancija zadanih vrijednosti, već kako odgovara, nije veći od prihvatljivog broja kako je dano u tablicama 17 i 18 HRN EN 206-1.

V.18.19 Kontrola proizvodnje betona

V.18.20 Općenito

Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje pod odgovornošću proizvođača.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti sa specificiranim zahtjevima. To uključuje:

- izbor materijala;
- projektiranje betona;
- proizvodnju betona;
- preglede i ispitivanja;
- korištenje rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrnutog betona i opreme;
- kontrolu sukladnosti

V.18.21 Zapisani podaci kontrole proizvodnje i drugi dokumenti

Svi relevantni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), vidi tablicu 20 HRN EN 206-1. Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Tablica V-24 Zapisani podaci i drugi značajni dokumenti

Predmet	Zapisani podaci i drugi dokumenti
Uvjetovani zahtjevi	Ugovorni uvjeti ili ukupni zahtjevi
Cementi, agregat, kemijski dodaci, mineralni dodaci	Ime dobavljača i izvora
Ispitivanje vode za izradu betona (ne trebaju za pitku vodu)	Datum i mjesto uzorkovanja Rezultati ispitivanja
Ispitivanje sastavnih materijala	Datum i rezultati ispitivanja
Sastav betona	Opis betona Izvještaj o masama sastavnih materijala u mješavini ili tovaru (npr. sadržaj cementa) v/c omjer Sadržaj klorida

Predmet	Zapisani podaci i drugi dokumenti
	Oznaka člana porodice
Ispitivanje svježeg betona	Datum i mjesto uzorkovanja Pozicija u konstrukciji, ako je poznata Konzistencija (upotrijebljeni postupak i rezultati) Gustoća, Temperatura betona, Sadržaj zraka, Količina ispitane mješavine ili tovara betona Broj i oznake uzoraka koji će se ispitati v/c omjer,
Ispitivanje očvrslog betona	Datum ispitivanja Oznake i starosti uzoraka Rezultati ispitivanja gustoće i čvrstoće Posebne primjedbe (npr. neobična greška na uzorku)
Vrednovanje sukladnosti	Sukladnost/nesukladnost s uvjetima
Dodatno za gotov beton	Ime kupca Lokacija radova npr. gradilišta Brojevi i datumi otpremnica s ispitivanjima Otpremnice
Dodatno za predgotovljene elemente	Relevantna proizvodna norma može tražiti dodatne ili drugačije podatke

V.18.22 Ispitivanje

Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja danim normom HRN EN 206-1 (referencijski postupci ispitivanja)

V.18.23 Osoblje, oprema i instalacije

a) Osoblje

Osoblje uključeno u proizvodnju i kontrolu proizvodnje mora imati iskustvo u gradnji hidrotehničkih i masivnih betonskih građevina.

b) Oprema

Skladištenje materijala

Sastavni materijali trebaju biti tako uskladišteni i upotrijebljeni da im se svojstva značajnije ne mijenjaju, npr. djelovanjem klime, miješanjem ili zagađivanjem, i da im se sukladnost s odgovarajućom normom održava.

Skladišni odjeljci trebaju biti jasno označeni da se izbjegnu greške u upotrebi sastavnih materijala.

Treba uzeti u obzir posebne instrukcije dobavljača.

Treba omogućiti uzimanje reprezentativnih uzoraka, primjerice iz deponija, silosa i drugih spremnika.

Oprema za miješanje

Svojstva opreme za miješanje moraju biti takva da u stvarnim uvjetima osiguraju dobivanje i trajno održavanje.

Točnost uređaja za vaganje i mjerenje sadržaja sastavnih materijala treba zadovoljavati zahtjeve točnosti vrijedeće na mjestu proizvodnje betona.

Miješalice

Miješalice trebaju omogućavati jednoliku homogenost sastavnih materijala i jednoliku obradivost mješavine unutar vremena miješanja i kapaciteta miješalice.

Auto miješalice i oprema za agitiranje trebaju biti tako opremljene da omogućuju isporuku betona u homogenom stanju. Kao dodatkom trebaju biti opremljene odgovarajućom mjernom opremom i opremom za doziranje vode i kemijskih dodataka, ako se dodaju na gradilištu pod odgovornošću proizvođača.

Oprema za ispitivanje

Sva potrebna oprema i instrukcije za njezinu ispravnu upotrebu trebaju biti dostupni kad se traže za nadzor i ispitivanje opreme, materijala i betona.

Bitna ispitna oprema treba u vrijeme ispitivanja biti umjerena, a program umjeravanja treba provoditi proizvođač.

Odmjeravanje sastavnih materijala

Na mjestu miješanja trebaju za mješavine, koje se proizvode, biti dostupne i jasno vidljive pisane instrukcije s detaljima tipa i količine sastavnih materijala.

Tolerancije doziranja (vaganja) sastavnih materijala ne smiju prelaziti granične vrijednosti dane u tablici 21 HRN EN 206-1 za sve količine betona od 1 m³ ili veće. Kada se određeni broj mješavina miješa ili ponovo miješa u mikseru tolerancije u tablici 2 se primjenjuju na ukupni teret.

Tablica V-25 Tolerancije procesa doziranja (vaganja) sastavnih materijala

Sastavni materijali	Tolerancije
Cement Voda Ukupni agregat Mineralni dodaci pri dodavanju > 5% mase cementa	$\pm 3\%$ od tražene količine
Kemijski i mineralni dodaci pri dodavanju $\leq 5\%$ mase cementa	$\pm 5\%$ od tražene količine
PRIMJEDBA Tolerancija je razlika između zadane i izmjerene vrijednosti.	

Cement, agregat i mineralne dodatke u prahu treba dozirati težinski. Voda za izradu betona i kemijski dodaci mogu se dozirati težinski ili volumenski.

Miješanje betona

Sastavne materijale treba neprekidno miješati u miješalici koja zadovoljava točku 9.6.2.3 HRN EN 206-1, i to dok se ne dobije jedolnik izgled mješavine.

Miješalice se ne smiju opterećivati iznad deklariranog kapaciteta miješanja.

Kemijske dodatke, kad se upotrebljavaju, treba dodavati tijekom glavnog procesa miješanja, osim superplastifikatora ili plastifikatora koji se mogu dodavati nakon glavnog procesa miješanja. U posljednjem slučaju beton treba ponovo miješati dok se kemijski dodatak potpuno ne rasprši u mješavini i ne postane potpuno učinkovit.

U auto miješalici (mikseru) trajanje ponovnog miješanja nakon glavnog procesa miješanja ne smije biti manje od 1 min/m³ ni manje od 5 min nakon dodavanja dodatka.

Sastav svježeg betona ne smije se mijenjati nakon izlaska iz miješalice.

V.18.24 Postupci kontrole proizvodnje

Sastavne materijale, opremu, postupak proizvodnje i beton treba kontrolirati prema specifikacijama sukladnosti i zahtjevima norme HRN EN 206-1. Kontrola treba biti takva da otkrije sve značajnije promjene koje utječu na svojstva i omogućiti poduzimanje odgovarajućih korekcijskih mjera.

Vrste i učestalost nadzora/ispitivanja sastavnih materijala trebaju biti kao u tablici 22 HRN EN 206-1.

Tablica se zasniva na pretpostavci da su sastavni materijali isporučeni s deklaracijom ili certifikatom sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama. Ako je nema, proizvođač betona treba kontrolirati sukladnost sastavnih materijala s odgovarajućim normama.

Kontrola opreme treba osigurati da su skladišta, mjerni uređaji, miješalica i kontrolni aparati (npr. za mjerenje vlage agregata) u dobrom radnom stanju i da zadovoljavaju uvjete ove norme. Učestalost nadzora i ispitivanja opreme dani su u tablica 23 HRN EN 206-1 (vidi list 42).

Postrojenje, oprema i transport trebaju biti predmet planiranog sustava održavanja i trebaju se održavati u efikasnom radnom stanju da ne utječu negativno na količinu i kvalitetu betona.

Svojstva projektiranog betona treba kontrolirati prema specificiranim zahtjevima danim tablicom 24 HRN EN 206-1 (vidi list 43). Kontrola treba uključivati proizvodnju, transport do mjesta isporuke i isporuku.

Tablica V-26 Tablica 22 iz HRN EN 206-1 - Kontrola sastavnih materijala

	Materijal	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
1	Cement ^a	Kontrola otpremnice ^d prije istovara	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
2	Agregat	Kontrola otpremnice ^b prije istovara	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
3		Kontrola agregata prije istovara	Provjera izgleda, granulacije, oblika i zagađenja	Svaka isporuka Kada je isporuka trakama, onda periodično, ovisno o lokalnim prilikama
4		Ispitivanje sijanjem prema EN 933-1	Provjera podudarnosti s normom ili drugom uvjetovanom granulacijom	Prva isporuka iz novog izvora kad ta informacija nije dostupna od dobavljača U slučaju vizualne sumnje Periodično, ovisno o lokalnim uvjetima ili uvjetima isporuke ^e
5		Ispitivanje zagađenosti	Provjera prisustva i količine zagađenja	Prva isporuka iz novog izvora kad ta informacija nije dostupna od dobavljača U slučaju vizualne sumnje Periodično, ovisno o lokalnim uvjetima ili uvjetima isporuke ^e
6		Ispitivanje upijanja vode prema HRN EN 1097-6	Provjera stvarnog sadržaja vode u betonu, vidi 5.4.2	Prva isporuka iz novog izvora kad ta informacija nije dostupna od dobavljača U slučaju sumnje
8		Kemijski dodaci ^c	Kontrola otpremnice i nivoa u posudi ^d prije pražnjenja	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i dali je ispravno označena
9	Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2, npr. gustoća, infrared		Radi usporedbe s podacima proizvođača	U slučaju sumnje
10	Mineralni dodaci ^c u prahu	Kontrola otpremnice ^d prije isporuke	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
Tablica 22 iz HRN EN 206-1 (nastavlja se) Tablica 22 iz HRN EN 206-1 (nastavak)				

	Materijal	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
11		Ispitivanje gubitka žarenjem letećeg pepela	Određivanje promjena sadržaja ugljika koje mogu utjecati na aerirani beton	Svaka isporuka namijenjena aeriranom betonu kad ta informacija nije dostupna od dobavljača
12	Mineralni dodaci ^c u suspenziji	Kontrola otpremnice ^d prije isporuke	Provjera da li je isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
13		Ispitivanje gustoće	Provjera ujednačenosti	Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona
14	Voda	Ispitivanje prema prEN 1008:1997	Provjera ima li u vodi štetnih primjesa ako nije pitka	Kad se prvi puta koristi izvor nepitke vode U slučaju sumnje
<p>^a Preporučljivo je uzimati i odlagati uzorke jednom tjedno po tipu cementa za kasnije ispitivanje u slučaju sumnje.</p> <p>^b Otpremnica ili naljepnica na proizvodu treba sadržavati i informaciju o maksimalnom sadržaju klorida i naznaku potencijalne alkalno silikatne agregatne reaktivnosti u skladu s odredbama važećim na mjestu uporabe betona.</p> <p>^c Preporučljivo je da se uzorci uzimaju i odlažu za svaku isporuku.</p> <p>^d Otpremnica treba sadržavati ili joj treba biti priložena deklaracija ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima.</p> <p>^e Ovo nije potrebno kad je kontrola proizvodnje agregata certificirana.</p>				

Tablica V-27 Tablica 23 iz HRN EN 206-1 - Kontrola opreme

	Oprema	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
1	Skladišta, kipe i sl.	Vizualni nadzor	Provjera sukladnosti sa zahtjevom	Jednom tjedno
2	Oprema za mjerenje masa	Vizualni nadzor mjerenja	Provjera da je oprema za mjerenje masa čista i da ispravno funkcionira	Dnevno
3		Ispitivanje točnosti mjerenja masa	Provjera točnosti prema točki 9.6.2.2 HRN EN 206-1	Nakon postavljanja Periodično ^a ovisno o nacionalnim odredbama U slučaju sumnje
4	Dozatori kemijskih dodataka (uključivo i oni na mikserima)	Vizualni nadzor doziranja	Provjera da je mjerna oprema čista i da ispravno funkcionira	Prva dnevna uporaba za svaki kemijski dodatak
5		Ispitivanje točnosti	Radi izbjegavanja netočnog doziranja	Nakon postavljanja Periodično ^a nakon postavljanja U slučaju sumnje
6	Vodomjer	Ispitivanje mjerne točnosti	Provjera točnosti prema točki 9.6.2.2 HRN EN 206-1	Nakon postavljanja Periodično ^a nakon postavljanja U slučaju sumnje
7	Oprema za kontinuirano mjerenje sadržaja vlage u pijesku	Usporedba stvarne količine s očitanjem	Provjera točnosti	Nakon postavljanja Periodično ^a nakon postavljanja U slučaju sumnje
8	Sustav miješanja	Vizualni nadzor	Provjera da oprema za miješanje ispravno funkcionira	Dnevno

9		Usporedba (podobnim postupkom ovisnim o sustavu miješanja) stvarne mase sastavnih materijala u miješalici sa zadanim masama i u slučaju automatskih miješalica sa zapisanim masama	Provjera točnosti miješanja prema tablici 2 (tablica 21 HRN EN 206-1)	Nakon postavljanja U slučaju sumnje Periodično ^a nakon postavljanja
10	Ispitivanje uređaja	Umjeravanje prema odgovarajućoj nacionalnoj ili EN normi	Provjera sukladnosti	Periodično ^a Za opremu za ispitivanje čvrstoće najmanje jednom godišnje
11	Mikseri (vozila mikseri)	vizualni nadzor	Provjera trošenja opreme za miješanje	Periodično ^a
^a Učestalost ovisi o vrsti opreme, njezinoj osjetljivosti pri korištenju i proizvodnim uvjetima u pogonu.				

Tablica V-28 Tablica 24 iz HRN EN 206-1 - Kontrola postupaka proizvodnje i svojstva betona

	Tip ispitivanja	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
1	Svojstva projektiranog betona	Početno ispitivanje (vidi dodatak A HRN EN 206-1)	Pribavljanje dokaza da uvjetovana svojstva odgovaraju projektiranim veličinama	Prije korištenja novog sastava betona
2	Sadržaj vode u pijesku	Kontinuirani mjerni sustav, ispitivanje sušenjem ili ekvivalentno	Radi određivanja suhe mase agregata i vode koju treba dodati	Dnevno, ako ne kontinuirano, ovisno o lokalnim uvjetima mogu se tražiti češća ili rjeđa ispitivanja
3	Sadržaj vode u krupnom agregatu	Ispitivanje sušenjem ili ekvivalentno	Radi određivanja suhe mase agregata i vode koju treba dodati	Ovisno o lokalnim vremenskim uvjetima
4	Sadržaj vode u svježom betonu	Provjera količine dodane vode ^a	Radi dobivanja podataka za v/c omjer	Svaka mješavina
5	Sadržaj klorida u betonu	Početno utvrđivanje proračunom	Radi osiguranja da se maksimalna količina klorida ne prijeđe	U početnim ispitivanjima U slučaju povećanja klorida u sastojcima
6	Konzistencija	Vizualna kontrola	Radi usporedbe s normalnim izgledom	Svaka mješavina ili teret
7		Ispitivanje konzistencije prema EN 12350-2	Radi uvjetovanih vrijednosti konzist. i mogućih promjena sadržaja vode	Kad je konzist. uvjetovana, kao u tab.3 HRN EN 206-1 za tlačnu čvrstoću Kad se ispit. količina zraka U slučaju sumnje prema vizualnoj kontroli
8	Gustoća svježeg betona	Ispitivanje gustoće prema EN 12350-6	Za nadzor miješanja i kontrolu gustoće laganog i teškog betona	Dnevno
9	Sadržaj cementa u svježom betonu	Kontrola mase zamiješanog cementa ^a	Radi provjere sadržaja cementa i dobivanja podataka za v/c faktor	Svaka mješavina
10	Sadržaj mineralnih dodataka u svježom betonu	Kontrola mase zamiješanih mineralnih dodataka ^a	Radi provjere sadržaja mineralnih dodataka i dobivanja podataka za v/c omjer (vidi 5.4.2 HRN EN 206-1)	Svaka mješavina
11	Sadržaj kemijskih dodataka u	Kontrola mase ili volumena zamiješanih	Radi provjere sadržaja kemijskih dodataka	Svaka isporuka

	svježom betonu	kemijskih dodataka ^a		
12	v/c omjer svježeg betona	Proračunom ili ispitivanjem (vidi 5.4.2 HRN EN 206-1)	Radi kontrole uvjetovanog v/c omjera	Dnevno, ako je uvjetovano
Tablica 24 HRN EN 206-1 (nastavlja se) Tablica 24 iz HRN EN 206-1 (nastavak)				
	Tip ispitivanja	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
13	Sadržaj zraka u svježem betonu ako se traži	Ispitivanje prema EN 12350-7 za obični i teški beton i ASTM C173 za lagani	Radi kontrole uvjetovanog sadržaja uvučenog zraka	Za aerirani beton: prva mješavina ili teret svaki dan proizvodnje dok se vrijednosti ne ustale
14	Temperatura svježeg betona	Mjerenje temperature	Radi kontrole minimalne temperature od 5°C ili uvjetovane granične temperature	U slučaju sumnje Kad je uvjetovana: <ul style="list-style-type: none"> • periodično, ovisno o prilikama; • svaka mješavina ili teret kad je blizu granične vrijednosti
16	Ispitivanje tlačne čvrstoće na kontrolnim uzorcima	Ispitivanje prema pr EN 12390-3:1999	Radi kontrole uvjetovane čvrstoće	jednako kao za kontrolu sukladnosti
^a Kad nema sustava zapisivanja podataka i kad se tolerancije miješanja za mješavinu ili teret prekoračuju, treba u izvještaj proizvodnje upisati zamiješanu količinu. ^b Može se ispitivati i u zasićenom stanju kad je utvrđena korelacija sa gustoćom u suhom stanju.				

V.18.25 Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja radi provjere rezultata ispitivanja, odnosno ispitivanja koja traži Nadzorni inženjer, mogu obuhvatiti bilo koja od predviđenih i/ili propisanih ispitivanja kao i dodatna ispitivanja koja nisu ovim Programom kontrole kakvoće obuhvaćena.

Nadzorni inženjer može tražiti i vađenje uzoraka iz očvrsele konstrukcije s tim da je Izvođač dužan pružiti punu pomoć kod vađenja uzoraka, bušenja, kao i ispitivanja koja padaju na teret Investitora.

Vrednovanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona sa specificiranim zahtjevima.

V.18.26 Završna riječ o kakvoći betona

U slučaju nesukladnosti betona s tehničkim specifikacijama izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu i ugradnju betona i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

U slučaju nesuglasnosti proizvoda treba poduzeti sljedeće mjere:

- Provjeriti rezultate ispitivanja i u slučaju neispravnih poduzeti mjere za otklanjanje pogrešaka

- Ako je nesukladnost potvrđena ponovnim ispitivanjem, poduzeti popravne mjere uključujući reviziju postupaka kontrole proizvodnje
- Izraditi izvještaj o svemu navedenom

Ako se prigodom kontrolnog ispitivanja kakvoće betona ugrađenog u konstrukcije i elemente utvrdi da takav beton ne ispunjava uvjete kakvoće koju predviđa Projekt razmatraju se slijedeći slučajevi:

- Ako se utvrdi da betonska tijela izvađena iz gotove konstrukcije i elemenata imaju čvrstoću od 80-100 % tražene mora se ispitati čitava konstrukcija, a pogotovo najjače napregnuti presjeci
- Ako se utvrdi da betonska tijela izvađena iz gotove konstrukcije i elemenata imaju čvrstoću manju od 80 % tražene (što predviđa projektna dokumentacija), takva konstrukcija može se upotrijebiti samo pod uvjetom da se prethodno sanira.

V.18.27 Završna ocjena uporabljivost betonske konstrukcije

Pri dokazivanju uporabljivosti betonske konstrukcije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u betonsku konstrukciju
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno TPGK obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije,
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije ili njezinih dijelova,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Naknadno dokazivanje tehničkih svojstava betonske konstrukcije:

Za betonsku konstrukciju koja nema projektom predviđena tehnička svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, mora se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva betonske konstrukcije prema normi HRN EN 12504-1:2000 i HRN EN 13791:2007 i normama na koje te norme upućuju, sukladno TPGK (NN 017/17).

Radi utvrđivanja tehničkih svojstava betonske konstrukcije potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o betonskoj konstrukciji u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu stupnja ispunjavanja bitnog

zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, požarne otpornosti i drugih bitnih zahtjeva za građevinu prema odredbama posebnih propisa.

V.18.28 Završna riječ o kakvoći betona

Održavanje betonske konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede betonske konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, Tehničkim propisom za betonske konstrukcije i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji (N.N. 153/13),
- izvanredne preglede betonske konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se betonska konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je betonska konstrukcija izvedena.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provodi se sukladno zahtjevima projekta betonske konstrukcije i prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije ali ne rjeđe od 5 godina za industrijske, prometne, infrastrukturne i druge građevine.

Način obavljanja pregleda određuje se projektom betonske konstrukcija, a uključuje najmanje:

- a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- b) utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature, za betonske konstrukcije u umjereno ili jako agresivnom okolišu,
- c) utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja betonske konstrukcije, dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima betonske konstrukcije,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način, ako Tehničkim propisom za betonske konstrukcije ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

Dokumentaciju o održavanju betonske konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine

V.18.29 Projektirani vijek trajanja AB konstrukcije

AB konstrukcije koje su predmet ovog projekta imaju uporabni vijek od 50 godina.

V.19 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM – HIDROSJETVA

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora nadzornom inženjeru predočiti rezultate rekognosciranja terena te rezultate analize o pravilnom izboru recepture (vrste trava i gnojiva), kao i rezultate kontrole kakvoće sjemena. Gotove površine zaštićene hidrosjetvom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, 4-01 dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za zaštitu pokosa obale humusiranjem i zatravnjivanjem.

V.20MONITORING

Geodetskim opažanjem kontrolnih geodetskih točaka prate se vertikalni pomaci građevina. Geodetske točke treba postaviti na konstrukciju što je ranije moguće kako bi se što prije izvelo prvo (nulto) mjerenje i osigurao kontinuitet praćenja pomaka tijekom eksploatacije.

Za obradu geodetski mjerenih vrijednosti potrebno je maksimalno koristiti mogućnosti generiranja podataka u dijagrame. Na dijagramima trebaju biti vidljivi prostorni pomaci svake točke pojedinačno, njihov međusobni odnos kao i vremenski razvoj mjerenih vrijednosti. Točnost mjerenja vertikalnih pomaka iznosi +/- 1,00 mm. Točan raspored geodetskih točki biti će definiran izvedbenim projektom.

V.21 ZAVRŠNI RADOVI GRADILIŠTA

Pod završnim radovima podrazumijeva se uređenje okoline, tako da se, što je moguće bolje, dovede sve u uredno stanje. Također treba sve iskope zatrpati i urediti da se vizualno uklapaju u krajolik.

Materijal iz privremenih deponija treba odvesti na stalne deponije. Sve stalne deponije treba urediti tako da se potpuno uklope u krajolik. Deponije treba zatravniti, a ako je potrebno zasaditi grmlje i drveće.

Privremene građevine izvedene za potrebe gradilišta (barake, radionice i sve gradilišne prometnice) treba ukloniti.

V.22 ZAŠTITA NA RADU

Tijekom građenja moraju se provoditi mjere zaštite na radu s ciljem osiguranja uvjeta rada bez opasnosti za zdravlje i život ljudi, sve u skladu sa važećim propisima koji reguliraju zaštitu na radu.

V.22.1 Mjesto rada

Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostora moraju biti tako locirane, osigurane i označene na način da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje radnika. Izvođač je dužan propisno izvesti postrojenja, površine namijenjene za rad, površine za skladištenje građevinskog materijala te privremene objekte, skele, oplata, ograde, dizalice i ostala sredstva za rad te poduzeti sve mjere sigurnosti, sukladno važećim propisima.

Posebnu pozornost treba obratiti na način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu te na način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra, strujni udar i sl.

V.22.2 Rukovanje strojevima i alatima

Rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za rad s njima i koji je upoznat s opasnostima koje prijete pri radu s njima. Tehnička ispravnost i sigurnost građevinskih strojevi, alata i uređaja mora biti osigurana prije korištenja i kontrolirana tijekom njihovog korištenja.

Servis strojeva vršiti na za to namijenjenim prostorima koji se koriste za servis i održavanje mehanizacije.

Minimalizirati buku i vibracije tijekom radova odabirom niskobučne opreme i strojeva, odgovornim i ekonomičnim korištenjem strojeva i vozila te pridržavanjem zakonskih ograničenja o emisiji buke u prostoru za vrijeme rada.

Pretakanje goriva i ulijevanje goriva i ostalih tvari u radne i transportne strojeve vršiti na način da se spriječi istjecanje u okoliš.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigura dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

V.22.3 Štetne tvari

Opasne tvari tj. one koje karakterizira eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidativnost i slično, a samim time mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okoliš nije dopušteno držati na gradilištu bez posebnih zaštitnih mjera.

Štetni otpaci koji se pojavljuju tijekom građenja (ulja, maziva, goriva, boje, ljepila i dr.), moraju se prikupljati na propisno uređenim mjestima kako bi se izbjeglo zagađenje tla, podzemnih voda i čovjekove okoline ili eventualno negativan utjecaj na zdravlje i život radnika. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa neovlaštenih osoba. Eventualno opasni otpad potrebno je odmah izvesti iz područja zahvata i propisno zbrinuti na za to predviđenim mjestima putem ovlaštenih pravnih osoba. Zabranjeno je svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na obale.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigura dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

V.22.4 Iskopi

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Kod dubokog iskopa potrebno je poduzeti i zaštitne mjere protiv urušavanja bočnih strana kao i iskopanog materijala. Potkopavanje pri ručnom iskopu je zabranjeno.

Sva mjesta rada na dubini i visini moraju biti propisno osigurana.

V.22.5 Pomoćne prostorije

Radovi se izvode na otvorenom i potrebno je osigurati pomoćne prostorije, u skladu sa propisima, kao što su: garderoba, kupaonica, nužnici, prostorije za uzimanje obroka hrane, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika i drugo.

V.23 OSIGURANJE OD ŠTETE TIJEKOM GRAĐENJA

Izvođač je dužan o svom trošku osigurati gradilište i građevinu u izgradnji od štetnog utjecaja vremenskih nepogoda i svih ostalih mogućih šteta i oštećenja za vrijeme trajanja gradnje, sve do uspješnog tehničkog pregleda. Svaka šteta koja bi bila prouzročena na građevinama koje su predmet Projekta, na susjednim građevinama, prometnicama, vozilima ili ljudima, a posljedica je izvedbe ili nemara izvođača, pada na teret izvođača koji ju je dužan u najkraćem mogućem roku sanirati. Prije početka radova izvoditelj je dužan fotografirati postojeće stanje građevine kako bi imao dokaze u slučaju eventualnih oštećenja.

Ukoliko se planira koristiti oprema tijekom građenja koja je korištena na području rasprostranjenja pojedinih invazivnih životinjskih vrsta, a da bi se smanjila šteta po okoliš, istu opremu prije početka radova na ovom zahvatu treba:

- a.) prije transporta, a po završetku radnog dana opremu očistiti od mulja, šljunka i vegetacije,
- b.) provjeriti da li negdje na stroju ima zaostalih školjki/puževa te ih ukloniti,
- c.) dobro oprati opremu vodom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom),
- d.) ostaviti opremu na suhom barem četiri tjedna prije transporta na lokaciju zahvata (ukoliko nije moguće, detaljno oprati opremu vrućom parom).

V.24 UREĐENJE OKOLIŠA

Tijekom radova izvođač mora osigurati čišćenje gradilišta te osigurati siguran rad i prohodnost radnika i službenih osoba. Izvođač je dužan po završetku svih radova detaljno očistiti građevinu i njen okoliš što se odnosi i na:

- uklanjanje svog nepotrebnog materijala i otpada preostalog nakon građenja sukladno važećim propisima;
- uklanjanje privremenih objekata gradilišta;
- uređenje i sanaciju okoliša korištenjem autohtonog biljnog materijala tako da se krajobraz dovede u takvo stanje da ne narušava prirodni sklad, u onoj mjeri u kojoj je to realno moguće.

Višak materijala iz iskopa, koji nije pogodan za ugradnju, potrebno je na zbrinuti sukladno važećim propisima.

Izvođač je dužan osigurati čišćenje i popravak javnih cesta i nerazvrstanih puteva ako je prilikom izvođenja radova na Projektu došlo do nanošenja blata, otpada i sl. ili ako je došlo do njihovog oštećenja UZROKOVANIH NEPRIMJERENIM KORIŠTENJEM.

V.25 POPIS PROPISA ČIJU PRIMJENU PROGRAM ODREĐUJE

Primjena propisa

U nastavku slijedi popis propisa čiju primjenu Program kontrole i osiguranja kvalitete određuje.

Ovim Programom kontrole i osiguranja kvalitete određuje se i primjena ostalih zakonskih i podzakonskih akata, normi, standarda i smjernica na koje upućuju navedeni propisi.

Svi sudionici u gradnji trebaju biti upoznati sa navedenim propisima te sa zakonskim i podzakonskim aktima, normama, standardima i smjericama na koje upućuju navedeni propisi i njihovih odredbi su se dužni pridržavati. Svi sudionici u gradnji trebaju se držati i pravila struke i dobre tehničke prakse u maniri dobrog gospodara.

U slučaju da više propisa ima odredbe za istu vrstu radova, kvalitetu materijala, način i postupke istraživanja, kontrolu kvalitete itd., a u slučaju njihovih neslaganja, primjenjuju se stroži uvjeti tj. stroži kriteriji, ako drugačije ne odredi nadzorni inženjer ili projektant.

Dopuštena je primjena i drugih propisa koji se razlikuju od ovdje navedenih, i onih na koje upućuju navedeni, ali samo ako se dokaže da se primjenom tih drugih propisa ispunjavaju zahtjevi ovih propisa najmanje na razini određenoj ovim propisima.

Ako za određene radnje i radove, kvalitetu materijala, način i postupke istraživanja, kontrolu kvalitete, za izvođenje građevine ili njenog dijela iz ovog projekta itd. ne postoje odredbe važećih propisa Republike Hrvatske, mogu se primjenjivati odredbe odgovarajućih priznatih tehničkih pravila koje nisu u suprotnosti sa važećim propisima Republike Hrvatske.

Popis propisa

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17, NN 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o vodama (NN 66/19),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19),
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19),
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (35/18)

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14),
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14),
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17),
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11),
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)
- Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 136/06, 135/10, 55/12)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN146/14)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18)
- Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99)
- Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu, Hrvatske vode, Zagreb, 2010. 2011.
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Hrvatske ceste, Zagreb, 2001.
- HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 Eurocode 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila (EN 1997 – 1:2004/A1:2013)
- HRN EN 1997-1:2012/NA:2016 Eurocode 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila – Nacionalni dodatak te ostali zakonski i podzakonski akti, norme i smjernice na koje upućuju navedeni propisi

V.26 ZAKLJUČAK

Projekt je izrađen u skladu sa važećim zakonskim i podzakonskim propisima, prema odredbama normi i standarda na koje upućuju važeći zakonski i podzakonski propisi te u skladu s pravilima struke.

Eventualne nejasnoće, prilagođenja i slične radnje u svrhu realizacije Projekta potrebno je rješavati u dogovoru s projektantom i nadzornim inženjerom. Za svako odstupanje od Projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija s projektantom.

Prije izvođenja radova potrebno je izraditi izvedbeni projekt.

Tijekom izgradnje potrebno je predvidjeti trajni geotehnički nadzor da bi se utvrdilo da li stvarno stanje odgovara projektnim pretpostavkama. Za izvođenje radova mjerodavan je izvedbeni projekt. Izvođač ne smije vršiti izmjene i/ili dopune Projekta bez pismenog odobrenja projektanta.

Projektant:

Natalia Stojić, dipl.ing.građ.

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

VI. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

VI.1 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Sukladno odredbama čl. 17. st. 2. t. 4. i čl. 24. st. 1. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN64/14) daje se

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA
za Građevinski projekt

IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD
NASELJA SELCE DO REČICE

– 5. etapa od km 0+000,00 do km 3+078,00

Vrijednost procijenjenih troškova građenja prema troškovniku projektiranih radova iznosi:

UKUPNI TROŠKOVI IZGRADNJE	47.653.950,70 HRK
PDV (25%):	11.913.487,68 HRK
UKUPNO:	59.567.438,38HRK

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

VII. TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

VII.1 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Izrada prikaza primijenjenih mjera zaštite na radu temelji se na Zakonu o zaštiti na radu NN RH br. 71/14, 118/14. Prikaz daje tehnička rješenja i primijenjena pravila zaštite na radu u investicijskoj tehničkoj dokumentaciji, kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u uporabi.

Prikaz primijenjenih propisa i normativa korištenih pri izradi projekta

Zakoni, pravilnici, tehnički propisi, normativi i standardi, primijenjeni pri izradi ove projektne dokumentacije:

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15 i 12/18)
- Zakon o vodama (NN 66/2019)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13 i 153/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14 i 27/15)

Prikaz tehničkih rješenja za primjenu propisa zaštite na radu

U ovom projektu sadržana su tehnička rješenja za primjenu svih pravila zaštite na radu. Tekstualni prilog ima za cilj prikazati sva primijenjena tehnička rješenja za primjenu propisa zaštite na radu kako bi se smanjio broj povreda, oštećenja zdravlja osoba i stvorili optimalni uvjeti za uporabu buduće građevine.

Izvođač radova dužan je obavljati radove u skladu s propisima zaštite na radu, uz obavezno provođenje stručnog nadzora.

Uposleni djelatnici moraju biti obučeni za obavljanje ove vrste posla. Pri obavljanju radova prvenstveno je potrebno primjenjivati pravila zaštite na radu kojima se uklanja ili smanjuje opasnost na sredstvima rada (osnovna pravila zaštite na radu). To se posebice odnosi na zahtjeve kojima mora udovoljavati sredstvo rada kada je u uporabi, a naročito glede opskrbljenosti zaštitnim napravama, osiguranja od udara električne struje, sprečavanja nastanka požara i eksplozija, osiguranja potrebne radne površine i radnog prostora, osiguranja potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju, osiguranje čistoće, potrebne temperature i vlažnosti zraka,

rasvjete mjesta rada i radnog okoliša, osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu i dr.

Kada nije moguće pravilima zaštite na sredstvima rada ili organizacijskim mjerama otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti opasnosti po sigurnost i zdravlje zaposlenika, poslodavac mora osigurati odgovarajuća zaštitna sredstva i skrbiti da ih zaposlenici koriste pri obavljanju poslova.

Zaposlenici su dužni obavljati poslove s pozornošću sukladno pravilima zaštite na radu i koristiti propisana osobna zaštitna sredstva. Prije početka rada mora se pregledati mjesto rada te o eventualno uočenim nedostacima izvijestiti poslodavca ili njegovog ovlaštenika. Posao se mora obavljati sukladno pravilima struke, uputama proizvođača strojeva i opreme, osobnih zaštitnih sredstava i radnih tvari te uputama poslodavca.

Potrebno je pridržavati se slijedećih općih načela zaštite na radu:

- izbjegavanje opasnosti i štetnosti
- procjene opasnosti i štetnosti koje se ne mogu otkloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu
- sprječavanje opasnosti i štetnosti na njihovom izvoru
- zamjene opasnog neopasnim ili manje opasnim
- davanje prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim
- odgovarajuće osposobljavanje zaposlenika
- prilagođavanje tehničkom napretku

Tijekom izvođenja radova na predmetnoj građevini nužno je primijeniti sve potrebne mjere zaštite na radu, a prvenstveno zaštita građevne jame od neovlaštenog pristupa trećih osoba, zatim mjere zaštite uposlenih pri radu u građevnoj jami.

Pri izvođenju radova treba kontrolirati kvalitetu materijala i atestima dokazati valjanost i kvalitetu.

Izvođač radova je dužan obavljati radove u sukladnosti s pravilima zaštite na radu na temelju plana i uređenja gradilišta u kojem su obuhvaćene i sve specifičnosti organizacije radilišta i tehnologije koja će se primijeniti. Zato je za vrijeme izvođenja radova na objektu potrebno osigurati stručan nadzor nad izvođenjem, te primjenu svih propisa u graditeljstvu.

Mjere zaštite na radu građevine u uporabi

Nasip odnosno zaštitni zid kao građevina za obranu od poplava ne predstavlja rizik za uporabu uz pravilno održavanje. Stoga se uz ranije opisane mjere za zaštitu na radu ne propisuju dodatne mjere.

VII.1.1 Opće mjere zaštite na radu

Tijekom građenja moraju se provoditi mjere zaštite na radu s ciljem osiguranja uvjeta rada bez opasnosti za zdravlje i život ljudi, sve u skladu sa važećim propisima koji reguliraju zaštitu na radu.

VII.1.2 Mjesto rada

Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostora moraju biti tako locirane, osigurane i označene na način da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje radnika. Izvođač je dužan propisno izvesti postrojenja, površine namijenjene za rad, površine za skladištenje građevinskog materijala te privremene objekte, skele, oplata, ograde, dizalice i ostala sredstva za rad te poduzeti sve mjere sigurnosti, sukladno važećim propisima.

Posebnu pozornost treba obratiti na način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu te na način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra, strujni udar i sl.

VII.1.3 Rukovanje strojevima i alatima

Rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za rad s njima i koji je upoznat s opasnostima koje prijete pri radu s njima. Tehnička ispravnost i sigurnost građevinskih strojevi, alata i uređaja mora biti osigurana prije korištenja i kontrolirana tijekom njihovog korištenja.

Servis strojeva vršiti na za to namijenjenim prostorima koji se koriste za servis i održavanje mehanizacije.

Minimalizirati buku i vibracije tijekom radova odabirom niskobučne opreme i strojeva, odgovornim i ekonomičnim korištenjem strojeva i vozila te pridržavanjem zakonskih ograničenja o emisiji buke u prostoru za vrijeme rada.

Pretakanje goriva i ulijevanje goriva i ostalih tvari u radne i transportne strojeve vršiti na način da se spriječi istjecanje u okoliš.

Mehanizirani alati koji se koriste moraju biti oblika i težine pogodnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada.

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo

do urušavanja. Razupiranje stranica iskopa nije potrebno ako su pokosi iskopa izvedeni pod kutom unutarnjeg trenja tla u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine manje od 2,0 m. Geotehničkim elaboratom definiran je kut linije iskopa koji osigurava dostatnu stabilnost.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigura dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

VII.1.4 Štetne tvari

Opasne tvari tj. one koje karakterizira eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidativnost i slično, a samim time mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okoliš nije dopušteno držati na gradilištu bez posebnih zaštitnih mjera.

Štetni otpaci koji se pojavljuju tijekom građenja (ulja, maziva, goriva, boje, ljepila i dr.), moraju se prikupljati na propisno uređenim mjestima kako bi se izbjeglo zagađenje tla, podzemnih voda i čovjekove okoline ili eventualno negativan utjecaj na zdravlje i život radnika. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa neovlaštenih osoba. Eventualno opasni otpad potrebno je odmah izvesti iz područja zahvata i propisno zbrinuti na za to predviđenim mjestima putem ovlaštenih pravnih osoba. Zabranjeno je svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na obale.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigura dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

VII.1.5 Iskopi

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Kod dubokog iskopa potrebno je poduzeti i zaštitne mjere protiv urušavanja bočnih strana kao i iskopanog materijala. Potkopavanje pri ručnom iskopu je zabranjeno.

Sva mjesta rada na dubini i visini moraju biti propisno osigurana.

VII.1.6 Ručni iskopi

Kada se pri radovima ručno iskopava zemlja, moraju se primijeniti slijedeće zaštitne

mjere:

- pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1,0 m moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala,

- ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže, a svako potkopavanje je zabranjeno.

VII.1.7 Odvijanje prometa za vrijeme izgradnje objekta

Pošto se radovi izvode uz prometnicu, lokalnu cestu, promet će se odvijati uz ograničenja, odnosno u svemu prema Elaboratu privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova. Privremena regulacija prometa definirati će se elaboratom privremene regulacije prometa kojeg je potrebno izraditi za potrebe izvođenja radova.

VII.1.8 Gradilište

Radovi se obavljaju na otvorenom. Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostoru moraju biti tako locirane da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje ljudi.

Prostorije namijenjene za obavljanje administrativnih poslova trebaju biti smještene u posebnim objektima.

VII.1.9 Prometnice

Pomoćni putovi za transport tereta i putovi za kretanje osoba trebaju biti projektirani i izvedeni tako da se što manje presijecaju i poklapaju.

VII.1.10 Radni prostori

Radni prostor je na otvorenom, pa stoga izvođač posebnu pažnju mora posvetiti uređenju gradilišta, što uključuje:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini,
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevnog materijala,
- način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu,
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i drugo,
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta.

VII.1.11 Pomoćne prostorije

Radovi se izvode na otvorenom i potrebno je osigurati pomoćne prostorije, u skladu sa propisima, kao što su: garderoba, kupaonica, nužnici, prostorije za uzimanje obroka hrane, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika i drugo.

Garderobe se moraju predvidjeti za siguran smještaj civilne i radne odjeće i obuće i dragih osobnih predmeta. Nužnici moraju biti tako smješteni da udaljenost do najudaljenijih mjesta rada ne bude veća od 200 m. Po jedan nužnik mora se predvidjeti na najviše 20 radnika.

VII.1.12 Provedba tehničkih mjera zaštite na radu

Obveza investitora je imenovanje koordinatora zaštite na radu. Investitor imenuje minimalno jednog ili više koordinatora, ukoliko na gradilištu radove izvodi dva ili više izvođača. Dužnosti koordinatora II tijekom izvođenja radova propisane su odredbama Zakona o zaštiti na radu i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima. Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika, mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima.

VII.2PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Obzirom na izvor zapaljenja, te nizu okolnosti koje dovode do zagrijavanja, uzroci požara u građevini mogu biti: prirodne pojave (sunčeva energija, udar groma), mehanička energija, kemijska reakcija, greške na instalacijama i građevinskim elementima, ljudski nemar i nesavjesnost, namjerno izazvan požar, tehnološki proces koji se odvija u objektu, vrsta i način uporabljenih sredstava za rad.

Do požara na obali teško može doći. Uz redovno košenje i održavanje površina takva se vjerojatnost gotovo u potpunosti može isključiti.

Ukoliko i dođe do požara, važno je što prije i što efikasnije suzbiti njegovu širenje.

VII.2.1 Pravila protupožarne zaštite za vrijeme izvođenja radova

Za vrijeme izvođenja svih instalacija i građevina na njima potrebno je provesti sve propisane mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takvi materijali i oprema moraju se držati podalje od izvora topline i električnih instalacija.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara prema važećim propisima.

Za provedbu ovih mjera za vrijeme izvođenja svih radova, nadležan je i odgovoran izvođač. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi inženjer gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnik PU nadležan za mjere protupožarne zaštite.

Po završetku radova na svim projektiranim građevinama potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

VII.3 ORGANIZACIJA GRADILIŠTA

Izvođač će osigurati i/ili postaviti na gradilištu zgrade i uređaje za svoje potrebe i potrebe investitora na lokaciji koju odredi nadzorni inženjer, u skladu s Projektom organizacije građenja (POG).

Nakon što od nadzornog inženjera primi nalog za početak radova, izvođač će održavati i servisirati sve postojeće zgrade i uređaje na gradilištu i to za sve vrijeme trajanja nadzora nad građevinskim radovima.

Postojeće pristupne ceste trebaju biti izvedene prema POG-u, uputama nadzornog inženjera ili zahtjevima iz ugovora.

Pristupne ceste moraju se redovno održavati. Poslove održavanja obavlja izvođač. Troškovi održavanja su uključeni u ukupnoj cijeni građenja, ako ugovorom o građenju nije drugačije određeno.

Na gradilištu ako postoji mjesto na kojem se vrši pretakanje goriva i ulijevanje goriva i ostalih tvari u radne i transportne strojeve vršiti na način da se spriječi istjecanje u okoliš. Sa svim tekućim građevnim materijalom rukovati prema pravilima struke kako ne bi došlo do izlivanja u vodotok.

U slučaju kvara radnih ili transportnih strojeva, odnosno ostale mehanizacije prisutne na gradilištu servis istih vršiti na za to namijenjenim prostorima koji se koriste za servis i održavanje mehanizacije.

U sklopu organizacije gradilišta treba voditi računa da ima dovoljno prostora za odvijane nesmetane prohodnosti strojeva, radnika i službenih osoba da ne bi došlo do opasnosti po život radnika i havarije strojeva.

Pošto se radi o gradilištu u ekološkoj mreži mora se voditi računa o što manjoj mogućoj mjeri havarije na gradilištu. U slučaju da dođe do havarije treba trenutno postupati u skladu sa zakonskim odredbama u slučaju havarije strojeva, vozila, plovila ili izlivanja štetnih tekućina.

VII.4 PRIPREMNI RADOVI

VII.4.1 Iskolčenje trase i građevina

Opis rada

Iskolčenje osi trase ili građevina obuhvaća sva geodetska mjerenja kojima se podatci iz projekta prenose na teren. U ove radove spadaju:

- iskolčenje osi trase ili građevina;
- iskolčenje projektiranih poprečnih profila;
- osiguranje iskolčenih točaka za vrijeme gradnje.

Iskolčenja točaka trase ili građevina obavlja se s referentnih geodetskih točaka klasičnim, terestričkim metodama, a tamo gdje to uvjeti dozvoljavaju, iskolčenja se mogu obavljati i satelitskim GNSS metodama te CROPOS-om.

Opis izvođenja radova

Nadzorni geodetski inženjer kroz elaborat iskolčenja predaje izvođaču geodetskih radova podatke o točkama geodetske osnovne mreže i operativnog poligona koje su primjereno stabilizirane u skladu s terenom na kojemu se radovi izvode. Sve navedene geodetske točke ili mreže trebaju biti određene u važećem državnom koordinatnom sustavu, a sve u skladu s važećim geodetskim pravilnicima.

Nadzorni geodetski inženjer predaje izvođaču geodetskih radova i podatke o visinskim točkama (reperima) postavljenim duž trase na približnim razmacima od 1000 m, kao i određeni broj repera koji je uspostavljen kod svakog većeg objekta. Reperi moraju biti stabilizirani na čvrstom tlu, u stijeni ili u nekom drugom stabilnom objektu te označeni jasno vidljivom vodootpornom bojom i određeni u važećem državnom visinskom sustavu.

Za potrebe građenja većih građevina, investitor će putem nadzornog geodetskog inženjera izvođaču predati izrađene geodetske elaborate referentnih točaka za iskolčenje takvih građevina. Glavni nadzorni inženjer treba biti posebno upoznat s geodetskim radovima koji se izvode pri gradnji navedenih građevina.

Izvođač geodetskih radova iskolčava os trase prema numeričkim podacima iz projekta u razmacima koji ovise o topografskim obilježjima (reljefu) terena, ali koji nisu veći od 50 m.

Iskolčenje projektiranih poprečnih profila treba obaviti prema potrebama izvođača građevinskih radova uz ovjeru nadzornog geodetskog inženjera.

Na zahtjev izvođača radova mogu se iskolčiti i dodati poprečni profili (međuprofilu). Obveza je izvođača geodetskih radova obaviti iskolčenja svih građevina prema projektu i podacima iskolčenja. Prije toga izvođač geodetskih radova treba nadzornom geodetskom inženjeru dati na uvid i odobrenje nacрте i podatke iskolčenja točaka u položajnom i visinskom smislu te plan osiguranja iskolčenih točaka.

Nadzorni geodetski inženjer će u roku od tri dana upisom u građevinski dnevnik potvrditi da odobrava navedenu dokumentaciju. Tek nakon tog upisa u građevinski dnevnik izvođač geodetskih radova može započeti iskolčenje građevina.

U slučaju da nadzorni geodetski inženjer ima primjedbe na dokumentaciju za iskolčenje, tada će iznijeti zahtjeve koje izvođač geodetskih radova mora ispuniti prije nego što započne s iskolčenjima građevina.

Izvođač geodetskih radova dužan je iskolčavati trasu ili točke objekta, poprečne profile, obavljati osiguranje za vrijeme građenja na način primjeren uvjetima rada na gradilištu.

Poslije svakog iskolčenja izvođač geodetskih radova mora izvijestiti nadzornog geodetskog inženjera o izvedenim radovima radi potrebne kontrole. To je od posebne važnosti za građevine ili njihove dijelove koji se zatrpavaju. Izvođač geodetskih radova je odgovoran za svaki propust koji je, namjerno ili nenamjerno, učinio.

Kod primopredaje trase investitor predaje izvođaču nacрте trase, i to:

- situaciju u mjerilu 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osi te naznakom elemenata trase.

U situaciji su, također, ucrtane referentne geodetske točke potrebne za iskolčenje;

- račun glavnih i detaljnih točaka osi trase ili objekta i profila sa stacionažom, duljinama i koordinatama lomova cjevovoda, duljinama tangenata do tjemena s odgovarajućim smjernim kutovima, pozicije okana i hidranata u položajnom i visinskom smislu te orijentaciji poklopca;
- popis koordinata osnovnih točaka i točaka operativnog poligona s položajnim opisima;
- popis repera s položajnim opisima;
- skicu položaja svih referentnih točaka;
- uzdužni profil trase objekta s niveletom, stacionažama i kotama najmanje na položaj svakoga poprečnog profila trase određenog u projektu.

Nakon preuzimanja iskolčenja osi ili trase građevine, izvođač geodetskih radova dužan je sve preuzete točke osigurati na način da se tijekom građenja ili po njegovom završetku navedene točke mogu obnoviti s istom kvalitetom podataka.

Osim detaljnih točaka trase, odnosno drugih građevina izvođač je dužan osigurati i sve referentne točke uzduž trase vodovoda i kanalizacije ili pojedinačnih građevina.

Osiguranje točaka mora biti izvedeno na dovoljnoj udaljenosti od ruba građevine, odnosno područja radova. Osiguranje točaka se provodi kolčićima koji su istih mjera kao i kolčići za označavanje osi građevine. Osiguranje posebnih točaka trase ili građevina obavlja se letvicama poprečnog presjeka 3 x 5 cm postavljenih u obliku trokuta iznad osiguravane točke.

O postupku osiguranja točaka izvođač geodetskih radova vodi zapisnik i skicu, odnosno nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrta osiguranja izvođač geodetskih radova predaje nadzornom geodetskom inženjeru.

Način preuzimanja radova

Investitor putem izvoditelja radova predaje izvođaču geodetskih radova glavni i izvedbeni projekt u analognom i digitalnom obliku te podatke o referentnim geodetskim točkama.

Nadzorni geodetski inženjer i izvođač geodetskih radova trebaju utvrditi stvarno stanje referentnih geodetskih točaka na terenu. U slučaju uništenja uspostavljenih točaka dogovoriti će njihovu obnovu na teret investitora.

O svim promjenama projekta investitor, odnosno nadzorni geodetski inženjer dužni su pravovremeno informirati izvođača geodetskih radova. U slučaju da izvođač geodetskih radova nije pravovremeno informiran o promjeni projekta, troškove za dodatna geodetska mjerenja snosi investitor.

Obračun

Rad na iskolčenju linijskih građevina obračunava se po km duljine, a iskolčenja svih drugih građevina prema m².

VII.4.2 Predaja po završetku radova

Po završetku svih radova na linijskim i drugim objektima, a prije tehničkog prijama, izvođač je dužan po izvođaču geodetskih radova, na zahtjev investitora, obnoviti os trase, odnosno točaka objekta te svih referentnih geodetskih točaka. Napravljeni elaborat predaje se, uz zapisnik, investitoru.

I nadzorni geodetski inženjer, prije tehničkog prijama, ima pravo tražiti od izvođača radova dodatna geodetska mjerenja izgrađenog objekta.

Investitor je dužan, najkasnije na dan tehničkog pregleda dati na uvid Povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, i:

- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu kao dio geodetskog elaborata za evidentiranje građevina koji je ovjerilo tijelo državne uprave nadležno za poslove katastra, izradila fizička ili pravna osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu.

Obvezni sastavni dijelovi geodetskog elaborata su:

- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu;
- popis koordinata;
- iskaz površina;
- prijavni list za katastar;
- kopija katastarskog plana;
- tehničko izvješće o elaboratu.

Detaljni sadržaj geodetskog elaborata, ovisno u koju je svrhu izrađen, dan je u Pravilniku o parcelacijskim i drugim elaboratima.

Potvrđivanje elaborata za evidentiranje građevine provodi se u katastarskom operatu nakon ishoda uporabne dozvole pod uvjetom da je u katastarskom operatu formirana građevna (katastarska) čestica za građevinu koja se evidentira.

Zemljišnoj knjizi dostavlja se prijavni list i pravomoćno rješenje doneseno u upravnom postupku po službenoj dužnosti od strane katastarskog ureda.

Investitor je dužan podnijeti zahtjev za upis novoizgrađenog objekta u katastar i zemljišnu knjigu i tako legalizirati izgrađeni objekt.

Obračun radova

Uobičajeno je obračun geodetskih radova iskazivati u m², odnosno u hektaru (ha).

VII.4.3 Snimanje i iskolčenje poprečnih profila linijskih građevina

Opis radova

Prije nasipavanja nasipa, izvođač geodetskih radova dužan je iskolčiti poprečne profile građevine prema podacima iz projekta.

Elementi iskolčanja točaka u kojima pokosi nasipa, određuju se računskim putem. U tim točkama izvođač geodetskih radova mora postaviti pokosne letve kojima se određuje nagib pokosa nasipa ili usjeka. Pokosne letve trebaju imati mjere poprečnog presjeka 2,5 x 5 cm. Pričvršćuju se na uspravne letve poprečnog presjeka mjera 5 x 5 cm, zabijene u zemlju.

U ovisnosti o uvjetima terena, odnosno osobitostima građevine i načinu rada, poprečni profili se iskolčavaju na razmacima od 5 do 50 m.

Izvođač geodetskih radova može po svom nahođenju, dodatnim geodetskim mjerenjima, provjeriti izvedbu pokosa na poprečnim profilima. Ako se tom prilikom utvrde razlike u odnosu na projekt, izvođač geodetskih radova će o tome pismenim putem upoznati nadzornog geodetskog inženjera. Izmjene poprečnih profila u odnosu na izvedbeni projekt će pismeno potvrditi nadzorni geodetski inženjer odnosno nadzorni inženjer, što će biti osnova za priznavanje količina izvedenih radova.

Nadzorni geodetski inženjer može tražiti postavljanje dodatnih međuprofila. Kod nagnutih terena iskolčava se profil bez humusnog sloja i bez uspravnog zaobljenja kod vrha pokosa usjeka ili pri nožici nasipa.

Snimanje poprečnih profila nasipa ima za cilj dobiti elemente za izračunavanje obujma (kubature) zemljanih radova. Razmaci na kojima se profili snimaju ovise o terenu. Jako razveden teren u morfološkom smislu, treba snimati s gušćim razmakom profila.

Utvrđi li se, dodatnim geodetskim mjerenjima, da morfologija terena između poprečnih profila znatnije odstupa od podataka iz izvedbenog projekta, a što bi imalo većeg utjecaja na količine radova, izvođač geodetskih radova ima pravo zahtijevati dodatna geodetska snimanja međuprofila. Utvrđene razlike u količinama mora pismeno potvrditi nadzorni geodetski inženjer.

Na sve razlike između profila iz glavnog projekta i novოსnimljenih profila, izvođač je geodetskih radova dužan o tome izvijestiti nadzornog geodetskog inženjera.

Bez pisane potvrde nadzornog geodetskog inženjera ne mogu se priznati nikakve izmjene u stanju profila u odnosu na glavni projekt.

Obračun radova

Iskolčenje poprečnih profila nasipa i kanala obračunava se po dužnom metru (m').

VII.4.4 Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji

VII.4.4.1 Sječenje i skupljanje šiblja Ø 3-5 cm

a) Strojno sječenje raslinja Ø 3-5 cm

Opis radova

Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm obavlja se motornim pilama sječenjem do samog tla, ručnim sakupljanjem i slaganjem na udaljenost do 20 m. Sakupljena masa se uklanja ili koristi u druge svrhe.

Opis izvođenja radova

Strojno sječenje šiblja i raslinja motornim pilama (krčilicama), izvodi se sječenjem šiblja do samog tla. Posao izvode djelatnici obučeni specijalno za ove poslove koji zahtijevaju posebne psihofizičke sposobnosti.

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

- a) poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom;
- b) rabiti osobnu zaštitnu opremu;
- c) održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način;
- d) poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala;
- e) poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Posječeno šiblje se ručno izvlači na udaljenost do 20 m od mjesta rada, deponira na gomilu koja se nakon sušenja uklanja. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gniježđenja ptica močvarica.

Ukoliko među posječenim raslinjem postoji dio koji se može koristiti za ogrjev, sječe se na komade dužine 1 m i posebno deponira.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun rada se vrši prema m^2 iskrčene površine mjerenjem na terenu. Ako se pak radi o izradi drva za ogrjev, obračun se može izvršiti po metru prostornom (prm) ili po metru kubičnom (m^3). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajevе od jedan ili više prostornih metara. Za pretvaranje prostornih metara u kubične služe takozvani redukcijski ili pretvorbeni faktori. Pretvorbeni faktori mogu biti različiti, a

ovise o dužini, debljini, obliku i načinu slaganja cjepanica, odnosno oblica, pa i o pažnji radnika koji ih slažu. U Hrvatskoj se u najvećem broju slučajeva koristi pretvorbeni faktor od 0.70, što znači da jedan prostorni metar iznosi 0,70 m³.

a) Ručno sječenje raslinja Ø 3-5 cm

Opis radova

Ručno sječenje raslinja Ø 3-5 cm sjekirama s ručnim izvlačenjem van mjesta rada, kresanjem sitnih grana, slaganjem krupnijih u deponiju.

Opis izvođenja radova

Ručno sječenje raslinja Ø 3-5 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje se izvlači van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na udaljenosti do 20 m i uklanjaju. Krupne grane i stabla se režu na dužinu 1 m, slažu i odvoze sa gradilišta. Od istih se može izraditi drvo za ogrjev. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gniježđenja ptica močvarica.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. Ako se pak radi o izradi drva za ogrjev, obračun se može izvršiti po metru prostornom (prm) ili po metru kubičnom (m³). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajevе od 1, 4 ili više prostornih metara. Za pretvaranje prostornih metara u kubične služe takozvani redukcijски ili pretvorbeni faktori. Pretvorbeni faktori mogu biti različiti, a ovise o dužini, debljini, obliku i načinu slaganja cjepanica, odnosno oblica, pa i o pažnji radnika koji ih slažu. U Hrvatskoj se u najvećem broju slučajeva koristi pretvorbeni faktor od 0.70, što znači da jedan prostorni metar iznosi 0,70 m³.

VII.4.4.2 Sječenje i skupljanje šiblja Ø 5-10 cm

a) Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm

Opis radova

Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm motornim pilama obavlja se sječenjem istog što bliže tlu, kresanjem sitnih grana i ručnim izvlačenjem van mjesta rada na udaljenost do 20 m. Krupnije raslinje se reže na 1 m dužine i slaže kao drvo za ogrjev, a sitnije grane privremeno deponiraju.

Opis izvođenja radova

Raslinje Ø 5-10 cm se reže motornom pilom (krčilicom) što bliže tlu. Srušeno raslinje se ručno izvlači van mjesta rada, krešu se sitnije grane, izvlači na privremenu deponiju. Krupne grane i stabla se režu na komade dužine 1 m, za ogrjev ili u druge svrhe, te odvoze sa gradilišta. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gniježđenja ptica močvarica. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. Ako se pak radi o izradi drva za ogrjev, obračun se može izvršiti po metru prostornom (prm) ili po metru kubičnom (m³). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajeve od jedan ili više prostornih metara. Za pretvaranje prostornih metara u kubične služe takozvani redukcijski ili pretvorbeni faktori. Pretvorbeni faktori mogu biti različiti, a ovise o dužini, debljini, obliku i načinu slaganja cjepanica, odnosno oblica, pa i o pažnji radnika koji ih slažu. U Hrvatskoj se u najvećem broju slučajeva koristi pretvorbeni faktor od 0.70, što znači da jedan prostorni metar iznosi 0,70 m³.

b) Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm

Opis radova

Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm sjekirama s ručnim izvlačenjem van mjesta rada, kresanjem sitnih grana, slaganjem krupnijih u deponiju i uklanjanje.

Opis izvođenja radova

Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje se izvlači van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na udaljenosti do 20 m i uklanjaju. Krupne grane i stabla se režu na dužinu 1 m, slažu i odvoze sa gradilišta. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gniježđenja ptica močvarica. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m^2 iskrčene površine mjerenjem na terenu. Ako se pak radi o izradi drva za ogrjev, obračun se može izvršiti po metru prostornom (prm) ili po metru kubičnom (m^3). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajeve od jedan ili više prostornih metara. Za pretvaranje prostornih metara u kubične služe takozvani redukcijски ili pretvorbeni faktori. Pretvorbeni faktori mogu biti različiti, a ovise o dužini, debljini, obliku i načinu slaganja cjepanica, odnosno oblica, pa i o pažnji radnika koji ih slažu. U Hrvatskoj se u najvećem broju slučajeva koristi pretvorbeni faktor od 0.70, što znači da jedan prostorni metar iznosi $0,70 m^3$.

VII.4.4.3 Strojno krčenje šiblja i raslinja mlatilicom priključenom na stroj

Opis radova

Strojno krčenje šiblja i raslinja mehaničkim uređajem (mlatilicom) za usitnjavanje šiblja i raslinja.

Opis izvođenja radova

Stroj za usitnjavanje šiblja i raslinja priključen na traktor ili bager mehaničkim rotacijskim noževima usitnjava šiblje i raslinje. Stroj se kreće pravolinijski ako je priključak na traktoru ili pokretima granske ruke bagera okomito na kanal. Ovaj način rada je vrlo učinkovit, ostavlja potpuno očišćen proticajni profil, a skupljanje je nepotrebno. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gnježdenja ptica močvarica.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je utvrditi obujam radova, tehnologiju i površinu krčenja. Tijekom radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova.

Obračun radova

Obračun izvedenih radova vrši se u m^2 pokošene površine mjerenjem na terenu.

VII.4.5 Sječenje stabala u inundaciji

VII.4.5.1 Sječenje stabala motornom pilom

Opis radova

Strojno sječenje stabala \varnothing 10-90 cm i veća, motornim pilama što bliže tlu, kresanjem sitnih grana, rezanjem grana i debla na dužinu 1 m ili po potrebi i duže, ručnim izvlačenjem na udaljenost do 20 m, skupljanjem sitnih grana i odvozom izrezanih krupnijih profila sa gradilišta.

Opis izvođenja radova

Stabla \varnothing 10-90 cm i veća, se sijeku motornim pilama što bliže tlu. Nakon rušenja stabla sitne grane se krešu ručno te izvlače van mjesta rada na udaljenost do 20 m i uklanjaju. Debla i krupne grane se režu na dužinu od 1 m, izvlače na udaljenost 20 m van mjesta rada i slažu u pravilne hrpe i odvoze sa gradilišta.

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

- a) poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom;
- b) rabiti osobnu zaštitnu opremu;
- c) održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način;
- d) poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala;
- e) poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Kada se debbla prevoze na veće udaljenosti, tada se režu na dužinu 4-6 m. Tada ih je potrebno kamionskim dizalicama tovariti u kamione i odvesti sa gradilišta.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema komadu posječenih stabala brojanjem na terenu prije same sječe. Profil debbla se mjeri na 1 m udaljenosti od tla. Ako se pak radi o izradi drva za ogrjev, obračun se može izvršiti po metru prostornom (prm) ili po metru kubičnom (m^3). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajeve od jedan ili više prostornih metara.

Za pretvaranje prostornih metara u kubične služe takozvani redukcijски ili pretvorbeni faktori. Pretvorbeni faktori mogu biti različiti, a ovise o dužini, debljini, obliku i načinu slaganja cjepanica, odnosno oblica, pa i o pažnji radnika koji ih slažu. U Hrvatskoj se u najvećem broju slučajeva koristi pretvorbeni faktor od 0.70, što znači da jedan prostorni metar iznosi $0,70 m^3$.

VII.4.5.2 Strojno vađenje panjeva

a) Strojno vađenje panjeva \varnothing 10-90 cm i većih

Opis radova

Rad predviđa strojno vađenje panjeva promjera \varnothing 10-90 cm i većih, otkopavanjem bagerima ili vađenjem buldožderima sa riperima te njihovim sakupljanjem van mjesta rada na udaljenosti do 20 m.

Opis izvođenja radova

Panjevi Ø 10-90 cm i veći mogu se vaditi otkopavanjem bagerima. Otkopava se zemlja oko panja sve dok nije moguće potezanjem bagerske lopate ili posebnog alata iščupati panj iz zemlje. Panjevi se mogu vaditi i potezanjem ripera ili nožem buldožera. Za ovakve poslove potreban je buldožer veće snage.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši po komadu izvađenog panja brojanjem i označavanjem na terenu prije vađenja.

b) Strojni utovar i odvoz panjeva Ø 10-90 cm i većih

Opis radova

Strojni utovar panjeva promjera Ø 10-90 cm i većih obavlja se bagerom ili utovarivačem u kamione kipere i odvozi na pripremljenu deponiju.

Opis izvođenja radova

Izvađeni panjevi se sa deponije utovaruju na kamione kipere bagerima ili utovarivačima i odvoze na pripremljenu deponiju. Istovar se obavlja kipanjem. Panjevi se najčešće odvoze u prirodne jame gdje se nakon deponiranja zatrpavaju zemljom debljine min. 1 m. Ukoliko ne postoje prirodne jame, bagerom se kopaju umjetne i u njih deponiraju panjevi i zatrpavaju zemljom. Posebno je bitno da nadsloj zemlje iznad zatrpanih panjeva ne bude manji od 1 m, zbog kasnijih radova ili obrade terena. Zemljište s kojeg su panjevi odvezeni treba dovesti u prijašnje stanje buldožerskim ravnanjem.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši po komadu odvezenih panjeva brojanjem na terenu prije vađenja panjeva. Rad ne obuhvaća nikakve aktivnosti na deponiji panjeva.

VII.4.5.3 Strojno zakapanje panjeva

Opis radova

Strojno zakapanje panjeva se obavlja buldožderom ili bagerom tako da se iskopa rupa određenih dimenzija (najčešće područje inundacije), dovoljno široka i duboka za ukapanje onoliko panjeva koliko ih je u blizini izvađeno ili dovezeno.

Opis izvođenja radova

Panjevi se buldožderom doguraju u rupu ili iskipaju iz kamiona. Nakon što se svi predviđeni panjevi nađu u rupi, gusjenicama se pređe preko panjeva, radi zbijanja. Zatim se preko panjeva razastre zemlja sa nadslojem od najmanje 1 m, uz nekoliko prelaza gusjenicama radi zbijanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši po komadu zakopanih panjeva brojanjem na terenu prije zakapanja. Rad obuhvaća iskop jame, guranje panjeva, guranje zemlje i razastiranje zemlje.

VII.5 ISKOPI

VII.5.1 Iskop humusa

Opis rada

Rad obuhvaća površinski iskop humusa i njegov prijevoz na mjesto stalnog ili privremenog odlagališta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim propisima, OTU- ima u vodnom gospodarstvu i zahtjevima nadzornog inženjera.

Opis izvođenja radova

Zbog svojih nepovoljnih svojstava u pogledu nosivosti, humus nije podoban kao građevinski materijal te ga se mora odstraniti s površine tla, obično privremeno izvan tijela usjeka i nasipa, a potom nakon izrade istih, njime se humuziraju njihovi pokosi.

Humus se iskopava strojno u debljini prema projektu i zahtjevu nadzora. Debljina humusa utvrđena je geotehničkim elaboratom na osnovi sondažnih bušotina na trasi. Identifikacija humusnog sloja kod izvedbe obavlja se na osnovu mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesu razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni sloj i tlo pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusa određuje se laboratorijskim ispitivanjima sadržaja organskih tvari prema HRN U. B1. 024 ili drugoj važećoj normi. Humusom se smatra površinsko tlo sa sadržajem organskih tvari većim od 10%.

Humusni sloj se skida u skladu s terminskim planom usklađenim s mogućnostima uređenja temeljnog tla i izrade prvog sloja nasipa prema ovim OTU-ima tako da ne ostane otvoreno i izloženo isušivanju ili prekomjernom vlaženju od padalina.

Kod iskopa humusa treba biti omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa nasipa u neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Višak humusa treba prevesti u odlagalište određeno prema projektu ili zahtjevu nadzornoga inženjera i urediti kako se zahtjeva navedenim ili posebnim zahtjevima važećih propisa o zaštiti okoliša.

Nakon skinutog humusa tlo se mora geodetski snimiti u svakom profilu i nakon provedbe geodetskog nadzora, izvođač geodetske snimke unosi u digitalne poprečne profile i izračunava količine za obračun rada.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se obračunava u kubičnim metrima (m³) stvarno iskopanog humusa u sraslom stanju, prema dokaznici, a plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključen iskop, prijevoz u odlagalište s razastiranjem i planiranjem deponije.

VII.5.2 Široki iskop

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom, projektom organizacije građenja (POG) ili zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeke, pozajmišta, iskopi radi korekcija vodotoka i regulacija rijeka, iskopi kod devijacija cesta i prilaznih putova kao i široki iskopi pri gradnji objekata. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema visinskim i položajnim kotama iz projekta te projektiranim i propisanim nagibima pokosa uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku uporabu iskopanog materijala.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim umjetnim objektima (potporni i obložni zidovi, drenaže, i slično),
- vrsti tla i geomehaničkim svojstvima tla;
- mogućnostima primjene određene mehanizacije za iskop i prijevoz;
- visini i dužini zahtijevanog iskopa;
- količini tla koje treba iskopati;
- prijevoznim dužinama;
- rokovima završetka iskopa, odnosno rokovima dovršetka nasipa;
- važnosti pojedinog iskopa za dinamiku rada na objektu;
- ekonomičnosti iskopa.

Koristeći se navedenim elementima, kao i drugim okolnostima koje mogu utjecati na izbor tehnologije rada (raspoloživa mehanizacija), izvođač će, držeći se odgovarajućih važećih propisa i normi, a u

skladu s projektom, OTU-ima u vodnom gospodarstvu i POG-om , izabrati optimalnu tehnologiju za iskop.

Iskop se može izvesti na jedan od ovih načina ili njihovom kombinacijom:

- iskop u punom profilu s čela,
- iskop usjeka (zasjeka) sa strane;
- iskop u uzdužnim slojevima;
- iskop s uzdužnim prosjekom.

Iskopi se provode prema projektu i to prema profilima, kotama, nagibima itd., odnosno kako odredi Nadzorni inženjer.

S obzirom na svojstva potočnog nanosa iskop se u njima može obaviti izravno strojevima. U principu rijaenje nije potrebno, ali se može koristiti ako se poboljšava efikasnost rada. Iskop na bokovima brane moguće će zahtijevati lokalnu promjenu tehnologije iskopa.

Iskopi se završavaju, odnosno izvode do konačnih kota neposredno prije nego što je planirano nasipavanje, izrada temelja i slično, kako bi se izbjeglo dugotrajnije izlaganje otkopanih površina utjecaju atmosferilija. To je posebno važno ako je tlo osjetljivo na atmosferske utjecaje. Takvo osjetljivo tlo treba odmah čim se iskopa deponirati u stalnu deponiju ili ugraditi kako je predviđeno projektom. Privremeno odlaganje takvih materijala, pogotovo u zoni radova se ne dozvoljava.

Izvoditelj će široke iskope izvoditi na takav način da se osigura odgovarajuća odvodnja iskopanih površina. Zadržavanje oborinskih voda na iskopanim površinama se ne dozvoljava niti tijekom radova niti po završetku iskopa.

Privremeni strmiji pokosi moraju se za vrijeme gradnje zaštititi plastičnim folijama kojima se sprečava isušenje i erozija tla.

Nagibi privremenih pokosa tijekom rada moraju biti takvi da ne dođe do klizanja ili odronjavanja. Oni ovise o vrsti i karakteristikama materijala, a orijentaciono su od 1:1 do 1:3. Izvoditelj je odgovoran za stabilnost ovih privremenih pokosa i svaka šteta izazvana njihovim klizanjem ili odronjavanjem pada isključivo na njegov teret.

Ovim tehničkim uvjetima se dozvoljava mogućnost da se projektom ili odlukama Nadzornog inženjera odredi koji će se iskopani materijal ugrađivati u zemljane konstrukcije, a koji će se kao nekoristan odložiti u deponije. U tom slučaju, mjesto i način deponiranja otpadnih materijala određuje nadzorni inženjer.

Materijal koji će se iskopati, a predviđen je za ugradnju u branu, ispituje se u okviru geomehaničkih istraživanja prije početka radova. U projektu se predviđa potreba kontrolnih ispitivanja materijala tijekom radova na iskopu.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Količine širokog iskopa za obračun utvrđuju se mjerenjem stvarno izvedenog iskopa tla u sraslom stanju u okviru projekta ili prema izmjenama koje odobrava nadzorni inženjer.

Izvršeni široki iskop se obračunava po m³ stvarno iskopanog sraslog tla i to za pojedine kategorije tla. Količine se određuju prema projektu ili prema izmjerama na terenu koje mora odobriti nadzorni inženjer.

U jediničnu cijenu iskopanog materijala uključuje se iskop i utovar u prijevozna sredstva, odnosno odlaganje na stalno odlagalište.

VII.5.3 Iskop u nalazištima

VII.5.3.1 Strojni široki iskop materijala "C" kategorije

Opis rada

Ovaj rad se primjenjuje kod nalazišta u inundaciji i drugih plitkih nalazišta. Materijal se iskapa pomoću strojne mehanizacije na hrpu radi utovara u transportne kamione.

Rad uključuje i eventualno prosušivanje zemljanog materijala do optimalne vlažnosti.

U ovaj rad je uključeno i uređenje nalazišta nakon iskopa materijala. U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Risanje se u tim materijalima primjenjuje ponekad samo radi povećanja učinka strojeva. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa. Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, prilikom iskopa takvi se materijali moraju odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasipe ili istovariti na mjesto privremenog ili stalnog odlagališta. Svi iskopi moraju se izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe, tj. za izradbu nasipa ili kao građevinski materijal za druge korisne svrhe.

Sve što je rečeno o odvodnji i nagibima pokosa kod iskopa u materijalima kategorije "B" vrijedi osobito za zemljane materijale ove kategorije jer su oni izrazito osjetljivi na utjecaje vode i stabilnost pokosa pa svaka i najmanja pogreška može izazvati smanjenje brzine rada i osjetne materijalne štete. Nagib radnih pokosa pri iskopu je u granicama 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla. Materijali ove kategorije najčešće se upotrebljavaju za izradu nasipa. Kako ih često dobivamo iskopom u plitkim zemljanim usjecima ili zasjecima, količina vlage obično im je visoka, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari.

Obzirom da se tijekom rada provjerava kvaliteta materijala laboratorijskim ispitivanjima predviđenim u ovim OTU- ima (izrada nasipa), a na osnovu kriterija navedenih u tom poglavlju određuje se njihova pogodnost. Pri iskopavanju se moraju na svim mjestima promjena tla uzeti odgovarajući uzorci za ispitivanje pogodnosti tla za predviđenu namjenu.

Ako se ispitivanjima ne potvrdi pogodnost materijala za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala i odobriti zamjenu prikladnijim materijalom iz pozajmišta. Izvođač je dužan primjenjivati tehnologiju iskopa predviđenu u POG-u i projektu . Ako tehnologija iskopa nije predviđena projektom ili se ne može primijeniti zbog promjena nastalih tijekom rada, izvođač će predložiti svoju tehnologiju.

Predloženu tehnologiju razmatra i odobrava nadzorni inženjer.

Raspored masa s prijevoznim daljinama najčešće je dan u projektu, a ako nije, utvrdit će ga i odobriti nadzorni inženjer na samom gradilištu.

Iz rasporeda masa utvrđuju se najpogodnije lokacije stalnih odlagališta materijala, ako ima viška materijala iz iskopa ili ako materijal nije pogodan za izradu nasipa.

Ako postoji manjak materijala za izradu nasipa ili ako materijal iz iskopa ne zadovoljava svojim karakteristikama, nadoknađuje se iz nalazišta koje je određeno projektom ili koje je odobrio nadzorni inženjer u skladu s važećim zakonima .

Smatra li izvođač radova da za njega postoji povoljnije nalazište, treba na vlastiti trošak dokazati kakvoću i količinu materijala te na osnovu toga zatražiti od investitora odobrenje za korištenje tog nalazišta. Troškove izvlaštenja, uređenje pristupa, uređenje nalazišta nakon završetka iskopa u njemu, kao i odgovarajuće naknade platit će izvođač, a investitor će priznati izvođaču samo troškove u visini određenoj u projektom predviđenom nalazištu.

Prije početka uporabe nalazišta izvođač će u dogovoru s nadzornim inženjerom snimiti teren te izraditi prijedlog tehnologije iskopa. Prijedlog tehnologije mora sadržavati: situaciju s poprečnim profilima predviđenog iskopa, način iskopa u vertikalnom i horizontalnom smislu, vrstu strojeva i vozila, mjesta

odlaganja humusa i ostalih neupotrebljivih materijala te prijedlog za uređenje nalazišta nakon završene uporabe.

Prije početka uporabe nalazišta izvođač je dužan za predloženu tehnologiju zatražiti odobrenje investitora.

Kapacitet iskopa u nalazištu mora biti usklađen s mogućnostima prijevoza i ugradnje, posebno ako je materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje. Odvodnja nalazišta, kao i nagibi pokosa u uporabi, moraju biti u skladu s danim uvjetima za zemljane materijale.

Za sva naknadna proširenja i produbljenja nalazišta izvođač treba pravodobno zatražiti odobrenje nadzornog inženjera. Svi troškovi i štete koje nastanu zbog radova padaju na teret izvođača. Za pozajmišta ili odlagališta predviđena projektom ili odredbom nadzornog inženjera investitor snosi troškove izvlaštenja ili odštete. Izvan površina izvlaštenja izvođač snosi sve troškove odštete za uništene kulture i zemljišta.

Nakon prestanka eksploatacije nalazišta potrebno je izvršiti njegovu sanaciju radi osiguranja sigurnosti i uklanjanja u okoliš u skladu s projektom i važećim zakonima.

Izvođač je dužan primjenjivati tehnologiju iskopa predviđenu u POG-u i glavnim projektom. Ako tehnologija sanacije nije predviđena projektom ili se ne može primijeniti zbog promjena nastalih tijekom rada, izvođač će predložiti svoju tehnologiju te ju dati na odobrenje nadzornom inženjeru.

Projekt tehnologije iskopa mora biti tako napravljen da se radovima iskopa ne ugrozi stabilnost iskopa u bilo kojoj fazi rada.

Obračun rada

Količine širokog iskopa za obračun utvrđuju se mjerenjem stvarno izvedenog iskopa tla u sraslom stanju u okviru projekta ili prema izmjenama koje odobrava nadzorni inženjer.

Rad se plaća po kubičnom metru (m^3) iskopa u sraslom stanju po jediničnim cijenama iz ugovora. U jediničnu cijenu uračunati su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prijevozna sredstva, radovi na uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susjednih površina te izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakvu dodatnu naknadu za taj rad.

VII.5.3.1.1 Iskop zemlje pomoću bagera

Opis rada

Ovaj se rad primijenjuje kod kanala koji se grade po novim trasama i trasama postojećih kanala ili kod rekonstrukcija postojećih kanala u polučvrstom tlu "C" kategorije. Izvodi se bagerom čeonu ili sa strana, a iskopani materijal privremeno odlaže na bankini kanala. Dio iskopnog volumena, koji nije

moguće otkopati izravno bagerom, najprije se podvrgne razrivanju miniranjem, uz strojno bušenje rupa. Nakon toga se izminirani materijal bagerom iskapa i privremeno odlaže.

Opis izvođenja radova

Strojni iskop s odlaganjem kod kanala u zemljanom materijalu obavlja se bagerom. Čelni iskop se primijenjuje kod kanala po novim trasama. Iskop napreduje u smjeru uspona nivelete, uz uporabu profilne žlice minimalne širine 0.6 m i odgovarajuće kosine. Kod kanala na staroj trasi iskop profila kanala obavlja bočno običnom žlicom s obje strane kanala. Prvo se s niže bankine iskopa gotovo cijeli presjek i uredi pokos na toj strani, a zatim se uredi pokos s druge strane.

U jednom prijelazu bagera može se postići dubina iskopa od 1.7 - 3 m. Iskopani se materijal privremeno odlaže na bankine glavnog odvodnog kanala u izgradnji da bi kasnije bio ugrađen ili odložen na licu mjesta, odnosno transportiran dalje. No, kasniji postupak s privremeno odloženim materijalom nije predmet razmatranog strojnog iskopa s odlaganjem.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju.

Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun

Rad se obračunava u m³ stvarno iskopanog sraslog materijala. Količina se iskopa određuje iz dokumentacije izvedenog stanja, a nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

VII.5.3.1.2 Iskop zemlje pomoću dozera

Opis rada

Rad uključuje odstranjivanje suvišnog zemljanog materijala „C“ kategorije dozerom. Ovaj način iskopa primjenjuje se u slučajevima kad je potrebno guranje iskopanog materijala na relativno kratke udaljenosti (preporuča se kraće od 60 m). Ako nisu iskazani kao posebni radovi tada rad obuhvaća i utovar i odvoz iskopanog materijala te uređenje iskopa na predviđenu konturu.

Opis tehnologije

Zemljani materijal „C“ kategorije kopa se pomoću dozera. Dozer se kreće poprečno na os građevine.

Iskopani materijal se zbrinjava na jedan od sljedećih načina:

- razastire se po površini tla na udaljenosti do 60 m,
- gura se na udaljenost do 60 m na odlagalište gdje se utovaruje utovarivačima u transportna sredstva i odvozi na predviđenu lokaciju,
- gura se u vodotok na udaljenosti do 60 m.

Obračun

Rad se obračunava u m³ stvarno iskopanog sraslog materijala. Količina iskopa se određuje iz dokumentacije izvedenog stanja.

VII.5.3.1.3 Iskop zemlje pomoću skrepera

Opis rada

Rad uključuje odstranjivanje suvišnog zemljanog materijala skreperom. Ovaj način iskopa primjenjuje se u slučajevima kad je potreban transport iskopanog materijala na udaljenosti duže od 60 m. Ako nisu iskazani kao posebni radovi tada obuhvaća i utovar i odvoz iskopanog materijala te uređenja iskopa na predviđenu konturu.

Opis tehnologije

Skreperom se kopa zemljani materijal „C“ kategorije u širokom otkopu, odvozi i odlaže:

- na udaljenost veću od 60 m sa površinskim razastiranjem,
- na odlagalište udaljeno više od 60 m,
- u vodotok udaljen više od 60 m.

Obračun

Rad se obračunava u m³ stvarno iskopanog sraslog materijala. Količina iskopa se određuje iz dokumentacije izvedenog stanja.

VII.5.4 Utovar i prijevoz materijala za izradu nasipa s nalazišta materijala

Opis rada

Rad obuhvaća dopremu iskopanog materijala "B" ili "C" kategorije od mjesta iskopa, koje može biti u nalazišta ili u vodotoku, do privremene deponije izvan inundacije.

Opis tehnologije

Način dopreme (prijevoza) materijala ovisi o:

- a) vrsti i količini materijala,
- b) transportnoj udaljenosti i

c) karakteristikama lokacije sa koje se uzima materijal, te načinu iskopa i utovara materijala.

Prijevoz materijala obavlja se kamionima, damperima, skreperima i drugim prijevoznim sredstvima. Na malim se udaljenostima prijevoz materijala može izvršiti odguravanjem i to buldozerima, grejderima i slično. U nekim slučajevima za prijevoz materijala mogu koristiti i vodeni putovi, pa se materijal prevozi teglenicama ili bagerima sisavcima uz direktni utovar i istovar.

Razlikuju se:

- a) guranje iskopanog materijala buldozerima na kraćim udaljenostima do 60 m,
- b) prijevoz iskopanog materijala skreperima na udaljenost do 100 m,
- c) prijevoz vozilima za rasute terete, koja se kreću po javnim prometnicama ili posebnim putovima izvedenim za potrebe prijevoza materijala,
- d) prijevoz iskopanog materijala konvejerima (transportnim trakama) na udaljenosti do 20 m. Ovaj način prijevoza koristi se na kraćim udaljenostima, uglavnom kad se iskop materijala za nasip vrši u inundaciji ili koritu vodotoka, relativno blizu trase nasipa,
- e) hidraulični transport (pulpom) refuliranog iz vodotoka s odlaganjem u deponiju da se ocijedi, te naknadni prijevoz do mjesta ugradbe,
- f) kombinirani prijevoz riječnim plovilima (baržama) i nastavni (doknadni) prijevoz vozilima, konvejerima ili pulpom do mjesta ugradbe i
- g) transport bagerom sisavcem (refuler) uz direktni utovar i istovar. Prijevozni kapaciteti moraju biti usklađeni s kapacitetima iskopa, odnosno ugradnje kako bi rad tekao kontinuirano i bez zastoja. Pri određivanju kapacitet prijevoza potrebno je računati s rastresitosti materijala koji se prevozi.

Prijevozni kapaciteti moraju biti usklađeni s kapacitetima iskopa, odnosno ugradnje kako bi rad tekao kontinuirano i bez zastoja. Pri određivanju kapacitet prijevoza potrebno je računati s rastresitosti materijala koji se prevozi.

Za utovar materijala u prijevozna sredstva koriste se utovarivači, bageri i slično. Kapaciteti za utovar moraju biti usklađeni s kapacitetima prijevoza.

Izvoditelj radova dužan je provesti osiguranje prijevoza kako na javnim i posebnim putovima po kojima se prijevoz vrši, tako i na samom gradilištu.

Ako se koriste javne prometnice, izvoditelj mora poduzeti sve potrebne mjere za njihovu zaštitu:

- a) postavljanjem odgovarajuće signalizacije,
- b) primjenom vozila propisnih gabarita i dopuštenog osovinskog pritiska i

- c) sprečavanjem nanošenja blata na kolnik, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika.

Gradilišne prometnice trebaju bit ispravne i dobro održavane, te označene odgovarajućom signalizacijom. Na gradilištu i posebnim putovima osiguranje se vrši:

- a) stručnim trasiranjem i izvedbom posebnih putova i gradilišnih prometnica,
- b) stručnom izvedbom i održavanjem privremenih objekata i
- c) opremanjem prekopa i drugih zapreka odgovarajućim znacima upozorenja, koje noću moraju biti osvijetljene.

Kontrolu provedbe osiguranja vrši nadzorni inženjer nenajavljenim obilaskom i pregledom. Odgovornost za sve posljedice do kojih dođe zbog nepridržavanja gornjih zahtjeva snosi isključivo izvoditelj.

Obračun rada

Količina prevezenog materijala se obračunava u m³ iskopanog sraslog tla, prevezenog na određenu udaljenost i to zasebno za svaku kategoriju tla, uključujući istovar.

Kad se iskopani materijal ugrađuje, tada se obračun vrši po m³ ugrađenog materijala.

U slučajevima kad se materijal prevozi s privremenih deponija na mjesta ugradnje, tada se u cijenu prijevoza uključuje i utovar.

VII.6 UREĐENJE TEMELJNOG TLA

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje.

Opis izvođenja radova

Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek pošto je uklonjen sloj gline i organske gline (humusa) do predviđene kote sa površina na kojim se vrši nasipavanje. Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku, pristupa se zbijanju. Rad obuhvaća planiranje i ravnanje podloge, nabijanje prolaskom strojeva i valjanjem.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada (u smislu koordiniranja radova na skidanju humusa i uređenju temeljnog tla) treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji, odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati. Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Dimenzije površine temeljnog tla vidljiva je na karakterističnom poprečnom presjeku u nacrtima ovog projekta. Uređenje površine iskopa obuhvaća čišćenje, planiranje, eventualno rivanje tla radi sušenja, vlaženje i zbijanje.

Uređeno temeljno tlo mora zadovoljavati minimalne kriterije: stupanj zbijenosti 95% od standardnog Proctora ili modul stišljivosti minimalno $MS \geq 20$ MPa za kružnu ploču promjera \varnothing 300 mm.

Radovi se izvode prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu, poglavlje 2-08.1. (Uređenje temeljnog tla - posteljice mehaničkim zbijanjem).

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kvadratnom metru (m^2) stvarno uređenog temeljnog tla sukladno zahtjevima projekta.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunato čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla sa mehaničkim zbijanjem.

VII.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA

VII.7.1 Postavljanje geotekstila

Opis radova

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za uređenje slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla odnosno posteljice primjenom geotekstila u cilju omogućavanja preuzimanja opterećenja bez pojave štetnih posljedica.

Rješenje se primjenjuje kod slabo nosivih i/ili provlaženih tala koja imaju relativno povoljnija geomehanička svojstva i kod kojih se istiskivanjem i filtriranjem vode može postići konsolidacija.

Geotekstil se može primijeniti i u slučaju da se zbog svojstava i/ili stanja vlažnosti tla, uz odgovarajući način rada, ne mogu postići zahtjevi iz ovih OTU, a služi da bi se omogućila izrada nasipa prema kriterijima za nasipe, odnosno za posteljicu kao i kod koherentnih, u suhim uvjetima povoljnih materijala (niskoplastična glina, prašinsto tlo) a kod kojih veći sadržaj vode znatno smanjuje nosivost i uvjetuje promjenu geomehaničkih svojstava.

Rješenje se primjenjuje pod pretpostavkom da se svojstva originalnog temeljnog tla ne pogoršavaju s dubinom.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim TU.

Materijali

Pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla primjenom netkanih tekstila njegova je osnovna zadaća odvajanje dvaju materijala bitno različitog granulometrijskog sastava i svojstava u cilju sprječavanje međusobnog miješanja tih materijala, izbjegavanje gubitaka materijala uslijed utiskivanja krupnozrnatiog materijala u sitnozrnati, poboljšanje mogućnosti zbijanja, omogućavanja prolaza vozila po sloju zrnatog kamenog materijala, sprječavanje ulaska sitnozrnatog materijala u krupnozrnati mehanizmom pumpanja prilikom dinamičkih opterećenja nastalih djelovanjem prometa, dugoročno osiguranje otpornosti temeljnih slojeva na smrzavanje izolacijom finog materijala. Pored osnovne funkcije odvajanja geosintetski materijal ima i dodatnu funkciju filtriranja radi ograničavanja ispiranja sitnog materijala prilikom prolaza vode iz sitnozrnatog u krupnozrnato tlo uz osiguranje protoka vode po mogućnosti bez pojave purnog tlaka.

Geotekstil se koristi kao element za odvajanje i ne preuzima statički dokazanu funkciju armiranja.

Ukoliko geotekstil kao sastavni dio građevine ima funkciju armiranja na njega se postavljaju dodatni zahtjevi.

Rukovanje geotekstilom i ugradnja

Skladištenje

Geotekstil se uobičajeno isporučuje u rolama sa i bez zaštitnih omotača.

Ukoliko se geotekstil skladišti na gradilištu potrebno je razlikovati:

kratkotrajno skladištenje do mjesec dana i

dugotrajno skladištenje od preko mjesec dana pa do nekoliko mjeseci.

U slučaju kratkotrajnog skladištenja ne postoje posebni propisi. Međutim, preporučuje se prekriti otvorene role geotekstila, kako bi ih se zaštitila od djelovanja UV-zraka i vlage.

Kod dugotrajnog skladištenja geotekstil je potrebno zaštititi od UV-zračenja i vlage. Smrzavica nema bitan utjecaj na svojstva geotekstila. Problemi se mogu javiti kod ugradnje zaleđenog geotekstila, jer prilikom postavljanja uslijed savijanje ili smicanja može doći do pucanja vlakana.

Transport geotekstila

Kako bi se kod polaganja geotekstila na gradilištu postigla visoka učinkovitost te kako bi bilo što manje preklapanja, pogodnije je koristiti role veće širine. Radi pažljivijeg transporta, potrebno je koristiti stabilne traverze primjerice montirane na viličar ili bager, a koje se mogu umetnuti u rolu.

Oni trebaju podupirati rolu po cijeloj dužini, te na taj način spriječiti savijanje i omogućiti jednostavno odmotavanje.

Uporaba hvataljki bagera, lanaca, sajla ili drugih neodgovarajućih pomoćnih sredstava za istovar role geotekstila i njegovo podizanje na mjesto uporabe ili za namještanje i odmotavanje nije dozvoljena jer geotekstil može pretrpjeti znatna oštećenja koja se, prije svega, odnose na vanjske slojeve, a savijanjem role također i na unutarnje slojeve.

Oštećenja u transportu i polaganju potrebno je spriječiti odgovarajućim postupanjem na gradilištu i korištenjem odgovarajućih pomoćnih sredstava (transportne traverze i traverze za odmotavanje).

Kod svakog pretovara i istovara treba paziti da se vanjski slojevi role mehanički ne oštete (rupe, ogrebotine itd.).

Polaganje geotekstila

Geotekstil treba polagati pažljivo i na što ravniju površinu. U svakom slučaju, geotekstil treba navući do vanjskog ruba nasutog sloja (usidrenje) i ne treba ga ograničiti na područje vožnje.

Geotekstil treba pažljivo polagati i dobro zategnuti tako da se ne stvaraju nabori. Površina na koju se polaže treba biti po mogućnosti sasvim ravna.

Ukoliko je role geotekstila građevinskim strojevima moguće transportirati na mjesto polaganja, kod primjene na velikim površinama moguće je direktno, ručno odmotavanje rola.

Kod malih površina i loše pristupačnosti preporučuje se prethodno rezanje na potrebnu veličinu polaganja.

Strojno polaganje je praktički ograničeno na velika gradilišta gdje se isplati preinaka građevinskih strojeva za ovu svrhu (naprava za odmotavanje).

Minimalna vlačna čvrstoća geotekstila u slučaju strojnog polaganje mora iznositi u uzdužnom i poprečnom smjeru $F_{\min} = 7,0 \text{ kN/m}$.

Položeni geotekstil u pravilu treba prekriti isti dan sa materijalom za nasipavanje, te ga iz tih razloga treba polagati u zavisnosti od napredovanja radova.

Po postavljenom geotekstilu građevinski strojevi smiju prelaziti najranije nakon nanošenja nasutog sloja u debljini od minimalno 0.4 m, budući da bi se u protivnom geotekstil mogao oštetiti. Kod posebnih namjena može biti zahtijevana i veća debljina nasutog sloja.

Spojevi

Širina traka geotekstila je ograničena. Uobičajene širine kreću se od 3 do 5 m. Stoga je u praksi često potrebno međusobno spajanje traka. Pri tome treba razlikovati da li je potreban rastavljivi ili nerastavljivi spoj. U pravilu se trake geotekstila ugrađuju s preklapanjem.

Rastavljivi spojevi kod primjene geotekstila s funkcijom razdvajanja, filtriranja i dreniranja rade se s preklapom pri čemu razlikujemo dva slučaja:

Slučaj 1: dobra, ravna površina polaganja kod srednje nosivosti tla (npr. gradnja prometnica, nasipa), jednostavna kontrola postavljanja – preklapanje najmanje 0,3 m;

Slučaj 2: loša, nepravilna površina polaganja kod vrlo loše nosivosti tla, kontrola polaganja ograničena (opasnost od većih deformacija), na primjer odvodnjavanja, hidrogradnja - preklapanje najmanje 0,5 m.

Kada se geotekstil za razdvajanje polaže ispod vode, širina preklapanja mora biti minimalno 1,0 m.

Kod poprečnih spojeva je dovoljan preklap od 0,3 m. Kod spojeva u uzdužnom smjeru kolnika, trebalo bi se pridržavati širine preklopa od 0,5 m. Da se spriječi klizanje geotekstila na mjestu preklapanja pri nasipanju, preklapanje se izvodi u smjeru nasipanja materijala.

Ugradnja i zbijanje prvog nasipnog sloja

Prvi nasipni sloj nanosi se s čela jer treba izbjegavati vožnju po geotekstilu. Debljina prvog nasipnog sloja na slabo nosivim tlima u zbijenom stanju treba iznositi barem trostruku veličinu najvećega zrna,

odnosno najmanje 40 cm. Način zbijanja (statičko, dinamičko) odabire se ovisno o temeljnom tlu i nasipnom materijalu. Traženu debljinu sloja treba postići na cijeloj širini. Prema potrebi, udubljenja (kolotrazi) treba ispuniti materijalom, a sloj nasipa po cijeloj širini ponovo sabiti.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Obračun radova

Rad na postavljanju geotekstilu obračunava se u kvadratnim metrima (m^2). Plaća se po jediničnoj cijeni iz ugovora, a u cijenu ulazi sav materijal, prijevoz i rad na postavljanju geotekstila kao i sve ostalo potrebno za polaganje geotekstila.

Nasipni sloj iznad geotekstila mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m^3) ugrađenog i zbijenog materijala. Plaća se po jediničnim cijenama u koje ulazi sve potrebno za izradu nasipa, dobava materijala, razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje i drugo.

Pri uređenju ulegnuća, iskop materijala mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m^3), a plaća prema odredbama za izradu nasipa od zemljanog ili nevezanog zrnatog kamenog materijala.

VII.7.2 Postavljanje geomreža

Opis rada

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za osposobljavanje slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla za izradu nasipa iznad njega. Te aktivnosti uključuju odstranjivanje slabog temeljnog tla ako je potrebno zbog male visine nasipa, polaganje polimernih mreža i izradu nasutog sloja od zrnatog kamenog materijala iznad polimernih geomreža. Planum tog nasutog sloja smatra se temeljnim tlom na kome se može raditi nasip, a može se smatrati i posteljicom ako zadovoljava tražene kriterije ocjenjivanja kakvoće.

Ovakav način uređenja slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla primjenjuje se kada se zbog svojstava ili stanja vlažnosti tla, uz odgovarajući način rada, ne mogu postići zahtjevi iz tablice 2-08-1, potpoglavlje 2-08.1 ovih OTU, a služi da bi se omogućila izrada nasipa prema kriterijima za nasipe, odnosno za posteljicu.

Dijelovi trase na kojima se ovim načinom uređuje temeljno tlo određeni su projektom, obuhvaćeni PKOK-om ili ih naknadno određuje nadzorni inženjer.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU.

Obračun radova

Rad na postavljanju geomreže obračunava se i mjeri u četvornim metrima. Plaća se po jediničnoj cijeni iz ugovora, a u cijenu ulazi sav materijal, prijevoz i rad na postavljanju geomreža kao i sve ostalo potrebno za polaganje geomreža.

Nasipni sloj iznad geomreža mjeri se u kubičnim metrima ugrađenog i zbijenog materijala. Plaća se po jediničnim cijenama u koje ulazi sve potrebno za izradu nasipa, dobava materijala, razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje i drugo.

VII.8 POSTAVLJANJE DRENA

VII.8.1 Izrada drenaže

Opis rada

Rad obuhvaća dobavu i strojnu ugradnju šljunkovitog materijala ispod betonskih konstrukcija odvodnog kanala preljeva, ispod dijela kanala nizvodno od glinene jezgre brane.

Opis izvođenja radova

Na pripremljenu podlogu ugrađuje se dopremljeni šljunak strojno u slojevima i nabija laganim vibracijskim valjkom ili vibracijskom pločom. Ako je potrebno, može se tijekom zbijanja polijevati vodom kako bi se postigla tražena zbijenost uz najmanje energije. Zbijenost ugrađenog šljunkovitog materijala treba biti 70% relativne zbijenosti.

Obračun radova

Rad se obračunava po metru kubičnom ugrađenog materijala. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava i doprema materijala do mjesta ugradnje i strojna ugradnja uz zbijanje.

VII.8.2 Drenažne cijevi

Opis rada

Rad obuhvaća nabavu svih materijala, dopremu i ugradnju drenova hvatala prema projektu i ovim uvjetima. Pod drenovima "hvatala" podrazumijevaju se drenaže nazivnog promjera DN 100, 125, 160, 180, 200, 220 i 250, i ugrađuju se na dubinu od 1.10-1.70 m.

Opis izvođenja radova

Drenažna hvatala treba iskolčiti na terenu prema projektu i eventualno učiniti manje korekcije. Kod ovog iskolčenja treba obilježiti koljem spojeve drenova sisavaca, kao i sve promjene profila hvatala ili uzdužnih padova. Sve kolce treba univelirati i sračunati visine. Poželjno je na milimetar papiru nacrtati uzdužni profil terena te provjeriti niveletu i obaviti eventualno manje korekture. To se prvenstveno odnosi na postizavanje širine 0.18, 0.23, 0.28 i 0.35 m te minimalne dubine 1.10 m i pada (0.80 i 1.5 %). Polaganje hvatala treba nivelmanom kontrolirati na svakih 10 m. Nadzorni inženjer mora sve ove radove pomno kontrolirati, a posebno spojeve. Na ušćima hvatala u kolektore ugrađuje se odgovarajući kruti izljev sa štitnikom i žabljim poklopcem. Posebnu pažnju treba dati izvođenju hvatala, jer se oni moraju izvoditi u optimalnim vremenskim uvjetima, kada ne dolazi do zarušavanja drenskih jaraka.

Širina drenskog rova hvatala treba biti 18 - 35 cm , a dubina 1.10-1.70 m. Nakon prosušenja zemlje drenski jarci se zatrpavaju do vrha.

Na lokalitetima sitnozrnih nekoherentnih i praškastih materijala mora se prema projektu ugraditi oko cijevi ili na cijevi odgovarajući mehanički filter. Najčešće su to omotane cijevi sa filter plastikom, a ponekad u projektu može biti predviđena i druga vrsta filtra kao što je šljunak, treset itd. Ovi materijali se ugrađuju minimum 10 cm iznad cijevi.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Obračun se provodi na bazi izmjere na terenu i utroška ostalih materijala. Specifikacija se daje po poljoprivrednim parcelama, a obračun troškova se također obavlja po poljoprivrednim parcelama, prema cijenama iz troškovnika.

VII.9 NASIP

VII.9.1 Izrada nasipa

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz ovih OTU-ima.

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. Od toga se može odstupiti jedino pri izradi silaznih rampi za dublje udoline, kada slojevi nasipa mogu biti i u većem nagibu. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni nagib u svim fazama izrade.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višem.

Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

Ako ne postoje provjerena iskustva o mogućnosti zbijanja s određenim nasipnim materijalom i strojevima, debljina nasipnog sloja određuje se na pokusnoj dionici. Ispitivanje se obavlja na pokusnoj dionici površine 500 m², kako je niže navedeno.

Naveze se sloj nasipnog materijala pogodne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može u cijelosti zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje. Sloj se, zatim, zbija raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje i nakon određenog broja prijelaza ispituje zbijenost.

Zbijenost se ispituje na najmanje četiri mjesta od kojih najmanje na dva mjesta u donjoj polovici sloja. Ispitivanje i ocjena obavljaju se prema metodama i zahtjevima iz OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Na osnovu dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada upisom u građevinski dnevnik. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica, ako se nalazi na trasi i ako je zbijenost zadovoljavajuća, priznaje se kao izrađeni nasip.

Nasipni materijal nanosi se na uređeno temeljno tlo ili na već izrađeni sloj nasipa tek nakon što nadzorni inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izrađenog nasipa. Po završetku nasipa dotjeruju se i planiraju njegovi pokosi.

Pod zemljanim materijalima podrazumijevaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali osjetljivi na prisutnost vode (dio od materijala obuhvaćen iskopnom kategorijom „C“).

Ti se materijali zbijaju ježevima, glatkim valjcima na kotačima s gumama i vibropločama.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda. Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za izvođenje radova. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Rad na izradi nasipa od zemljanih miješanih i kamenih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m³) ugrađenog i zbijenog nasipa.

Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za izradu nasipa; dobava materijala, dovoz, razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje slojeva nasipa, planiranje pokosa nasipa te čišćenje okoline nasipa.

VII.9.2 Izrada krune nasipa

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća uređenje krune nasipa tj. grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti. Krunu nasipa treba izraditi prema kotama iz projekta.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK-om), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

Kruna nasipa je završni sloj nasipa ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala i namjeni (promet).

Za izradu krune nasipa od zemljanih materijala upotrebljavaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali osjetljivi na prisutnost vode (dio od materijala iskopne kategorije "C").

Nasuti materijal za krune nasipa ili materijal u iskopu mora se odmah zbiti. Ako je već zbijena kruna nasipa duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač je dužan da je do nastavka radova dovede u stanje zahtijevano projektom i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Radovi na izradi krune nasipa od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunavaju se mjerenjem u kvadratnim metrima (m²) uređene i zbijene posteljice.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u kojima su obuhvaćeni svi radovi potrebni za uređenje krune nasipa, ovisno o vrsti materijala i ako je posebno iskazan u ugovornom troškovniku, u protivnom je uključen u cijenu rada na izradi slojeva nasipa.

VII.10 POMOĆNI PUT

VII.10.1 Izrada zastora 2

Opis izvođenja radova

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se raditi kada nadzorni inženjer preuzme posteljicu te odobri početak rada. Nadzorni inženjer provjerava: ravnost, projektiranje nagiba, pravilno izvedenu odvodnju, položaj i tražene uvjete kakvoće.

Izvođač je dužan održavati posteljicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme preuzimanja od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do oštećenja posteljice, izvođač ju je dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.

Nosivi se sloj ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu, kao niti od smrznutog materijala. Također, poslije obilnije kiše i otapanja snijega treba pričekati sa zbijanjem dok se suvišna voda ne ocijedi iz materijala.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se na uređenoj posteljici raditi navoženjem zrnatog kamenog materijala i razastiranjem pomoću grejdera, te zbijanjem i razastiranjem zrnatog kamenog materijala pomoću razastirača (finišera) i zbijanjem.

U oba slučaja određena se količina materijala razastire s takvim nadvišenjem da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na pokusnoj dionici.

U radu treba paziti da ne dođe do segregacije zrnatog materijala. Dogodili se to, segregirana mjesta treba zamijeniti homogenim materijalom.

Prije zbijanja i tijekom zbijanja treba regulirati vlažnost materijala tako da bude oko optimalne vlage određene po normi HRN U.B1.038.

Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja.

Zbijanje se obavlja vibracijskim strojevima: vibropločama, kompaktorima, vibrovaljcima ili valjcima s gumenim kotačima, kombiniranim valjcima s gumenim i metalnim kotačima, posebno ili u kombinaciji.

Zbijanje treba obavljati pažljivo, nakon razastiranja materijala, preko cijele površine sloja. Valjci i/ili uređaji za nabijanje moraju se kretati stalnom brzinom od 2,5 km/h do 4 km/h. Posebnu pozornost treba posvetiti dobroj zbijenosti sloja. Površina sloja mora biti dobro zatvorena, jednoliko - mozaičnog izgleda.

Sva mjesta koja možda nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti drugim sredstvima i načinima u skladu sa zahtjevima. Takva mjesta kao i načine rada odobrava nadzorni inženjer, a na prijedlog izvođača.

Svi zahtjevi za ugrađeni sloj moraju biti zadovoljeni prije polaganja idućeg sloja. Zbijanje sloja mora se ponoviti, ako je u razdoblju između ugradnje nosivog sloja i slijedećeg sloja kolničke konstrukcije došlo do smrzavanja, jačih oborina, oštećenja zbog gradilišnog prometa ili naknadnih radova na postojećem sloju.

Način preuzimanja izvedenih radova

Ugrađeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva, preuzima nadzorni inženjer na osnovi zadovoljenih zahtjeva iz ovih OTU.

Sve moguće manjkavosti prema tim zahtjevima izvođač mora otkloniti o svom trošku, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koja je potrebno provesti da se ustanovi valjanost sanacije.

Ako nakon preuzimanja nosivog sloja dođe do njegovog oštećenja uslijed vremenskih nepogoda ili iz bilo kojeg drugog razloga, sloj se mora popraviti i dokazati njegova kakvoća prije izrade slijedećeg sloja kolničke konstrukcije.

Obračun radova

Ovaj rad mjeri se i obračunava u kubičnim metrima ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

Za obračun se uzimaju obično dimenzije iz projekta, ako odredbom nadzornog inženjera nije došlo do nekih izmjena.

Plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni za kubični metar ugrađenog sloja u zbijenom stanju, u koju su uračunani svi troškovi nabave materijala, njegova prijevoza, ugradnje i svega što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

VII.10.2 Izrada zastora 1

Tehnička svojstva agregata

Tehnička svojstva agregata za nosive slojeve od nevezanih mješavina specificirana su prema normi HRN EN 13242.

Tehnička svojstva mješavina

Tehnička svojstva mješavina za nosive slojeve od nevezanih mješavina mora zadovoljavati ove uvjete:

Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja zrnatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6) i to razreda Ga, Gb ili Gc. Isporučitelj se osim odabranog razreda graničnih krivulja mora pridržavati i dodatnih graničnih krivulja definiranih u HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6).

Udio organskih tvari i lakih čestica

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak zrnatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m³). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi.

Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja. (HRN EN 13286-2 i HRN EN 13286-50).

Kalifornijski indeks nosivosti – CBR

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti – CBR prema normi HRN EN 13286-47. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN EN 13286-2.

Zahtjevi za nosivost zrnatog kamenog materijala, izraženi kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, jesu:

- za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 40 %, i
- za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka s više od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 80 %.

Na materijalima za izradu nosivog sloja od nevezane mješavine potrebno je provesti prethodna ispitivanja prema projektu i PKOK-u.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Ovaj rad mjeri se i obračunava u kubičnim metrima ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

Za obračun se uzimaju obično dimenzije iz projekta, ako odredbom nadzornog inženjera nije došlo do nekih izmjena.

Plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni za kubični metar ugrađenog sloja u zbijenom stanju, u koju su uračunani svi troškovi nabave materijala, njegova prijevoza, ugradnje i svega što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

VII.11 ODVODNI KANAL

Opis radova

Ovaj se rad primijenjuje kod kanala koji se grade po novim trasama i trasama postojećih kanala ili kod rekonstrukcija postojećih kanala u polučvrstom tlu "C" kategorije. Izvodi se bagerom čeonu ili sa strana, a iskopani materijal privremeno odlaže na bankini kanala. Dio iskopnog volumena, koji nije moguće otkopati izravno bagerom, najprije se podvrgne razrivanju miniranjem, uz strojno bušenje rupa. Nakon toga se izminirani materijal bagerom iskapa i privremeno odlaže.

Opis izvođenja radova

Strojni iskop s odlaganjem kod kanala u zemljanom materijalu obavlja se bagerom. Čelni iskop se primijenjuje kod kanala po novim trasama. Iskop napreduje u smjeru uspona nivelete, uz uporabu profilne žlice minimalne širine 0.6 m i odgovarajuće kosine. Kod kanala na staroj trasi iskop profila kanala obavlja bočno običnom žlicom s obje strane kanala. Prvo se s niže bankine iskopa gotovo cijeli presjek i uredi pokos na toj strani, a zatim se uredi pokos s druge strane.

U jednom prijelazu bagera može se postići dubina iskopa od 1.7 - 3 m. Iskopani se materijal privremeno odlaže na bankine glavnog odvodnog kanala u izgradnji da bi kasnije bio ugrađen ili odložen na licu mjesta, odnosno transportiran dalje. No, kasniji postupak s privremeno odloženim materijalom nije predmet razmatranog strojnog iskopa s odlaganjem.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se obračunava u m³ stvarno iskopanog sraslog materijala. Količina se iskopa određuje iz dokumentacije izvedenog stanja, a nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

VII.11.1 Jarak bez obloge

Opis radova

Odvodni jarci bez obloge rade se iskopom u sraslom ili nasutom tlu a prema detaljima iz projekta u svim kategorijama terena. Jarcima se prihvaća površinska voda s kolnika ceste i usjeka ili nasipa i

odvodi dalje do propusta, vodotoka, vododerina i sl. Jarci bez obloge rade se u nagibima od 0,2 do 2% a poprečni presjek je dat projektom.

Obračun radova

Rad se mjeri u m³ stvarnog iskopa jarka posebno po utvrđenim kategorijama tla. U stavku je uključen iskop, razastiranje ili odvoz materijala na odlagalište, fino uređenje pokosa i dna jarka, te obračun rada, u svemu prema potpoglavljima 2-06 i 2-07 OTU-a za radove na cestama.

VII.11.2 Jarak obložen betonom-monolitno

Opis radova

Rad obuhvaća iskop jarka u nasutom ili sraslom tlu bez obzira na kategoriju, razastiranje ili odvoz viška materijala na odlagalište, izrada podloge za betonsku oblogu i izradu betonske obloge zadane kvalitete i dimenzija po detaljima iz projekta. Radovi na iskopu mjere se i obračunavaju prema potpoglavlju 2-06 i 2-07 OTU-a za radove na cestama.

U vodozaštitnim područjima i u slučaju uzdužnog pada jarka manjeg od 2%, izvode se jarci sa vodonepropusnom betonskom oblogom.

Iskop jarka radi se u svim vrstama kategorije tla odgovarajućim strojevima a iznimno na manjim dužinama ručno. Dotjerivanje pokosa u zadani nagib i dna jarka u zadani pad na mjestima urušenog ili loše izvedenog profila jarka izvršiti će se ručno. Prije izrade podloge za beton nadzorni inženjer će preuzeti iskop nakon čega se može izvoditi podloga za betonsku oblogu.

Podloga se izrađuje od prirodnog ili drobljenog pijeska ili sitnijeg šljunka razastiranjem u sloju po projektu, te betoniranje obloge u odgovarajućoj oplati sa vibriranjem i njegom svježeg betona. Obloga se radi u kampadama. Ako je izrada ručna, razdjelnice se izvode postavljanjem umetaka na preskok jedne kampade.

Ako se betoniranje izvodi strojno, razdjelnice se izvode strojnim utiskivanjem umetaka, ili strojnim rezanjem poluočvrstog betona obloge a prema zahtjevu projekta ili nadzornog inženjera.

Ako vremenski uvjeti nepovoljno utječu na profil iskopanih jaraka mora ih se oblagati neposredno nakon dovršenog iskopa pojedinih kraćih dionica kanala.

Njega betona provodi se prskanjem izvedenih površina vodom ili odgovarajućim kemijskim sredstvima koja sprječavaju isparavanje vlage iz svježeg betona kao i oblaganje svježeg betona materijalima koji zadržavaju vlagu.

Izvedene razdjelnice, treba zapunjavati drobljenim kamenim pijeskom veličine zrna 0/4 mm, ili odgovarajućom masom za zalijevanje. Osnovna svojstva koje treba zadovoljiti mase za zalijevanje su: plastičnost, trajna otpornost na sunčevo zračenje, vodonepropusnost, otporna na agresivna djelovanja vode ili drugih sakupljenih efluenta ukoliko se u taj jarak slijevaju vode s prometnih površina.

Nakon završetka svih radova treba očistiti jarak i zonu oko njega u cijeloj dužini.

Za izradu betonske obloge koristi se beton C 30/37 (s potrebnim dokazima tražene kvalitete u projektu).

Obračun radova

Količine radova na iskopu jarka obračunavaju se u kubičnim metrima stvarnog iskopa posebno po kategorijama iskopanog tla. Oblaganje jarka uključujući i izradu podloge obračunava se u m² stvarnog oblaganja jarka mjereno prema razvijenoj površini betonske obloge.

Jediničnom cijenom obračunato je uređenje iskopa jarka, u projektiranom nagibu pokosa i uzdužnom nagibu dna i u tu svrhu korištenje posebnog pribora i alata te izrada podloge.

Eventualni višak radova, koji bi nastao uslijed nepridržavanja zahtjeva, projekta i ovih OTU-a ne priznaje se kao višak ili kao dopunski rad.

VII.11.3 Jarak obložen lomljenim kamenom

Opis rada

Rad obuhvaća iskop jarka u nasutom ili sraslom tlu B i C kategorije, razastiranje ili odvoz viška materijala na odlagalište, izradu podloge za kamenu oblogu od lomljenog kamena obrađenog prema detaljima iz projekta.

Kameni elementi se postavljaju na prethodno izvedeni iskop i ugrađenu podlogu od pijeska granulacije 0/5 mm, ili druge, uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge za kamene elemente, nadzorni inženjer mora preuzeti iskop nakon čega se može izvoditi podloga za kamenu oblogu.

Rad obuhvaća grubu neznatnu obradu lomljenog kamena nepravilnog, poligonalnog oblika kamena. Ako se korišteni kamen lomi po plohi slojevitosti ili škrljavosti kamen je na lomu s dvije strane približno ravan i paralelan. Kod ugradnje jedna od tih ploha se koristi kao vidljiva ploha (dno i pokosi jarka). Oblik pojedine stranice takvog kamena moguć je i kao poligonalan samo s ravnom grubo obrađenom vidljivom plohom, dok su spojevi sa susjednim kamenom i ploha u sloju pijeska neobrađena.

Ukoliko je tlo na kojim se planira gradnja odvodnog jarka nekvalitetno, moguća je zamjena lošeg sloja tla u debljini min. 25 cm. korištenje geotekstila, dreniranje podloge ili druga rješenja. Izvedbi odvodnog jarka na takvim odsječcima nekvalitetne podloge treba prethoditi izrada probne dionice cca 30 m, dužine, na temelju koje će se odrediti način izvedbe jarka. Kamena obloga je po dužini učvrćena kamenim ili betonskim pragovima na mjestima promjene pada dna jarka ili na svakih 25-50 m dužine izvedenog jarka, ili kako kao je to projektom zadano. Pragovi moraju biti izvedeni s po projektiranoj niveleti uz dozvoljeno odstupanje (± 1 cm).

Reške između postavljenih kamenih elemenata ispunjavaju se: kamenom, drobljenom sitneži, rjeđe cementnom mortom ili drugim materijalom koji je određen projektom.

Obračun rada

Količine radova na iskopu jarka obračunavaju se u kubičnim metrima stvarnog iskopa posebno po kategorijama iskopanog tla. Oblaganje jarka uključujući i izradu podloge obračunava se u m² stvarnog oblaganja jarka mjereno prema razvijenoj površini kamene obloge. mjerene po vanjskoj plohi obloge.

Rad po ovoj stavci mjeri se i obračunava po m² izvedene razvijene površine kamene obloge debljine prema projektu, mjereno po vanjskoj plohi jarka.

U jediničnu cijenu izrade jarka uključen je i iskop materijala za jarak te njegovo zbijanje prema potpoglavljima 2-06, 2-07 i 2-08 ovih OTU-a. te uređenje iskopa jarka, u projektirani nagibu pokosa i dna u zadani uzdužnog pada, i prema potrebi, u tu svrhu korištenje posebnog pribora i alata.

Isto tako u jediničnu cijenu obračunato je uređenje dotjerivanje korita iskopanog jarka, u projektom zadane nagibe pokosa i projektom zadani uzdužni pada dna jarka.

U jediničnu cijenu uključen je sav potreban pribor i alat potreban za potpuno dovršenje jarka, kao i čišćenje jarka nakon završnih građevinskih radova.

Eventualni višak radova, koji bi nastao uslijed nepridržavanja zahtjeva, projekta i ovih OTU-a ne priznaje se kao višak ili kao dopunski rad.

VII.12 POTPORNİ ZID

Opis rada

Radovi se izvode prema projektu, važećim propisima i odredbama ovih OTU. Rad na zidovima obuhvaća ne ograničavajući se na: pregled terena prije početka rada, iskolčenje, iskope za temelje, ugrađivanje betona i armature, izradu betonskih tajača, polaganje drenažnih cijevi, izradu revizijskih okana i poprečnih ispusta drenaže, izradu procjedinica (barbakana), izradu kamene zaloge i filtra, izradu glinenih čepova iznad drenaža, kao i uređenje okoliša po završetku radova.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU za radove na cestama. Dodatni i naknadni radovi mogu se izvoditi samo po prethodnom odobrenju nadzornog inženjera.

Opis izvođenja radova

Prije početka izrade zida izvođač i nadzorni inženjer moraju detaljno pregledati teren i ustanoviti odgovara li teren i tlo odrednicama danim u projektu i POG-u. Ako to nije slučaj, potrebno je projekt i tehnologiju rada prilagoditi stvarnim uvjetima na terenu.

a) Iskop temelja

Iskop za temelje obavlja se u tlu kategorije "A", "B" ili "C" prema dimenzijama iz projekta. U iskop se priznaje samo prostor prema mjerama iz projekta ili naknadno odobrenim izmjenama od nadzornog inženjera, tj. ne obračunava se višak iskopa.

Izvođač je dužan o svom trošku višak iskopa, ako je nastao njegovom pogreškom, popuniti betonom, kamenim materijalom ili nabijenom zemljom, ovisno o terenskim okolnostima, a prema odluci nadzornog inženjera.

Ako to zahtijevaju terenski uvjeti (veća dubina iskopa, nestabilnost terena), iskop treba razuprijeti i osigurati odgovarajućom konstrukcijom i oplatom.

Ako se zidovi temelje u prašinstim ili glinovitim materijalima, posljednjih 20-30 cm tla potrebno je iskopati neposredno prije betoniranja kako bi se izbjeglo moguće razmekšavanje tla u dnu temelja zbog kiše.

Da se prilikom iskopa ne bi ugrozila ravnoteža padine, zidove treba raditi u kampadama s preskokom svake druge kampade. Duljinu kampada treba prilagoditi terenskim uvjetima.

Dno temelja treba detaljno pregledati i utvrditi odgovara li za temeljenje zida, a ako ne odgovara, iskop treba produbiti.

b) Betoniranje temelja zida

Betoniranjem temelja može se započeti tek pošto se o ispravnosti izvedbe temeljne jame uvjerio projektant i nadzorni inženjer.

Kakvoća betona mora biti prema projektu i tehničkoj dokumentaciji. Beton mora zadovoljavati odgovarajuće odredbe Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (TPBK) i odredbe iz ovih OTU-a.

Ako se iskopi za temelje zida razupiru, nije dopušteno ostavljanje dijelova oplata ili razupora u temelju. Betonu u temeljima može se dodati određena količina zdravog i jedrog lomljenog kamena koji mora biti čist, navlažen vodom i pravilno raspoređen po temelju.

Dodatak kamena smije biti najviše 30% od volumena temelja, a maksimalna veličina kamena može biti kao polovica širine temelja, ali ne više od 30 cm. Svaki kamen mora biti potpuno zaliven betonom.

Beton se ugrađuje vibracijskim sredstvima.

c) Betoniranje zida izvan temelja

Zid izvan temelja treba betonirati u propisno izrađenoj i pripremljenoj oplati, koja osigurava mjere i položaj zida prema projektu.

Kakvoća betona određena je projektom, a mora odgovarati odgovarajućim odredbama TPBK-a i odredbama iz ovih OTU-a. Beton i armatura potpornog zida ugrađuju se prema zahtjevima projekta te prema prije navedenim odredbama.

Beton se miješa strojno, a ugrađuje vibriranjem tako da ne dođe do segregacije i da površine betona nakon skidanja oplata budu ravne i glatke. Ne dopuštaju se horizontalni prekidi u betonu. Ako ipak nastanu, u prekid zida treba ugraditi sidra od armature u količini 0,3% od betonskog presjeka, a površinu spojeva obraditi kao pri nastavku betoniranja.

Betonski zidovi s kamenom oblogom betoniraju se prema napredovanju postavljanja kamene obloge.

Obračun radova

Iskop se mjeri u kubičnim metrima prema projektu ili naknadno odobrenim izmjenama. Kod objekata u usjeku ili zasjeku iskop temelja računa se samo ispod kote planuma posteljice, a ostali iskop obračunava se kao široki iskop.

Beton temelja mjeri se u kubičnim metrima ugrađenog betona s mogućim dodatkom kamena u temelj.

Beton zida mjeri se u kubičnim metrima ugrađenog betona.

Zid od kamena mjeri se u kubičnim metrima izvedenog zida.

Betonska tajača i drenažna cijev mjere se u dužnim metrima izrađene tajače i postavljene drenažne cijevi.

Poprečni ispusti drenaže mjere se u dužnim metrima položenih cijevi.

Procjednice se mjere u dužnim metrima ugrađenih cijevi.

Filtarski sloj iza potpornog zida mjeri se u kubičnim metrima izrađenog filtra.

Količine nasipa iza potpornih zidova ne mjere se posebno i obračunavaju se u stavci izrade nasipa ceste.

Svi radovi plaćaju se po ugovorenim jediničnim cijenama za jedinicu mjere određenog rada. Jedinična cijena obuhvaća sve radove, nabavu materijala, prijevoze i sve drugo što je potrebno za dovršenje pojedinih radova.

Osim toga, u jediničnoj cijeni za pojedine vrste radova obuhvaćeno je i ovo:

a) u jediničnu cijenu iskopa uključeni su i troškovi razupiranja temeljne jame, crpljenje vode iz jame te moguća izrada zagata, kao i uređenje stijene jame ako je ona načinjena u kamenom materijalu. U cijenu ulazi i prebacivanje iskopanog materijala u nasip na udaljenosti do 20 m, kao i zatrpavanje i nabijanje tla oko temelja.

b) u jediničnu cijenu betona temelja ulaze svi troškovi materijala i izrade, uključujući prijevoze, sredstva za rad i zaštitu betona nakon betoniranja te moguća oplata, armatura, sidra i sl.,

c) u jediničnu cijenu betona zida ulaze svi troškovi materijala i izrade uključujući prijevoze, sredstva za rad i zaštitu betona. Izrada armature i nastavaka armature uključena je u jediničnu cijenu i ne naplaćuje se posebno. U jediničnu cijenu betona ulazi sva oplata, potrebne skele, kao i moguća potrebna razupiranja.

d) u jediničnu cijenu betonske tajače i drenažne cijevi ulazi sav materijal i rad, prijevoz i uređenje podloge, moguće potrebno razupiranje kao i zaštita drenažne cijevi šljunkom ili tucanikom krupnoće 1-6 cm po gornjem obodu cijevi,

e) u jediničnu cijenu poprečnih ispusta ulazi sav materijal i rad, iskop za poprečne ispuste i izrada podloge i polaganje cijevi, zatrpavanje rovova poprečnih ispusta kao i uređenje izljeva poprečnih ispusta,

f) u jediničnu cijenu kubičnog metra betona revizijskog okna ulazi sav materijal i rad potreban za izradu okna. Pod tim se razumijeva dobava i ugradnja betona, cijevi, oplata, poklopaca, stupaljki i slično. Kod montažnih okana u cijenu dužnog metra cijevi ulazi dobava, prijevoz i montaža cijevi, montažnih elemenata i ostalo potrebno za potpuno dovršenje okna.

- g) u jediničnu cijenu za izradu procjednica uračunata je dobava i ugradnja cijevi i sve što je potrebno za njihovu izradu,
- h) u jediničnu cijenu za izradu kamene zaloge, odnosno zida obuhvaćena je dobava, probiranje i slaganje zaloge odnosno zidanje zida kao i moguće podupiranje iskopa,
- i) u jediničnu cijenu filtra ulazi sav materijal i rad potreban za izradu filtarskog sloja,
- j) u jediničnu cijenu za izradu glinenog čepa ulazi dobava, prijevoz i ugradnja glinovitog materijala,
- k) radovi na čišćenju i uređenju terena obračunati su kroz prethodno navedene stavke radova.

VII.13 IZRADA VODONEPROPUSNE ZAVJESE

Kakvoću montažnih elemenata izvođač mora dokazati prije početka radova odgovarajućom tehničkom dokumentacijom, certifikatom sukladnosti te dokazom o kakvoći od proizvođača elemenata koju izdaje ovlašteno tijelo i u originalu predati na suglasnost nadzornom inženjeru.

Prije početka zabijanja talpi potrebno je provjeriti stvarne hidrološke, geološke i geomehaničke prilike na terenu i prema potrebi u suglasnosti s nadzornim inženjerom prilagoditi projekt stvarnim terenskim uvjetima.

Prije nego se započne s izvođenjem talpi potrebno je:

- od strane izvođača snimiti stanje okolnih objekata (zgrade, ceste...) s ciljem procjene mogućih promjena nakon izvedbe podgradne konstrukcije, te mogućnost zabijanja te naknadnog vađenja zaštitne konstrukcije nakon završetka radova na budućoj građevini
- Izvršiti probno zabijanje talpi te na osnovu sastava i karakteristika temeljnog tla u koje se zabijaju talpe, izvođač će odrediti tehnologiju zabijanja koja je optimalna u pogledu brzine izvođenja i točnosti zabijanja, te koja daje najmanje negativne efekte na susjedne objekte.

Za zabijanje vodonepropusne zavjese koristi se slijedeća mehanizacija:

- Vibronabijač koji se sastoji od hidrauličkog seta i vibro – čekića.
- Dizalica (autodizalica ili dizalica na gusjenicama)

Zabijanje vodonepropusne zavjese izvodi se poštujući slijedeći redoslijed:

- Stabilizacija dizalice na mjestu sa kojeg može pokriti mjesto iskolčenja i zabijanja talpi.
- Postavljanje hidrauličkog seta u odgovarajući položaj na mjestu sa kojeg vibro-čekić može dohvatiti odložene talpe (deponija) i ugraditi ga na predviđeno mjesto.
- Postaviti uške od čeličnih sajli za vezivanje talpi, te čeličnih sajli za vješanje vibro-čekića na kuku dizalice.
- Vezanje talpi sajlom i podizanje iste u vertikalni položaj.
- Podizanje i prijenos prve talpe do mjesta na kojemu se može osloniti na neku pomoćnu konstrukciju tako da sama stoji u približno vertikalnom položaju (u tu se svrhu, u slučaju potrebe, na nekom proizvoljnom mjestu zabije kraća talpa ili profil na čiji se nadzemni dio osloni talpa koja se zabija)
- Prihvat gornjeg kraja talpe u čeljusti vibro-čekića i prijenos profila do mjesta zabijanja
- Centriranje i zabijanje talpi uz stalnu kontrolu vertikalnosti.

- Zabijanje talpi do visine na kojoj pomoćni radnik može odvezati čeličnu saju za vezivanje žmurja i odvezivanje iste.
- Zabijanje talpi do potrebne visine i otpuštanja gornjeg djela talpi iz čeljusti vibro-čekića.
- Ponavljanje postupaka od točke br.4, s tim da se nakon prve zabijene talpe svaka slijedeća oslanja na prethodnu.

Prije početka radova potrebno je odabrati dizalicu odgovarajućeg kapaciteta u pogledu nosivosti i u pogledu mogućnosti dizanja vibro – čekića sa talpom dovoljno visoko da talpa u čeljustima vibro čekića visi u vertikalnom položaju. Pored toga potrebno je provjeriti dali je gornji kraj talpe moguće prihvatiti čeljustima vibro-čekića tako da stezne ploče čeljust vibro – čekića cijelom svojom površinom stežu prihvatnu ploču (sredinu) talpe. Prilikom zabijanja talpi treba kontrolirati vertikalnost buduće podgradne konstrukcije, a zahtijevana točnost kreće se u granicama 0,5 – 1,0% visine podgradne konstrukcije.

Isto tako potrebno je pokloniti veliku pažnju prilikom zabijanja talpi glede ostvarenja vodonepropusnosti spojeva pojedinačnih talpi. Izvođač ovih radova mora u opisu svoje tehnologije navesti načine osiguranja brtvljenja spojeva tijekom zabijanja ili pak predvidjeti načine sanacije takvih mjesta.

Ovim se uvjetima propisuju maksimalna dopuštena odstupanja horizontalne i vertikalne poravnatosti, te nagiba talpi u odnosu na projektirani vertikalni položaj koji se mogu ostvariti prilikom izvedbe (zabijanja) žmurja. U nedostatku odgovarajućeg domaćeg pravilnika veličine dopuštenih odstupanja konačnih mjera preuzete su iz europskih normi EN 12063 (Execution of special geotechnical works. Sheet pile walls).

Maksimalni dopušteni odmak linije talpi od projektirane horizontalne osi iznosi $\pm 50,0$ mm

Maksimalna dopuštena visinka razlika vrha zabijenih talpi u odnosu na projektiranu visinu iznosi $\pm 20,0$ mm (iznimno $\pm 50,0$ mm)

Maksimalni dopušteni otklon od projektirane vertikale po dubini za smjer okomit na liniju vođenja talpi L/100

Maksimalni dopušteni otklon od projektirane vertikale po dubini za smjer linije vođenja talpi iznosi L/75.

Konačna odstupanja konstrukcije od talpi moraju se kretati unutar propisanih dopuštenih vrijednosti kako bi se osigurala bitna svojstva konstrukcije vezana na stabilnost, funkcionalnost (vodonepropusnost) i trajnost u skladu s projektom.

Izvođač specijalističkih radova na zabijanju talpi mora imati svu potrebnu opremu kako bi osigurao konačne dimenzije konstrukcije unutar propisanih vrijednosti. Obzirom na sastav temeljnog tla u koje se zabija vodonepropusna zavjesa izvođač će odrediti metodu zabijanja koja je optimalna u pogledu brzine i točnosti zabijanja, te će po potrebi izvršiti zabijanje i vađenje talpi na probnoj dionici.

Iznimno su moguća veća odstupanja od dopuštenih uz odobrenje i na način koji to odredi geotehnički nadzor ako se time ne narušavaju bitna svojstva konstrukcije određene ovim projektom.

Kakvoću čeličnih profila dokazuje proizvođač. Izvođač radova je obavezan od proizvođača pribaviti atestnu dokumentaciju koja se odnosi na stvarne pošiljke na njegovo gradilište. Kontrola kvalitete svih vrsta ugrađenih materijala mora se provoditi u skladu sa važećim standardima i propisima.

Tehnologiju zabijanja i vađenja talpi odabire Izvođač radova

Izmjera:

Po m² ugrađenog materijala.

VII.14 OBALOUTVRDA

VII.14.1 Obaloutvrda od lomljenog kamena

Opis rada

Rad obuhvaća dobavu lomljenog kamena, njegovu strojnu ugradnju i profiliranje obalnog pokosa ispod i iznad razine male vode pomoću bagera na obali, te ručno slaganje kamena u oblozi obalnog pokosa iznad razine male vode.

Opis izvođenja radova

Lomljeni kamen za oblaganje pokosa obale doprema se kamionima, plovnom mehanizacijom ili drugom transportnom mehanizacijom i odlaže na obali duž linije ugradnje, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju po dužnom metru obaloutvrde.

Ugradnja kamena po pokosu obale izvodi se pomoću bagera. Pri tom mjesto (linija) ugradnje mora biti na dohvat krana bagera kojim se ugradnja izvodi, a koji se nalazi na obali povrh obalnog pokosa. U tijeku rada izvođač je dužan provoditi mjere zaštite na radu za radnike, strojeve i vozila.

Nakon formiranja kosina pokosa bagerom, na isti se potapanjem polaže geotekstil. Ugradnja kamena izvodi se na način da se bagerskom lopatom zahvaća dopremljeni kamen i odnosi do mjesta ugradnje gdje se neposrednim istresanjem praktično stavlja (strojno ugrađuje) na konkretno mjesto ugradnje. U slučaju kad se to mjesto nalazi ispod nivoa male vode, kamen se prilikom učestalije kontrole izvedenog stanja razmješta guranjem pomoću bagerske košare ili pomoću čaklji.

Za onaj dio ugradnje kamena po pokosu obale, koji se nalazi iznad nivoa male vode, tj. na suhom, namještanje kamena nakon odlaganja iz bagerske košare vrši se ručno, što može ukupno iznositi 30 % od ukupno ugrađene količine kamena na suhom. Ručno namještan kamen treba biti okrenut tako da mu najveća dimenzija zrna bude okrenuta okomito na ravninu obalnog pokosa radi što boljeg uklještenja kamena.

Kod izrade obaloutvrde lomljenim kamenom po pokosu obale veličina zrna kamena i debljina sloja obloge trebaju biti određeni u projektu. Pri tom veličinu zrna kamena treba proračunati obzirom na erozijsku silu toka u riječnom koritu. U slučaju da je projektom predviđen samo jedan sloj kamene obloge pokosa, veličina zrna lomljenog kamena treba biti 25-40 cm ili više ako je to predviđeno (proračunato) u projektu.

U slučaju da se obloga sastoji od dva ili više slojeva kamena, gornji (površinski, završni) sloj treba biti izveden od kamena spomenute veličine zrna (25-40 cm ili više) na način kao da se radi o kamenoj oblozi samo od jednog sloja.

Ako se višeslojna kamena obloga izvodi na blago nagnutim obalnim pokosima, moguće je dio obloge po suhom dijelu pripremljenog obalnog pokosa izvoditi strojnim razastiranjem pomoću dozera. Pri tom se završni sloj dotjeruje ručno, namještanjem približno 30 - 50 % kamena ugrađenog u završni sloj.

Projektirani pokos obaloutvrde od kamena postiže se na način da se na svakih 5 m obale prethodno postave šablone koje determiniraju nagib pokosa i završnu površinu obloge, npr. drvene šablone od pobijenog kolja i na njih pričvršćenih letava u projektiranom nagibu pokosa. Izvedeno stanje obloge od kamena završno se kontrolira geodetskim premjeravanjem i/ili mjerenjem dubina za dijelove obloge ispod nivoa male vode. Ako izvedena obloga prekomjerno odstupa od projektirane, nadzorni inženjer može zatražiti otklanjanje (sanaciju) greške na trošak izvođača, a izvođač je dužan grešku otkloniti.

Radi što lakšeg rada bagerskom lopatom u vodi, poželjno je oblaganje obalnog pokosa lomljenim kamenom izvoditi u vrijeme malih voda, što treba biti predviđeno projektom.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Obračun radova

Obračun rada vrši se u m³ stvarno ugrađenog kamena u oblogu obalnog pokosa, po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena, kao i sve poslove potrebne za potpuno izvršenje posla.

VII.14.2 Izrada temeljne nožice obaloutvrde od lomljenog kamena

Opis radova

Rad obuhvaća strojnu ugradnju lomljenog kamena i formiranje nožice obaloutvrde s obale. Nožica se izrađuje u koritu vodotoka pri dnu obalnog pokosa do nivoa male vode. Ovisno o nagibu obalnog pokosa, nožica se može izvoditi guranjem kamena po blago nagnutom pokosu dozerom u vodu ili ugrađivanjem kamena bagerskom košarom ako je obalni pokos strmiji.

Opis izvođenja radova

Lomljeni kamen za izvedbu nožice s obale doprema se kamionima, plovnom mehanizacijom ili drugom transportnom mehanizacijom i odlaže na obali duž linije ugradnje, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju po dužnom metru nožice.

U slučaju blago nagnute obale ugradnja kamena u nožicu izvodi se guranjem pomoću dozera.

U slučaju strmijeg obalnog pokosa ugradnja kamena u nožicu izvodi se pomoću bagera. Pri tom mjesto (linija) ugradnje mora biti na dohvata kрана bagera kojim se ugradnja izvodi, a koji se nalazi na obali povrha obalnog pokosa.

Ugradnja se kamena izvodi na način da se bagerskom košarom zahvaća dopremljeni kamen i ugrađuje istresanjem u vodu duž trasirane linije ugradnje u projektiranim količinama.

Forma ovako izvedene nožice od kamenog nabačaja kontrolira se geodetskim premjeravanjem ili mjerenjem dubina. Ako ta forma znatnije odstupa od projektirane, potrebno je izvršiti formiranje nožice. To se formiranje izvodi pomoću bagerske košare, djelomičnim premještanjem te manjim guranjem ili vučenjem kamena u vodi.

Radi što lakšeg rada bagerskom košarom u vodi poželjno je nožicu obaloutvrde izvoditi u vrijeme malih voda, što treba biti predviđeno projektom.

U slučaju da se projektirana forma nožice ne može u zadovoljavajućoj mjeri postići projektiranom količinom kamena, potrebno je to postići ugradnjom dodatnih količina.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira i registrira geodetsku i hidrometrijsku izmjeru prije izvedbe nožice i izmjeru izvedenog stanja te odobrava razliku stvarno ugrađenih količina kamena u odnosu na ugovorene prema projektu, i to ako je ta razlika nastala zbog neslaganja izmjere obalne konture prije izvedbe nožice s podacima iz projektnih podloga.

Kontrola nakon ugradnje vrši se na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe nožice, i to vezano na osigurane reperne točke.

Nadzorni inženjer neće odobriti povećanje ugrađenih količina kamena u odnosu na iskazane količine u projektu ako je to povećanje nastalo greškom izvoditelja, tj. ako se radi o izvedenoj nožici većoj od projektirane u prihvatljivoj mjeri.

Obračun radova

Obračun rada se vrši u m³ stvarno ugrađenog kamena u nožicu po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena i formiranje nožice.

Količina ugrađenog kamena određuje se geodetskim i/ili hidro-metrijskim mjerenjem dubina nakon ugradnje.

VII.15 CIJEVNI PROPUSTI

Opis radova

Rad se sastoji iz iskopa, izrade posteljice i nasipavanja. Rad sadrži iskope, lokalni prijevoz iskopanog materijala na gradilištu i njegovo privremeno odlaganje, izradu posteljice, utovar materijala u prijevozna sredstva i nasipavanje. Nasipavanje se izvodi kod cijevnog propusta do gornje razine uljevne odnosno izljevne građevine (čeonu zid), a kod svođenog propusta to se izvodi do najviše razine ekstradosa. Nasipavanje iznad te razine obrađuje se u okviru nasipa, kroz koji prolazi propust. Za slučaj da se prilikom iskopa snižava nivo podzemne vode, tada su i sve aktivnosti vezane na sniženje vode uključene u ovaj rad.

Betonski propusti se općenito izvode prema odredbama OTU-a za radove na cestama, gdje su propisane odredbe o izradi i ugradnji betona, postavljanju armature, skela i oplata i izradi izolacija.

Opis izvođenja radova

Propuste (i monolitne i od predgotovljenih elemenata) treba u svemu izvoditi prema nacrtima, detaljima i uvjetima projekta i Tehničkih uvjeta.

Temelje propusta, slapišta, uljeve i izljeve, pragove i tajače treba betonirati u betonu klase najmanje C12/15, ako nisu u zoni smrzavanja, a u betonu klase najmanje C16/20 ako su izloženi smrzavanju. U ovom drugom slučaju otpornost na smrzavanje u kontinentalnom dijelu zemlje mora im biti aeriranjem osigurana u najmanje 100 ciklusa.

Vanjske površine betonskih cijevi, stijena, svodova i ploča treba zaštititi (izolirati) od vode s jednim hladnim i dva vruća premaza bitumenom. Premaze treba nanijeti na suhe i očišćene betonske podloge. Upotrebljavati treba bitumen potvrđene sukladnosti s uvjetima kakvoće važećih normi ili mu propisana osnovna svojstva treba provjeriti ispitivanjem uzoraka iz dopremljenih količina. Rad se mjeri u četvornim metrima izvedene hidroizolacije i plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama.

Monolitni propusti

Glave, cijevi, upornjake i krila cijevnih i svođenih propusta i stijene, ploče i okvire pločastih propusta treba betonirati u betonu klase najmanje C20/25, kojemu u kontinentalnom dijelu zemlje otpornost na smrzavanje treba aeriranjem osigurati na najmanje 100 ciklusa.

Propusti od predgotovljenih elemenata

Odgovarajuće monolitne dijelove ovih propusta (izvedene na građevini) treba betonirati i obračunavati kao i monolitne propuste.

Predgotovljeni cijevni elementi (betonski ili azbestcementni) polažu se na betonsku temeljnu podlogu (tajaču). Cijevi se međusobno spajaju prema detaljima iz projekta. Moraju imati potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajućih normi ili se ta svojstva moraju provjeriti na uzorcima cijevi iz isporučene količine.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Rad na iskopu i nasipavanju se plaća po m³ iskopanog sraslog tla i to posebno za svaku kategoriju tla. Količine iskopanog materijala određuju se prema projektu ili prema izmjerama na terenu o čemu odlučuje nadzorni inženjer.

U cijenu se uključuje sav rad naveden u ovoj točki, a to je: iskop, lokalni prijevoz iskopanog materijala unutar gradilišta, privremeno odlaganje materijala u odlagalište/nasipe, odnosno utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva i nasipavanje nakon dovršenja betonskih i ostalih radova. U cijenu ulazi izrada i postavljanje privremenih građevina i sniženje podzemnih voda, kad se ono provodi.

Kod izrade posteljice radovi se obračunavaju po m² uređene i zbijene posteljice u zemljanim materijalima. Sve ostalo prema zahtjevima u točki 2-09 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Betonski radovi se obračunavaju u kubičnim metrima (m³) ugrađenog betona shodno odredbama OTU-a za radove na cestama. U jediničnoj cijeni ugrađenog betona obračunata je dobava ugradba i njega betona, sve oplata i skele, te sav drugi rad i materijal potreban za dovršenje rada.

Rad na postavljanu armature mjeri se u kilogramu (kg) ugrađene armature ovisno o profilu. U jediničnoj cijeni obračunata je dobava, prijevoz, prijenos, savijanje i montaža armature prema specifikaciji iz projekta.

VII.16 BETON

VII.16.1 Ugrađivanje i obrada betona

VII.16.1.1 Priprema za betoniranje

Prije početka betoniranja pojedinih dijelova objekta Izvođač je dužan izraditi Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova i dati ga Nadzornom inženjeru na suglasnost.

Prije ugrađivanja betona treba provjeriti dimenzije elemenata i oplata, te nauljenost oplata ukrućenje oplata, položaj i razmak armature.

Oplata mora biti čista, a ako je drvena mora se prije betoniranja namočiti. Ako se upotrebljava metalna oplata, tada unutarnje površine treba premazati odgovarajućim sredstvom, za koje prethodno mora Izvođač dobiti odobrenje od Nadzornog inženjera. Ovim sredstvom ne smije se prijeti betonsko željezo.

Prije početka ugradnje betona u oplata, treba provjeriti da oplata odgovara zahtjevima u svakom pogledu, da su betonsko željezo, obložne cijevi, ulošci i drugi elementi čvrsto vezani, da su sve površine koje će doći u kontakt s betonom ispravno pripremljene, te da je oplata potpuno čista. Sve žljebove, lijevke i cijevi odnosno druge elemente za ugradnju betona treba držati čistim bez otvrdnutog betona.

Sve unutarnje površine oplata za jednodnevno betoniranje treba očistiti od piljevine, krhotina, čavala, žice, vode i smeća prije početka ugradnje betona.

Smeće treba usmjeriti prema i kroz otvore za čišćenje, odnosno kod demontažnih dijelova oplata, mlazom komprimiranog zraka. Gdje nije moguće ostaviti otvor za čišćenje, smeće će se očistiti snažnim usisivačem i magnetom.

Oplatu treba dobro namočiti mlazom vode, a stajaću vodu odstraniti mlazom zraka.

Čelik za armiranje (armatura) mora biti čvrsto vezan. Ako je armatura položena gusto treba predvidjeti mjesta za vibriranje. Također prije početka betoniranja armaturu treba očistiti.

VII.16.1.2 Ugrađivanje betona

Prije ugrađivanja bilo kojeg betona Izvođač mora dobiti pismeno odobrenje od Nadzornog inženjera, koje će on izdati nakon što se uvjeri da je pripremljena podloga, skela, oplata, armatura, vibratori i sve ostalo što je potrebno za betoniranje, odnosno da je na odgovarajući način pripremljeno temeljno tlo/stijena.

Neće se dozvoliti način ugradnje koji ne garantira sprečavanje segregacije betona.

Posebnu pažnju treba posvetiti sprečavanju segregacije betona, te prskanje oplata i armature betonom. Beton treba ugrađivati kroz fleksibilnu cijev raznih dužina (najmanje 15 cm u promjeru). Gdje dimenzije oplata onemogućuju ugradnju betona kroz fleksibilne cijevi i žljebove treba upotrijebiti gumene žljebove s najmanjim mogućim slobodnim padom.

Brzina betoniranja treba biti takva da je beton stalno plastičan i da lako teče u svaki kut oplata. Beton, koji je djelomično vezao, koji je zagađen stranim primjesama ili je odležao i tada ponovno izmiješan ne smije se ugraditi.

Izvođač je dužan predvidjeti sva osnovna i pomoćna sredstva za izvršenje posla kao i stručnu radnu snagu.

Naročito treba razraditi mjere i postupke u slučajevima prekida betoniranja (nestanak električne energije, kvar mehanizacije i sl.). Obavezno treba osigurati rezervni diesel-generator za osvjetljivanje gradilišta i uprave.

VII.16.1.3 Zbijanje betona

Zbijanje betona treba vršiti upotrebom pervibratora s odgovarajućom frekvencijom vibracija i dimenzija koje odgovaraju promjeru najvećeg zrna i konzistenciji betona.

Izvođač je dužan imati na licu mjesta dovoljno rezervnih vibratora za slučaj kvara.

Najmanje jedan vibrator treba biti na raspolaganju za svakih 10 m³ ugrađenog betona na sat. Vibratore treba uroniti izravno u beton, ako nije drugačije odobreno.

Intenzitet vibracije mora biti dovoljan da pretvori beton u tekuću kašu, te da ispuni svaki dio oplata. Vibrator treba staviti na dno oplata pred početak ugradnje betona. Da bi se dobio jednolik gust beton bez gnijezda ili drugih šupljina vibrator treba uroniti na mjestu ugradnje svježeg betona i to tako dugo da se postigne potpuna kompaktnost betona i kompletno obljepljivanje armature i ugrađenih elemenata cementnom masom, a opet ne tako dugo da dođe do segregacije smjese. Pri upotrebi vibratora treba posvetiti potrebnu pažnju da ne dođe do oštećenja unutarnjih lica oplata ili do pomaka ili krivog položaja armature.

VII.16.1.4 Betoniranje pri visokim temperaturama

Maksimalno dopuštena temperatura masivnog svježeg betona mjereno na izlazu iz miješalice uvjetovana je u točki 4.1.2.

Svi troškovi za Izvođača koji nastupe pri visokim temperaturama moraju biti uračunati u jediničnu cijenu i neće se posebno plaćati.

VII.16.1.5 Betoniranje pri niskim temperaturama

Betonirati se smije i kod niskih temperatura, ako Izvođač poduzme takve mjere u miješanju, prijevozu i ugradnji svježe betonske mase, da spriječi hlađenje svježe betonske mješavine ispod 10 °C kod tankostjenih konstrukcija i ispod 5 °C kod masivnih konstrukcija.

Kao tankostijene konstrukcije definiraju se, za ovu svrhu, konstrukcije čija je najmanja dimenzija manja od 30 cm.

Izvođač je dužan osigurati na mjestu ugradnje u toku prva 72 sata da temperatura ambijenta ne bude ni u kom momentu niža od 5 °C.

Svi troškovi koji nastupe kod betoniranja pri niskim temperaturama moraju biti uračunati u jediničnu cijenu betona i neće se posebno plaćati.

VII.16.1.6 Njega i zaštita betona

Tehnički i drugi zahtjevi za izvođenje betonskih konstrukcija i kontrolni postupci na gradilištu betonskih konstrukcija sadržani su u normi HRN ENV 13670-1. Odgovarajuća njega betona, u smislu zaštite svježe ugrađenog betona od isušivanja, smrzavanja i sl. jedan je od osnovnih preduvjeta da bi se ostvarila planirana trajnost betonske konstrukcije, odnosno nekog njenog dijela.

Osnovno načelo sadržano u zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 je da vrijeme tijekom kojega treba njegovati betonski element bude barem toliko dugo koliko je potrebno betonskom elementu da dosegne 50 % karakteristične tlačne čvrstoće f_{ck} .

Izvođač radova mora tijekom početnih ispitivanja ispitati razvoj čvrstoće betona kako bi se mogla planirati i definirati njega i zaštita betona.

Svježi beton se mora u toku prijevoza i ugrađivanja i u početnom razdoblju ovčršćenja nakon ugrađivanja, zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjetrova i drugih nepogoda.

Nagli gubitak vode može se spriječiti pokrivanjem mokrim vrećama, pijeskom ili sličnim načinom.

Zaštita betona mora početi prije završenog procesa vezivanja.

U toku očvršćenja, a osobito u tijeku prvih deset dana beton se mora vlažiti ili njegovati na način za koji se eksperimentalno utvrdi da se može primijeniti.

Vlaženje betona mora biti kontinuirano, a vrši se raspršenim mlazom kroz perforirane cijevi ili drugim sredstvima koja osiguravaju stalno vlaženje.

Njegovanje betona vlaženjem provodi se sve dotle dok beton ne dostigne najmanje 50% svoje čvrstoće predviđene za starost od 28 dana.

Voda ne smije sadržavati sastojke koji bi štetno djelovali na beton ili kvarila izgled gotovog betona.

Horizontalne radne reške i završne horizontalne površine treba njegovati pokrivanjem hasurama ili vrećama. Takvi pokrivači betona moraju biti za cijelo vrijeme njegovanja natopljeni vodom.

Beton, naročito svježi, mora biti zaštićen od slučajnog oštećenja za vrijeme radova, oblaganjem daskama ili na drugi način, naročito ukoliko se radi o licu završnih slojeva.

VII.16.2 Prekid betoniranja, radne reške te spoj starog i novog betona

Prekid betoniranja može biti prisilni uslijed okolnosti koje onemogućuju dalje normalno betoniranje ili je unaprijed predviđeni radni prekid.

Općenito konstruktivni spojevi će se locirati kako je to nacrtima prikazano ili će se izvesti na mjestima u konstrukciji gdje je posmik jednak ili blizu nuli. Prijedlog lociranja konstrukcijskih prekida treba dati Projektantu na odobrenje.

Ako dođe do prinudnog prekida u toku rada, onda treba gdje je to moguće i gdje se odredi, ostaviti prikladan oblik prekida. Ako se spoj radi sa utorom istaka će u principu iznositi 1/3 debljine utorenog zida.

Ostatak svježeg betona na prekidu, koji nije mogao biti izvibriran mora se odstraniti, a ako je beton već očvrstnuo uklanja se pneumatskim čekićem i to pred nastavak betoniranja.

Prije nastavka betoniranja treba površinu očvrstnutog betona temeljito očistiti vodom i zrakom pod pritiskom.

Nakon završetka betoniranja sloja zabranjeno je prelaziti po svježem betonu sve do završetka vezivanja cementa.

Površina radne spojnice mora biti pravilna, tj. iz nje ne smiju viriti krupna zrna agregata više od 20 % promjera.

Pri kraju vezivanja cementa treba pomoću mlaza vode i zraka pod pritiskom ukloniti s gornje površine skramu od cementnog mlijeka, ako se naknadno ne čisti radna spojnica pomoću mlaza pijeska.

Ukoliko je na mjestu prekida betoniranja, koje je uzrokovano višom silom ili drugim razlozima, potrebno osigurati čvrstu vezu starog i novog betona, Izvođač je dužan primijeniti dodatke za poboljšanje prionljivosti starog i novog betona uz odgovarajuću pripremu površine na koju naliježe svježi beton.

VII.16.3 Ugradnja armature

Prema prilogu B TPBK pri ugradnji armature primjenjuju se pravila određena prilogom J TPBK «Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija» i HRN ENV 13670-1, uz uzimanje u obzir pojedinosti danih projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za gradnju i uporabu, a koje se odnose

na ugradnju armature, na sastavne materijale od kojih se armatura izrađuje te norme kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda i pojedinosti vezane uz uporabu i održavanje.

Sječenje, savijanje i postavljanje čelika za armiranje (armature) Izvođač mora izvršiti prema izrađenim planovima savijanja armature.

Izvedba armature mora biti u svim detaljima u skladu s važećim propisima za armirani beton (prilog I TPBK).

Armatura mora zadovoljavati slijedeće uvjete:

- prije postavljanja mora se očistiti od rđe, ulja, masti, zemlje itd.
- armatura mora biti složena po projektu, dobro učvršćena i povezana tako da zadrži propisane razmake prilikom ugradnje betona. Izvođač je obvezan primijeniti sva potrebna sredstva za osiguranje razmaka i učvršćenje armature bez obzira što ona nisu prikazana u izvedbenim nacrtima armature.
- savijanje armaturnih šipki vrši se u hladnom stanju
- naprsnute i oštećene šipke ne smiju se ugrađivati
- svjetla udaljenost armature od lica betona ukoliko to nije označeno na nacrtima mora se izvesti prema ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete.

Ukoliko tijekom betoniranja dođe do popuštanja armature i ona izmjeni svoj položaj u tolikoj mjeri da je ugrožena njena statička funkcija nadzorni inženjer može obustaviti betoniranje te narediti uklanjanje betona i ponovno betoniranje, a sve na teret izvođača.

U slučaju nedovoljne dužine šipki izvođač će vršiti nastavljanje šipki preklopom ili varenjem prema važećim propisima. (prijeklopi se izvode prema normi HRN ENV 1992-1-1, a zavari prema HRN ENV 1992-1-1 i prEN ISO 17660) Ako se nastavci izvode varenjem, varenje mora izvoditi certificirani varioc.

Prije početka betoniranja Nadzorni inženjer mora izvršiti pregled i prijem postavljene armature, te dati dozvolu za početak betoniranja

Prije ugradnje armature predviđa se provođenje odgovarajućih nadzornih radnji određenih normom HRN ENV 13670-1 kao i druge kontrolne radnje određene prilogom B TPBK.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

VII.16.4 Debljina zaštitnog sloja betona kod armature

Debljina zaštitnog sloja betona je udaljenost od unutarnjeg lica oplata do lica šipke armature. Debljina zaštitnog sloja betona je označena na nacrtima.

Prema uvjetima okoliša u kojem će se betonski elementi nalaziti, beton evakuacijskih građevina tretira se kao hidrotehnički beton za koji treba primijeniti minimalni zaštitni sloj (c_{min}) je 50 mm.

Od toga su izuzete samo neke konstrukcije gdje je primijenjen manji zaštitni sloj betona.

VII.16.5 Ubetonirani metalni i plastični dijelovi

Prije nego se ugradi beton svi dijelovi koji se moraju ubetonirati moraju biti čvrsto fiksirani.

Sve površine metalnih i plastičnih dijelova koje će doći u dodir s betonom moraju se očistiti od boje, ulja i svih drugih onečišćenja.

Isto tako i svi metalni i plastični dijelovi, kao što su pridržaći oplata, koje Izvođač po odobrenju Nadzornog inženjera ugrađuje za svoju upotrebu trebaju biti očišćeni na gore naveden način.

Metalni dijelovi koji služe kao podgrade trebaju biti neobojeni, nepocinačani, da se omogući prijanjanje betona i čelika. Metalni dijelovi (ploče, rebra, nosači) na koje se kasnije zavaruju naknadne konstrukcije trebaju biti osigurani od oštećenja pri skidanju oplata.

VII.16.6 Ugradnja sekundarnog betona kod ugradnje opreme

Postupak ugradnje opreme u konstrukcije strojarnice je slijedeći. U prvoj fazi se u tzv. primarni beton ugrade sidrene pločice. Za sidrene pločice se varenjem pričvršćuje oprema. Nakon što je oprema učvršćena, pristupa se ugradnji tzv. sekundarnog betona koji popunjava prostor između primarnog betona i opreme.

Prije nego što se pristupi ugradnji sekundarnog betona sve metalne površine koje će doći u dodir s betonom treba očistiti od boje, masnoća i običnih nečistoća.

Kod ugradnje sekundarnog betona treba ostvariti što bolju vezu između sekundarnog betona i metalne konstrukcije, te sekundarnog i primarnog betona. Kod toga osobito treba paziti da se popune sve šupljine i udubljenja u čeličnoj konstrukciji.

Također treba paziti da kod ugradnje sekundarnog betona ne dođe do deformacije čelične konstrukcija. To je osobito osjetljivo pri ugradnji sekundarnog betona kod čeličnih cjevovoda. Zbog toga da ne bi došlo do deformacije opreme, sekundarni beton treba ugrađivati u slojevima 30 od 50 cm. Između betoniranja dva sloja od 50 cm treba proći najmanje 2 dana (48 sati). Nikako se ne smije sekundarni beton oko opreme ugraditi odjednom ili u slojevima debljim od 50 cm.

Također kod ugradnje sekundarni beton treba zbiti vibriranjem. Kod upotrebe vibratora treba paziti da se ne ošteti metalna konstrukcija.

VII.16.7 Ugradnja brtvi

Brtvena traka mora biti postavljena na projektom prikazan način. Nastavljanje traka vrši se isključivo postupkom varenja s odgovarajućom opremom i na način propisan od strane isporučioaca.

Brtvena traka mora tijekom izvođenja betonskih radova biti u stabilnom i vertikalnom položaju. Vertikalnost i napetost trake može se osigurati na nekoliko načina, ovisno o isporučioacu (standardni pribor za pridržavanje) i/ili običnim uobičajenim i provjerenim metodama (pomoću vertikalno ugrađenih šipki armature i sl.).

U cilju izbjegavanja bilo kakvih oštećenja, ugradnja betona oko i u blizini brtvenih traka mora biti izvedena vrlo pažljivo. Da bi se izbjeglo stvaranje tzv. gnijezda i šupljina, naročita se pozornost treba posvetiti vibriranju betona oko brtvenih traka.

Nakon završetka betoniranja jednog bloka, preostala polovica brtve mora biti zaštićena na odgovarajući način sve do časa njene potpune ugradbe u susjedni blok. U slučaju prekida betoniranja dužeg od 7 dana, neugrađeni dio koluta brtvene trake mora biti zaštićen od utjecaja sunčevih zraka i običnih atmosferskih nepogoda.

Skladištenje koluta brtvenih traka mora biti u prostoru zaštićenom od izravnog utjecaja sunčeva zračenja, zaštićene od onečišćenja uljima i mastima, te omogućeno redovito provjetravanje prostorije.

VII.16.8 Popravci betona

Bez obzira iz kojih razloga je beton oštećen i kakove vrste su oštećenja, beton se smije popravljati jedino kad i kako to odobri Projektant.

U pravilu će se oštećena mjesta ili gnijezda ukloniti do zdravog betona i zamijeniti ili torkretom ili betonom ili suhom mješavinom ili specijalnim reparaturnim mortom.

U armiranobetonskoj konstrukciji popravak se mora tako izvršiti da se osigura konstruktivno djelovanje armature. Tamo gdje je potrebno i gdje se traži treba dodati armature, sidra ili mrežu radi čvrstoće veze s postojećim betonom. Ukoliko se to naredi ili je potrebno radi veze novog i starog betona, primijenit će se umjetne smole (epoxy) i to ili kao ljepilo ili kao dodatak mortu ili u kombinaciji oba.

VII.16.9 Kontrola temperature ugrađenog betona

Kod ugradnje masivnog betona treba kontinuirano pratiti razvoj temperature ugrađenog masivnog betona. U tu svrhu potrebno je ugraditi odgovarajuće instrumenatu u beton. Temperaturu ugrađenog

betona treba mjeriti na odabranim karakterističnim mjernim mjestima termoelektričnim sondama s digitalnim ili grafičkim registriranjem izmjerenih vrijednosti.

Očitavanje i registriranje temperatura na ovim mjernim mjestima treba obavljati:

- a) prvih 7 dana mjeriti 3 puta dnevno (oko 6h, 14h i 22 sata)
- b) od 7 do 14 dana mjeriti 2 puta dnevno (oko 6h i 22 sata)
- c) od 14 do 30 dana mjeriti 1 puta dnevno (oko 6 sata)
- d) u kasnijem razdoblju mjeriti 4 puta mjesečno (oko 6 sata)

U vrućem periodu godine temperatura betona u blokovima nakon 3 dana (72 sata) ne smije biti iznad propisane maksimalne dozvoljene temperature. U slučaju ako se ta vrijednost poveća, betoniranje narednog bloka treba odgoditi dok se temperatura ne snizi na dozvoljenu vrijednost i nastavi padati.

Podatci mjerenja temperaturnog toka u masivnom betonu trebaju poslužiti za eventualno potrebne korekcije sastava betona, temperature svježeg betona i redoslijeda betoniranja blok do bloka odnosno blok na blok.

VII.16.10 Skele i oplata

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.

Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.

Skele i oplata moraju zadovoljavati dostupne hrvatske norme kao što je HRN EN 1065.

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

Utvrđeni postupak, ako je potreban, treba opisati način izvedbe i uklanjanja privremenih konstrukcija. Treba specificirati zahtjeve za rukovanje, sklapanje, opterećivanje, postavljanje i uklanjanje skela.

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u betonu pri njegovoj ranoj starosti. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona, npr. usporavanjem ugradnje.

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za beton čija je površina vidljiva, njezina obrada mora osigurati površinu betona u skladu sa zahtjevima projekta.

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova.

Za osiguranje specificiranog i projektiranog zaštitnog sloja betona treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplata od armature.

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto pričvršćeni tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja te ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za smanjenje utjecaja početnog opterećenja, uzastopno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

Ako je oplata dio sustava njegovanja betona, u vrijeme njezina uklanjanja treba uračunati odredbe poglavlja 8.5 i Dodatka F norme HRN EN 13670.

VII.16.11 Preuzimanje i obračun izvedenih betonskih radova

Za preuzimanje i obračun izvedenih betonskih radova na izvedenoj građevini trebaju nadzorni inženjer i predstavnik ovlaštene institucije, koji je sudjelovao u kontroli i ocjeni kakvoće pojedinih faza izvedbe radova, napraviti rekapitulaciju ukupne dokumentacije izvedbe i svaki u svom dijelu dati završnu ocjenu kakvoće izvedenih radova i zadovoljenja projektnih uvjeta i uvjeta važećih propisa.

Radovi se obično mjere u kubičnim metrima ugrađenog betona i obračunavaju po ugovorenim jediničnim cijenama svake pojedine građevine u koje se uključuju svi troškovi materijala i rada, prijevoza i svega ostalog što je nužno za potpuno dovršenje građevine.

Pojedine specifične vrste i faze radova mogu se mjeriti i obračunavati i na drugi ugovorom jasno specificirani način.

Troškove utvrđivanja nesukladnosti i popravka ili zamjene nesukladnih elemenata ili dijelova konstrukcije i njihova dovođenja do stanja zadovoljenja projektom i važećim propisima uvjetovane kakvoće snosi u cjelini izvođač radova.

Eventualno obeštećenje naručitelja za radove izvedene u kvaliteti nižoj od projektom i važećim propisima specificirane treba uvjetovati ugovorom o izvedbi za svaku pojedinu građevinu.

VII.17 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća izradu travnatog pokrivača hidrosjetvom, čime se postiže stabilizacija i vegetacijska zaštita ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa, odnosno pokosa nasipa, dna i pokosa kanala i drugih vodnih građevina. Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose kanala u kojima pretežiti dio godine nema vode. U protivnom se zaštita travnatim pokrivačem - hidrosjetvom obavlja iznad jednogodišnje velike vode. Ova vrsta zaštite može biti predviđena projektom ili se radi na zahtjev nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

Opis izvođenja radova

Ova se zaštita najčešće provodi bez prethodne pripreme, izuzev odstranjivanja labavih dijelova, na površinama svih vrsta i tipova tla, neovisno o pedološkom sastavu. To mogu biti tla bez humusa, sterilna i devastirana tla (naplavni pijesci, riječni nanosi, kamenolomi, nasipni materijali, odlagališta industrijskih otpadaka, ugljen, šljaka, jalovina i drugo). Nedostatak humusnih tvari i fiziološko aktivnih hranjiva u tlu navedenih tala nadoknađuje se organskim humusno-tresetnim sastojcima u baznoj suspenziji. Rad na ovoj zaštiti odvija se u fazama. Prije početka rada obavlja se rekognosciranje terena radi upoznavanja općih ekoloških i vegetacijskih značajki okoline. Tom se prilikom utvrđuju osnovna svojstva tla i postavlja cilj koji se hidrosjetvom želi postići. Na temelju toga razrađuje se receptura i tehnologija rada. Hidrosjetva se provodi posebnim uređajem koji uz cisternu ima i poseban raspršivač velikog promjera djelovanja ("top"), kojim se u obliku mlaza mješavina sastavljena od različitih sastojaka, razastire neposredno na površinu tla. Nakon tretiranja tla hidrosjetvom provodi se njena zaštita sve do oblikovanja primjerenog travnatog pokrivača. Na dijelovima gdje nije uspjelo zaravnjivanje, izvođač je dužan ponoviti postupak. Radi velikog učinka, ovu zaštitu optimalno je primijeniti kod zaštite velikih površina.

Način preuzimanja radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Obračun rada

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina travnatim pokrivačem primjenom hidrosjetve obračunava se u kvadratnim metrima oblikovanog travnatog pokrivača, a plaća po

ugovorenim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni sadržana je dobava, potrebna oprema, kao i sav potreban rad i materijal opisan u ovom potpoglavlju, kao i odgovarajuća njega do trenutka primopredaje rada.

VII.18 ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Zbrinjavanje građevnog otpada treba shvatiti kao sanaciju okoliša svih dijelova gradilišta (svih dijelova građevine koja je obrađena ovim projektom).

Otpad nastao u toku izvođenja radova i naknadno pripada u građevinski otpad pa se s njime mora postupati u skladu s važećim Zakonom o otpadu kao i u skladu s važećim Pravilnicima: o gospodarenju otpadom; o vrstama otpada; o uvjetima postupanja s otpadom; o gospodarenju građevinskim otpadom; o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada. Postupanje s građevinskim otpadom u skladu s navedenim propisima znači ozakonjeno gospodarenje građevinskim otpadom.

Gospodarenje građevinskim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i zbrinjavanje građevinskog otpada. Ciljevi gospodarenja građevinskim otpadom su uporaba otpada recikliranjem, ponovnom uporabom i obnovom, odnosno drugim postupkom koji omogućava izdvajanje sekundarnih sirovina te se građevinski otpad, kao uglavnom inertni otpad čija se vrijedna svojstva mogu iskoristiti, mora oporabiti.

Izvođač može na gradilištu na kojem nastaje građevinski otpad, taj otpad i oporabiti u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom.

Zabranjeno je svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na obale. Otpad koji uključuje opasne tvari treba skladištiti u za tu svrhu predviđene kontejnere te zbrinuti putem ovlaštenih pravnih osoba. Lokacije za deponiranje materijala i neopasnog građevinskog otpada osigurati od plavljenja i ispiranja oborinama.

Osim što će se izgraditi građevina u obliku predviđenom ovim projektom, prije početka građenja, a za potrebe građenja, izgradit će se privremeni objekti: "barake" (ili postaviti kontejneri), uredit će se gradilišne ceste kojima će se omogućiti pristup svim pojedinim dijelovima građevine.

Također će se urediti radne površine na kojima će se ili sa kojih će se obavljati pojedini radni procesi.

Okoliš gradilišta, odnosno samo gradilište i prostor koji se koristio za potrebe građenja mora se nakon završetka građenja vratiti u prvobitno stanje.

To znači da se moraju ukloniti: svi privremeni objekti sagrađeni ili postavljeni u okviru pripremnih radova, sva gradilišna oprema, sav neutrošeni građevinski materijal, otpad i slično. Privremene barake, radionice, betonara, privremene gradilišne ceste, te ostale objekte gradilišta treba ukloniti tako da ne ostane vidljivih tragova.

Neurošena gradiva koja se više ne mogu ili ne žele iskoristiti potrebno je prikupiti i prevesti na najbliže odlagalište otpada. Prema mogućnostima i potrebi građevinski otpad se prethodno razvrstava

i zbrinjava ovisno o vrsti gradiva (drvo, čelik, plastika ...). Štetne tvari kao što su maziva, ulja i sl. treba odložiti na posebna, za to predviđena mjesta.

Zemljište na području gradilišta, te na prilazima gradilištu mora se urediti i vratiti, u mjeri u kojoj je to moguće, u prvobitno stanje. To se naročito odnosi na privremene gradilišne ceste i radne površine.

Postojeće ceste koje su poslužile prilikom građenja i pri tome bile oštećene, trebaju se popraviti i urediti.

Nadalje, pod sanacijom okoliša gradilišta podrazumijeva se i uređenje okoline izvan područja gradilišta, ako je ova pretrpjela promjene uslijed građenja građevine i to tako da se, što je moguće bolje, sve dovede u prvobitno stanje.

Nalazišta materijala treba tako urediti da ne narušavaju izgled prirodnog krajolika. Također sve iskope, u bližoj i daljoj okolici objekta, treba zatrpati i urediti tako da se vizualno uklapaju u okolinu.

Materijal s privremenih deponija odvesti na stalne deponije. Sve stalne deponije urediti tako da se potpuno uklope u krajolik, a ako je potrebno, treba ih zatravniti, odnosno zasaditi grmlje i drveće.

Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i sl., moraju biti uklonjeni, a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta dovode u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom čišćenja gradilišta, pospremanja upotrebljivog materijala i zbrinjavanja otpada.

VII.18.1 Posebni tehnički uvjeti za godpodarenje opasnim otpadom

Prilikom izvođenja radova i za vrijeme korištenja predmetne građevine ne nastaje opasni otpad, te samim time nema posebnih tehničkih uvjeta za gospodarenje opasnim otpadom.

VII.19 MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

Očuvanje okoliša jedan je od temeljnih ciljeva koje treba ostvariti provođenjem mjera utvrđenih Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18). Zaštitom okoliša osigurava se cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje bioraznolikosti i krajobrazne raznolikosti te georaznolikosti, racionalno korištenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet zdravog života i temelj koncepta održivog razvitka.

Građevina je projektirana tako da udovoljava zdravstvenim uvjetima, da ne ugrožava građane, okoliš, opasnim zračenjem, zagađivanjem voda i tla, udara struje, groma, eksplozije, vibracija i bacanja otpada, odnosno udovoljava pozitivnim propisima o zaštiti čovjekove okoline, te razina buke u građevini i njenom okolišu ne prelazi dopuštene vrijednosti određene posebnim Zakonima i propisima.

Sagledavanje mjera zaštite okoliša je stoga izuzetno važno, kako bi se tijekom etapa implementacije zahvata, od etape građenja do etape korištenja, osigurali uvjeti za smanjenje šteta na okoliš:

- Radi izbjegavanja rizika ili opasnosti po okoliš, pri planiranju ili izvođenju zahvata treba primijeniti sve mjere zaštite okoliša.
- Zahvat u okoliš treba biti planiran i izveden tako da što manje onečišćuje okoliš, a da se pri tome vodi računa o racionalnom korištenju prirodnih izvora i energije
- Pri izvođenju zahvata treba nastojati koristiti isprobana dobra iskustva i upotrebljavati raspoložive proizvode, opremu, uređaje i primjenjivati proizvodne postupke, najpovoljnije po okoliš
- Kad prijete opasnost od stvarne i nepopravljive štete okolišu, ne smije se odlagati poduzimanje nužnih zaštitnih mjera, pa ni u slučaju kad ta opasnost nije u cijelosti znanstveno istražena
- Ne smije se umanjivati vrijednost prirodnih izvora, vode, mora, zraka, tla i šuma
- Prirodne izvore treba nastojati očuvati na razini kakvoće koja nije štetna za čovjeka, biljni i životinjski svijet
- Tlo treba koristiti razumno i očuvati njegovu produktivnost, a nepovoljne učinke na tlo izbjegavati u najvećoj mogućoj mjeri

Predviđena dionica nasip, obaloutvrde i zaštitnog zida uklapa se u sustav obrane od poplava grada Karlovca, a ujedno i dio sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja. U ovom projektu se radi nasip čija konstrukcija se sastoji od drenaže i glinenog materijala, obaloutvrda od kamenog i glinenog materijala, zaštitnog armirano betonskog zida, te pomoćnog puta širine 4,0m uz zaobalnu stranu građevina.

Ovaj projekt usklađen je sa Odredbama posebnih zakona i drugih propisa.

- Zakon o zaštiti okoliša (NN RH 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN RH 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)

- Zakon o vodama (NN RH 66/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN RH 127/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od buke (NN RH 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o slatkovodnom ribarstvu (NN RH 63/19)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN RH 20/18, 115/18, 98/19)
- Zakon o šumama (NN RH 68/18, 115/18, 98/19, 32/20)

VII.19.1 Obveze izvođača radova tijekom pripreme i izgradnje

Za vrijeme izvođenja radova izvođač radova odnosno nositelj zahvata dužni su djelovati na način da se u najmanjoj mogućoj mjeri oštećuju dijelovi prirode, kako ne bi došlo do narušavanja postojeće prirodne ravnoteže te bioraznolikosti, georaznolikosti i krajobrazne raznolikosti prostora. U tom smislu potrebno je primijeniti sljedeće mjere:

- Projektom organizacije gradilišta odrediti puteve kretanja i mjesta za parkiranje građevinskih strojeva, površine za držanje ostale opreme i građevinskog materijala te površine za privremeno odvojeno skladištenje otpada nastalog tijekom gradnje, a budući se radovi izvode uz sam vodotok i na vodotoku, navedene površine moraju biti osigurane od plavljenja i ispiranja;
- Za vrijeme izvođenja radova koristiti atestirane i ispravne strojeve i uređaje kako bi se izbjeglo onečišćavanje okolnog tla te vodotoka kao i podzemnih voda, što se posebno odnosi na sprečavanje mogućnosti ispuštanja opasnih tvari u okoliš;
- Pretakanje goriva u strojeve vršiti na način da se spriječi onečišćenje okoliša. Servis i održavanje strojeva i mehanizacije vršiti na zato namijenjenim prostorima koji zadovoljavaju zakonima propisane uvjete;
- Izbjeći korištenje okolnog zemljišta u svrhu odlaganja otpada, viška materijala nastalog tijekom građenja, te odlaganje opreme i materijala za izvođenje radova, a posebice pogonskog goriva, maziva PVC materijala i materijala podložnih koroziji;
- Manipulaciju naftom, uljima i mazivima obavljati na za to određenim i uređenim mjestima udaljenim od vodotoka;
- U slučaju izvanrednih neželjenih događaja (ispuštanja ili izljevanja štetnih tekućina i sl.), područje odmah sanirati u skladu s propisima;
- Sav otpadni materijal zbrinjavati neposredno nakon korištenja kako ne bi onečišćavao okoliš, a otpad koji uključuje opasne tvari skladištiti u za to predviđene kontejnere te zbrinuti putem ovlaštenih pravnih osoba sukladno odredbama *Zakona o održivom gospodarenju otpadom*;

- Prilikom izvođenja iskopa zemljani i kameni materijal privremeno odgovarajuće deponirati i zatim koristiti za završno uređenje zahvata, a eventualne viškove zbrinuti sukladno posebnim propisima;
- Onemogućiti oštećivanje vegetacije izvan prostora neophodnog za izvođenje radova;
- Razinu buke za vrijeme građevinskih radova prilagoditi propisanim razinama;
- Obvezno provoditi propisane mjere zaštite od požara;
- Po završetku izvođenja radova, nositelj zahvata dužan je u zoni utjecaja zahvata uspostaviti ili barem približiti stanje u prirodi onom stanju koje je bilo prije početka izvođenja zahvata.

Negativni utjecaji za vrijeme korištenja moraju se spriječiti odgovarajućim održavanjem. Preduvjet za dobro održavanje je izrada odgovarajućeg plana i njegova priprema kao i odgovarajuće opremanje službi održavanja. Održavanje mora biti trajno, a za vrijeme rada na održavanju moraju se poduzimati odgovarajuće mjere zaštite radnika. Uređenu obalu, tj. kamenu oblogu potrebno je čistiti od mulja i nanosa, a travnatu površinu redovito kositi.

VII.19.2 Obveze Nositelja zahvata tijekom eksploatacije

Nasip, zaštitni zid te obaloutvrda će tokom godina eksploatacije, visokih voda i eventualnih potresa raznih intenziteta doživjeti razne oblike oštećenja. Stoga je, kako bi ostao u funkciji za vrijeme visokih voda, potrebna periodična vizualna prospekcija objekata i topografski pregled terena. Pregled vrši služba za promatranje i mora se sastojati od nabiranja i opisa pokazatelja koji ukazuju na proces pogoršanja stanja objekata.

Ukoliko je došlo do oštećenja potrebno je:

- Označiti problematične dijelove
- Procijeniti rizik od progresije pojedinog hazarda
- Prioriteti – poboljšanje ili intervencija
- Geomehanički istražni radovi
- Geomehanička interpretacija
- Proračun
- Izvedba
- Monitoring

Potrebno je utvrditi:

- je li nasip, zaštitni zid i obaloutvrda trenutno služe svrsi
- je li dovoljno visok nasip (pregled krune nasipa)
- je li dovoljno nepropusni objekti

- jesu li objekti dovoljno otporni na eroziju zbog podlokavanja, valova, overtopping ili overflowing (pregled bokova nasipa)
- je li nasip sposoban za rekreaciju

U vremenu se stanje nasipa mijenja:

- je li ljudska aktivnost utječe na funkcionalnost
- da li nasip sliježe, ima li pukotine ili ožiljaka klizanja
- kako vegetacija utječe na funkcionalnost nasipa i obaloutvrde

Pregled se bazira na iskustvu i procjeni rizika. Veličina i procjena rizika će varirati tokom godina korištenja u rasponu od normalnih uvjeta korištenja do ekstremnih uvjeta.

Služba za promatranje nakon pregleda, mora u dokumentu o nadzoru svih objekata provesti podjelu prema ozbiljnosti oštećenja (velika, srednja i mala) te navesti procjenu rizika uzimajući u obzir povijesni slijed problematičnog dijela objekta. Rizik je interpretiran kao kombinacija – veličine posljedica od sloma i vjerojatnosti pojavljivanja istoga. Generalno što je veći rizik potrebno je što češće vršiti nadzor. Nakon potresa je obavezan pregled svih objekata. Služba za promatranje ne daje informacije o unutarnjem stanju nasipa, temelja, obaloutvrde, zaštitnog zida i ostalih pratećih objekata već se oslanja na vizualne pokazatelje funkcionalnosti nasipa.

Posebno će se kontrolirati zatravnjenje humusom pokosa, njegova redovita kontrola stanja u smislu pojava erozije ili oštećenja, prodora vode, redovitog košenja.

Opažat će se i procjedna voda iz otvora u talpama koji služe za ocjeđivanje vode iz zaobalja u rijeku Kupu. Potrebno je čistiti mulj iz otvora u talpama kako ne bi došlo do začepljenja drenaže. Također je potrebno čistiti i održavati izljevne građevine i žablje poklopce na objektima.

Prema gore navedenim mjerenjima i opažanjima će se izraditi poseban elaborat u okviru kojega će se polugodišnje (nakon većih oborina ili potresa) evaluirati stanje građevine u smislu stabilnosti, slijeganja i erozije.

VII.19.3 Primjena mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša

U ovom poglavlju obuhvaćene su mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz *Rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš izgradnje sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja (Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Klasa: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11, od 20. svibnja 2008.)* ugrađene u ovaj glavni projekt. Mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša obrađeni su prema istim oznakama i redoslijedom kao i u *Rješenju*. Izuzete točke iz mjera zaštite okoliša iz *Rješenja* ne odnose se na etapu 5. koja je predmet ovog glavnog projekta.

A. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

A.3. Flora i fauna

3.1. U najvećoj mogućoj mjeri očuvati ili povećati prirodno područje rasprostranjenosti i površina ugroženih i rijetkih staništa na tom području.

3.4. Tijekom radova na čišćenju vegetacije po trasi nasipa spriječiti nepotrebno gaženje postojeće vegetacije i zbijanje tla strojevima.

3.5. Izbjegavati izvođenja radova za vrijeme razmnožavanja vodozemaca, gmazova i riba.

3.6. Uklanjanje drveća i grmlja s područja obuhvata obaviti izvan perioda gniježdenja ptica.

3.7. Uspostaviti uvjete za prvotna i nova staništa na prostoru promijenjenog reljefa i vegetacije.

3.9. Izbjegavati radove na profilu vodenih površina za vrijeme mrijesta riba.

3.15. Odmah nakon presijecanja zaposjednute površine uspostaviti šumski red, tj. ukloniti panjeve, izraditi i izvesti svu posječenu drvenu masu. Pritom treba voditi računa da se posijeku i izrade sva oštećena i slomljena stabla, kako ne bi postala izvor zaraze.

3.16. Višak materijala s iskopa po trasi nasipa ne smije se odlagati niti privremeno u šume i na šumsko zemljište.

A.7. Suradnja s javnošću

7.1. Osigurati jednostavan pristup podacima na automatskim vodomjernim postajama vezano za obranu od poplava i uvid u vodnu dokumentaciju.

B. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

B.1. Da bi se očuvao optimalan proces plavljenja i očuvanja poplavnih pašnjačkih i šumskih eko sustava uspostaviti odgovarajući broj opažačkih postaja unutar poplavnih područja na kojima će se redovito opažati trajnost i učestalost poplava. Lokacije opažačkih postaja i način opažanja odrediti u suradnji s Javnom ustanovom Park prirode Lonjsko polje za Savski podsustav, a za Kupski podsustav lokacije određuju Hrvatske vode.

B.2. U svrhu utvrđivanja razina podzemnih voda obnoviti opažanja na postojećim piezometrima i prema potrebi mrežu dopuniti novim u suradnji s Hrvatskim šumama i Povjerenstvom za vode suradničkog vijeća za Srednju Posavinu. Za Kupski podsustav nastaviti praćenje na postojećim mjernim mjestima, te po potrebi osnovati nove (nakon evidentiranja aktualnog monitoringa Hrvatskih šuma, te na prijedlog zainteresiranih strana) o čemu će odluku donijeti Hrvatske vode.

VII.19.4 Primjena mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (A) i program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže (B)

U ovom poglavlju obuhvaćene su mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže iz *Rješenja o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, dokument KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19 od 29. rujna 2017.)* ugrađene u ovaj glavni projekt. Mjere i program praćenja obrađeni su prema istim oznakama i redoslijedom kao i u Rješenju. Izuzete točke iz mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže iz Rješenja ne odnose se na etapu 5. koja je predmet ovog glavnog projekta.

A. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže:

A.1. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje zahvata

3. Tijekom pripremnih radova i izgradnje Izvođač mora uklanjati invazivne vrste ukoliko se pojave ili prošire na području radova. Ukoliko se planira koristiti oprema korištena na području rasprostranjenosti invazivnih vrsta Izvođač mora opremu očistiti od mulja i vegetacije, provjeriti da li negdje na stroju ima zaostalih školjki/puževa te ih ukloniti, dobro oprati kontaminiranu opremu vodom (vrućom parom pod pritiskom) te ostaviti opremu na suhom barem četiri tjedna prije transporta na lokaciju zahvata (ukoliko nije moguće, detaljno oprati opremu vrućom parom).

9. Za ciljne vrste vodomara (*Alcedo atthis*) i rodu (*Ciconia ciconia*), kao i ciljne vrste ihtiofaune, radove izgradnje obaloutvrda/zidova i nasipa na etapama 2-6 izvoditi u razdoblju od 1. lipnja do 1. ožujka.

10. Širenje zamućenja spriječiti odjeljivanjem dijela toka u kojem se izvode radovi pomoću barijera, npr. limenih ploča. Nakon završetka radova na određenoj dionici i taloženja sedimenta, barijere premjestiti na novu dionicu radova u koritu.

A.2. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom korištenja zahvata

11. Ne uklanjati izvaljena i poluizvaljena stabla iz riječnog korita, budući da takva mjesta sitna riba koristi kao zaklon od predatora (štuka, bolen, klen), a vodomar (*Alcedo atthis*) ih koristi kao motrilišta za lov te iste sitne ribe.

12. Ne uklanjati vegetaciju (drveće i grmlje) u priobalnom pojasu gdje su predviđeni nasipi, već samo nužno potrebno provoditi košnju uz pristupne servisne puteve uz nasipe kako ne bi zarasli, a inundacijski pojas prepustiti prirodnim procesima.

13. Košnju trave oko nasipa i zidova, a koji se nalaze u pojasu unutar 30 m od riječne obale izvoditi u razdoblju od 1. kolovoza do 1. ožujka.

B. Program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže

1. Za ciljnu vrstu vodomar (*Alcedo atthis*) program praćenja provoditi 2 godine nakon izgradnje (faza korištenja) transektom na rijeci Kupi, po već standardiziranoj metodologiji (Radović, Kršić), korištenjem čamca s veslima. U svakoj gnijezdećoj sezoni potrebno je obaviti tri obilaska: krajem ožujka do sredine travnja, u prvoj polovici svibnja te od sredine do kraja lipnja. Program praćenja potrebno je provesti duž cijele trase zahvata. Uspoređivanjem s parametrima nultog stanja (brojnost iz 2007.) gnijezdeće populacije moći će se procijeniti utjecaj zahvata na lokalnu gnijezdeću populaciju, odnosno sveukupnu gnijezdeću populaciju POP „HR1000001 Pokupski bazen“. U sezoni gniježdenja vodomara (ožujak – rujna) pratiti vodostaje rijeke Kupe na hidrološkim postajama Kupa – Karlovac i Kupa – Rečica 2. Visoki vodostaji rijeke Kupe uzrok su potapanja (ispiranja) gnijezda vodomara, stoga je i ovaj faktor potrebno uzeti u obzir prilikom analize stanja lokalne gnijezdeće populacije vodomara.

2. Program praćenja ihtiofaune provoditi prije početka radova te tijekom 3 godine nakon izgradnje (faza korištenja). Preporuča se uzorkovanje riba s obale i iz čamca elektroagregatom snage veće od 5kW i mogućnošću lova istosmjernom ili pulsnom strujom. Uzorkovanje je potrebno vršiti prema CEN standardu EU o uzorkovanju riba elektroribolovom, a osim samog mjesta zahvata potrebno je obuhvatiti područje nizvodno i uzvodno od područja zahvata kao i uzvodno na rijeci Korani. Istraživanje je potrebno vršiti barem dva puta godišnje, a izvan sezone parenja. Važno je obratiti pažnju na sastav vrsta, dobnu strukturu i brojnost ugroženih i zaštićenih vrsta te eventualnu pojavu alohtonih vrsta. Osobitu pažnju treba posvetiti praćenju stanja populacija dviju ugroženih vrsta, mladice i velike pliske na uzvodnim lokalitetima od samog mjesta zahvata. Program praćenja treba obavljati pravna osoba s potrebnom opremom i iskustvom za uzorkovanje riba te praćenje stanja populacije. Također, za provedbu programa praćenja neophodno je ishoditi dozvole nadležnih ustanova

3. Rezultate i analizu svih aktivnosti dostaviti središnjem tijelu državne uprave nadležnom za poslove zaštite prirode, na kraju svake godine praćenja, uz obveznu procjenu potrebe, odnosno prijedloga dodatnih mjera zaštite. U ovisnosti o rezultatima, u završnom izvještaju procijeniti postoji li potreba za daljnjim praćenjem te ukoliko postoji, dati prijedlog potrebnih aktivnosti. Mišljenje o potrebi primjene dodatnih mjera ublažavanja te potrebi nastavlja praćenja donosi središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode.

VII.19.5 Primjena programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže

U ovom poglavlju izdvojen program praćenja stanja okoliša i ekološke mreže utvrđen Rješenjem (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.), a koji se odnosi na funkcionalnu cjelinu MP 5 odnosno direktno ili indirektno je povezan s istom, uz napomenu da je navedeni monitoring propisan i biti će proveden u sklopu cjelokupnog zahvata sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja (I. faza - karlovačko područje) te je provedba istog u obvezi nositelja zahvata Hrvatske vode.

B. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE

OKOLIŠ

Vode

B.2.1. Nastaviti s programom praćenja stanja vodnih tijela, posebno hidromorfoloških elemenata (količina i dinamika vodnog toka, veza s podzemnim vodama, kontinuitet rijeke, varijacije u dubini/širini rijeke, struktura i podloga korita rijeke i struktura obalnog pojasa).

Šumski ekosustav - retencija Kupčina

B.2.3. Praćenje obavljati u šumskim sastojinama retencije Kupčina koje se u sadašnjem stanju ne plave, a u budućem stanju se očekuje njihovo plavljenje. Program praćenja provoditi tijekom pet godina nakon izgradnje predloženoga sustava zaštite od poplava. Po završetku svake sezone praćenja napraviti izvješće o prikupljenim rezultatima, a na kraju petogodišnjeg razdoblja potrebno je napraviti završno izvješće o provedenom praćenju. Završno izvješće mora sadržavati i procjenu o potrebi produljenja trajanja programa praćenja. Ukoliko se utvrdi potreba za daljnjim praćenjem, program praćenja treba produljiti za još tri godine. Svake godine praćenje treba početi neposredno prije (ožujak) i treba završiti neposredno poslije (listopad) vegetacijske sezone. Nakon svakog poplavnog događaja do kojega dođe u ovome razdoblju običi predmetne sastojine i utvrditi postoje li površine mikrodepresija u kojima se zadržava poplavna voda i nakon što se poplava povuče iz ostalih dijelova retencije Kupčina. Pratiti duljinu zadržavanja poplavne vode u depresijama i ukoliko to zadržavanje vode traje dulje od 10 dana, a radi se o površinama većim od 0,5 ha organizirati provođenje odgovarajućih mjera za evakuaciju vode s tih površina, kao i preventivne radnje kako bi se u budućim poplavnim događajima unaprijed otklonila mogućnost stagnacije poplavne vode. Mjere uključuju kopanje tzv. kanala sisavaca kojima se voda s površine sastojine odvodi u najbliže kanale, te redovito održavanje kanalske mreže kako bi mogla poslužiti u evakuaciji poplavne vode iz retencije Kupčina.

Nositelj zahvata, Hrvatske vode, dužan je osigurati provedbu mjera zaštite okoliša, mjera ublažavanja negativnih utjecaja i program praćenja kako je to određeno navedenim Rješenjem (Klasa: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11, od 20. svibnja 2008.), Rješenjem (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19 od 29. rujna 2017.) i Rješenjem (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.).

U okviru izrade ovog glavnog projekta izrađen je Elaborat o usklađenosti: Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice - 5. etapa" (INSTITUT IGH d.d. Broj projekta: 72340-EUS-009-19, lipanj 2021.) u kojemu je pojašnjeno na koji način je glavni projekt usklađen s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša iz Rješenja (Klasa: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11, od 20. svibnja 2008.), s mjerama ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže iz Rješenja (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19 od 29. rujna 2017.) te programom praćenja stanja okoliša i ekološke mreže utvrđenih Rješenjem (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.)

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

VIII. NALAZIŠTE MATERIJALA

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

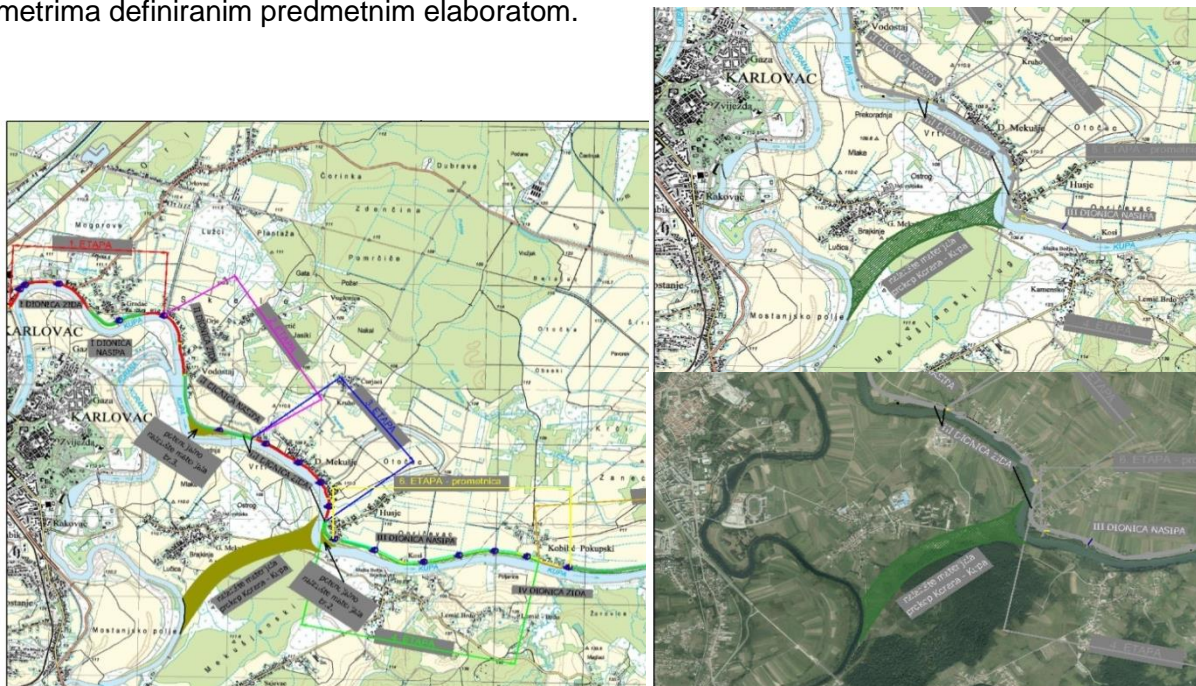
VIII.1 Nalazište materijala

Kao potencijalno nalazište zemljanog materijala pogodnog za izgradnju nasipa Idejnim projektom „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“ (Vodoprivreda karlovac d.d., prosinac 2014.god.) razmatrano je nekoliko lokacija: lokacija planiranog prokopa Korana – Kupa kao glavno nalazište potrebnog zemljanog materijala i tri potencijalne lokacije u inundaciji rijeke Kupe.

Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i energetike, KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29.rujna 2017.godine, određeno je da se kao glavno nalazište materijala za izgradnju nasipa koristi isključivo trasa planiranog prokopa Korana – Kupa, za koju su u sklopu ovog projekta provedeni geotehnički istražni radovi.

Provedeni istražni radovi pokazali su da ispitani materijali iz ispitnog dijela prokopa sa prosječne dubine 0,50 – 3,00 m zadovoljavaju kriterije iz Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu (Knjiga 1 – regulacijske i zaštitne građevine; Hrvatske vode, Zagreb, ožujak 2011.) za ugradnju zemljanih materijala iskopne kategorije C.

Geotehničkim elaboratom “Geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana - Kupa“ (Geokon-Zagreb d.d., studeni 2018.god.) utvrđene su povišene vlažnosti materijala iz iskopa, te utvrđene smjernice korištenja takvog materijala. Zbog povećane vlažnosti, materijal se ne smije direktno ugrađivati bez prethodnog prosušivanja i selektiranja prema parametrima definiranim predmetnim elaboratom.



Slika VIII-1 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa

Radi dobivanja detaljnijeg uvida u karakteristike temeljnog tla na lokaciji budućeg prokopa Korana – Kupa, koje će se koristiti kao nalazište materijala za predmetni zahvat, provedeni su dodatni istražni radovi od strane IGH d.d i Geokon-Zagreb d.d od travnja do lipnja 2020. godine. Rezultati provedenih istražnih radova prikazani su u “Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala“ Geokon – Zagreb d.d , lipanj 2020.godine,

Lokacija nalazišta nalazi se na ravničarskom terenu koji je morfološki dosta izmijenjen uslijed iskopa glinenog materijala i deponiranja građevinskog otpada. Uslijed iskopa nastale su materijalne grabe koje su zapunjene vodom (plava šrafura na slici VIII-2). Teren je jednim dijelom prekriven niskim raslinjem dok je jednim dijelom pod gustom bjelogoričnom šumom.

Provedenim istražnim radovima utvrđeno je sljedeće:

Humus koji je registriran na svim bušotinama do dubina 0,10-0,60 m se ne ugrađuje u tijelo nasipa.

Potrebno ga je prilikom iskopa ukloniti i deponirati za na to predviđeno mjesto kako bi se kasnije mogao koristiti za naknadno humusiranje.

Istražne bušotine i nalaze se na lokacijama prema tablici VIII-1:

Oznaka bušotine	Koordinate ušća bušotine		Dubina bušotine	Datum bušenja
	X	Y	[m]	[dd.mm.yyyy]
B-1	429188.82	5038526.89	2.00	25.05.2020.
B-2	429173.09	5038474.46	2.00	25.05.2020.
B-3	429021.55	5038528.76	2.00	26.05.2020.
B-4	429057.10	5038379.03	3.00	26.05.2020.
B-5	428788.36	5038429.45	4.50	26.05.2020.
B-6	428689.58	5038313.50	3.50	27.05.2020.
B-7	428288.12	5038204.4	2.50	27.05.2020.
B-8	428181.94	5037948.67	2.50	27.05.2020.
B-9	428720.68	5038390.25	4.50	26.05.2020.
B-10	428747.91	5038284.80	3.50	27.05.2020.

Oznaka raskopa	Koordinate raskopa			Dubina raskopa [m]	Datum kopanja [dd.mm.yyyy]
	X	Y	Z		
IJ-1 (S-045-20-01)	427929.73	5037781.73	110.57	2.70	30.04.2020.
IJ-2 (S-045-20-02)	428000.48	5037851.56	111.05	2.50	30.04.2020.
IJ-3 (S-045-20-03)	428108.35	5038063.05	111.69	3.10	-
IJ-4 (S-045-20-04)	428147.29	5038038.56	111.09	3.10	-
IJ-5 (S-045-20-05)	428205.62	5038077.45	110.94	3.10	27.05.2020.
IJ-6 (S-045-20-06)	428331.69	5038101.87	110.72	3.10	27.05.2020.
IJ-7 (S-045-20-07)	428420.88	5038275.7	110.41	2.90	27.05.2020.
IJ-8 (S-045-20-08)	428501.61	5038360.65	113.39	3.00	27.05.2020.
IJ-9 (S-045-20-09)	428609.17	5038367.74	112.78	3.00	29.05.2020.
IJ-10 (S-045-20-10)	428662.36	5038392.26	112.94	3.00	29.05.2020.
IJ-11 (S-045-20-11)	428795.8	5038359.88	110.47	3.10	01.06.2020.
IJ-12 (S-045-20-12)	428963.73	5038396.17	109.89	3.00	01.06.2020.

Tablica VIII-1 Pregled koordinata i dubina istraživačkih bušotina te raskopa

Na temelju laboratorijskih ispitivanja tla izvršenih na poremećenim uzorcima, utvrdili su se sljedeći profili tla i pogodnosti tla za ugradnju:

- PROFIL TLA 1 (Istražne bušotine: B-1, B-2 i B-3):

Zaglinjeni prahovi, niske do visoke plastičnosti (grupa materijala 1), registrirani ispod sloja humusa do dubina 2,00 m zadovoljavaju uvjete kvalitete prema OTU za ugradnju zemljanih materijala iskopne kategorije C. Prije ugradnje potrebno je izvršiti prosušivanje materijala zbog povišene prirodne vlažnosti u odnosu na optimalnu vlažnost dobivenu standardnom Proctor metodom (kriterij $w_{opt} \pm 2\%$ (postotka)).

- PROFIL TLA 2 (Istražne bušotine: B-4, B-5, B-6, B-9 i B-10 i istražni raskopi: IJ-8, IJ-9, IJ-10, i IJ-12):

Gline, niske, srednje i visoke plastičnosti (grupa materijala 1), registrirane ispod sloja humusa do dubina 3,00-4,50 m karakteriziraju visoke vrijednosti indeksa plastičnosti (IP) i prirodne vlažnosti (w_o) te sklonost bubrenju. Budući da dio uzoraka ne zadovoljava uvjete kvalitete prema OTU ovi materijali se ne mogu ugrađivati bez dodatnih mjera poboljšanja i posebnih tehničkih rješenja.

- PROFIL TLA 3 (Istražne bušotine: B-7 i B-8 i istražni raskopi: IJ-1, IJ-2, IJ-3, IJ-4, IJ-5, IJ-6 i IJ-7):

Gline, srednje i visoke plastičnosti (grupa materijala 1), registrirane ispod sloja humusa do dubina 1,00-3,10 m karakteriziraju visoke vrijednosti indeksa plastičnosti (IP) i prirodne

vlažnosti (wo). Budući da dio uzoraka ne zadovoljava uvjete kvalitete prema OTU ovi materijali se ne mogu ugrađivati bez dodatnih mjera poboljšanja i posebnih tehničkih rješenja.

Pijesak/šljunak ne smiju se ugrađivati u tijelo nasipa.

U tijelo nasipa ne smiju se ugrađivati organske gline i prahovi (OL-OH), organski materijal i korijenje.

U slučaju nailaska na takve materijale prilikom iskopa potrebno je izvršiti selekciju. Moguće je da se prilikom iskopa materijala ustanove mjestimično druge dubine rasprostiranja te različiti sastav materijala od prognoziranih, jer je projekt eksploatacije nastao temeljem točkastih terenskih ispitivanja.

Projektant će na temelju odabranog tehničkog rješenja dati završnu ocjenu pogodnosti, ocjenu potrebnih/raspoloživih količina te način ugradnje materijala.

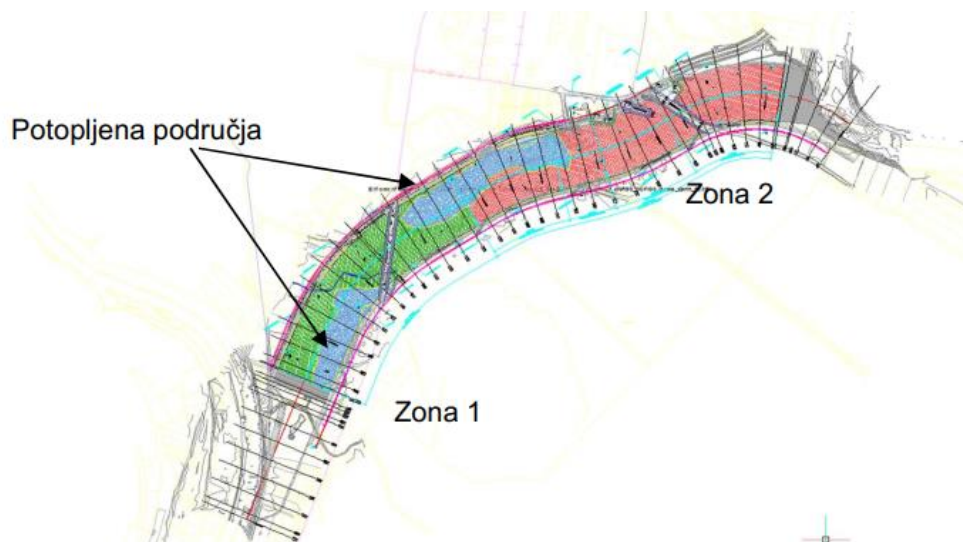
Provedenim istražnim radovima utvrđeno je da su količine iz zone 2 iskopa dostatne za projekta „Gradnja nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečica“.

U tablici VIII-2 prikazane su raspoložive količine materijala pogodnog za ugradnju po pojedinim etapama projekta.

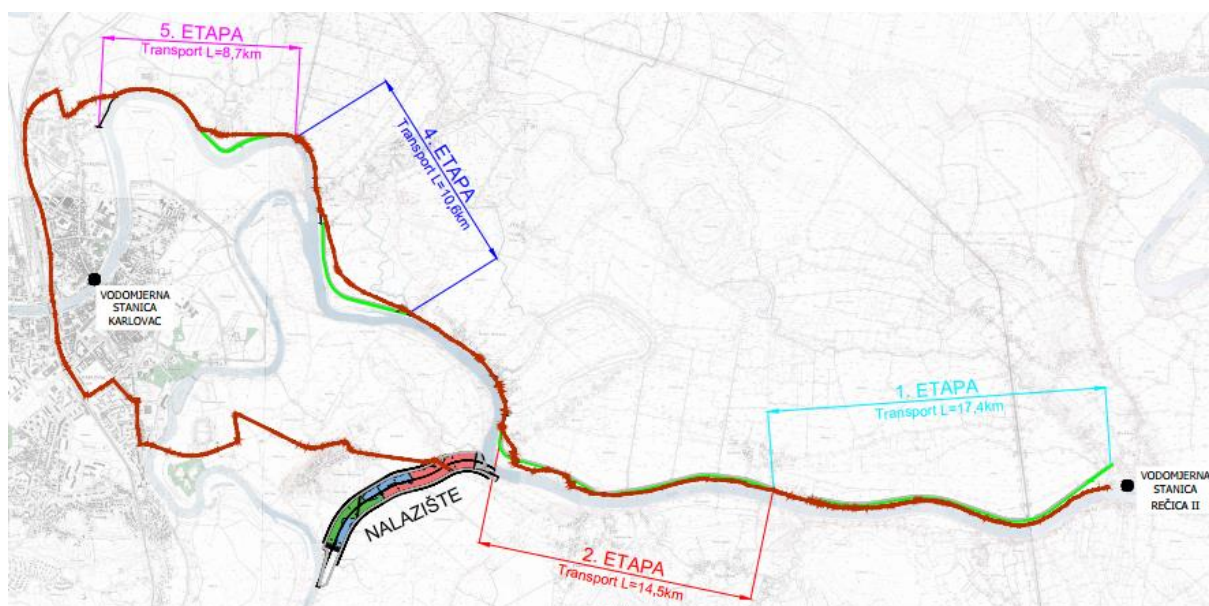
Tablica VIII-2 Raspoložive količine ugradbenog materijala

ZONA	STACIONAŽA	POTREBNE KOLIČINE [m ³]	ISKOP [m ³]	DEPONIJE [m ³]	POTOPLJENO [m ³]
ZONA 1	1+080.00 - 1+723.00	100.000	100.000	17.900	20.600
ZONA 2 - 1. etapa	0+820.00 - 1+080.00	35.000	36.500	3.000	0
ZONA 2 - 2. etapa	0+700.00 - 0+820.00	39.800	48.400	2.900	0
ZONA 2 - 4. etapa	0+510.00 - 0+700.00	48.400	39.850	4.250	4.000
ZONA 2 - 5. etapa	0+195.00 - 0+510.00	47.300	35.250	5.100	18.900
	UKUPNO:	270.500	260.000	33.150	43.500

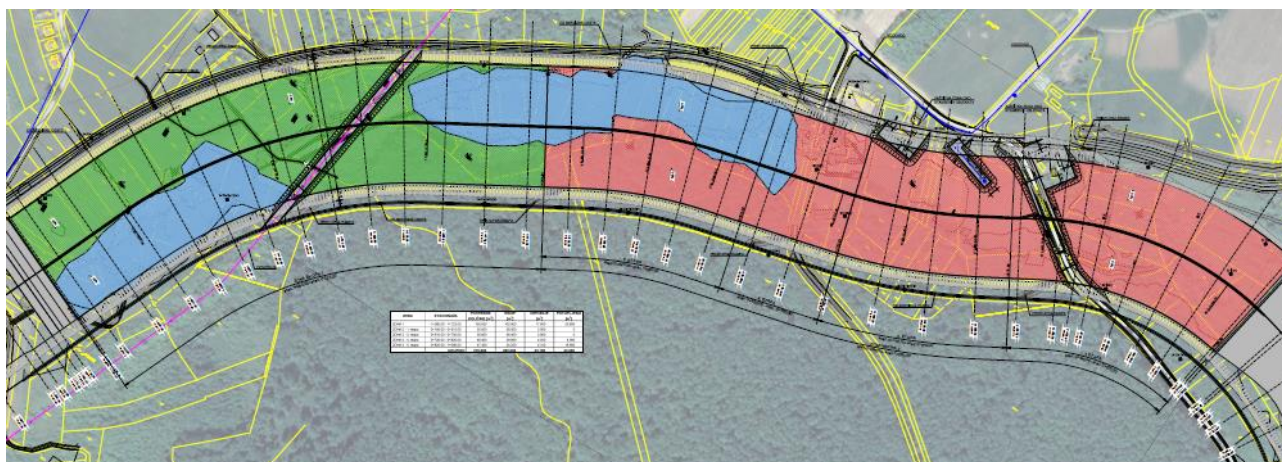
Napomena: deponije predstavljaju materijala koji se u početku ne eksploataira. Materijal je neophodno tretirati prije ugradnje.



Slika VIII-2 Nalazište materijala, zone iskopa



Slika VIII-3 Pregledna situacija transportnih ruta



Slika VIII-4 Pregledna situacija istražnih bušotina i raskopa



Slika VIII-5 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 5.etapa od km 0+000 do km 3+200
Lokacija građevine:	k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI PROJEKT
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	GP-5560/18
Broj projekta:	72350-61/18

IX. TEHNIČKI DIO – POPIS NACRTA

Mjesto i datum: **Zagreb, lipnja 2021.**

Tablica IX-1 Popis nacrtu

Broj nacrtu	Naziv nacrtu	Mjerilo
	SITUACIJE	
0901	Pregledna situacija - TK	1:25 000
0902	Pregledna situacija - DOF	1:5 000
0903.1	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 0*0+0,00* - 0+500,00	1:1000
0903.2	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 0+500,00 - 1+100,00	1:1 000
0903.3	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 1+150,00 - 1+800,00	1:1 000
0903.4	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 1+800,00 - 2+450,00	1:1 000
0903.5	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 2+450,00 - 3+078,00	1:1 000
0903.6	Situacija izmještanja vodovoda dionica 1	1:1000
0903.7	Izmještanje vodoopskrbne mreže situacija za komunalni doprinos dionica 1	1:1000
0903.8	Situacija prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica s prikazom propusta i uređenja nizvodnog korita	1:500
0904.1	Situacija na katastraskoj karti iz ovjerenog parcelacijskog elaborata	1:1 000
0904.2	Situacija na katastraskoj karti iz ovjerenog parcelacijskog elaborata	1:1 000
0904.3	Situacija na katastraskoj karti iz ovjerenog parcelacijskog elaborata	1:1 000
0904.4	Situacija na katastraskoj karti iz ovjerenog parcelacijskog elaborata	1:1 000
0904.5	Situacija na katastraskoj karti iz ovjerenog parcelacijskog elaborata	1:1 000
	Popis točaka građevine vodovoda i linije parcelacije	
	Popis katastarskih čestica (Donje Mekušje, Rečica)	

	UZDUŽNI PROFIL	
1001.1	Uzdužni profil 0+000,00 - 0+550,00	1:1 000/100
1001.2	Uzdužni profil 0+550,00 – 1+100,00	1:1 000/100
1001.3	Uzdužni profil 1+100,00 – 1+650,00	1:1 000/100
1001.4	Uzdužni profil 1+650,00 – 2+200,00	1:1 000/100
1001.5	Uzdužni profil 2+200,00 – 2+750,00	1:1 000/100
1001.6	Uzdužni profil 2+550,00 – 3+050,00	1:1 000/100
1001.7	Uzdužni profil izmještanja vodovoda dionica 1	1:1 000/100
1001.8	Uzdužni profil prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica	1:1 000/100
1001.9	Uzdužni profili uređenja vodotoka nizvodno od propusta Rečica	1:1 000/100
	KARAKTERISTIČNI PRESJECI	
1501	Karakteristični presjek nasipa i servisne ceste	1:100
1502	Karakteristični presjek drenažne odvodnje nasipa	1:100
1503	Karakteristični presjek obaloutvrde	1:100
1504	NPP rova u zelenoj površini	1:25
	POPREČNI PRESJECI	
1601	Poprečni presjeci 0+000,00 - 0+250,00	1:200
1602	Poprečni presjeci 0+300,00 - 0+550,00	1:200
1603	Poprečni presjeci 0+600,00 - 0+850,00	1:200
1604	Poprečni presjeci 0+900,00 - 1+150,00	1:200
1605	Poprečni presjeci 1+200,00 - 1+450,00	1:200
1606	Poprečni presjeci 1+500,00 - 1+750,00	1:200
1607	Poprečni presjeci 1+800,00 - 2+050,00	1:200
1608	Poprečni presjeci 2+100,00 - 2+350,00	1:200
1609	Poprečni presjeci 2+400,00 - 2+650,00	1:200
1610	Poprečni presjeci 2+700,00 - 2+850,00	1:200

1611	Poprečni presjeci 2+900,00 - 3+000,00	1:200
1612	Poprečni presjeci 3+050,00 - 3+078,00	1:200
1613	Poprečni presjeci prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica 0+0,00 - 0+56,00	1:200
1614	Poprečni presjeci prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica 0+71,00 - 0+122,00	1:200
1615	Poprečni profili uređenja vodotoka nizvodno od propusta Rečica	1:200
	DETALJI	
2101	Detalj spoja nasipa na rampu 1A i 1B	1:100/1:200
2102	Detalj spoja nasipa na rampu 1C	1:100/1:200
2103	Detalj spoja nasipa na rampu 2A	1:100/1:200
2104	Detalj spoja nasipa na rampu 2B	1:100/1:200
2105	Detalj spoja nasipa na rampu 3A	1:100/1:200
2106	Detalj spoja nasipa na rampu 3B	1:100/1:200
2107	Detalj spoja nasipa na rampu 4	1:100/1:200
2108	Detalj propusta P1 na lokalnoj stacionaži 0+813,20	1:100
2109	Detalj propusta P2 na lokalnoj stacionaži 2+727,66	1:100
2110	Detalj propusta P3 na lokalnoj stacionaži 2+946,75	1:100/1:75
2111	Detalj propusta ispod servisnog puta	1:100
2112	Nacrt otvora u zidu 4 m	1:50
2113	Nacrt otvora u zidu 6.4 m	1:50
2114	Detalj spoja zida i nasipa	1:100
2115	Detalj prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica - tlocrt	1:100
2116	Detalj prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica - presjeci i pogledi	1:100
2117	Detalj prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica - presjeci i pogledi	1:100