



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**

Vrsta projekta (razina i struka): **TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA**

Zajednička oznaka projekta: **TEND**

Broj projekta: **72160-166/21**

Mapa : **H 5/6**

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

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

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

Mjesto i datum: **Zagreb, travnja 2022.**

SADRŽAJ MAPE:

I. OPĆI DIO.....	6
I.1 GENERALNI SADRŽAJ PROJEKTA – POPIS MAPA	7
I.2 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA.....	8
II. TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI DIO	9
II.1 OPIS ZAHVATA.....	10
II.1.1 Uvod.....	10
II.1.2 Prikaz korištenih podloga.....	11
II.1.3 Opis lokacije zahvata.....	14
II.1.4 Opis postojećeg stanja	16
II.1.5 Tehničko rješenje.....	17
II.1.6 Tehnički opis obaloutvrde tip 1	25
II.1.7 Nasip	31
II.1.8 Ceste za održavanje i odvodni kanal	34
II.1.9 Propusti	37
II.1.10 Stepenice – presijecanje pružnog nasipa.....	47
II.1.11 Priklučenje na puteve.....	47
II.1.12 Utjecaj planiranog zahvata na okoliš i prirodu	53
II.2 OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	55
II.2.1 Mehanička otpornost i stabilnost.....	55
II.2.2 Sigurnost u slučaju požara.....	55
II.2.3 Higijena, zdravlje i okoliš.....	55
II.2.4 Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe	55
II.2.5 Zaštita od buke	55
II.2.6 Gospodarenje energijom i očuvanje topline	55
II.2.7 Održiva uporaba prirodnih izvora	55
II.3 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE.....	57
III. PROJEKT IZMJESTANJA VODOOPSKRBNNE MREŽE.....	59
III.1 TEHNIČKI OPIS.....	60
III.2 DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	62
III.3 PROGRAM KONTROLE I OSUGURANJA KVALITETE	63
III.4 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM.....	73
III.5 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE.....	75
III.6 PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU.....	77
III.7 PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA.....	79
IV. PROGRAM KONTROLE I KVALITETE	81
IV.1 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE – UVODNE NAPOMENE	83
IV.2 GRAĐEVINSKI PROIZVODI I ISPRAVE	86
IV.3 OPĆE ODREDBE ZA KVALITETU RADOVA	90
IV.4 PRIPREMNI RADOVI	94

IV.5 ISKOPI.....	97
IV.6 UREĐENJE TEMELJNOG TLA.....	103
IV.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA	106
IV.8 DRENOVI.....	110
IV.9 NASIP	115
IV.10 IZGRADNJA PROJEKTIRANE OBALOUTVRDE	121
IV.11 ZAŠTITA POKOSA OBALE TRAVNIM REŠETKAMA (TRAVNIM KOCKAMA)	144
IV.12 POMOĆNI PUT	145
IV.13 ODVODNI KANAL	157
IV.14 OBALOUTVRDA	159
IV.15 CJEVNI PROPUSTI	160
IV.16 POTPORNI ZID.....	161
IV.17 RADOVI NA IZVEDBI ARMIRANO BETONSKIH GRAĐEVINA	162
IV.18 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM – HIDROSJETVA	187
IV.19 MONITORING	188
IV.20 ZAVRŠNI RADOVI GRADILIŠTA	189
IV.21 ZAŠTITA NA RADU.....	190
IV.22 OSIGURANJE OD ŠTETE TIJEKOM GRAĐENJA	192
IV.23 UREĐENJE OKOLIŠA.....	193
IV.24 POPIS PROPISA ČIJU PRIMJENU PROGRAM ODREĐUJE	194
IV.25 ZAKLJUČAK	196
V. TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA	197
V.1 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	198
V.2 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	202
V.3 ORGANIZACIJA GRADILIŠTA	203
V.4 PRIPREMNI RADOVI	204
V.5 ISKOPI.....	213
V.6 UREĐENJE TEMELJNOG TLA.....	220
V.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA	222
V.8 POSTAVLJANJE DRENA	226
V.9 NASIP	228
V.10 POMOĆNI PUT	230
V.11 ODVODNI KANAL	233
V.12 POTPORNI ZID.....	236
V.13 IZRADA VODONEPROPUSNE ZAVJESE	239
V.14 OBALOUTVRDA	241
V.15 CIJEVNI PROPUSTI	244
V.16 BETON	246
V.17 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA	254
V.18 ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA.....	255
V.19 MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ	257
VI. NALAZIŠTE MATERIJALA.....	263

VI.1	Nalazište materijala	264
VII.	TROŠKOVNIK	270
VIII.	TEHNIČKI DIO - NACRTI	308

POPIS TABLICA:

Tablica III-1	Ime sustava, materijal, profil cjevovoda nazivni tlak i duljina dionice 1	60
Tablica III-2	Popis nadzemnih hidranata – dionica 1, etapa 5	61
Tablica IV-1	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1)	103
Tablica IV-2	Razdjelni geotekstil za pomoćni put	106
Tablica IV-3	Razdjelni geotekstil za drenažu	106
Tablica IV-4	Tehnička svojstva polimernih mreža	108
Tablica IV-5	Prethodna ispitivanja materijala za izradu nasipa od zemljanih materijala	115
Tablica IV-6	Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nasipni sloj	116
Tablica IV-7	Prethodna ispitivanja materijala za izradu krune nasipa od zemljanih materijala	118
Tablica IV-8	Tehnička svojstva materijala ugrađenog u krunu nasipa od zemljanih materijala	119
Tablica IV-9	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1)	126
Tablica IV-10	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla-posteljice	146
Tablica IV-11	Razdjelni geotekstil za put	147
Tablica IV-12	Granično područje granulometrijskog sastava zrnatog kamenog materijala za nosivi sloj bez veziva	149
Tablica IV-13	Fizičko-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva: ...	150
Tablica IV-14	Fizičko-mehanička svojstva nevezanih mješavina kamenog materijala za izradu zastora 1 (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)	152
Tablica IV-15	Kriteriji za modul stižljivosti i stupanj zbijenosti zastora 1 od nevezane mješavine kamenog materijala	154
Tablica IV-16	Tipovi cementa prema HRN EN 197-1	165
Tablica IV-17	Nadzor svojstava prema HRN EN 197-1	166
Tablica IV-18	Učestalost ispitivanja općih svojstava agregata za beton	169
Tablica IV-19	Kontrola kemijskih i mineralnih dodataka prema normi HRN EN 206-1	170
Tablica IV-20	Minimalni broj uzoraka za potvrđivanje sukladnosti	175
Tablica IV-21	Kriteriji sukladnosti tlačne čvrstoće	175
Tablica IV-22	Plan uzorkovanja i kontrolnih ispitivanja svježeg betona	176
Tablica IV-23	Kriteriji sukladnosti posebnih svojstava svježeg betona	176
Tablica IV-24	Zapisani podaci i drugi značajni dokumenti	177
Tablica IV-25	Tolerancije procesa doziranja (vaganja) sastavnih materijala	179
Tablica IV-26	Tablica 22 iz HRN EN 206-1 - Kontrola sastavnih materijala	180
Tablica IV-27	Tablica 23 iz HRN EN 206-1 - Kontrola opreme	182
Tablica IV-28	Tablica 24 iz HRN EN 206-1 - Kontrola postupaka proizvodnje i svojstava betona	183
Tablica VI-1	Pregled koordinata i dubina istraživačkih bušotina te raskopa	266
Tablica VI-2	Raspoložive količine ugradbenog materijala	267
Tablica VII-1	Popis nacрта	309

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.....	10
Slika II-2 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana – Kupa.....	13
Slika II-3 Lokacija planiranog zahvata od naselja Selce do naselja Rečica.....	15
Slika II-4 Lokacija planiranog zahvata od naselja Selce do naselja Rečica.....	16
Slika II-5 Trasa etape 5.....	18
Slika II-6 Početak 5. etape.....	19
Slika II-7 Početak 5. etape.....	19
Slika II-8 Prikaz početne i krajnje stacionaže predmetne predmetne dionice AB zaštitnog zida s obaloutvrdom 21	
Slika II-9 Odvodnja lijevog zaobalja Kupe (Izvor: Idejni projekt, travanj 2018, Vodoprivreda Karlovac d.d.)	24
Slika II-10 Prikaz karakterističnog profila obaloutvrde – tip 1.....	25
Slika II-11 Prikaz karakterističnog profila nasipa.....	32
Slika II-12 Profila nasip preko vodotoka Rečica s najvećom visinom.....	32
Slika II-13 Detalj uklapanja zida u projektirani nasip.....	34
Slika II-14 Situacija na dijelu nasipa preko vodotoka Rečica – pristupne ceste s okretištem.....	35
Slika II-15 Prikaz protuplavnog zaštitnog sustava.....	36
Slika II-16 Propust – presjek i tlocrt.....	39
Slika II-17 Propust P3 – presjek i tlocrt.....	40
Slika II-18 Propust ispod servisnog puta – karakteristični presjeci.....	41
Slika II-19 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – tlocrt.....	43
Slika II-20 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – presjek kroz nasip.....	43
Slika II-21 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – presjeci na ulazu / izlazu iz propusta.....	44
Slika II-22 Detalj uređenja vodotoka Rečica na ulaznom dijelu propusta.....	45
Slika II-23 Detalji uređenja vodotoka Rečica od propusta do mosta.....	46
Slika II-24 Trasa pristupa nalazištu i predmetnim dionicama kazeta 4 i 5.....	48
Slika II-25 Pristup početku etape 5.....	48
Slika II-26 Prikaz konstrukcije rampi.....	49
Slika II-27 Situacijski prikaz pristupnih rampi 1A – 1C.....	50
Slika II-28 Situacijski prikaz pristupnih rampi 2A i 2 B.....	51
Slika II-29 Situacijski prikaz pristupnih rampi 3A i 3B.....	52
Slika II-30 Situacijski prikaz pristupne rampe 4.....	52
Slika III-1 Pozicije izmještanja vodovoda u okviru etape 5.....	60
Slika IV-1 Prikaz ugrađenog inklinometra.....	112
Slika IV-2 Princip mjerenja inklinometrom.....	113
Slika IV-3 Skica izvedbe stepenica prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu.....	122
Slika IV-4: Primjer talpi.....	132
Slika VI-1 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa.....	264
Slika VI-2 Nalazište materijala, zone iskopa.....	268
Slika VI-3 Pregledna situacija transportnih ruta.....	268
Slika VI-4 Pregledna situacija istražnih bušotina i raskopa.....	269
Slika VI-5 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa.....	269

	INSTITUT IGH d.d.
Izradio:	Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša 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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: **Zagreb, travnja 2022.**

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, Starotrjnanska 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, Starotrjnanska 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 Dunder mag.ing.aedif. mr.sc. Ninoslav Tomljanović, dipl.ing.građ.	Hidroing d.o.o. 31 000 Osijek, Tadije Smičiklasa 1
H4/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 4.etapa	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	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 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

I.2 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

GLAVNI PROJEKTANT:

Goran Dašić, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT:

Natalia Stojić, dipl.ing.građ.

SURADNICI:

Zoran Vlainić dipl.ing.građ.

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.

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 Hrkać, mag.ing.aedif.

DIREKTOR ZAVODA ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA:

Mario Ille, 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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

II. TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI DIO

Mjesto i datum: **Zagreb, travnja 2022.**

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.

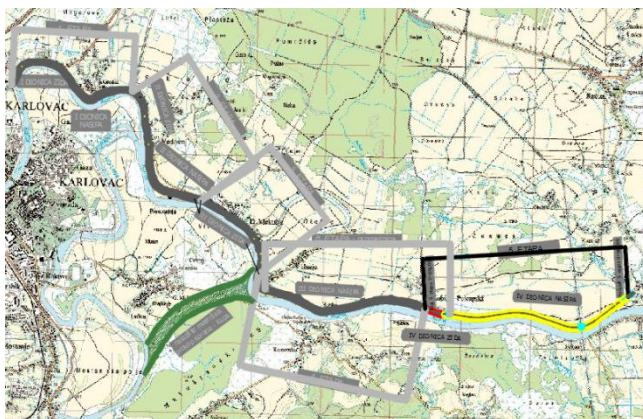
Projektiranje i izgradnja objekata zaštite od poplava grada Karlovca započela je nakon poplave 1966. godine nakon koje su izgrađeni: kanal Kupa-Kupa, kojim se dio velikih voda rasterećuje u retenciju Kupčina, te su izgrađene pojedine dionice nasipa i zidova uz Kupu i Koranu, čime se je povećao stupanj 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, obalutvrda 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 Kobilić, a obuhvaća III dionicu nasipa.
5. etapa - Područje 5. etape je od naselja Kobilić do završetka dionice. Ova etapa obuhvaća IV dionicu zida uz naselje Kobilić i IV dionicu nasipa.
6. etapa - Područje 6. etape obuhvaća prometnicu od naselja Husje do kraja naselja Kobilići.

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.

Obradeni 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.

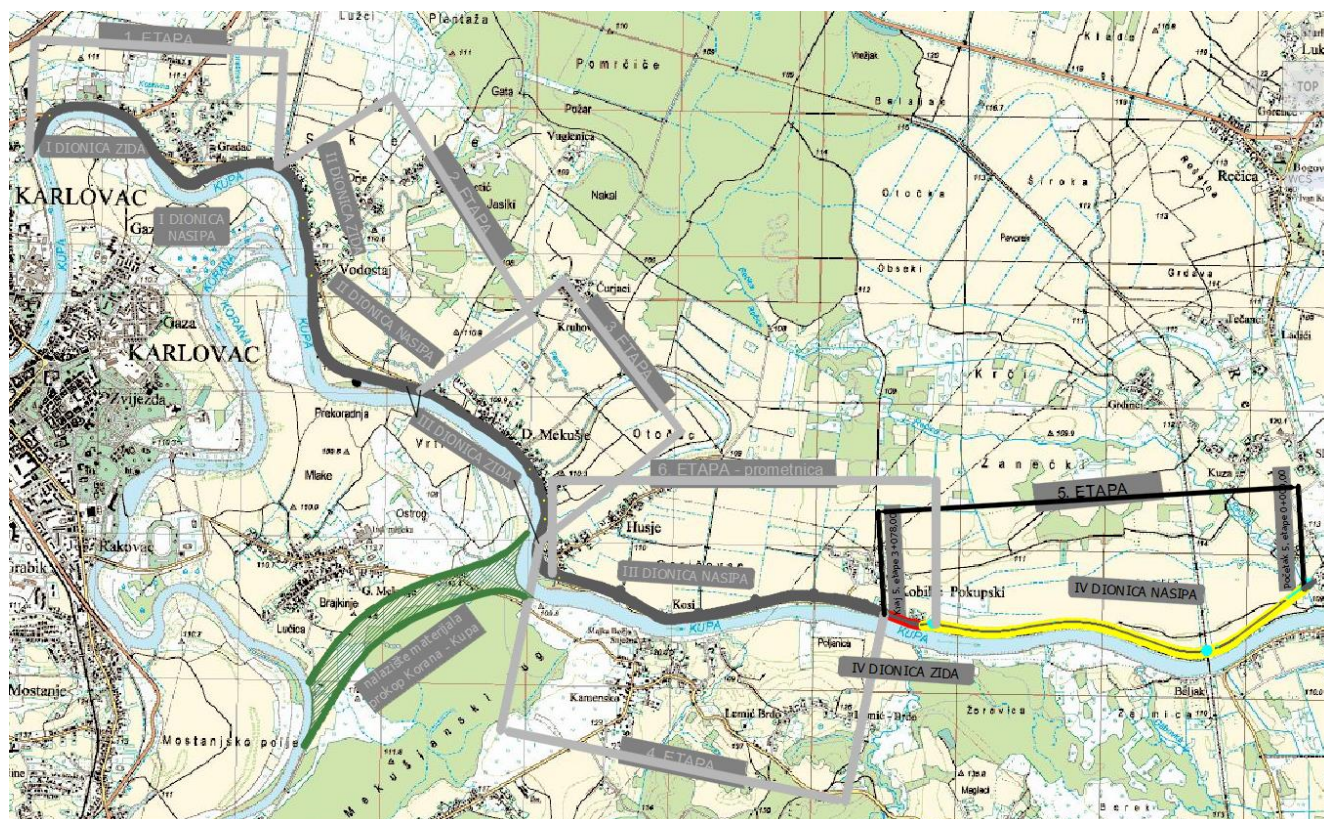
Za potrebe izrade glavnog projekta izrađene su i :

- 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.



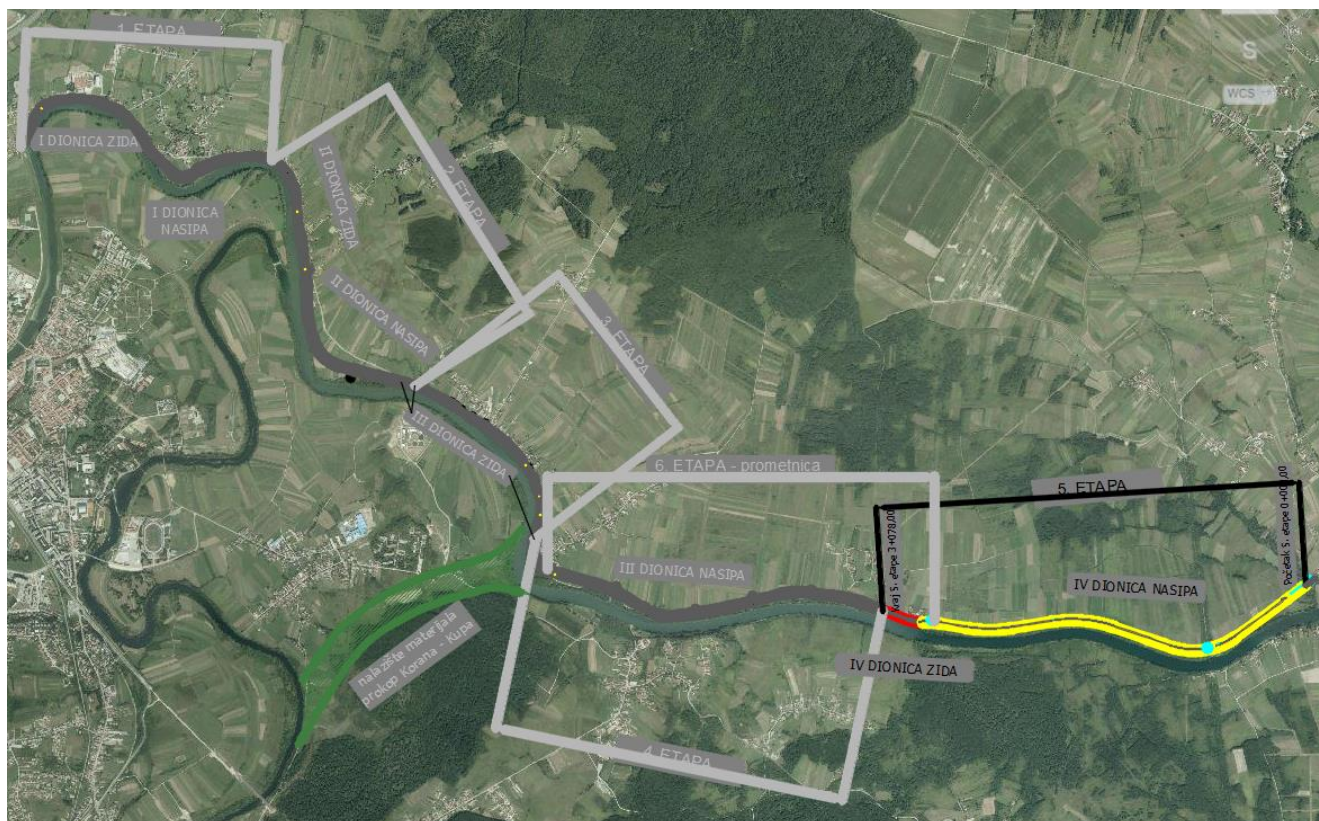
Slika II-3 Lokacija planiranog zahvata od naselja Selce do naselja Rečica

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 rangi nalaze među prvih pet u posljednjih 60 godina. U naseljima uz lijevu obalu Kupe nizvodno od Selca redovno su plavljenje 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 projektnog 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. Najnizvodniji 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.

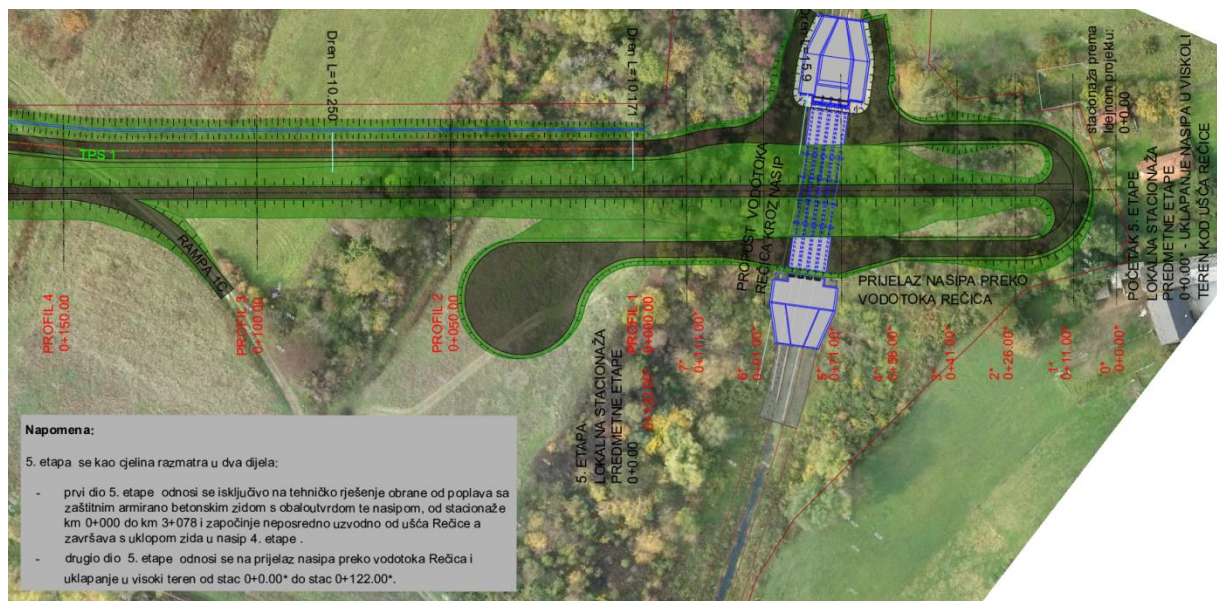
Etapa 5 se kao cjelina, u dužini od 3200 m, razmatra u dva dijela:

- 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*).

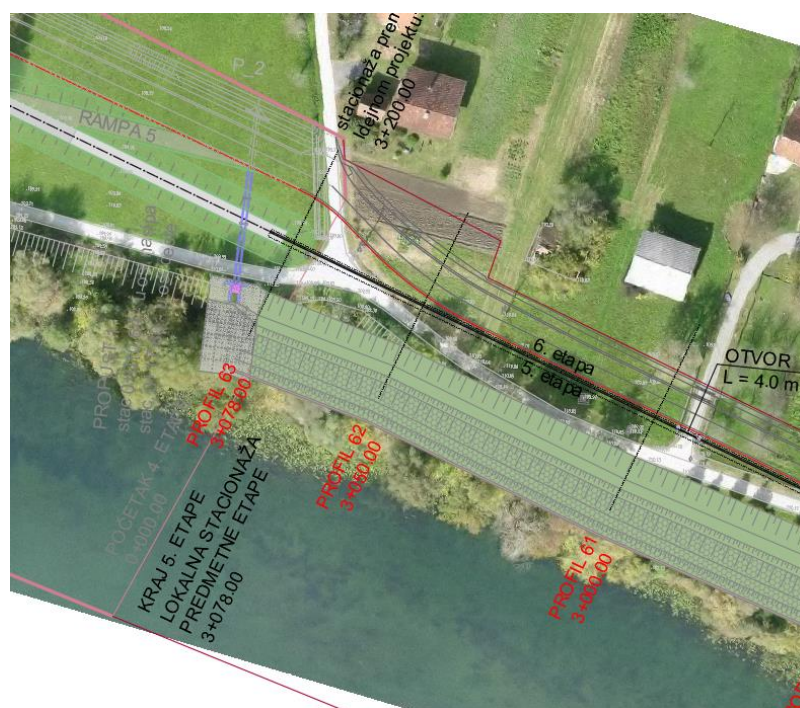
Idejnim projektom, za kojeg je ishodaena lokacijska dozvola, obuhvaćeno je cjelovito tehničko rješenje etape 5 od km 0+000 do km 3+200.



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.

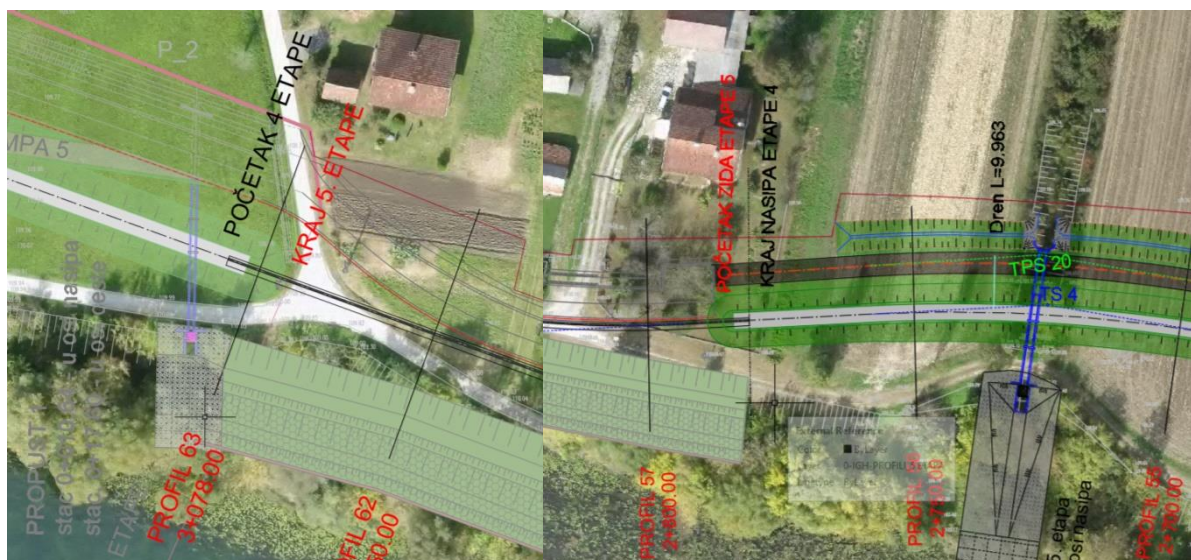
Od stacionaže km 0+000 do stacionaže km 2784,50 duž dionice nasipa projektiran je servisni put za održavanje, dok se od stacionaže km 2+784,50 do stacionaže km 3+078 vrši izmiještanje lokalne prometnice (predmet glavnog projekta etape 6.).

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 Smičiklase 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.

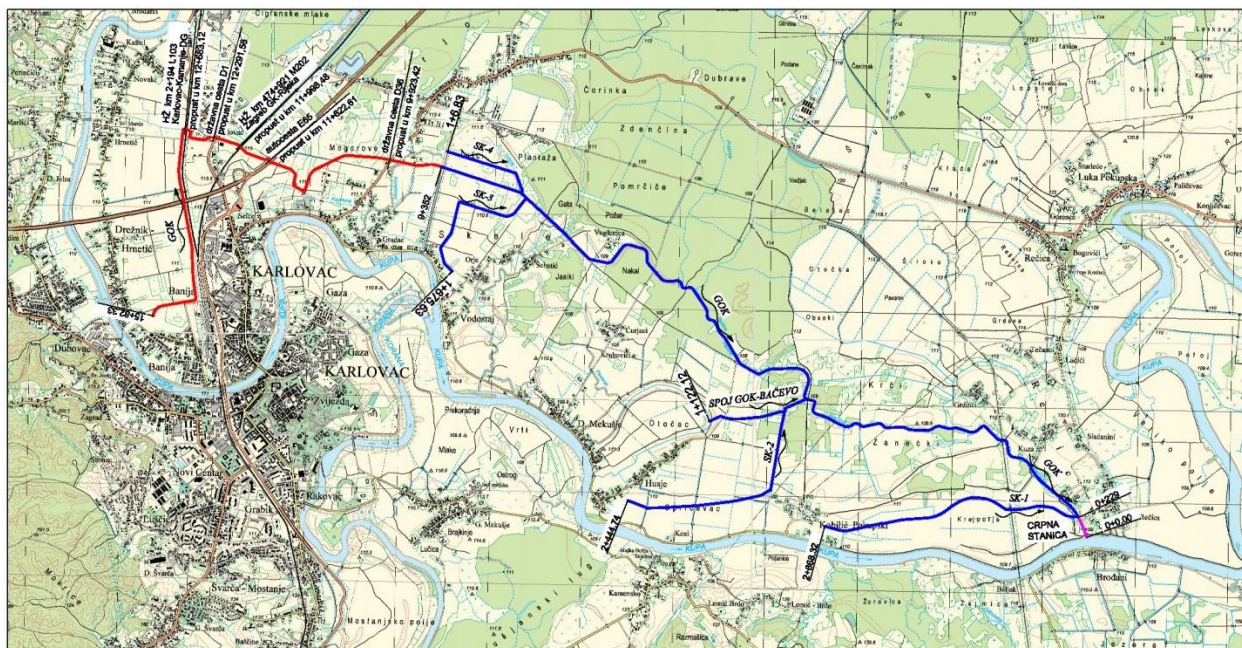
Odvodnja lijevog zaobalja Kupe uz buduće nasipe od Selca do Rečice

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:

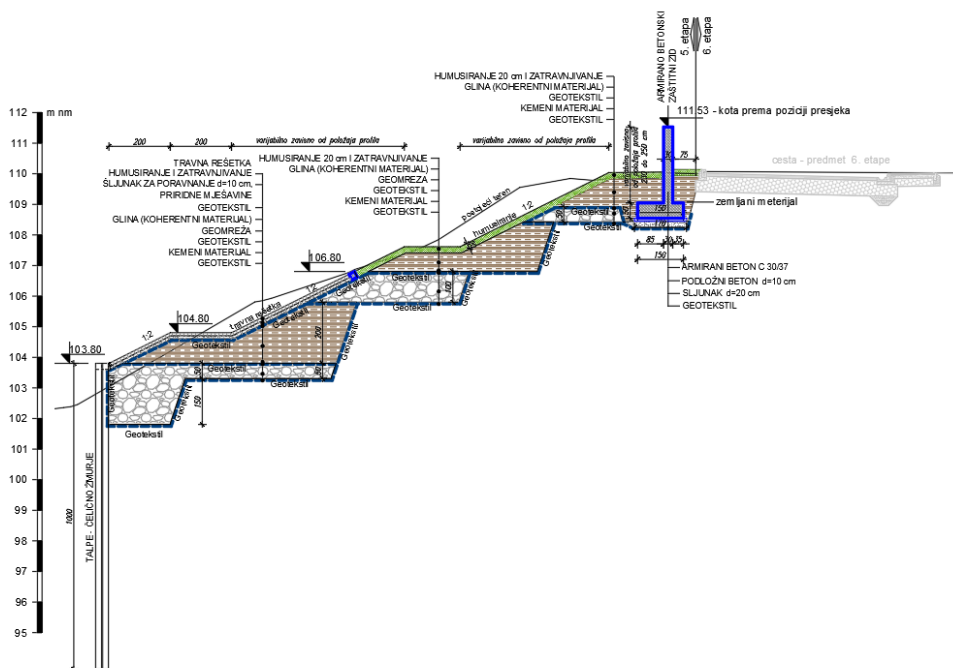
- postojeći zaobalni kanali / vodotoci koji se presijecaju projektiranom trasom obrambenih i zaštitnih i ostalih pratećih objekata (nasip, zid, obaloutvrda, servisna cesta) provode kroz tijelo nasipa (i servisne ceste), odnosno kroz tijelo obaloutvrde i pratećih građevina
- zaobalne vode s gravitirajućih 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 (glina) 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 (glina) 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 konceptiji 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 potporna 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, HIDROJETVOM 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.

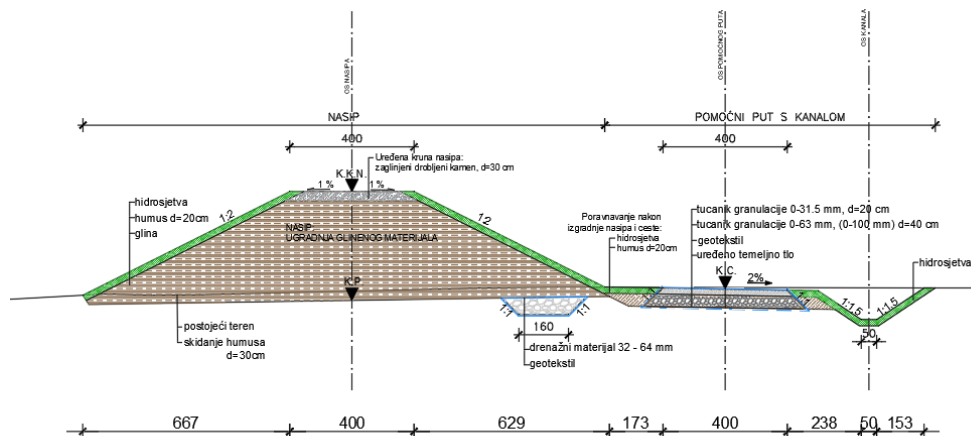
ZELENI OTOCI

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.

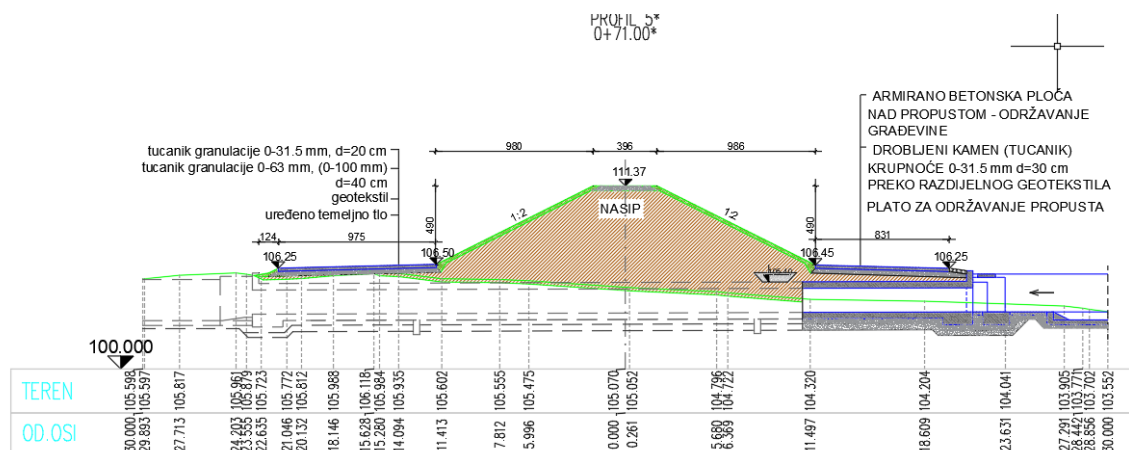
Visina zemljanog nasipa na dionici od km 0+000 do km 2+784,50, varira od 1,80 do 3,00 m, sa širinom krune nasipa od 4 m, te nagibima pokosa od 1:2. Niveleta krune nasipa definirana je idejnim projektom, i na km 0+000 je na koti 111,37 m.n.m. a na km 2+784,50 je na 111,52 m.n.m. Kruna nasipa ima uzdužni 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 krune nasipa od profila 0+026,00* do profila 0+122,00* je na koti 111,37 m n.m. sa širinom krune 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 krune nasipa. Visinska razlika između krune 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 nacrtima - 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.

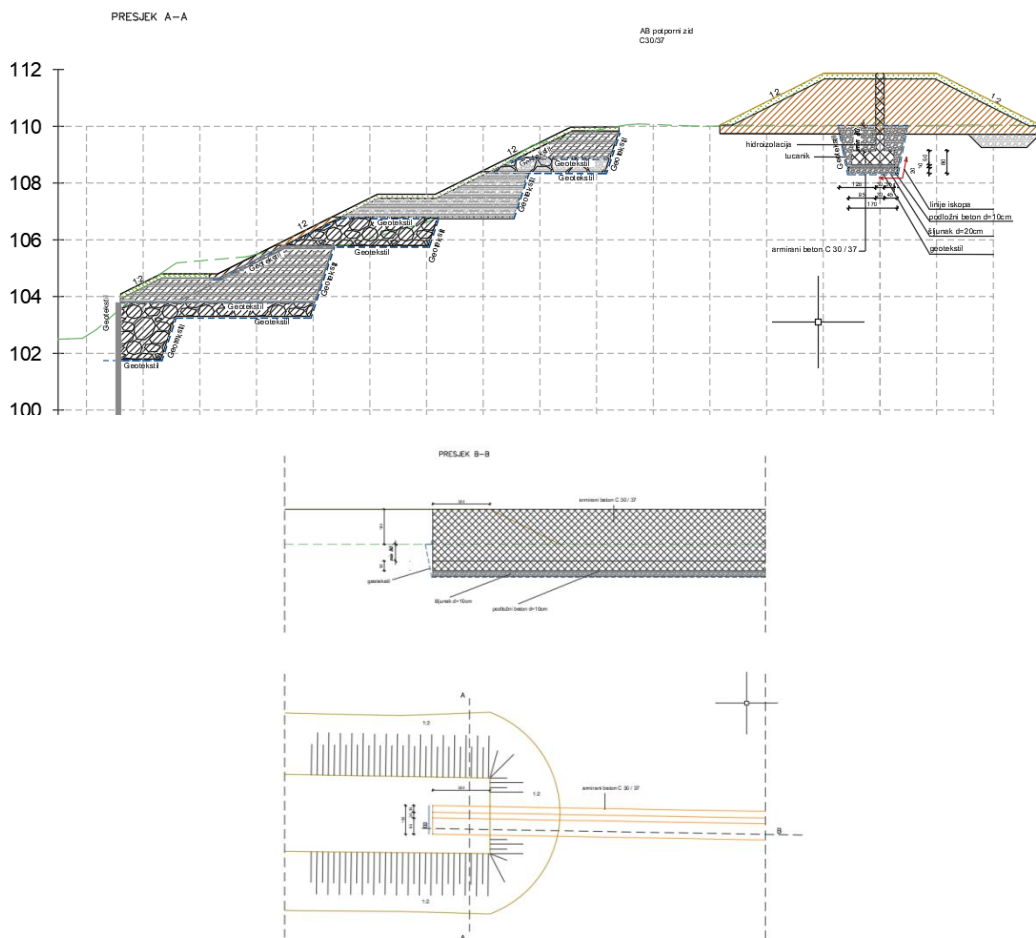
Lokacije drenažnih cijevi i njihovih pripadajućih dužina detaljno su prikazani u poglavlju Nacrti.

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.

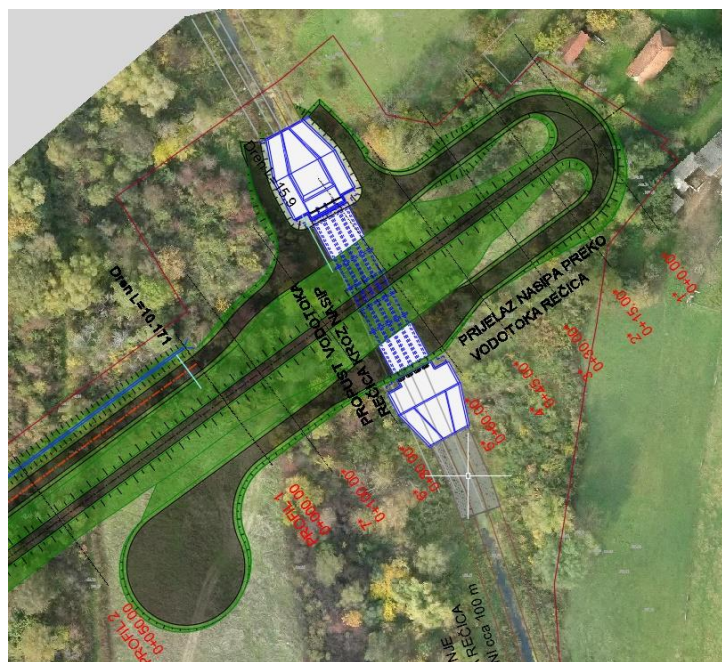


Slika II-13 Detalj uklapanja zida u projektirani nasip

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

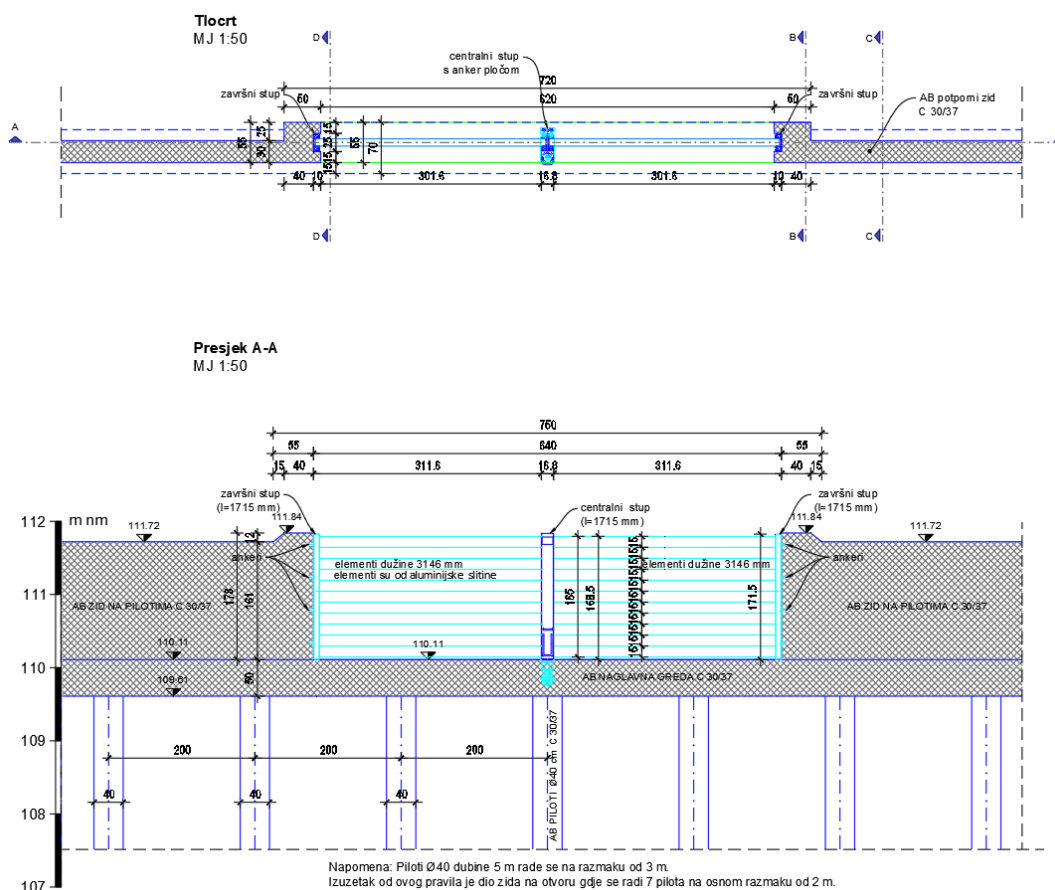
Zbog moguće pojave visokih voda otvore je potrebno osigurati sa odstranjivim (montažnim) protupoplavnim zaštitnim sustavom.

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) .

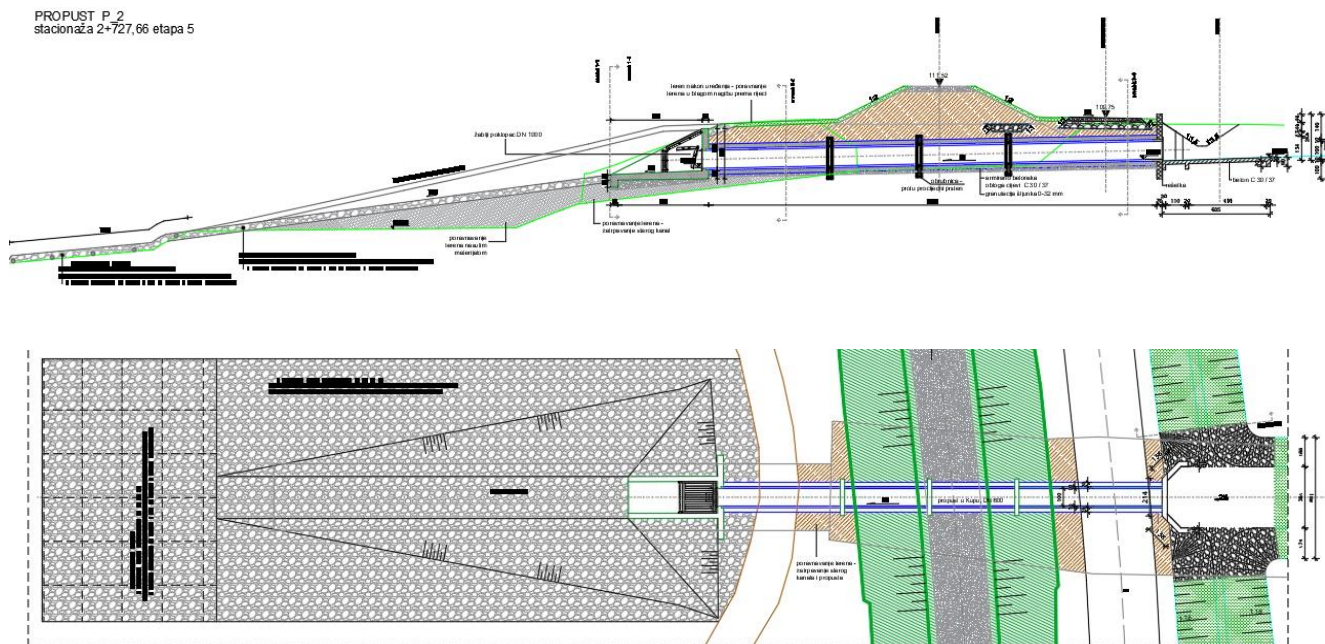
Podloga od šljunka mora biti dobro zbijena do $M_s > 40$ MPa kako bi se izbjeglo slijeganje konstrukcije. Između šljunčane posteljice i zemljane podloge obavezno je postavljanje razdjelnog geotekstila Glave propusta se sastoje od čeonog zida na koji se spajaju cijevi, od bočnih zidova koji pridržavaju 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 Nacrti). 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

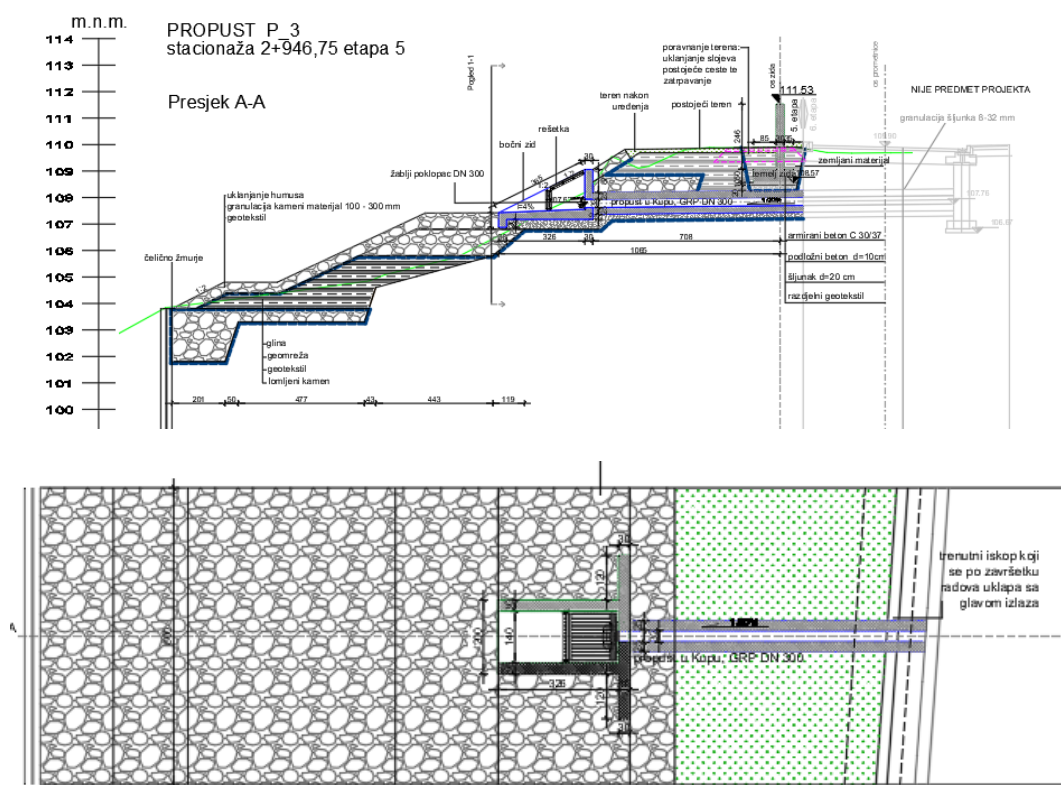
Propust P3 na stacionaži 2+946,75 predstavlja zajedničko rješenje etape 5 i etape 6. Ukupna dužina propusta je 12,96 m, a od toga je 7,4 m predmet glavnog projekta etape 5. Propust se sastoji od:

- 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

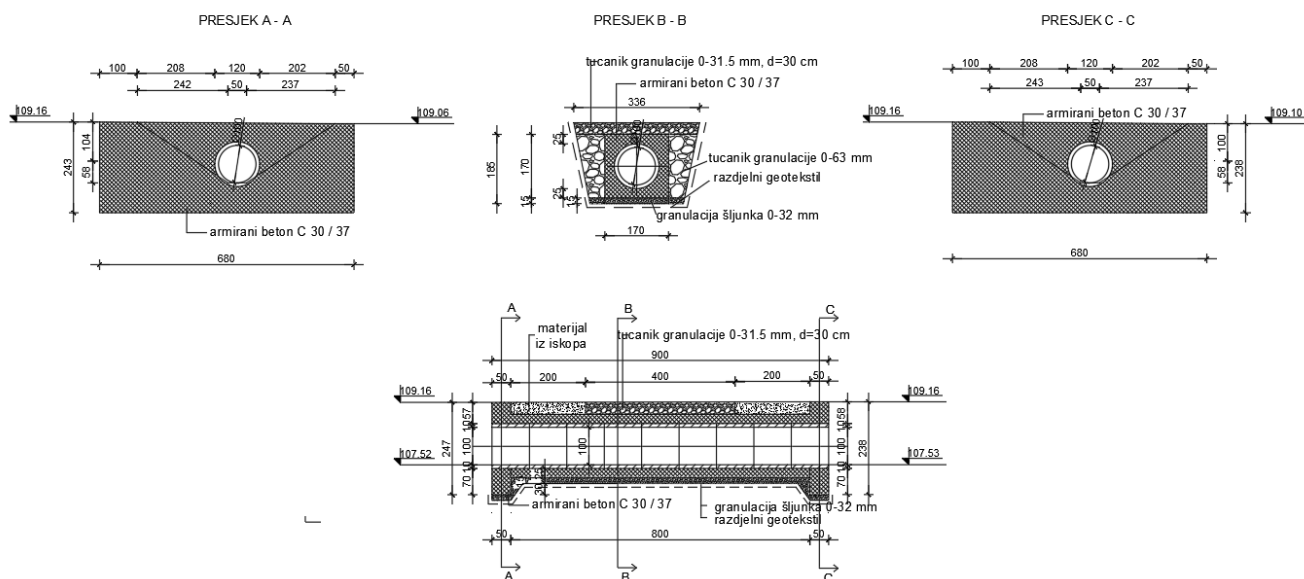
Oblik i dimenzija propusta P3 prikazani su detaljno u poglavlju nacrti.

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 servisnog 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:

- I.1.1 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 omogućujući 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.

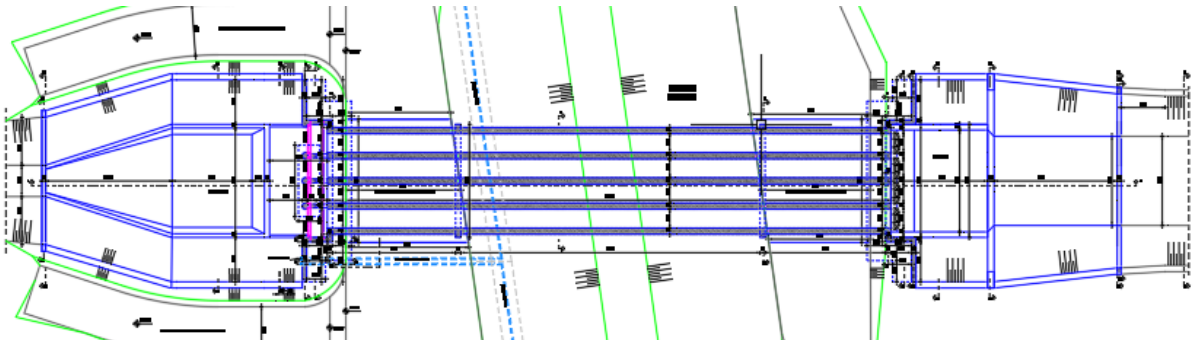
Predmetna građevina nalazi se na lokaciji vodotoka Rečica. Sjecište osi građevine i osi nasipa je u stacionaži 0+074,50* nasipa. Kota ulaza propusta je 103,55 m.n.m., a kota izlaza 103.41 m.n.m. Dužina propusta je 44.80 metara, a uzdužni nagib propusta iznosi 0.3 %. Ukupna širina propusta iznosi 8,50 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

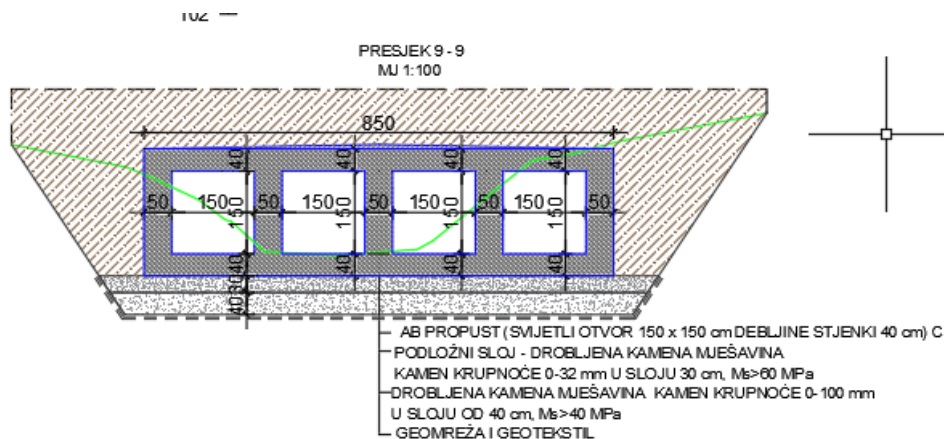
Oblik i dimenzija propusta prikazani su u poglavlju nacrti.

Armiranobetonsku konstrukciju propusta čine:

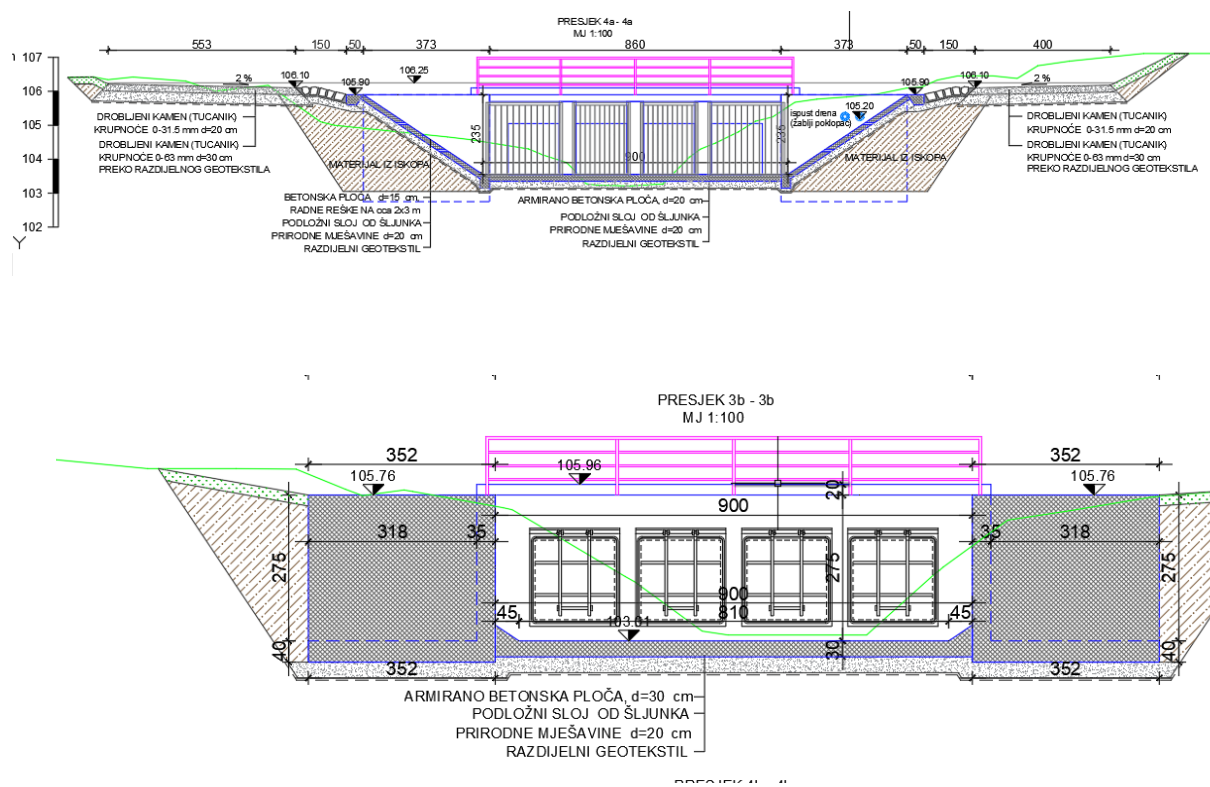
- armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta
- armiranobetonski čeon i zidovi i armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta na ulazu i izlazu propusta
- armiranobetonski zid s gredom i ploča za pristup
- armiranobetonska taložnica
- armiranobetonsko slapište
- armiranobetonska obloga korita 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

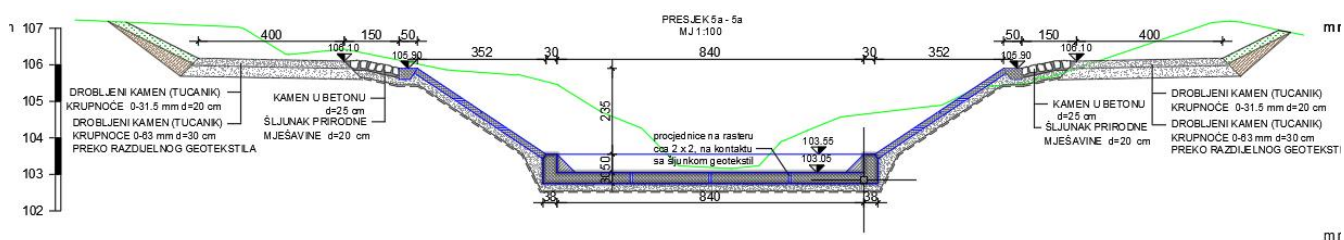


Slika II-21 Propust na lokaciji vodotoka Rečica – presjeci na ulazu / izlazu iz propusta

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.

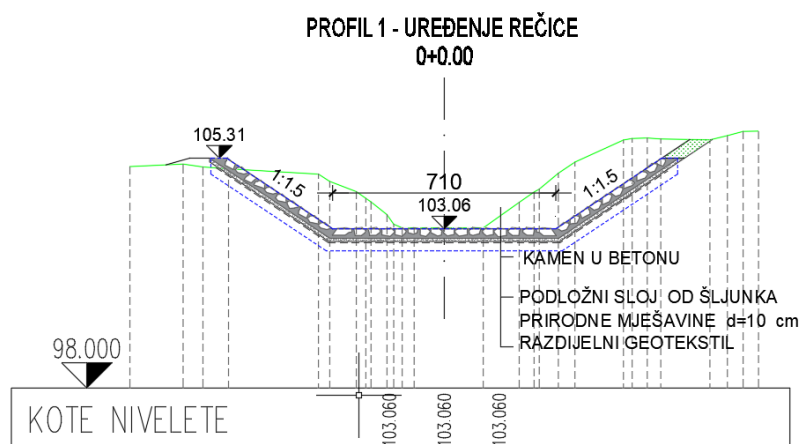


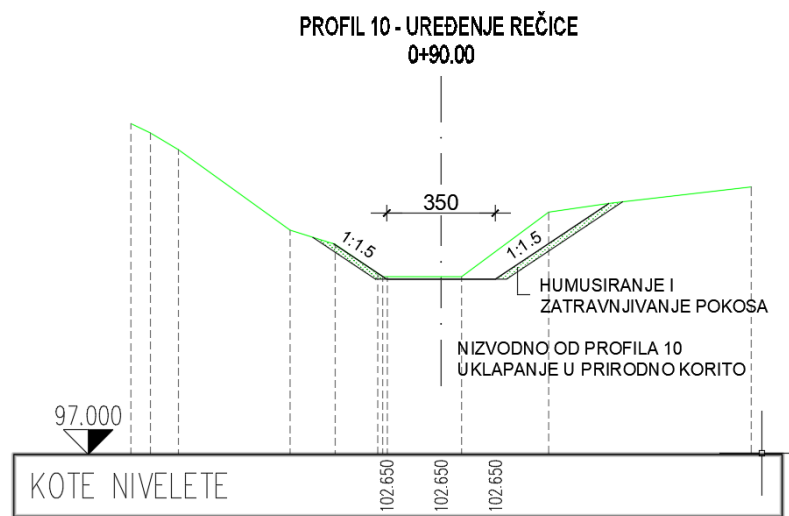
Slika II-22 Detalj uređenja vodotoka Rečica na ulaznom dijelu propusta

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 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.

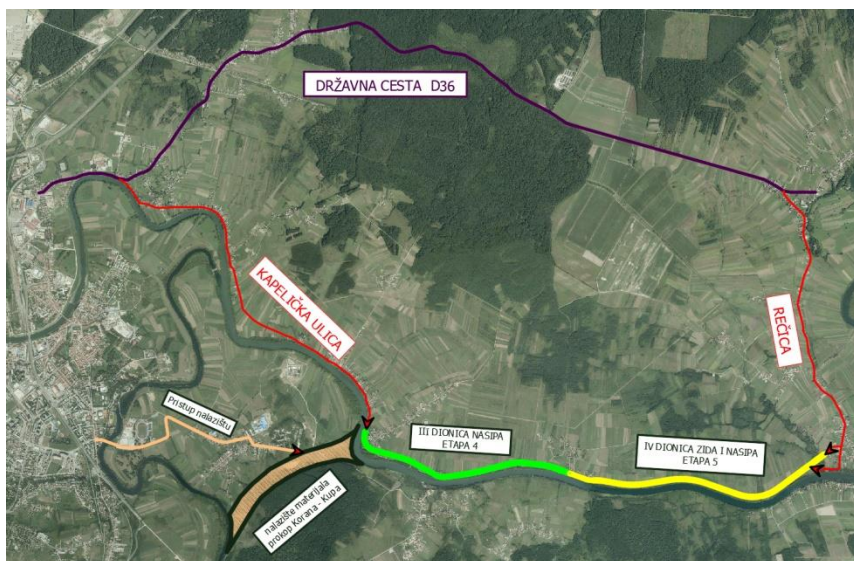
II.1.11 Priklučenje na puteve

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



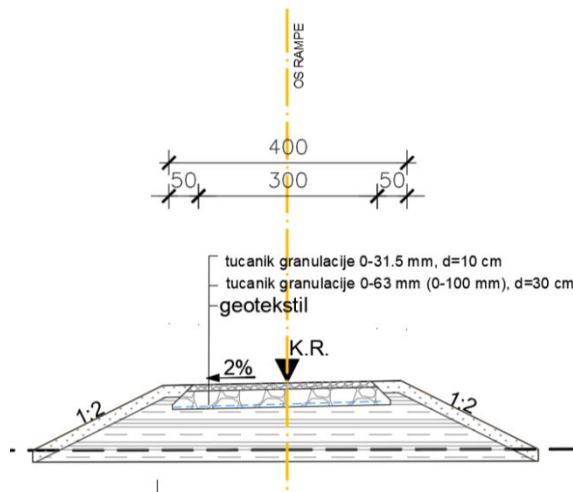
Slika II-25 Pristup početku etape 5

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 rampe

Nakon skidanja humusa prvo se izvodi se izvodi trup rampe, na trup rampe se postavlja geotekstil na kojem se postavljaju slojevi pristupnog 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 rampe, jednaka je tehnologiji izvođenja nasipa.

Tablica II-3 Stacionaže rampe 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.



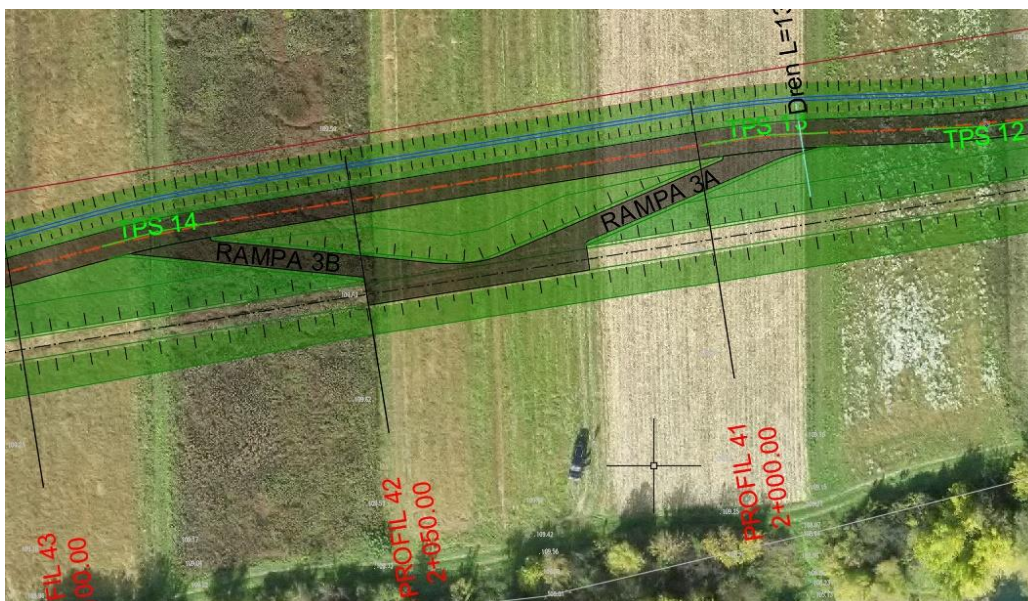
Slika II-28 Situacijski prikaz pristupnih rampi 2A i 2 B

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:

- separatan 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:

- žablji poklopci
- armaturno željezo

- geotekstil, pješčani i glineni materijal, lomljeni kamen
- beton i armirani beton
- drenažne PVC cijevi
- betonske 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 .

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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

III. PROJEKT IZMJEŠTANJA VODOOPSKRBNE MREŽE

Mjesto i datum: **Zagreb, travnja 2022.**

III.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 III-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 III-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, multyjoint 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 III-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.

III.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.

III.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 spojn 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 projekatanta 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 tijekom 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 RN 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 ispitivanog 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 zasatile 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 odzračan. 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 MDPa kada se za tlačni udar uzima dopuštena vrijednost i ne smije biti manja od 200 kPa.
- MDP se označava kao MDPc 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≤80mm 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.

III.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.

III.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.

III.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.

III.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 tehnicima 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 ovlaštenu 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.

	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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

IV. PROGRAM KONTROLE I KVALITETE

Mjesto i datum: **Zagreb, travnja 2022.**

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“.

IV.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 obavezan 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.

IV.2 GRAĐEVINSKI PROIZVODI I ISPRAVE

▪ 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.

• 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 ovlaštenu 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.

▪ **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.

▪ **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.

▪ **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.

▪ **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.

Izješće 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.

Izješće o kontrolnom ispitivanju

Izješće 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.

IV.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 pripreme 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.

IV.4 PRIPREMNI RADOVI

▪ 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.

▪ 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.

▪ **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.

- **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.

- **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.

IV.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.

▪ 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%.

▪ Iskop u nalazištima

• **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, redosljed 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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

▪ **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.

IV.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 IV-1 dani su kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla. Maksimalna dozvoljena prirodna vlažnost je 40%.

Tablica IV-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.

IV.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA

▪ 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 IV-2 dani su zahtjevi za razdjelni geotekstil za izradu drenaže, a u Tablica IV-3 razdjelni geotekstil za pomoćni put

Tablica IV-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 IV-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.

- **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 geotekstilni 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 IV-4 ovisno o primjenjenom tipu geomreže.

Tablica IV-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 .

IV.8 DRENOVI

▪ Postavljanje geotekstila

Geotekstil oko drena mora biti izrađen u skladu sa stavkom -o□.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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 pornoj 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 m²/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.

- **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.

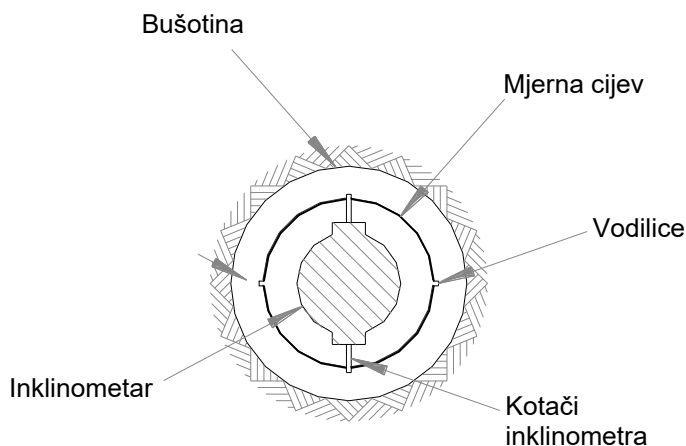
Učestalost mjerenja je sljedeća:

- 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.

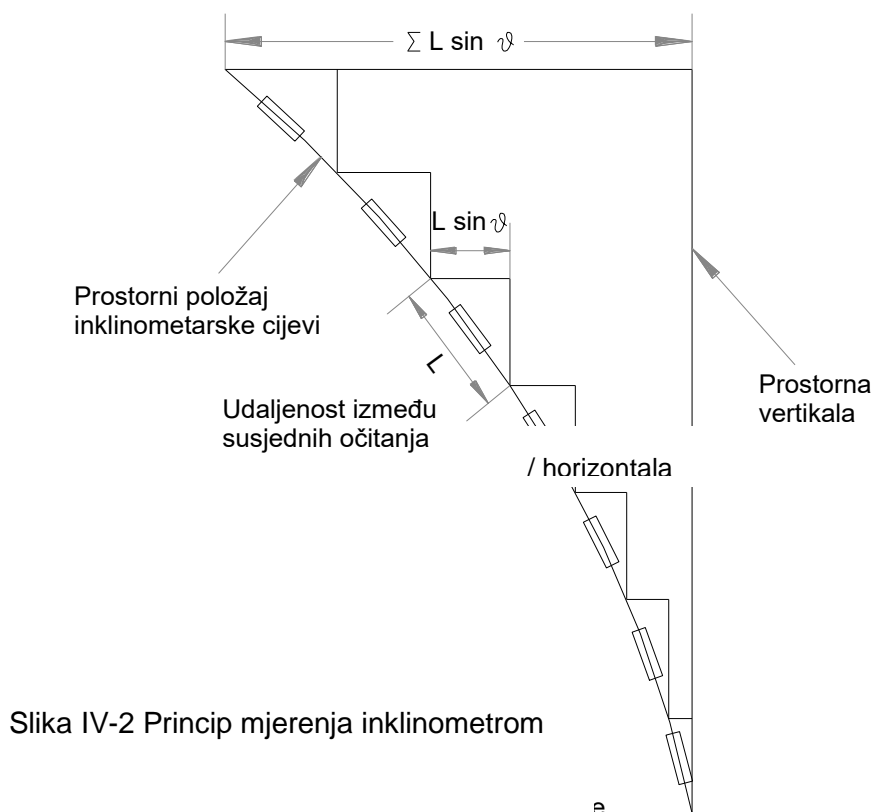
Sva pojedinačna mjerenja treba ažurno dostavljati glavnom inženjeru, nadzornom inženjeru i projektantu kako bi se na vrijeme moglo intervenirati ukoliko slijeganje nije u skladu s projektnim predviđanjima.

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 IV-1 Prikaz ugrađenog inklinometra



- **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.

- **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

IV.9 NASIP

▪ Izrada nasipa

Tablica IV-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)	$\geq 1,50 \text{ Mg/m}^3$ 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 IV-6 Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nasipni sloj

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Položaj nasipnih slojeva	Uvjeti kvalitete
Stupan 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 krone nasipa	najmanje 20
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice - krone 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 IV-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 (Ms)

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 (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 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.

▪ Izrada krune nasipa

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) i/ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 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 ± 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 (vd);
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti (Ms).

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 (Ms) 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 IV-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 krana 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 IV-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 IV-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 IV-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 IV-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 $\varnothing 30$ 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.

IV.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.

▪ 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.

▪ 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.

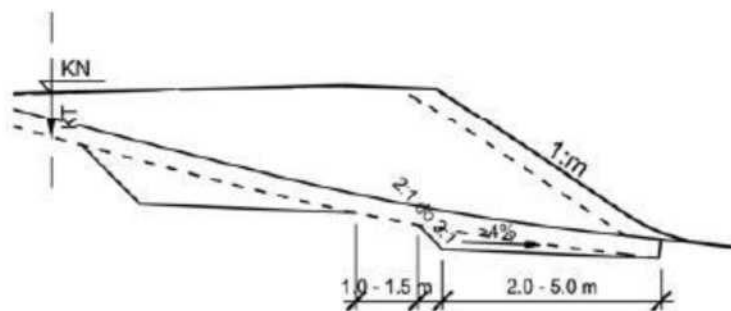
Sav se rad na iskopu stepenica i zasjeka obavlja uporabom odgovarajuće mehanizacije. Iznimno, manji se dio rada može obaviti ručno, no takav rad treba svesti na najmanju mjeru. Na nagnutim terenima, za stabilno nalijeganje nasipa na temeljno tlo, stepenice se rade kod svih nagiba većih od 20° , a kod 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.

Slika IV-3 Skica izvedbe stepenica prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu



Izrada stepenica

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.

▪ 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 risanje 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).

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 sljedećoj tablici dani su kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla.

Tablica IV-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 risanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

▪ 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.

▪ 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 drvenimžklinovima 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.

▪ 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 geotehničkih 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:

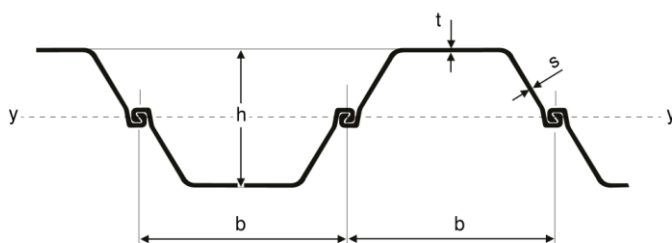
- ukoliko pojedine elemente čeličnog žmurja (talpe) neće biti moguće uz primijenjenu tehnologiju zabiti do projektirane dubine, može se upotrijebiti predbušenje svrdlom $\varnothing 20-30$ cm kako bi se razrahlilo temeljno tlo
- ukoliko se iz bilo kojeg razloga neće moći ostvariti projektirana dubina zabijanja žmurja pojedinog elementa, iznimno se uz suglasnost i upis geotehničkog nadzora može dopustiti završetak na dosegutoj koti. Čelična talpa se na površini terena reže na projektiranu visinu, a podaci o položaju talpe i dosegutoj 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 platica 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 platice mora zaštititi prikladnim podmetačem

Materijal

Za izradu osiguranja nožice obaloutvrde koristi se žmurje tip kao Larsen 604 (Larsen 604 ili jednakovrijedno).



Slika IV-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.

▪ 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 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.

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 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)

- 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.

- **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 kрана 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 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.

- **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_{fmax} , (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.

▪ 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 $MS=20 \text{ MN/m}^2$ za kružnu ploču promjera $\varnothing 300 \text{ mm}$ 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 računске 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.

- **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 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 slojeve obaloutvrde po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena i formiranje nožice.

○ 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 nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog 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.

IV.11 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.

IV.12 POMOĆNI PUT

- **Iskop humusa ili površinskog sloja zemlje na trasi pristupnog puta**

Iskop humusa mora biti u skladu sa stavkom -o□.

- **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 IV-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 IV-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/m ²)
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 m² 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.

▪ 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 IV-11 dani su zahtjevi za razdjelni geotekstil za put.

Tablica IV-11 Razdjelni geotekstil za put

Otpornost na CBR proboj	EN ISO 12236	≥ 1200 N
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru	EN ISO 10319	≥ 15,0 kN/m
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru	EN ISO 10319	≥ 15,0 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

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 preklapima 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.

▪ Izrada zastora 2

Laboratorijska ispitivanja

U laboratoriju se ispituju sljedeća svojstva znatog 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 IV-12.

Uz uvjet iz Tablica IV-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 neravnornosti, 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 IV-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 znatog 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 IV-13 Fizičko-mehanička svojstva znatog 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 IV-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 znatog 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 znatog 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 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 izvještaja treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Izveštaj 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.

▪ 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.

Izveštajem o pogodnosti materijala se potvrđuje mogućnost proizvođača da od sirovine, s postrojenjem koje posjeduje, proizvede pogodan materijal za izradu nosivog sloja.

Izveštaji 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 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 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 IV-14.

Tablica IV-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, FI, <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 - metoda otpornosti na magnezijev sulfat,	HRN EN 1367-1	F ₂
	HRN EN	MS ₂₅

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Metoda ispitivanja	Miješani agregat 0/31,5
Oznaka frakcije (d/D)		Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
<i>tablica 21</i>	1367-2	

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/m^3). 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 IV-15 odnosno uvjete iz projekta.

Tablica IV-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 m², odnosno najmanje svakih 100 m² ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m², odnosno najmanje svakih 100 m²,
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6.000 m².

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 ± 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.

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.

IV.13 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.

- **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.

- **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.

- **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.

IV.14 OBALOUTVRDA

▪ Obaloutvrda od lomljenog kamena

Zahitjevi 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.

▪ Izrada temeljne nožice obaloutvrde od lomljenog kamena

Zahitjevi 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.

IV.15 CJEVNI PROPUSTI

▪ 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.

▪ 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.

IV.16 POTPORNI 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.

IV.17 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 očvrstlog betona. Specijalna ispitivanja očvrstlog 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.

▪ 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

▪ **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.

▪ **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.

▪ **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 IV-16 Tipovi cementa prema HRN EN 197-1.

Glavne vrste	Nazivi 27 proizvoda (vrste cementa opće namjene)		Sastav (maseni udjeli u %)										Sporedni dodatni sastojci		
			Glavni sastojci												
			Klinker	Granulirana zgrura 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 zgure	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	
		CEM II/A-P	80-94			6-20								0-5	
	CEM II/B-P	65-79			21-35									0-5	
	Portland cement s dodatkom pucolana	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 Al₂O₃, omjer Al₂O₃/CaO, gustoća, finoća i vrijeme vezivanja).

Broj ispitivanja navedenih zahtjeva je dva tjedno u normalnoj proizvodnji i četiri tjedno za početno razdoblje proizvodnje.

Tablica IV-17 Nadzor svojstava prema HRN EN 197-1
 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 čvrstoće
^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 prednapregnuti beton mogu se proizvoditi prema nižim zahtjevima. U tom slučaju, vrijednost 0,10 % zamjenjuje se s tom nižom vrijednošću, koja mora biti navedena u dostavnici

Granične vrijednosti pojedinih rezultata

Osobina	Granične 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 II ^c CEM IV CEM V	4,0				4,5	
	CEM III/A CEM III/B	4,5					
	CEM III/C	5,0					
Sadržaj klorida (%) ^g gornja granična vrijednost		0,10 ^h					
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 se proizvesti prema nižim zahtjevima, ako je tako, vrijednost 0,10% zamjenjuje se s 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.

▪ **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%.

▪ **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 IV-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.

▪ **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 IV-19). Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganje za svaku isporuku.

Tablica IV-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 propisanim uvjetima			

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 predočiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno.

▪ 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 sljedeći 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)

▪ 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 očvrсне
- 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 očvrсне
- 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 oplata
- 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.

- **Uvjeti kakvoće projektiranog betona**
- **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.

- **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 svježeg 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 ubacivanja u oplatu u pravilu treba biti jednaka srednjoj godišnjoj temperaturi $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, ali ne viša od $22 \text{ }^\circ\text{C}$.

▪ 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.

- **Kontrola sukladnosti I kriterij sukladnosti**
- **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.

- **Kontrola sukladnosti betona**
- **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 IV-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 IV-21 za pojedine klase betona.

Tablica IV-21 Kriteriji sukladnosti tlačne čvrstoće

Minimalni broj rezultata ispitivanja	Kriterij 1 Prosjeak 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.

- **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 IV-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 IV-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.

- **Kontrola proizvodnje betona**
- **Općenito**

Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje pod odgovornošću proizvođača.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u skladnosti 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 skladnosti

- **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 IV-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 Oznaka člana porodice

Predmet	Zapisani podaci i drugi dokumenti
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 očvrstlog 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

▪ **Ispitivanje**

Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja danim normom HRN EN 206-1 (referencijski postupci ispitivanja)

▪ **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 IV-25 Tolerancije procesa doziranja (vaganja) sastavnih materijala

Sastavni materijali	Tolerancije
Cement Voda Ukupni agregat Mineralni dodaci pri dodavanju > 5% mase cementa	± 3% od tražene količine
Kemijski i mineralni dodaci pri dodavanju ≤ 5% mase cementa	± 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 jednolik 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.

▪ 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 omogući 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, miješalice 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 tablici 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 specifikiranim zahtjevima danim tablicom 24 HRN EN 206-1 (vidi list 43). Kontrola treba uključivati proizvodnju, transport do mjesta isporuke i isporuku.

Tablica IV-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

	Materijal	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
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	Svaka isporuka
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

	Materijal	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
a	Preporučljivo je uzimati i odlagati uzorke jednom tjedno po tipu cementa za kasnije ispitivanje u slučaju sumnje.			
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.			
c	Preporučljivo je da se uzorci uzimaju i odlažu za svaku isporuku.			
d	Otpremnica treba sadržavati ili joj treba biti priložena deklaracija ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima.			
e	Ovo nije potrebno kad je kontrola proizvodnje agregata certificirana.			

Tablica IV-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 IV-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 svježom betonu	Kontrola mase ili volumena zamiješanih kemijskih dodataka ^a	Radi provjere sadržaja kemijskih dodataka	Svaka isporuka
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: 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.				

▪ 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 očvrslje 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.

▪ **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 proizvođača 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 napregnute 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.

▪ **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.

▪ **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

▪ **Projektirani vijek trajanja AB konstrukcije**

AB konstrukcije koje su predmet ovog projekta imaju uporabni vijek od 50 godina.

IV.18 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM – HIDROSJETVA

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora nadzornom inženjeru predložiti 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.

IV.19 MONITORING

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.

IV.20 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.

IV.21 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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.

- **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.

IV.22 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).

IV.23 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.

IV.24 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 smjernicama 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

IV.25 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.

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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

V. TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

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

V.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 skladnosti 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ 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.

▪ **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.

▪ **Prometnice**

Pomoćni putovi za transport tereta i putovi za kretanje osoba trebaju biti projektirani i izvedeni tako da se što manje presijecaju i poklapaju.

▪ **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.

▪ **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.

▪ **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.

V.2 PRIKAZ 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 njegovo širenje.

▪ 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 ovlaštenu 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.

V.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.

V.4 PRIPREMNI RADOVI

▪ Iskolčenje trase i građevina

Opis rada

Iskolčenje osi trase ili građevina obuhvaća sva geodetska mjerenja kojima se podaci 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 (međuprofil). 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 nacрта 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.

▪ 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).

- **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 novosnimljenih 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').

- **Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji**
 - **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 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 $0,70 m^3$.

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 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 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 $0,70 m^3$.

- **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 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 $0,70 m^3$.

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 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 $0,70 m^3$.

- **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 m² pokošene površine mjerenjem na terenu.

- **Sječenje stabala u inundaciji**
 - **Sječenje stabala motornom pilom**

Opis radova

Strojno sječenje stabala Ø 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 Ø 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 debla 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 debla 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 (m³). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajevе 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 m³.

- **Strojno vađenje panjeva**

a) Strojno vađenje panjeva Ø 10-90 cm i većih

Opis radova

Rad predviđa strojno vađenje panjeva promjera Ø 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 riperima ili nožem buldoždera. Za ovakve poslove potreban je buldožder 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 buldožderskim 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.

- **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.

V.5 ISKOPI

▪ 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 godpodarstvu 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.

▪ 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 rijanje 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.

- **Iskop u nalazištima**
 - **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 uklapanja 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.

○ **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 m^3 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.

○ **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.

- **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.

- **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.

V.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 risanje 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 (m²) stvarno uređenog temeljnog tla sukladno zahtjevima projekta.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunato čišćenje, planiranje, eventualno risanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla sa mehaničkim zbijanjem.

V.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA

▪ 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 krupnozrnatijeg materijala u sitnozrnati, poboljšanje mogućnosti zbijanja, omogućavanja prolaza vozila po sloju znatog kamenog materijala, sprječavanje ulaska sitnozrnato 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 sitnozrnato 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 rola 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.

▪ **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.

V.8 POSTAVLJANJE DRENA

▪ 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.

▪ 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.

V.9 NASIP

▪ 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 višemu.

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.

▪ 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.

V.10 POMOĆNI PUT

▪ 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.

▪ 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.

V.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.

- **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.

- **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 njegovom 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.

- **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.

V.12POTPORNI 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.

V.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 sajlju 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.

V.14OBALOUTVRDA

▪ 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 dohvata krana bagera kojim se ugradnja izvodi, a koji se nalazi na obali povrha 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 namještanje kamena treba biti okrenuto 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.

- **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 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 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.

V.15CIJEVNI 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 svodenog 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 svodenih 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.

V.16BETON

▪ Ugrađivanje i obrada betona

• 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.

• 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.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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, vjetera 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.

▪ **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 mljekca, 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.

▪ **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 obavezan 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 nastavljane 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.

▪ **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.

▪ **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 nebojeni, 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.

▪ **Ugradnja sekundarnog betona kod ugradnje opreme**

Postupak ugradnje opreme u konstrukcije strojarne 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.

▪ **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 isporučioća.

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 isporučioću (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 provjetranje prostorije.

▪ **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.

▪ **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:

23. prvih 7 dana mjeriti 3 puta dnevno (oko 6h, 14h i 22 sata)
24. od 7 do 14 dana mjeriti 2 puta dnevno (oko 6h i 22 sata)
25. od 14 do 30 dana mjeriti 1 puta dnevno (oko 6 sata)
26. 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 redosljeda betoniranja blok do bloka odnosno blok na blok.

▪ **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 preoptereći 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.

▪ **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.

V.17ZAŠTITA 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.

V.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, oporabu i zbrinjavanje građevinskog otpada. Ciljevi gospodarenja građevinskim otpadom su oporaba 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.

Neutrošena 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.

▪ **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.

V.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)

▪ 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.

▪ 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
- Geomehantički istražni radovi
- Geomehantička 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 interperitiran 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.

▪ 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 redosljedom 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 gniježđenja 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.

▪ 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 gnijezdenja 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.

▪ 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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

VI. NALAZIŠTE MATERIJALA

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

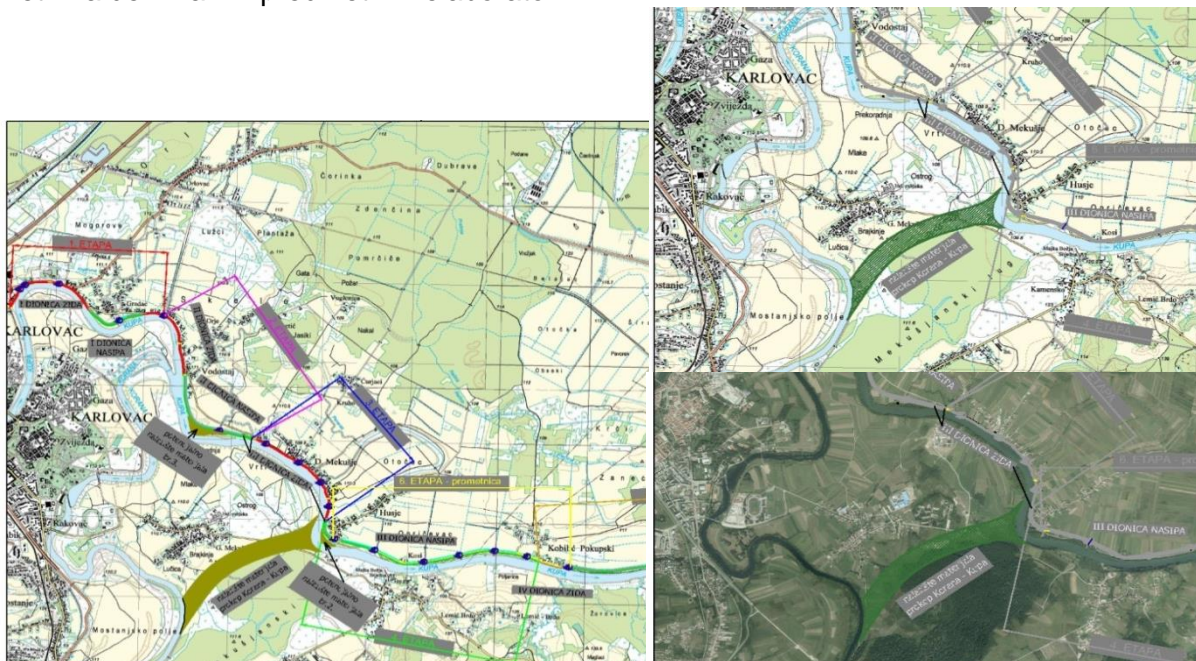
VI.1 Nalazište materijala

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 ispitanog 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 VI-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:

Oznaka bušotine	Koordinate ušća bušotine		Dubina bušotine [m]	Datum bušenja [dd.mm.yyyy]
	X	Y		
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 VI-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.

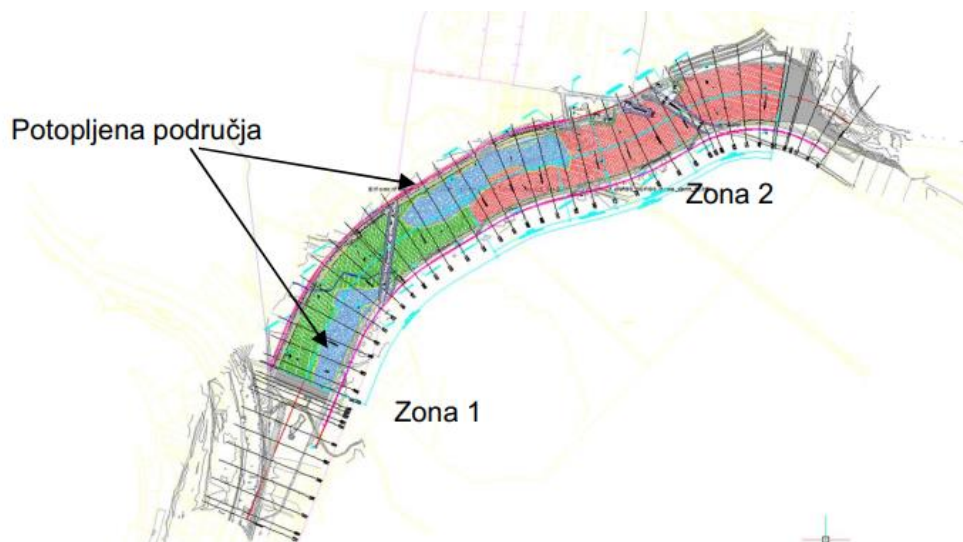
Provedenim istražnim radovima utvrđeno je da su količine iz zone 2 iskopa dostatne za projekta „Gradnja nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečica“.

U tablici VI-2 prikazane su raspoložive količine materijala pogodnog za ugradnju po pojedinim etapama projekta.

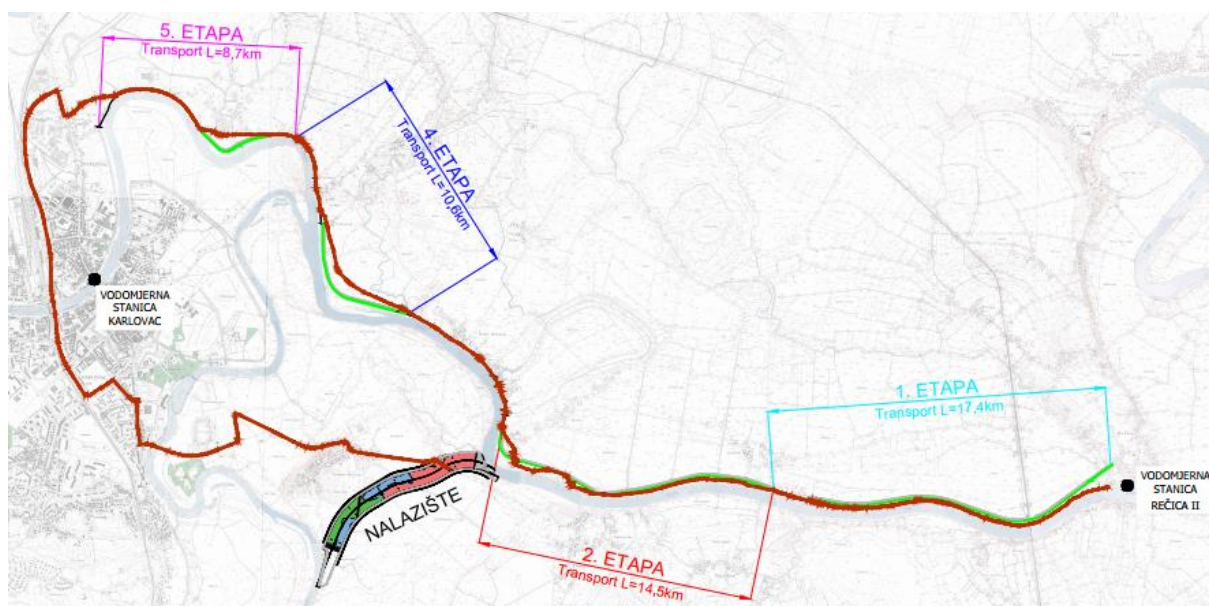
Tablica VI-2 Raspoložive količine ugradbenog materijala

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

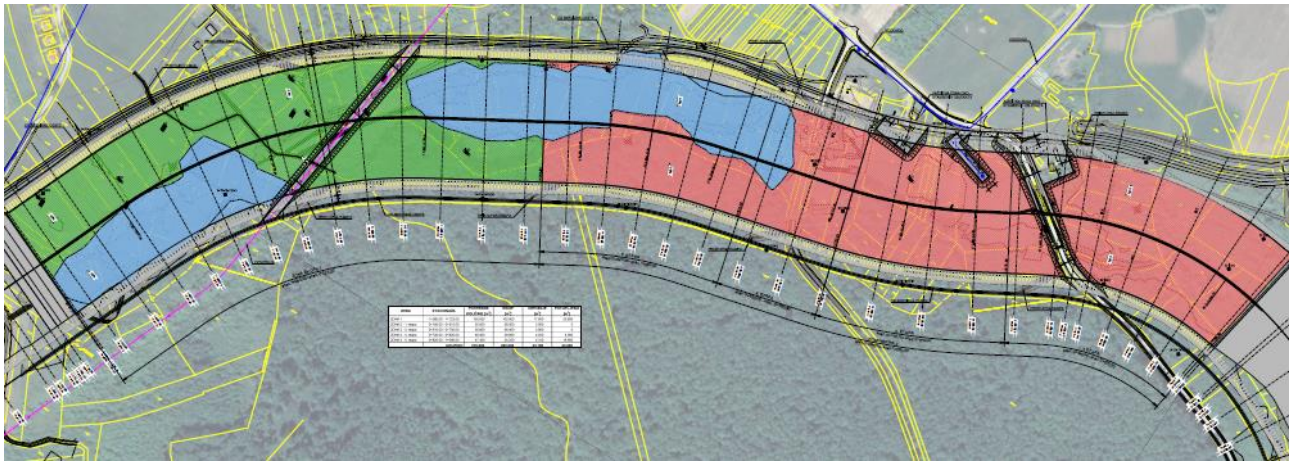
Napomena: deponije predstavljaju materijala koji se u početku ne eksploataira. Materijal je neophodno tretirati prije ugradnje.



Slika VI-2 Nalazište materijala, zone iskopa



Slika VI-3 Pregledna situacija transportnih ruta



Slika VI-4 Pregledna situacija istražnih bušotina i raskopa



Slika VI-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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

VII. TROŠKOVNIK

Mjesto i datum: **Zagreb, travnja 2022.**

UVODNE NAPOMENE

Troškovnik, koji je sastavni dio ove Tender dokumentacije, je dokument koji sadrži popis i opis pojedinih stavki radova koji će se izvršiti iskazujući mjernu jedinicu za obračun te ukupne količine.

Količine navedene u troškovniku su procjena količina svake vrste radova koji će biti provedeni u okviru predmetnih radova, a temeljem projektne dokumentacije za izgradnju nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice – 5. Etapa.

Obračun i plaćanje radova vrši se prema stvarnoj količini izvedenih radova i ugrađenog materijala iz građevinske knjige, ovjerene od nadzornog(ih) inženjera, izračunatim na temelju jediničnih cijena iz Ugovornog troškovnika.

Izvođač je obavezan pridržavati se uputa Nadzornog inženjera u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko to nije već detaljno opisano i obrađeno u projektu.

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 projektanta s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku uz dogovor i suglasnost donose Projektant, Nadzorni inženjer i Investitor/Naručitelj, nakon proučenog prijedloga Izvođača.

Sve izmjene u projektu mogu uslijediti samo uz suglasnost Nadzornog inženjera i Investitora/Naručitelja. Isto vrijedi u slučaju pojavljivanja bilo kakvih nepredviđenih okolnosti tijekom građenja.

Izvođač radove mora izvesti po projektu, propisima i normama za izvođenje građevinskih i obrtničkih radova, te ugraditi samo tehnički ispravan materijal u skladu s važećim Hrvatskim normama, Programom kontrole i osiguranja kvalitete i Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu te imati dokaze o uporabljivosti prema važećem Zakonu o gradnji i Zakonu o građevnim proizvodima.

Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu su javno dostupni na službenoj stranici hrvatskih voda:

<https://www.voda.hr/hr/opci-tehnicki-uvjeti-za-radove-u-vodnom-gospodarstvu>

Izvođač radova dužan je obavljati radove u skladu s pravilima koja propisuje Zakon o zaštiti na radu kako bi se osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje ljudi.

A

**IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG
ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE
OD NASELJA SELCE DO REČICE - etapa 5**

stavka	vrsta i opis radova	jed. mjera	količina	jedinič na cijena HRK	cijena stavke HRK
1. PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI					
1 1	1.1. Organizacija gradilišta <p>Pod ovom stavkom su obuhvaćeni svi radovi na uspostavi i organizaciji gradilišta, mobilizacija i demobilizacija potrebne mehanizacije te infrastrukturni priključci po potrebi. Stavka podrazumijeva i osiguranje svih radnih površina, oznaka gradilišta (nabava, dobava i ugradnja gradilišne ploče prema Zakonu o gradnji), sanitarnih i pomoćnih prostorija i dr.</p> <p>Stavka obuhvaća i izradu pristupnih gradilišnih cesta, održavanje postojećih cesta uz obalu predmetne etape i do nje. Stavkom su obuhvaćeni i radni platoi, uređenje površina za smještaj privremenih objekata, montaža objekata za potrebe ureda te montaža kemijskih sanitarnih čvorova.</p> <p>Izvoditelj je dužan osigurati održavanje svega navedenog. Izvoditelj je dužan ishoditi i nadzornom inženjeru pravovremeno dostaviti sve potrebne dozvole i suglasnosti izdane od nadležnih institucija, a koje se odnose na montažu i korištenje privremenih objekata za koje se ukaže potreba. Investitor je dužan javnopravnim tijelima najaviti početak izvođenje određenih radova u skladu s uvjetima javnopravnih tijela (čl.131. Zakona o građenju).</p> <p>Radovi se izvode prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu.</p> <p>Organizacija gradilišta se obračunava kao komplet izvedenih radova.</p>	kom	1.00	0.00	
1 2	1.2. Priprema površine privremene deponije <p>Za privremeno deponiranje materijala iz iskopa koristi se privremena deponija. Položaj privremene deponije odredit će izvođač radova u dogovoru sa investitorom i nadzornim inženjerom. Predviđa se položaj deponije na udaljenosti do 2 -3 km od mjesta izvođenja radova. Predviđa se mogućnost korištenja više lokacija, a sve se odnose na područje inundacije. Na deponiji će se pažljivo odvojiti glineni materijal i humus koji se dobiju pri iskopu. Na deponiji će se pažljivo odvojiti glineni materijal i humus koji se dobiju pri iskopu. Pijesak i druga vrsta nekoherentnog materijala (šljunak, kamen), ukoliko se ne dovozi s nalazišta, potrebno je dopremiti u potrebnim količinama koje nabavlja i dobavlja Izvođač od licenciranih dobavljača materijala, koje moraju ispunjavati zahtjevane kvaliteta materijala prema vežećim pravilnicima i normama i Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Navedene materijale potrebno je na deponiji separirati prema vrsti materijala, jer će se koristiti pri ugradnji. Radovi na uređenju površine deponije obuhvaćaju strojno čišćenje terena od nižeg raslinja.</p> <p>Obračun radova po m² očišćenog terena.</p>	m ²	7,000.00	0.00	

1 3 **1.3. Izrada i održavanje gradilišnih rampi**

Stavka obuhvaća izradu i održavanje gradilišnih rampi radi dopreme svog materijala za potrebe izradu nasipa. Gradilišne rampe rade se u širini minimalno 4 m. Rade se zasjecanjem u obalnom pokosu. Poprečni presjek rampi radi se dijelom kao usjek, a dijelom kao nasip od materijala iz iskopa zavisno od položaja na terenu. Gornja površina uređuje se nasipanjem kamenog materijala krupnoće 0-63 mm preko razdijelnog geotekstila. Gornja površina rampi se zbija do postizanja modula zbijenosti $Ms > 30$ MPa kako bi se moglo prometovati radnim strojevima. Položaj gradilišnih rampi definira izvođač radova prema svojim potrebama i mogućnostima mehanizacije kojom raspolaže, a odobrava nadzorni inženjer. Obračun stavke se vrši po komadu rampe.

Obračun stavke se vrši po komadu rampe.

kom	7.00	0.00
.....		

1 4 **1.4. Uklanjanje grmlja i šiblja**

Strojno i ručno uklanjanje grmlja i šiblja promjera do \varnothing 10 cm unutar zone obuhvata objekta, guranjem ili odbacivanjem bagerom na privremenu deponiju te usitnjavanjem. Rad obuhvaća krčenje i uklanjanje šiblja i grmlja i usitnjavanje s površina predviđenim projektom ili s površina koje naknadno odredi nadzorni inženjer. Radovi se obavljaju prema poglavlju 13-03.1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Obračun stavke se vrši u m^2 raskršene površine.

m^2	7.50	0.00
.....		

1 5 **1.5. Sječa stabala**

Sječa stabala promjera 10-30 cm i promjera većeg od 30 cm motornom pilom, sa slaganjem na udaljenosti do 30 m. Stabla se režu na duljinu od po jednog (1) m. Rad obuhvaća sječu stabala unutar zone obuhvata objekta i sortiranje korisnog drva s površina predviđenih projektom ili s površina koje naknadno odredi nadzorni inženjer. U cijenu su uključeni i svi troškovi odvoza korisnog drveta na udaljenost do 20 km prema nalogu Investitora. Radovi se obavljaju prema poglavlju 13-03.2.1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši po komadu oborenih i posječenih stabala.

Strojna sječa stabala promjera 10-30 cm, te rezanje stabala na duljine od po 1 m

kom	260.00	0.00
.....		

Strojna sječa stabala promjera >30 cm, te rezanje stabala na duljine od po 1 m

kom	260.00	0.00
.....		

1 6 **1.6. Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva**

Stavka obuhvaća strojno vađenje korijenja i panjeva u građevnom pojasu s površina predviđenih projektom ili s površina koje naknadno odredi nadzorni inženjer te odbacivanje (prijenos ili guranje) do 30 m. U cijenu su uključeni i svi troškovi odvoza uz trajno zbrinjavanje prema nalogu Investitora. Ukoliko Izvođač neće iskoristiti panjeve na lokaciji građenja za potrebe izgradnje te građevine te ukoliko Nositelj zahvata (HV) neće iste koristiti za potrebe održavanja ili sl. na nekoj drugoj lokaciji, onda Izvođač to proglašava otpadom od građenja i zbrinjava sukladno zakonskoj regulativi putem ovlaštene osobe za gospodarenje tom vrstom otpada. Prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) taj otpad spada pod ključni broj otpada 17 02 01 (drvo) iz grupe 17 - GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)

Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva stabala promjera 10-30 cm

kom	260.00	0.00
.....		

Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva stabala promjera >30 cm

kom	260.00	0.00
.....		

1	7	1.7. Uklanjanje postojeće ugrožene EE infrastrukture (zračna NN mreža na drvenim stupovima) obuhvaća uklanjanje postojećih stupova i vodova koji se nalaze u poplavnom području, nakon izmještanja postojeće ugrožene EE infrastrukture koje je predviđeno glavnim elektrotehničkim projektom ("GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT, MAPA H6.2/6, BROJ PROJEKTA: MX 33/19). Rad se mjeri i obračunava po kom uklanjanja el.stupa.			
		- Broj stupova	kom	9.00	0.00
1	8	1.8. Rad obuhvaća uklanjanje i rekonstrukciju dijela nasipa te uklanjanje starog željezničkog nasipa na dijelu trase duljine cca 30m i odvoz na deponiju. Presijecanje pružnog nasipa izvodi se stepeničastim iskopom. Radovi se izvode prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Cijena uključuje iskop, zasijecanje i odvoz materijala na deponiju. Obračun se vrši po m ³ otkopanog i odvezenog materijala u rasutom stanju.			
		Obračun radova po m ³	m ³	630.00	0.00
1	9	1.9. Izrada elaborata privremene regulacije promet Elaborat privremene regulacije prometa izrađuje osoba ovlaštena za izradu te vrste prometnih elaborata. Obračun po komadu izrađenog elaborata u potrebnom broju primjeraka. Obračun po kompletu	kompl	1.00	0.00
1	10	1.10. Privremena regulacija prometa Stavkom se obuhvaća postavljanje svih prometnih znakova i provedba privremene regulacije prometa prema izrađenom elaboratu. Obračun kao komplet provedenih radova.	kompl	1.00	0.00
1	11	1.11. Privremena regulacija prometa Demontaža i uklanjanje zaštitne ograde uz cestu Na dijelovima trase za potrebe izgradnje nužno je demontirati i ukloniti zaštitnu ogradu uz cestu, u ukupnoj dužini od 600 m. Radovi obuhvaćaju pažljivu demontažu, utovari i odvoz na skladište prema uputama nadležne županijske uprave za ceste. Obračun radova po m uklonjene zaštitne ograde.	m'	600.00	0.00
<hr/>					
1. PRIPREMNI RADOVI UKUPNO:					
0.00					

2. RADOVI NA NALAZIŠTU MATERIJALA

- | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| 2 | 0 | 2.0. Radovi na eksploataciji nalazišta materijala
Izrada tehnološkog elaborata (projekta) eksploatacije nalazišta je obveza Izvođača Radova. Radovi na eksploataciji nalazišta moraju biti izvedeni u skladu s Izvedbenim projektom: "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020. Radovi eksploatacije obuhvaćaju: | | | |
| 2 | 1 | 2.1. Pripremni radovi | | | |

2 1 2.1.2. **Geodetski radovi**

Geodetski radovi (nulto snimanje, iskolčenje površine nalazišta u skladu s površinom definiranom projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon-Zagreb d.d., lipanj 2020.", te snimak izvedenog stanja);

Geodetski radovi	m ²	26,906.90	0.00
------------------	----------------	-----------	------

2 1 2.1.3. **Gradilišni putevi uz nalazište**

Gradilišni putevi uz nalazište trebaju biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Opis stavke prena navedenom elaboratu:

"Privremene servisne ceste predviđene su sa sjeverne strane prokopa, u širini 6,0 m, i sa južne strane, u širini 3,0 m. Privremene prometnice se nalaze na mjestu budućih nasipa i ostaju za potrebe izvođenja nasipa. Uklanjanje istih definirati će se tijekom projektiranja i izgradnje nasipa. Na mjestu privremenog gradilišnog puta skida se humus i uređuje temeljno tlo zbijanjem u širini od 3,0 m i 6,0 m. Na temeljno tlo postavlja se razdjelni geotekstil težine 250 g/m² i vlačne čvrstoće 15kN/m'. Na geotekstil se ugrađuje 30 cm kamenog materijala 0-63,5 mm i uređuje se zbijanjem valjkom. Zahtjevani modul stišljivosti iznosi Ms=40 MPa mjeren metodom kružne ploče promjera 30 cm. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 0-16, 1-01, 2-09, OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

U navedene radove su uključeni troškovi privremenih objekata na radilištu, instalacije i rad u okviru primjene potrebne tehnologije, transport mehanizacije, opreme te uređenje i organizacija radilišta, troškove režije kao i svi ostali neposredni i posredni troškovi Izvođača na izradi propisima traženih radilišnih elaborata, prijave nadležnim tijelima, pribavljanju certifikata sukladnosti, isprava nadležnih pravnih osoba o obavljenim ispitivanjima te ostalih propisanih dokaza o kvaliteti obavljenih geotehničkih radova te izrada izvještaja o provedenim terenskim mjerenjima, laboratorijskim ispitivanjima sa interpretacijom svih rezultata u suglasnosti s projektantskim i naručiteljevim nadzorom."

Obračun stavke dan je kao komplet prema procjeni za etapu 5.

Gradilišni putevi	komplet	1.00	0.00
-------------------	---------	------	------

2 1 2.1.4. **Izrada rampi**

Izrada rampi na nalazištu treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Opis stavke prena navedenom elaboratu:

"Na mjestu izrade rampi u prirodnom tlu maksimalni pad iznosi 8%. Na završnu

geometriju iskopa, rampe se uređuje kao pristupni put i važe svi uvjeti kao kod

gradilišnog puta Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 0-16, 1-01, 2-09, OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu."

Obračun stavke dan je po komadu prema procjeni za etapu 4.

Pristupne rampe	kom	2.00	0.00
-----------------	-----	------	------

2 2 2.2. **Čišćenje terena**

0.00

0.00

0.00

Čišćenje terena nalazišta treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Radovi na nalazištu materijala uključuju uklanjanje sitnog rastlinja i iskop panjeva i deponiranje drvene mase na privremenu deponiju. Panjevi se prema nalogu Investitora odvozi na udaljenost do 50 km.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 13-03 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu. Hrvatske šume su u obavezi iskrčiti šume od grmlja i rastlinja, izvršiti sječu stabala i njihovo zbrinjavanje.

Obračun stavke je dan po komadu prema procjeni za etapu 5.

- 2 2 **2.2.1** Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva stabala promjera 10-30 cm uz zbrinjavanje panjeva na za to predviđenoj deponiji, čiju će lokaciju i način zbrinjavanja odabrati Izvođač radova u dogovoru s Investitorom i uz odobrenje nadzornog inženjera. Obračun prema komadu srušenog stabla.

kom	260.00	0.00
-----	--------	------

- 2 2 **2.2.2** Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva stabala promjera >30 cm uz zbrinjavanje panjeva na za to predviđenoj deponiji, čiju će lokaciju i način zbrinjavanja odabrati Izvođač radova u dogovoru s Investitorom i uz odobrenje nadzornog inženjera. Obračun prema komadu srušenog stabla.

kom	260.00	0.00
-----	--------	------

- 2 2 **2.2.3** Malčiranje i zbrinjavanje grana srušenih stabala i odvoz na deponiju, čiju će lokaciju i način zbrinjavanja odabrati Izvođač radova u dogovoru s Investitorom i uz odobrenje nadzornog inženjera. Obračun prema komadu srušenog stabla

kom	520.00	0.00
-----	--------	------

- 2 2 **2.2.4** Čišćenje terena od sitnog rastlinja, obračun po m² očišćenog terena

m ²	50,000.00	0.00
----------------	-----------	------

2 3 2.3. Zemljani radovi

- 2 3.1 **2.3.1. Iskop humusa - livada (procjena da se pod livadom na etapi 5 nalazi 8391,00 m²).**

Iskop humusa treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Rad obuhvaća strojni iskop humusa tj sloja koji je prekomjerno ispunjen žiljem,

korijenjem te nije prikladan za ugradnju u glinene nasipe u debljini od 80-100 cm tj. prema uputama nadzornog inženjera. Rad obuhvaća površinski iskop humusnog sloja, prebacivanje, utovar i prijevoz na privremenu deponiju.

Rad treba biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće i poglavljem 2-01 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Materijal iz iskopa, ukoliko se ne može upotrijebiti za druge svrhe, potrebno je trajno zbrinuti na deponiju koju odabire Izvođač u dogovoru s Investitorom i uz odobrenje Nadzornog inženjera.

Obračun stavke je dan po m³ prema procjeni za etapu 5.

Iskop humusa - livada

m ³	3,356.40	0.00
----------------	----------	------

- 2 3.2 **2.3.2. Iskop humusa - šuma (procjena da se pod šumom na etapi 5 nalazi 7930,80 m²)**

Iskop humusa treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Rad obuhvaća strojni iskop humusa tj sloja koji je prekomjerno ispunjen žiljem,

korijenjem te nije prikladan za ugradnju u glinene nasipe u debljini od 80-100 cm tj. prema uputama nadzornog inženjera. Rad obuhvaća površinski iskop humusnog sloja, prebacivanje, utovar i prijevoz na privremenu deponiju.

Rad treba biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće i poglavljem 2-01 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Obračun stavke je dan po m³ prema procjeni za etapu 5.

Iskop humusa - šuma

m³ 7,930.80 0.00

2 3.3. 2.3.3. Iskop humusa . Pod vodom (procjena da se pod vodom na etapi 5 nalazi 10585,10 m²).

Iskop humusa treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Po završenoj evakuaciji vode, rad obuhvaća strojni iskop humusa tj sloja koji je

prekomjerno vlažan te je ispunjen žiljem, korijenjem čime nije prikladan za ugradnju u glinene nasipe u debljini od 50-60 cm tj. prema uputama nadzornog inženjera. Rad obuhvaća površinski iskop humusnog sloja, prebacivanje, utovar i prijevoz na privremenu deponiju. Rad treba biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće i poglavljem 2-01 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Obračun stavke je dan po m³ prema procjeni za etapu 5

Iskop humusa - potopljeno

m³ 6,351.06 0.00

2 3.4 2.3.4. Iskop zemljanog materijala - eksploatacija gline

Iskop zemljanog materijala C kategorije treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Iskop zemljanog materijala C kategorije na nalazištu vrši se strojno, sa selektiranjem i odvajanjem kvalitetnog glinenog materijala za izradu nasipa. Iskopani materijal se deponira na platoe za sušenje materijala u slučaju kiše deponija se pokriva plastičnim folijama. Rad obuhvaća planiranje, rijanje i usitnjavanje materijala do zadanih karakteristika.

Rad treba biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće i poglavljima 2-02, 2-03 i 12-05.1 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Materijal pogodan za ugradnju se suši na deponiji do postizanja optimalne vlažnosti i potom direktno odvozi i ugrađuje u nasipe. Ukoliko je nemoguće održati optimalnu vlažnost materijala do mjesta ugradnje, onda se materijal suši do određenog stupnja pogodnog za transport na privremenoj deponiji na nalazištu materijala, a zatim se transportira na privremenu gradilišnu deponiju Na privremenoj gradilišnoj deponiji se materijal po potrebi dodatno suši i/ili vlaži do postizanja optimalne vlažnosti, koju je prije ugradnje u nasipe neophodno ispitati. Transporti put od privremene deponije na nalazištu materijala do privremene deponije gradilišta iznosi cca 25 km.

Obračun stavke je dan po m³ prema procjeni potreba za etapu 5.

Iskop zemljanog materijala C kategorije

m³ 62,800.00 0.00

2 3.5 2.3.5. Evakuacija vode sa plohe nalazišta

Iskop humusa treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Tijekom eksploatacije potrebno je osigurati stalnu evakuaciju voda sa ploha koje se eksploatiraju. Konačni kanali za eksploataciju su na približnoj poziciji kao u konačnom rješenju prokopa Korana-Kupa.

Obračun stavke je dan po m³ prema procjeni za etapu 5.

Evakuacija vode sa plohe nalazišta	komplet	1.00	0.00
------------------------------------	---------	------	------

2 4 2.4. Prijevoz zemljanog materijala

Iskopzemljanog materijala C kategorije treba biti u skladu s projektom eksploatacije nalazišta "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020."

Prijevoz prosušenog materijala sa privremene deponije do mjesta ugradnje (obrađeno u zasebnim projektima).

Rad treba biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće i poglavljem 2-07.2.1 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Obračun stavke je dan po m³ prema procjeni potreba za etapu 5

Prijevoz zemljanog materijala	m ³	62,800.00	0.00
-------------------------------	----------------	-----------	------

2. RADOVI NA NALAZIŠTU MATERIJALA UKUPNO::			0.00
---	--	--	-------------

3. GEODETSKI RADOVI

3 1 3.1. Nulti snimak

Nulti snimak predstavlja snimak prije izgradnje. Geodetsko snimanje poprečnih profila provodi se prema projektu. Profili služe za utvrđivanje početnog stanja terena. Po provedbi geodetskog snimanja nužno je izvršiti ucrtavanje snimljenog stanja na projektirane elemente građevina te utvrditi eventualne razlike u količinama materijala obzirom na snimak proveden za potrebe projektiranja. Ukoliko se utvrde veće razlike u geometriji terena, nužno je o tome izvijestiti investitora.

Obračun po m'	m	3,200.00	0.00
---------------	---	----------	------

3 2 3.2. Iskolčenje trase

Detaljno iskolčenje građevina s označavanjem svih horizontalnih i vertikalnih lomova, pomoćnog puta, propusta i ostalih hidrotehničkih građevina. Geodetsko iskolčenje predviđenih zahvata, prenošenje visinskog i tlocrtnog položaja projektiranih elemenata. Stavka obuhvaća sva mjerenja u vezi s prijenosom podataka iz projekta na teren i obratno te održavanje iskolčenih točaka na terenu od početka radova do primopredaje radova Investitoru. Opseg radova mora zadovoljavati potrebe gradnje, kontrole radova i obračuna. Svi geodetski radovi moraju biti dostavljeni u GML formatu za potrebe tehničkog pregleda i kasniju uknjižbu. U cijenu je uračunat potrebni rad i materijali potrebni za iskolčenje. U cijenu je uračunat potrebni rad i materijali potrebni za iskolčenje.

Obračun po m' radova i komadu građevina

Iskolčenje profila nasipa i zidova	m	2,800.00	0.00
------------------------------------	---	----------	------

Iskolčenje osi nasipa i zidova	m	3,200.00	0.00
--------------------------------	---	----------	------

Iskolčenje profila obaloutvrda	m	280.00	0.00
--------------------------------	---	--------	------

Iskolčenje osi obaloutvrde	m	310.00	0.00
----------------------------	---	--------	------

Iskolčenje hidrotehničkih građevina	kom	4.00	0.00
-------------------------------------	-----	------	------

Opći dio

Mapa: H5/6

Iskolčenje profila vodotoka Rečica (korito)	m	100.00	0.00
Iskolčenje osi vodotoka Rečica (korito)	m	120.00	0.00

3 3 3.3. Geodetski snimak izvedenog stanja

Geodetski snimak izvedenih objekata, snimak izvedenog stanja. Stavka obuhvaća geodetsko snimanje izvedenog stanja, snimanje poprečnih profila izvedenog objekta te situacijskog prikaza. Geodetski snimak izvedenog stanja u vidu elaborata predaje se, uz zapisnik, investitoru. Potvrđivanje elaborata za evidentiranje građevine provodi se u katastarskom operatu nakon ishođenja uporabne dozvole. Svi geodetski radovi moraju biti dostavljeni u GML formatu za potrebe tehničkog pregleda.

Obračun radova kao komplet.	kompl.	1.00	0.00
-----------------------------	--------	------	------

3. GEODETSKI RADOVI UKUPNO: 0.00

4. RADOVI NA IZGRADNJI OBALOUTVRDE TIP 1

4 1 4.1. Skidanje humusa

Strojni iskop humusa u prosječnoj debljini sloja od 20 cm. Stavka obuhvaća strojni iskop humusa sa guranjem do 50 m, te utovar i odvoz na gradilišnu deponiju udaljenu do 2 km koju izvođač osigurava u toku provođenja pripremnih radova. Humus će se iskoristiti pri humusiranju završne površine obaloutvrde stoga ga je na deponiji nužno odvojiti od ostatka iskopom dobivenog materijala. Radovi se obavljaju prema poglavlju 2-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši u m³ iskopanog humusa.

	m ³	1,655.30	0.00
--	----------------	----------	------

4 2 4.2. Strojni iskop zemljanog materijala C kategorije

Strojni iskop bagerom u materijalu "C" kategorije provodi se prema projektiranoj liniji iskopa. Iskop se vrši kao iskop uz stepenasto zasijecanje u obali. Prilikom stepenastog iskopa treba poštivati kut unutarnjeg trenja materijala koji čini tijelo postojeće obale kako se pokosi ne bi urušavali. Iskopom dobiveni materijal, koji odgovara uvjetima za ugradbu, ukoliko udovoljava zahtjevima kvalitete, iskoristit će se kod izgradnje slojeva obaloutvrde.

Stavka obuhvaća potrebni iskop gline, pijeska i šljunka, selektiranje materijala, sa utovarom, prijevozom i odlaganjem na privremenu deponiju udaljenu do 2 km, prosušivanje, vlaženje te prema potrebi zaštitu deponije od oborina.

Materijal se selektira i odlaže da se prije ugradnje prosuši i usitni do zadanih karakteristika.

Iskop se provodi u kampadama kako napreduje izgradnja obaloutvrde. Dužine kampada odredt će nadzorni inženjer prema stanju na terenu. U prvom koraku se radi djelomični iskop samo za osiguranje prostora za radni plato za ugradnju žmurja, a u drugom koraku po ugradnji žmurja se vrši iskop do projektirane linije iskopa. Ova stavka obračunava ukupnu količinu iskopa.

Radovi se obavljaju prema poglavljima 2-02 i 2-03 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Rad se obračunava prema m³ iskopanog materijala u sraslom stanju.

	m ³	12,137.80	0.00
--	----------------	-----------	------

4 3 4.3. Izrada radnog platoa za ugradnju čeličnog žmurja

Ugradba miješanog materijala iz iskopa u radni plato te šljunka u gornju površinu radnog platoa, gornji sloj cca 15-20 cm. Materijal se ugrađuje uz zbijanje. Gornja površina mora zadovoljiti mogućnost provedbe radova na ugradnji čeličnog žmurja ($M_s > 25$ MPa). Radovi na ugradnji čeličnog žmurja provode se u kampadama napredujući uzduž dionice pa se i materijal radnog platoa pomiče s napredovanjem ugradbe talpi. Obračun stavke se vrši u m^3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju pri čemu je količina izražena za prosječnu dužinu od cca 100 m. Kod određivanja jedinične cijene treba voditi računa da se isti materijal koristi kako napreduju radovi po kampadama odnosno seli se na sjedeću kampadu. U cijenu uključeno skidanje (guranje) šljunčanog materijala, po potrebi prijevoz, te ugradnja na sljedećoj kampadi. U slučaju da se šljunčani materijal s prijašnje kampade iz nekog razloga ne može iskoristiti za novu kampadu, potrebno je osigurati i dopremiti nov šljunčani materijal.

Miješani materijala iz iskopa	m^3	602.00	0.00
Gornja šjunčana površina	m^3	108.00	0.00

4 4 4.4. Izrada zaštitne potporne konstrukcije od zabijenog čeličnog žmurja.

U stavku je uključena nabava doprema i ugradnja čeličnog žmurja duljine 10 m u skladu s provedenim proračunom odnosno žmurja 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. Radovi se provode sa radnog platoa u kampadama uz kontrolu vertikalnosti i pozicije. Žmurje se povezuje spojnica (bravicama). Čelično žmurje ugrađuje se na kotu definiranu u projektu. Predviđeno je da se svaka deseta talpa zabije 0.5 do 1 m dublje kako bi se osigurala odvodnja iz drenažnih slojeva.

Na mjestima niže pobijene talpe ugrađuje se armaturna mreža Q785 navarena na susjedne talpe. Žmurje se ugrađuje u svemu prema nacrtima i uvjetima danim u projektu. U cijenu je uključen sav potreban pribor i pomoćni materijal. Radovi se obavljaju prema poglavlju 12-04.2 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Obračun stavke se vrši u m^2 ugrađenog čeličnog žmurja.	m^2	3,030.00	0.00
---	-------	----------	------

4 5 4.5. Nabava, doprema i ugradnja geotekstila

Nabava, doprema i ugradnja netkanog geotekstila minimalne vlačne čvrstoće 20 kN/m i površinske mase 300 g/m². U cijenu je uključena nabava materijala, ukupna površina uključujući i preklope, dobava, ugradnja uz kompletan rad na postavljanju geotekstila te međusobno spajanje. Radovi se obavljaju prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 2-08.3, 3-01, 3-02, 3-03, 3-04,...). Geotekstil se ugrađuje u slojeve projektirane obaloutvrde. Obračun stavke se vrši u m^2 postavljenog geotekstila.

	m^2	32,395.00	0.00
--	-------	-----------	------

4 6 4.6. Nabava, doprema i ugradnja geomreža

Nabava, doprema i ugradnja geomreže vlačne čvrstoće $\geq 40 \text{ kN/m}$ (u oba smjera). Geomreža se ugrađuje prema nacrtima u projektu. Preklopi i nastavci su uključeni u jediničnu cijenu. Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju geomreže. Radovi se obavljaju prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 3-01, 3-02, 3-03, 3-04,...) Obračun se vrši po m^2 ugrađene geomreže.

	m^2	8,420.90	0.00
--	-------	----------	------

4 7 4.7. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala

Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu potporno drenažnih zona obaloutvrde. Kamene potporne - drenažne zone izvode se nasipavanjem kamenog materijala $d=0-50$ cm. Nasipavanje se obavlja bagerom duge ruke u slojevima do 50 cm. U stavku je uključena nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala, krupnoće 0-50 cm. Radovi se izvode prema tehničkim uvjetima i projektu. Obračun radova se vrši po m^3 ugrađenog materijala u zbijenom, sraslom stanju.

Potporno drenažna zona 1	m^3	2,332.00	0.00
Potporno drenažna zona 3	m^3	1,447.00	0.00
Potporno drenažna zona 5	m^3	632.00	0.00

4 8 4.8. Ugradnja koherentnog materijala

Ugradnja kvalitetnog selektiranog materijala iz iskopa za izradu zonirane obaloutvrde. Materijal pogodan za ugradnju je koherentni materijal u skladu s provedenim geotehničkim proračunima. Koherentni materijali moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema tablici 2-09.1-1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Stavka obuhvaća utovar, dopremu materijala sa gradilišne deponije udaljene do 2 km, nasipanje, razastiranje, planiranje i uređenje slojeva obaloutvrde zbijanjem pogodnim valjcima prema vrsti materijala koji se zbija (ježevima i sl.). Ugradnja se izvodi pri optimalnoj vlažnosti materijala, te je s obzirom na uvjete ugradnje potrebno planirati vrijeme izvedbe u ljetnom odnosno sušnom razdoblju. Nasipavanje izvesti u slojevima do 30 cm. Modul stišljivosti mjeren kružnom pločom $\varnothing 30$ cm $M_s > 20(25)$ MPa (2-09.1 OTU). Obračun radova se vrši po m^3 ugrađenog materijala.

Koherentni materijal - zona 2	m^3	2,904.00	0.00
Koherentni materijal - zona 4	m^3	1,835.00	0.00
Koherentni materijal - zona 6	m^3	880.00	0.00

4 9 4.9. Ugradnja šljunčanog materijala - ispod travne rešetke

Nabava, doprema i ugradnja šljunčanog materijala (0-16 mm) za izradu poravnavanja radi ugradnje travnih rešetki. Ugrađuje se šljunak prirodne mješavine. U stavku je uključena nabava dobava i ugradnja šljunčanog materijala na pokosu kao podloga prije ugradnje travnih rešetki. Obračun se vrši po m^3 ugrađenog šljunčanog materijala u sraslom stanju.

	m^3	310.00	0.00
--	-------	--------	------

4 10 4.10. Nabava, doprema i ugradnja travnih rešetki

Nabava, doprema i ugradnja travnih rešetki (travnih kocki), za oblogu pokosa obale do projektirane visine. Projektom je predviđena ugradnja standardnih travnih rešetki dimenzija 40 cm x 60 cm, debljine 10 cm (ili druge odgovarajuće) sa šupljinama za rast trave. U cijenu je uračunata nabava, doprema i ugradnja travnih rešetki predviđenih prefabriciranih betonskih elemenata. Obračun radova se vrši po m^2 ugrađenih travnih

	m^2	3,300.00	0.00
--	-------	----------	------

4 11 4.11. Izrada betonskog praga na vrhu travne rešetke

Na vrhu travne rešetke radi se betonski prag, pasica. Cijena obuhvaća tesarske i betonske radove po vrsti radova. Tesarski radovi: nabava, dobava, izrada oplata, montaža te kasnije demontaža i odvoz oplata. Betonski radovi: nabava, dobava, ugradnja betona.

Tesarski radovi	m^2	124.00	0.00
Betonski radovi - beton C 30/37	m^3	14.00	0.00

4 12 4.12. UPN čelični profili

Za pridržavanje travnih rešetki se na konstrukciju od čeličnog žmurja ugrađuju (vare) UPN 120 čeličnih profila, I=1,85 S355, geometrija u skladu s nacrtima. Cijena obuhvaća nabavu, dobavu, izradu i ugradnju UPN profila.

Rad se mjeri i obračunava po kg čelika.

kg	4,154.00	0.00
----	----------	------

4 13 4.13. Čelični limovi za pridržavanje UPN profila

Nabava, dobava, izrada i ugradnja (varenje) limova, d=15 mm za koso pridržanje UPN profila (3 komada 1 m).

Rad se mjeri i obračunava po kg čelika.

kg	2,520.30	0.00
----	----------	------

4 14 4.14. Humusiranje travne rešetke

Humusni sloj nanosi se unutar travne rešetke kako bi se ista mogla zasijati travnom smjesom. Ugrađuje se humusni materijala iz privremene deponije. Rad obuhvaća dopremu materijala sa deponije te ugradnju humusa. Radovi se izvode u skladu s općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu. Humusiranje površina obračunava se po m³ ugrađenog materijala u sraslom stanju.

m ³	580.00	0.00
----------------	--------	------

4 15 4.15. Humusiranje ostatka pokosa i berme obale

Humusni sloj nanosi se u sloju debljine min. 20 cm. Zaštita pokosa i bankine izvodi se ugradnjom humusnog materijala iz privremene deponije. Rad obuhvaća dopremu materijala sa deponije udaljene 2 km, razastiranje humusa te lagano nabijanje. Radovi se izvode u skladu s općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 4-01). Humusiranje površina obračunava se po m³ ugrađenog materijala u sraslom stanju.

m ³	810.00	0.00
----------------	--------	------

4 16 4.16. Zatravnjivanje humusiranih površina

Sve humusirane površine se zatravnjuju. Zatravnjivanje se provodi odgovarajućom smjesom travnog sjemena, prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu. U cijenu je uračunat sav rad i materijal, nabava gnojiva, sjemena trava, zasijavanje, zalijevanje, dosijavanje, prva košnja i održavanje do druge košnje te druga košnja. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju materijala. Zatravnjivanje humusiranih površina obračunava se prema m² zatravnjene površine.

- zaravnjivanje travne rešetke

m ²	3,000.00	0.00
----------------	----------	------

- zaravnjivanje pokosa i berme iznad travne rešetke

m ²	4,100.00	0.00
----------------	----------	------

4 17 4.17. Nabava, doprema i sadnja stabala

Radovi uključuju nabavu, dopremu i sadnju kontejniranih sadnica stabala te kasniju njegu. Sve sadnice moraju imati jasno definirano uspravno deblo i dobro razvijenu krošnju s minimalno tri primarne grane, minimalne visine 3 m (osim kod specifičnih vrsti). Sve sadnice moraju imati dobro razvijeni korijenov sustav, a u slučaju baliranih sadnica kompaktnu balu povezanu žičanim pletivom. Koristiti isključivo kontejnirane sadnice prve klase i dobre kondicije. Iznimno se dopušta sadnja baliranih sadnica uz redukciju ugovorene jedinične cijene za 25%, ali samo ukoliko se sadnja vrši u povoljnom periodu za sadnju (od trenutka otpadanja lista pa do početka vegetacije)

Sadnja stabala, uključujući iskop jama za sadnju stabala promjera 0,80 m, dubine 0,80 m sa 50% izmjenom materijala iz iskopa sa plodnom zemljom (izmjenjuje se materijal iz dubljih slojeva). Orezivanje grana oštećenih prilikom transporta na uzgojni rez ukoliko je potrebno a prema nalogu nadzornog inženjera (ovisno o vrsti). Rahljenje dna jame, sadnja sadnice, koljenje s tri kolca po sadnici za bjelogoricu i vezivanje elastičnim užetom. Gnojenje gnojivom produženog djelovanja (Osmocote exact 15+9+11+2MgO + mikroelementi ili jednakovrijedan) prema uputama proizvođača. Izrada sadne zdjelice. Jednokratno zalijevanje sa 50 litara vode po sadnici. Po svakom stablu je predviđeno 3 kolca promjera 6 cm, visine 250 cm. Za svaki kolac se predviđa 1 m sintetičkog užeta za privezivanje. Stavka uključuje dobavu, transport i radove vezane za sadnju, plodnu zemlju, gnojivo, kolce, vezivo, vodu.

Stavka uključuje i kasniju njegu do primopredaje radova.
Obračun po komadu posađenog stabla Salix triandra, CLT 16.

kom 71.00 0.00

4 18 4.18. Izrada zelenih otoka

Izrada zelenih otoka vrši se prema Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike te u skladu s Elaboratom krajobraznog uređenja. Stavka obuhvaća uklanjanje i odvoz kamena na poziciji zelenih otoka, postavljanje razdjelnog geotekstila, dovoz zemlje/humusa te postavljanje zaštitne mreže koja se ugrađuje u gornji sloj humusa. Zeleni otok ispunjen je zemljanim materijalom. Gornji sloj u debljini sloja cca 50 cm treba biti od humusa - plodnog zemlajnog materijala. Gornji sloj se štiti ugradnjom zaštitne protuerozijske 3d mreže. Unutar formiranih zelenih otoka izvršit će se sadnja grmova, što je obračunato slijedećom stavkom. Obračun po komadu izrađenih zelenih otoka.

kom 31.00 0.00

4 19 4.19. Nabava, doprema i sadnja grmlja na zelenim otocima

Sve sadnice moraju biti kontejnirane (mora proći min. godinu dana od trenutka vađenja sadnice iz terena i kontejniranja pa do početka sadnje). Minimalno 3 izboja.

Sadnja grmlja, iskop površine - gredice dubine cca 0,40 m predviđene za sadnju grmlja. Orezivanje oštećenih grana prilikom transporta i orezivanje grmlja na uzgojni rez ukoliko je potrebno, a prema nalogu nadzornog inženjera (ovisno o vrsti). Jednokratno zalijevanje sa 20 litara vode po sadnici. Malčiranje cijele gredice u sloju od 10 cm. Stavka uključuje nabavu, dobavu, gradilišni prijenos (transport) i radove na sadnji, vodu i malč. Stavka uključuje i kasniju njegu do primopredaje radova.

Obračun po komadu posađenog grma Salix purpurea, h 40-60, CLT 3.

kom 49.00 0.00

4 UKUPNO RADOVI NA IZGRADNJI OBALOUTVRDE TIP 1

0.00

5. RADOVI NA IZGRADNJI ZAŠTITNOG ARMIRANO BETONSKOG ZIDA

5 1 5.1. **Skidanje humusa**

Strojni iskop humusa u prosječnoj debljini sloja od 20 cm. Stavka obuhvaća strojni iskop humusa sa guranjem do 50 m, te utovar i odvoz na gradilišnu deponiju udaljenu do 2 km koju izvođač osigurava u toku provođenja pripremnih radova. Humus će se iskoristiti pri humusiranju završne površine obaloutvrde stoga ga je na deponiji nužno odvojiti od ostatka iskopom dobivenog materijala. Radovi se obavljaju prema poglavlju 2-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši u m³ iskopanog humusa.

m³ 275.00 0.00

5 2 5.2. **Strojni iskop zemljanog materijala C kategorije**

Strojni iskop bagerom u materijalu "C" kategorije za potrebe izgradnje armirano betonskog zida provodi se prema projektiranoj liniji iskopa. Prilikom iskopa treba poštivati kut unutarnjeg trenja materijala kako se pokosi ne bi urušavali. Stavka obuhvaća potrebni iskop, utovar i odvoz materijala na privremenu deponiju udaljenu do 2 km. Dio materijala iskoristit će se za zatrpavanje bočnih strana građevinske jame nakon izgradnje AB zida. Stavka obuhvaća potrebni iskop gline, pijeska i šljunka, selektiranje materijala, sa utovarom, prijevozom i odlaganjem na privremenu deponiju udaljenu do 2 km, prosušivanje, vlaženje te prema potrebi zaštitu deponije od oborina. Materijal se selektira i odlaže da se prije ugradnje prosuši i usitni do zadanih karakteristika. Materijal koji se ne iskoristi za zasipavanje odvozi se na trajnu deponiju. Rad se obračunava prema m³ iskopanog materijala u sraslom stanju.

m³ 1,490.00 0.00

5 3 5.3. **Nabava, doprema i ugradnja geotekstila**

Nabava, doprema i ugradnja netkanog geotekstila minimalne vlačne čvrstoće 20 kN/m i površinske mase 300 g/m². U cijenu je uključena nabava materijala, ukupna površina uključujući i preklope, dobava, ugradnja uz kompletan rad na postavljanju geotekstila te međusobno spajanje. Radovi se obavljaju prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 2-08.3, 3-01, 3-02, 3-03, 3-04,...) Obračun stavke se vrši u m² postavljenog geotekstila.

m² 532.00 0.00

5 4 5.4. **Podložni sloj šljunka**

Nabava, doprema i ugradnja šljunčanog materijala 0-32 mm za izradu podložnog sloja ispod armirano betonske konstrukcije ispusne građevine. Podložni sloj se radi od šljunčanog materijala prirodne mješavine. U stavku je uključena nabava, dobava i ugradnja šljunčanog materijala. Obračun se vrši po m³ ugrađenog šljunčanog materijala u sraslom stanju.

m³ 137.00 0.00

5 5 5.5. **Podložni beton**

Nabava, doprema i ugradnja mršavog betona C12/15 u skladu sa detaljima iz projekta. Obračun stavke se vrši u m² ugrađenog betona.

m² 685.00 0.00

5 6 5.6. **Oplata armiranobetonskog zaštitnog zida**

Nabava, doprema, izrada, montaža i demontaža dvostrane oplate za izvedbu armiranobetonskog zaštitnog zida. Radovi se obavljaju strojno i ručno. Radovi se izvode prema poglavlju 5-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši u m² zida.

m² 1,800.00 0.00

5 7 5.7. Armatura armiranobetonskog zaštitnog zida

Nabava, dobava, izrada, savijanje, vezanje i ugradnja rebraste armature (B500B šipke i B500A mreže) koja se ugrađuje u konstrukciju armiranobetonskog zaštitnog zida. Stavkom je obuhvaćeno rezanje i savijanje šipki, a rad se obavlja strojno i ručno prema nacrtima i tehničkim uvjetima. Radovi se izvode prema poglavlju 6-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši po kg stvarno ugrađene armature.

kg 29,120.00 0.00

5 8 5.8. Beton armiranobetonskog zaštitnog zida

Nabava, dobava, ugradnja betona uz vibriranje te kasnija njega betona C30/37 za izgradnju armiranobetonskog zaštitnog zida. Beton se ugrađuje prema tehničkim uvjetima i projektu. Radovi se obavljaju strojno i ručno. Radovi se obavljaju prema poglavlju 7-02 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši u m³ ugrađenog betona.

m³ 500.00 0.00

5 9 5.9. Izrada dilatacija AB zida

Zid se izvodi u segmentima (taktovima) od cca 6,0 m dužine. Između segmenata zida izvodi se dilatacija širine min 2 cm u koju se ugrađuju vodonepropusne dilatacijske trake. Dilatacijska traka treba imati otpornost na istezanje >10 N/mm, izduženje kod prekida >250% i tvrdoću po SHORE-u 60±5. Susjedni taktovi zida se međusobno spajaju sa minimalno dva para moždanika Φ20 koji se postavljaju 50 cm od vrha zida te na pola visine zida. Moždanike je potrebno primjereno zaštititi od djelovanja korozije bitumenskim premazom te ih s jedne strane ubetonirati (prvi takt) odnosno postaviti u "Juvidur" cijevi s druge strane (drugi takt). Dilatacijske razdjelnice po cijeloj širini zida ispuniti mekanim EPS-om, vanjske rubove zida u dubini 1-2 cm zabrtviti trajno elastičnim kitom.

Jedna dilatacija se sastoji od:

'- moždanici, Φ20, B500B, L=120 cm

'- "Juvidur" cijevi,

Φ22x25 mm, L=60 cm

'- EPS 50, d=1 - 2 cm

'- trajno elastični kit

'- vodonepropusne dilatacijske trake

Obračun po komadu izvedene dilatacije.

kom 52.00 0.00

5 10 5.10. Zatrpavanje građevne jame.

Kod izvođenja radova na zatrpavanju zida, tlo treba nasipavati u slojevima pri čemu treba osobito paziti da se zatrpavanje obavlja ravnomjerno s obje strane zida. Obračun po m³ ugrađenog materijala iz iskopa u sraslom stanju.

m³ 587.00 0.00

5 11 5.11. Humusiranje nakon završetka izgradnje

Humusni sloj nanosi se u sloju debljine min. 20 cm. Rad obuhvaća dopremu materijala sa privremene deponije udaljene 2 km, razastiranje humusa te lagano nabijanje. Radovi se izvode u skladu s općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 4-01). Humusiranje površina obračunava se po m³ ugrađenog materijala u sraslom stanju

m³ 147.00 0.00

5. RADOVI NA IZGRADNJI ZAŠTITNOG ARMIRANO BETONSKOG ZIDA UKUPNO:

0.00

6 ZEMLJANI RADOVI NA IZGRADNJI ZAŠTITNOG NASIPA I PRIJELAZA NASIPA PREKO VODOTOKA REČICA

6 1 6.1. Skidanje humusa

Strojni iskop humusa u prosječnoj debljini sloja od 20 cm. Stavka obuhvaća strojni iskop humusa sa guranjem do 50 m, te utovar i odvoz na gradilišnu deponiju udaljenu do 2 -3 km koju izvođač osigurava u toku provođenja pripremnih radova. Humus će se iskoristiti pri humusiranju završne površine nasipa stoga ga je na deponiji nužno odvojiti od ostatka iskopom dobivenog materijala. Radovi se obavljaju prema poglavlju 2-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Rad se mjeri i obračunava po m³ iskopanog humusa, u sraslom stanju.

m ³	19,700.00	0.00

6 2 6.2. Strojni iskop zemljanog materijala C kategorije, pijeska i šljunka

Strojni iskop bagerom u materijalu "C" kategorije provodi se prema projektiranoj liniji iskopa. Na obalama uz rijeku iskop se vrši uz stepenasto zasijecanje. Na ravničarskom dijelu terena nakon skidanja humusa, predviđa se iskop zemljanog materijala do dubine od 50 - 60 cm. Iskop je potrebno vršiti do one dubine na kojoj temeljno tlo zadovoljava uvjete iz stavke 3.3. Prilikom stepenastog iskopa treba poštivati kut unutarnjeg trenja materijala koji čini tijelo postojeće obale kako se pokosi ne bi urušavali. Iskopom dobiveni materijal, koji odgovara uvjetima za ugradbu, ukoliko udovoljava zahtjevima kvalitete, iskoristit će se kod izgradnje slojeva obaloutvrde. Stavka obuhvaća potrebni iskop gline, pijeska i šljunka, selektiranje materijala, sa utovarom, prijevozom i odlaganjem na privremenu deponiju udaljenu od 2-3 km, prosušivanje, vlaženje te prema potrebi zaštitu deponije od oborina. Materijal se selektira i odlaže da se prije ugradnje prosuši i usitni do zadanih karakteristika.

Rad se mjeri i obračunava po m³ iskopanog materijala, u sraslom stanju.

Iskopi za nasip i servisnu cestu

m ³	50,000.00	0.00

Iskopi za nasip i objekt preko vodotoka Rečica

m ³	12,300.00	0.00

Iskop za kanal uz servisnu cestu

m ³	26,200.00	0.00

Iskopi za objekte - propuste P1, P2 i P3

m ³	3,775.00	0.00

Iskop za uređenje vodotoka Rečica

m ³	700.00	0.00

6 3 6.3. Uređenje temeljnog tla.

Nasipanje smije započeti kada se ukloni sloj gline i organske gline do predviđene kote sa površina na kojima se vrši nasipavanje. Rad obuhvaća planiranje i ravnjanje podloge, nabijanje prolaskom strojeva i valjanjem. Stavkom je obuhvaćeno uređenje temeljnog tla i zbijanje do tražene zbijenosti (OTU 2-08), a stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku treba biti min. 95%, a modul stišljivosti mjeren kružnom pločom Ø30cm Ms>20 MPa za koherentno tlo. Stavka obuhvaća sav rad na uređenju temeljnog tla.

Rad se obračunava po m² uređenog temeljnog tla.

m ²	109,930.00	0.00

6 4 6.4. Nabava, doprema i ugradnja geotekstila

Nabava, doprema i ugradnja geotekstila za izradu drenaže. Ugrađuje se geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 20 kN/m i opovršinske mase 300g/m² prema PKOK i prema nacrtima u projektu. U cijenu je uključena nabava materijala, ukupna površina uključujući i preklope, dobava, ugradnja uz kompletan rad na postavljanju geotekstila te međusobno spajanje. Radovi se obavljaju prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 2-08.3, 3-01, 3-02, 3-03, 3-04,...) Obračun stavke se vrši u m² postavljenog geotekstila.

Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju geotekstila.

geotekstil za potrebe drenaže u nožici nasipa	m ²	26,000.00	0.00
geotekstil za potrebe servisnog puta i rampi	m ²	33,000.00	0.00
geotekstil za potrebe propusta P1, P2, P3, propusta nad vodotokom Rečica i korita r. Rečica	m ²	15,000.00	0.00

6 5 6.5. Nabava, doprema i ugradnja geomreže za propust P3 i vodotok nad propustom Rečica

Nabava, doprema i ugradnja geomreže vlačne čvrstoće ≥40kN/m (u oba smjera). Geomreža se ugrađuje prema nacrtima u projektu. Preklopi i nastavci su uključeni u jediničnu cijenu. Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju geomreže. Radovi se obavljaju prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu (OTU 3-01, 3-02, 3-03, 3-04,...)

	m ²	1,300.00	0.00
--	----------------	----------	------

6 6 6.6. Nabava, dobava i ugradnja materijala za izradu drenaže.

U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 70 km, gradilišni transport s ugradnjom kamenog materijala u dren u nožici nasipa, granulacije 32-64 mm, debljina sloja po projektu, te kombinirano strojno-ručno razastiranje i planiranje. Drenažni materijal postavlja se na prethodno uređeno temeljno tlo i prethodno postavljeni razdjelni geotekstil.

Rad se mjeri i obračunava po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	5,200.00	0.00
---	----------------	----------	------

6 7 6.7. Strojna izrada nasipa i rampi od glinenog materijala u slojevima

Ugradnja kvalitetnog selektiranog materijala iz iskopa za izradu nasipa i rampi. Materijal pogodan za ugradnju je koherentni materijal u skladu s provedenim geotekničkim proračunima. Koherentni materijali moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema tablici 2-09.1-1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Stavka obuhvaća utovar, dopremu materijala sa gradilišne deponije udaljene do 2 km, nasipanje, razastiranje, planiranje i uređenje slojeva obaloutvrde zbijanjem pogodnim valjcima prema vrsti materijala koji se zbija (ježevima i sl.). Ugradnja se izvodi pri optimalnoj vlažnosti materijala, te je s obzirom na uvjete ugradnje potrebno planirati vrijeme izvedbe u ljetnom odnosno sušnom razdoblju. Nasipavanje izvesti u slojevima do 30 cm. Modul stišljivosti mjeren kružnom pločom Ø 30 cm Ms>20(25) MPa (2-09.1 OTU). Obračun radova se vrši po m³ ugrađenog materijala.

nasip	m ³	56,500.00	0.00
nasip nad vodotokom Rečica	m ³	6,300.00	0.00

6 8 6.8. Strojno uređenje - formiranje krune i pokosa nasipa strojno na točnost ±5 cm

Rad obuhvaća strojno formiranje krune i pokosa bagerom na projektirani profil, te planiranje na zadanu točnost od ±5 cm.

Rad se mjeri i obračunava po m ² uređene površine.	m ²	50,350.00	0.00
---	----------------	-----------	------

6 9 6.9. Strojno razastiranje humusa po kruni i pokosu nasipa

Humusni sloj nanosi se max. debljine 20 cm. Zaštita pokosa nasipa i bankina rampi se ugradnjom humusnog materijala iz privremene deponije. Rad obuhvaća dopremu, razastiranje humusa i lagano nabijanje. Predviđa se vraćanje humusa koji je skinut na dionici te deponiran duž trase. U slučaju da nema dovoljne količine humusa na trasi, potrebna količina humusa može se dopremiti s nalazišta materijala

Rad se mjeri i obračunava po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	8,910.00	0.00
---	----------------	----------	------

6 10 6.10. Strojno razastiranje humusa po dnu i pokosu kanala

Rad obuhvaća dovoz humusa s privremene gradilišne deponije, strojno razastiranje po dnu i pokosu kanala buldozerom u debljini sloja 20 cm. Rad obuhvaća dopremu, razastiranje humusa i lagano nabijanje

Rad se mjeri i obračunava po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	9,100.00	0.00
---	----------------	----------	------

6 11 6.11. Strojno uređenje dna i pokosa kanala, točnost ±5 cm

Rad obuhvaća uređenje dna i pokosa kanala bagerom na potrebnu točnost.

Rad se mjeri i obračunava po m ² uređene površine.	m ²	25,600.00	0.00
---	----------------	-----------	------

6 12 6.12. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu posteljice izljevne glave i posteljice betonske obloge od cijevi propusta

Nabava, doprema i ugradnja šljunčanog materijala 0-32 mm za izradu podložnog sloja ispod armirano betonske konstrukcije ispusne građevine i posteljice betonske obloge cjevnih propusta. U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenosti do 45 km, gradilišni transport s ugradnjom materijala, slojeva debljine prema nacrtima, a min 15 cm. Šljunak se stavlja na prethodno pripremljeno temeljno tlo i na prethodno postavljeni geotekstil.

Rad se obračunava vrši po m³ ugrađenog šljunčanog materijala u sraslom stanju.

– propust P1, stac. u osi nasipa 0+813,20	m ³	40.00	0.00
– propust P2, stac. u osi nasipa 2+727,66	m ³	28.10	0.00
– propust P3, stac. u osi nasipa 2+946,75	m ³	17.00	0.00

6 13 6.13. Nabava, doprema i ugradnja podložnog kamenog materijala krupnoće 0-32 mm - propust nad vodotokom Rečica

U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 70 km, gradilišni transport s ugradnjom kamenog materijala u pomoćni put, granulacije 0-32 mm u debljini završnog sloja od min 20 cm (a prema detaljima iz nacrtu). Kameni materijal iste granulacije ugrađuje se i ispod armirano betonske konstrukcije propusta nad vodotokom Rečica preko razdjelnog geotekstila, a mora se zbiti do postizanja modula zbijenosti od 60 MPa. Radovi obuhvaćaju postavljanje razdjelnog geotekstila, nabavu, dobavu i ugradnju drobljenog kamena uz zbijanje do postizanja Ms>60 MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti nasipa kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili druge jednakovrijedne norme, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Obračun se vrši po m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju

	m ³	350.00	0.00
--	----------------	--------	------

6 14 6.14. Podložni sloj od drobljenog kamena krupnoće 0-100 mm- propust nad vodotokom Rečica

U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 70 km, gradilišni transport s ugradnjom kamenog materijala u pomoćni put, granulacije 0-100 mm u debljini sloja od min 20 cm (a prema detaljima iz nacрта). Kameni materijal iste granulacije ugrađuje se i ispod armirano betonske konstrukcije propusta nad vodotokom Rečica preko razdjelnog geotekstila, a mora se zbiti do postizanja modula zbijenosti od 40 MPa.. Radovi obuhvaćaju postavljanje razdjelnog geotekstila, nabavu, dobavu i ugradnju drobljenog kamena uz zbijanje do postizanja $M_s > 40$ MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili druge jednakovrijedne norme, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Obračun se vrši po m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju

m ³	196.00	0.00
----------------	--------	------

6 15 6.15. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu servisne ceste i rampi.

U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 70 km, gradilišni transport s ugradnjom kamenog materijala u servisne ceste i rampe, granulacije 0-100 mm u debljini sloja do 40 cm. (a prema detaljima iz nacрта). Kameni materijal se ugrađuje ispod armirano betonske konstrukcije propusta nad vodotokom Rečica preko razdjelnog geotekstila, a mora se zbiti do postizanja modula zbijenosti od 40 MPa. Radovi obuhvaćaju postavljanje razdjelnog geotekstila, nabavu, dobavu i ugradnju drobljenog kamena uz zbijanje do postizanja $M_s > 40$ MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti nasipa kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili druge jednakovrijedne norme, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete.

Rad se mjeri i obračunava po m³ ugrađenog materijala u zbijenom servisna cesta Rečica

m ³	6,850.00	0.00
m ³	1,415.00	0.00

6 16 6.16. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu servisne ceste i rampi.

U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 45 km, gradilišni transport s ugradnjom kamenog materijala u pomoćni put, granulacije 0-32mm u debljini sloja do 20 cm. Kameni materijal se ugrađuje preko razdjelnog geotekstila, a mora se zbiti do postizanja modula zbijenosti od 40 MPa. Radovi obuhvaćaju postavljanje razdjelnog geotekstila, nabavu, dobavu i ugradnju drobljenog kamena uz zbijanje do postizanja $M_s > 40$ MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti nasipa kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili druge jednakovrijedne norme, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete.

Rad se mjeri i obračunava po m³ ugrađenog materijala u sraslom stanju. servisna cesta Rečica

m ³	2,830.00	0.00
m ³	600.00	0.00

6 17 6.17. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu platoa za održavanje propusta nad vodotokom Rečica

U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 45 km, gradilišni transport s ugradnjom drobljenog kamena (tucanika) krupnoće 0-32 mm za izradu sloja debljine 20 cm pristupa za održavanje taložnice i sloja debljine 30 cm platoa za održavanje propusta . Kameni materijal se ugrađuje preko razdjelnog geotekstila, a mora se zbiti do postizanja modula zbijenosti od 40 MPa. Radovi obuhvaćaju postavljanje razdjelnog geotekstila, nabavu, dobavu i ugradnju drobljenog kamena uz zbijanje do postizanja $M_s > 40$ MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti nasipa kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili druge jednakovrijedne norme, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete.
 U stavku je uključena nabava, dobava i ugradnja kamenog materijala.

Rad se mjeri i obračunava po m^3 ugrađenog materijala u sraslom stanju.

m^3	1,500.00	0.00
-------	----------	------

6 18 6.18. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu platoa za održavanje propusta nad vodotokom Rečica

U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 45 km, gradilišni transport s ugradnjom drobljenog kamena (tucanika) krupnoće 0-63 mm za izradu sloja debljine 30 cm pristupa za održavanje taložnice. Kameni materijal se ugrađuje preko razdjelnog geotekstila, a mora se zbiti do postizanja modula zbijenosti od 40 MPa. Radovi obuhvaćaju postavljanje razdjelnog geotekstila, nabavu, dobavu i ugradnju drobljenog kamena uz zbijanje do postizanja $M_s > 40$ MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti nasipa kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili druge jednakovrijedne norme, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete.
 U stavku je uključena nabava, dobava i ugradnja kamenog materijala.

Rad se mjeri i obračunava po m^3 ugrađenog materijala u sraslom stanju.

m^3	890.00	0.00
-------	--------	------

6 19 6.19. Strojno nasipavanje prostora između nasipa, prometnice i kanala zemljom iz iskopa

Rad obuhvaća dopremu materijala (materijal dobiven iz iskopa) s pivremene gradilišne deponije, strojno nasipavanje, razastiranje, potrebno vlaženje ili sušenje i zbijanje nasipnih slojeva prostora između nasipa, prometnica i kanala za potrebe izravnja (debljina slojeva te zbijanje prema odredbama OTU) do konačne kote vrha, Zatrpavanje izvršiti prema odredba. Zbijanje se vrši pogodnim valjcima.ma projekta (tehnički opis, Program kontrole i osiguranje kvalitete)

Rad se mjeri i obračunava po m^3 ugrađenog materijala..
 nasip Rečica

m^3	4,700.00	0.00
m^3	450.00	0.00

6 20 6.20. Strojno nasipavanje prostora između nasipa i propusta zemljom iz iskopa - zatrpavanje građevniha jama

Rad obuhvaća dopremu materijala (materijal dobiven iz iskopa) s pivremene gradilišne deponije, za zapunjavanje prostora između nasipa i propusta., strojno nasipavanje, razastiranje, potrebno vlaženje ili sušenje i zbijanje nasipnih slojeva (debljina slojeva te zbijanje prema odredbama OTU) do konačne kote vrha, Zatrpavanje izvršiti prema odredbama projekta (tehnički opis, Program kontrole i osiguranje kvalitete)
 Kod izvođenja radova na zatrpavanju propusta, tlo treba nasipavati u slojevima pri čemu treba osobito paziti da se zatrpavanje obavlja ravnomjerno s obje strane zida.

Obračun po m^3 ugrađenog materijala iz iskopa u sraslom stanju.

m^3	1,200.00	0.00
-------	----------	------

nasip Rečica	m ³	1,500.00	0.00
--------------	----------------	----------	------

6 21 6.21. Strojno planiranje zemlje i uređenje okoliša

Rad obuhvaća strojno planiranje zemlje buldozerom, te uređenje okoliša.

Rad se mjeri i obračunava po m ² isplanirane površine.	m ²	11,000.00	0.00
---	----------------	-----------	------

6 22 6.22. Izrada krune nasipa

Kruna nasipa debljine 30 cm se izvodi od zaglinjenog šljunka. Zaglinjen šljunak može biti prirodno dobiven materijal ili dobiven miješanjem. Zaglinjeni šljunak dobiven miješanjem se sastoji od 50 % koherentnog materijala i 50 % šljunka prirodne mješavine ili šljunka granulacije 0-64 mm. Materijal se priprema (miješa) strojevima na privremenoj gradilišnoj deponiji. Materijal se ugrađuje u slojevima uz zbijanje minimalno do stupnja zbijenosti Sz=100% ili modula stižljivosti Ms=25 MN/m². Radovi se obavljaju prema poglavlju 2-09.1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu ili jednakovrijednoj normi.

Obračun stavke se vrši u m ³ ugrađenog materijala.	m ³	3,400.00	0.00
nasip Rečica	m ³	150.00	0.00

6 23 6.23. Izgradnja zaštite obalnog pokosa na lokacijama ispusta iz propusta

Izgradnja zaštite obalnog pokosa na lokacijama propusta kamenim materijalom u duljini od cca10-15 m, ovisno o lokaciji, uključivo obje strane ispusne građevine, prema nacrtima iz projekta. Obloga pokosa radi se u vidu kamenog nabačaja od lomljenog kamena krupnoće od 20 do 40 cm na sloju netkanog geotekstila. Radovi na ugradnji kamena izvode se strojno uz pomoć bagera. Materijal i radovi trebaju biti u skladu s OTU za radove u vodnom gospodarstvu, u skladu s PKOK, te u skladu s važećim pravilnicima, normama i pravilima struke. U cijenu je uključena nabava, dobava i ugradnja lomljenog kamena te poravnavanje.

Obračun po m³ dopremljenog i ugrađenog lomljenog kamena u količini prema nacrtima iz projekta.

– propust P1, stac.u osi nasipa 0+010.64	m ³	330.00	0.00
– propust P2, stac. u osi nasipa 0+133.66	m ³	390.00	0.00

6 24 6.24. Izvedba i polaganje stabilizacijskog madraca → Stabilizacijski madrac

polaze se na vodnoj strani kao mjera zaštite pokosa od erozije u dijelu obale gdje je prirodni pokos strm i podložan eroziji. Stabilizacijski madrac izvodi se od geotekstila kazetiranog fašinskim kobama Ø 20 cm na rasteru 2,5 x 2,5 m i lomljenog kamena krupnoće 20 do 40 cm u sloju debljine cca 60 cm u svemu kako je prikazano na poprečnim presjecima te karakterističnim poprečnim presjecima. Radovi se izvode s obale koristeći bagere dugog dosega ruke, a samo iznimno, ako izvođenje ne bude moguće s obale dio radova može se provoditi i s plovnih objekata splavi i sl. Materijal i radovi trebaju biti u skladu s OTU za radove u vodnom gospodarstvu, u skladu s PKOK, te u skladu s važećim pravilnicima, normama i pravilima struke.

U cijenu je uključena nabava i dobava materijala, izrada stabilizacijskog madraca te njegovo polaganje na mjestu ugradnje definirano projektom. Obračun po m² izvedenog stabilizacijskog madraca.

– propust P1, stac.u osi nasipa 0+010.64	m ²	150.00	0.00
--	----------------	--------	------

– propust P2, stac. u osi nasipa 0+133.66	m ²	270.00	0.00
---	----------------	--------	------

6. ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:			0.00
-----------------------------------	--	--	-------------

7. MONTAŽERSKI RADOVI

7 1 7.1. Nabava, dobava i ugradnja PEHD drenažnih cijevi DN 100.

Polaganje cijevi izvodi se u drenu u nožici nasipa na unaprijed pripremljenu podlogu. Rad obuhvaća nabavu i, polaganje i spajanje drenažnih cijevi kao i sav potreban spojni materijal (brtve, spojnice) i radove. Ugradnja i spajanje cijevi obavlja se prema uputstvu proizvođača. Ukoliko se spajanje izvodi zavarivanjem, varenje je potrebno vršiti od strane atestiranih valilaca.

Rad se mjeri i obračunava po m' ugrađene cijevi.

	m'	3,200.00	0.00
--	----	----------	------

7 2 7.2. Nabava, dobava i ugradnja PEHD izlaznih drenažnih cijevi DN 100, SN 8

Polaganje cijevi izvodi se na unaprijed izvedenu posteljicu. Rad obuhvaća nabavu, polaganje i spajanje drenažnih cijevi kao i sav potreban spojni materijal (brtve, spojnice) i radove. Ugradnja i spajanje cijevi obavlja se prema uputstvu proizvođača. Ukoliko se spajanje izvodi zavarivanjem, varenje je potrebno vršiti od strane atestiranih valilaca. Rad se mjeri i obračunava po m' ugrađene cijevi.

	m'	165.00	0.00
--	----	--------	------

7 3 7.3. Nabava, dobava i ugradnja žabljih poklopaca DN100.

Postavljanje automatskih zatvarača (žabljih poklopaca) nazivnog promjera DN 100 na krajevima izlaznih drenažnih cijevi. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju žabljih poklopaca.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog poklopca.

	kom	14.00	0.00
--	-----	-------	------

7 4 7.4. Nabava, dobava i ugradnja betonskih cijevi DN 300

Polaganje vodonepropusne betonske cijevi u armirano betonskoj oblozi izvodi se na šljunčanoj podlozi prema nacrtima u projektu. Rad obuhvaća nabavu, polaganje i spajanje cijevi uz pomoć bagera, sa svim potrebnim radom i spojnim materijalom prema normi HRN EN 1916:2005 ili druge jednakovrijedne norme.

Rad se mjeri i obračunava po m' ugrađene i spojene cijevi.

	m'	8.00	0.00
--	----	------	------

7 5 7.5. Nabava, dobava i ugradnja žabljih poklopaca DN 300

Postavljanje automatskih zatvarača (žabljih poklopaca) nazivnog promjera zavisno od otvora na čeonom zidu ispusne građevine u ovom slučaju DN 300. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju žabljih poklopaca.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog poklopca.

	kom	1.00	0.00
--	-----	------	------

7 6 7.6. Nabava, dobava i ugradnja betonskih cijevi DN1000

Polaganje vodonepropusne betonske cijevi u armirano betonskoj oblozi izvodi se na šljunčanoj podlozi prema nacrtima u projektu. Rad obuhvaća nabavu, polaganje i spajanje cijevi uz pomoć bagera, sa svim potrebnim radom i spojnim materijalom prema normi HRN EN 1916:2005 ili druge jednakovrijedne norme.

Rad se mjeri i obračunava po m' ugrađene i spojene cijevi.

	m'	95.00	0.00
--	----	-------	------

7 7 7.7. Nabava, dobava i ugradnja žabljih poklopaca DN 1000

Postavljanje automatskih zatvarača (žabljih poklopaca) nazivnog promjera zavisno od otvora na čeonom zidu ispusne građevine u ovom slučaju DN 300. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju žabljih poklopaca.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog poklopca.

kom	2.00	0.00
-----	------	------

7 8 **7.8. Nabava, dobava i ugradnja PEHD T komada DN 100 mm.**

Stavka obuhvaća ugradnju i spajanje PEHD montažnog T komada, sa svim potrebnim radom i spojnim materijalom, na mjestima spajanja drenaže cijevi drena u nožici nasipa s izlaznom drenažnom cijevi.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog T komada

kom	14.00	0.00
-----	-------	------

7 9 **7.9. Postavljanje mehaničke rešetke na ispusnoj građevini**

Izrada i ugradba metalne mehaničke rešetke na ispusnoj građevini dimenzija prema projektu. Cijena obuhvaća: nabavu i dopremu materijala, radioničku obradu, izradu mehaničke rešetke, antikorozivnu zaštitu u vidu bojanja u dva temeljna premaza te u završnom, transport na gradilište te montažu odnosno ugradnju.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađene rešetke

kom	3.00	0.00
-----	------	------

7 10 **7.10. Postavljanje mehaničke rešetke na ulaznoj građevini**

Izrada i ugradba metalne mehaničke rešetke na ulaznoj građevini dimenzija prema projektu. Cijena obuhvaća: nabavu i dopremu materijala, radioničku obradu, izradu mehaničke rešetke, antikorozivnu zaštitu u vidu bojanja u dva temeljna premaza te u završnom, transport na gradilište te montažu odnosno ugradnju.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađene rešetke

kom	2.00	0.00
-----	------	------

7 11 **7.11. Nabava montažnog sustava za zatvaranje otvora u zaštitnom zidu i ugradnja dijelova koji se trajno ugrađuju na otvore**

Sustav je predviđen za zatvaranje dva otvora, od toga jedan otvor svijetle širine od 6400 mm, a jedan je širine 4000 mm. Montažni sustavi koji zatvaraju otvore visine su 1800 mm.

Sustav se ugrađuje prema naputku 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. U cijenu su uključeni pripadni ankeri, centralni stupovi za ugrađivanje na anker ploču, zaporni horizontalni elementi dimenzija poprečnog presjeka 100x150mm, brtveni horizontalni elementi od EPDM ili jednakovrijednog materijala sa donjom brtvom za brtvljenje na podlogu od PE+PU, zaštitni profili za zatvaranje i zaštitu stupova dok sustav nije u funkciji od nehrđajućeg čelika AISI 305 ili jednakovrijednog materijala i tlačne prese za postavljanje sustava i osiguranje brtvljenja te sav potreban sitni spojni i ugradbeni materijal.

Isporučeni sustav u detaljima može biti različit od prikazanog u ovom projektu, no u tom slučaju je potrebno zatražiti suglasnost projektanta na odabrani sustav uz prikaz svih izvedbenih detalja. Ugradnju provesti sukladno uputama za instalaciju proizvođača.

Protupoplavna zaštita -
otvor 1 lok. stac.2+812,56
Protupoplavna zaštita po sistemu IBS ili jednakovrijednog sistema za zatvaranje otvora u AB zidu na otvoru 1 sa sljedećim karakteristikama:
- Dužina otvora: 6400 mm
- Dužina sistema: 7600 mm
- Br. polja na otvoru: 2
- Visina zaštite: 1685 mm
- Visina sistema: 1715 mm
- Krajnji stup: E100K l=1715 mm, materijal EN AW 6063 T66
- Zaporni element: DBAL 100x150, materijal EN AW 6063 T66
- Br. zap. elemenata/polje: 11
- Širina elementa: 100 mm
- Visina elementa: 150 mm
- Duljina elementa: 3116 mm
- Brtveni materijal el.:EPDM, zatvoren profil
- Brtvilo na podlogu: IBS BD100_PE/PU, zatvoreni profil (pokriva neravnine na cjelokupnoj dužini cca 15 mm) materijal PE+PU

Završni poklopac krajnjeg stupa, materijal nehrđajući čelik SS304 ili jednakovrijedan materijal - isporučuje se u paru
Odgovarajuća tlačna presa -isporučuje se 2 kom za jedan otvor

Obracun će se iskazati za nabavu cjelokupnog sustava kpl. 1.00 0.00

7 1.1 7.11.1. Nabava montažnog sustava za zatvaranje otvora u zaštitnom zidu i ugradnja dijelova koji se trajno ugrađuju na otvore

Sustav je predviđen za zatvaranje dva otvora, od toga jedan otvor svijetle širine od 6400 mm, a jedan je širine 4000 mm. Montažni sustavi koji zatvaraju otvore visine su 1800 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. U cijenu su uključeni pripadni ankeri, centralni stupovi za ugrađivanje na anker ploču, zaporni horizontalni elementi dimenzija poprečnog presjeka 100x150mm, brtveni horizontalni elementi od EPDM ili jednakovrijednog materijala sa donjom brtvom za brtvljenje na podlogu od PE+PU, zaštitni profili za zatvaranje i zaštitu stupova dok sustav nije u funkciji od nehrđajućeg čelika AISI 305 ili jednakovrijednog materijala i tlačne prese za postavljanje sustava i osiguranje brtvljenja te sav potreban sitni spojni i ugradbeni materijal. Isporučeni sustav u detaljima može biti različit od prikazanog u ovom projektu, no u tom slučaju je potrebno zatražiti suglasnost projektanta na odabrani sustav uz prikaz svih izvedbenih detalja. Ugradnju provesti sukladno uputama za instalaciju proizvođača.

Protupoplavna zaštita -
otvor 1 lok. stac.2+992,75
Protupoplavna zaštita po sistemu IBS ili jednakovrijednog sistema za zatvaranje otvora u AB zidu na otvoru 1 sa sljedećim karakteristikama:
- Dužina otvora: 4000 mm
- Dužina sistema: 5000 mm
- Br. polja na otvoru: 1
- Visina zaštite: 1414 mm
- Visina sistema: 1620 mm
- Krajnji stup: E100K l=1620 mm, materijal EN AW 6063 T66
- Zaporni element: DBAL 100x150, materijal EN AW 6063 T66
- Br. zap. elemenata/polje: 9
- Širina elementa: 100 mm
- Visina elementa: 150 mm
- Duljina elementa: 4135 mm
- Brtveni materijal el.:EPDM, zatvoren profil
- Brtvilo na podlogu: IBS BD100_PE/PU, zatvoreni profil (pokriva neravnine na cjelokupnoj dužini cca 15 mm) materijal PE+PU

Završni poklopac krajnjeg stupa, materijal nehrđajući čelik SS304 ili jednakovrijedan materijal, - isporučuje se u paru

Anker ploča centralnog stupa za ugradnju u temelj AB zida. Materijal od nehrđajućeg čelika V2A (1.4301) ili jednakovrijednog materijala, - isporučuje se 1 kom za jedan otvor

Centralni stup visine l=1715 mm, materijal EN AW 6063 T66 ili jednakovrijedi materijal, uključeno s ankerima i brtvenim materijalom (EPDM) - isporučuje se 1 kom za jedan otvor

Odgovarajuća tlačna presa -isporučuje se 4 kom za jedan otvor

Obračun će se iskazati za nabavu cjelokupnog sustava

kpl.	1.00	0.00
------	------	------

7 1.2 7.11.2. Transport do skladišta

Obračunava se dovoz sustava za sva dva otvora kao komplet.

kpl.	1.00	0.00
------	------	------

7 12 7.12. Nabava, doprema i ugradnja ograde iznad propusta nad vodotokom Selce - Rečica

Nabava, doprema i ugradnja zaštitne ograde iznad ulaza i izlaza iz propusta. Dvostrana oграда postavlja se iznad ulaza, dok se jednostrana postavlja iznad izlaza iz propusta. Ograda je sastavljena od bešavnih čeličnih cijevi, vanjskog promjera rukohvata i stupova 48,3 mm i ispune sa bešavnim čeličnim cijevima vanjskog promjera 33,7 mm

Obračun po m' ograde

m'	28.10	0.00
----	-------	------

7 13 7.13. Postavljanje mehaničke građevine na ulaznoj građevini propusta nad vodotokom Rečica

Izrada i ugradnja metalne mehaničke rešetke na ulaznoj građevini dimenzija prema projektu. Cijena obuhvaća: nabavu i dopremu materijala, radioničku obradu, izradu mehaničke rešetke, antikorozivnu zaštitu u vidu bojanja u dva temeljna premaza te u završnom, transport na gradilište te montažu odnosno ugradnju.

Rad se mjeri i obračunava po kompletu

komp	1.00	0.00
------	------	------

7 14 7.14. Nabava, dobava i ugradnja žabljih poklopaca DN 1500 za propust nad vodotokom Rečica

Postavljanje automatskih zatvarača (žabljih poklopaca) nazivnog promjera zavisno od otvora na čeonom zidu ispusne građevine u ovom slučaju DN 1500. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju žabljih poklopaca.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog poklopca.

kom	4.00	0.00
-----	------	------

7. MONTAŽERSKI RADOVI UKUPNO	0.00
-------------------------------------	-------------

8. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI NA PROPUSTIMA	
--	--

Betonski i armirano betonski radovi na propustima P1, P2 i P3

8 1 **8.1. Nabava, dobava betona razreda C30/37**, u skladu s zahtjevima HRN EN 206 i HRN 1128 ili druge jednakovrijedne norme, s potrebnim aditivima za postizanje vodonepropusnosti (XC2, XF3), te betoniranje dna i ulazno/izlaznih glava propusta te betonske obloge cijevi u glatkoj oplati.

U stavku je uključen i sav ostali potreban rad i materijal (dvostrana glatka oplata - montaža i demontaža, dodaci za vodonepropusnost, njega i zaštita betona)

Rad se mjeri i obračunava po m³ ugrađenog betona.

	m ³ 296.00 0.00
--	---------------------------------

8 2 **8.2. Nabava, dobava i ugradnja betona razreda C20/25**. Beton se ugrađuje prema tehničkim uvjetima i projektu. Radovi se obavljaju strojno i ručno. Radovi se obavljaju prema poglavlju 7-02 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši u m³ ugrađenog betona.

U stavku je uključen i sav ostali potreban rad i materijal (dvostrana glatka oplata - montaža i demontaža, dodaci za vodonepropusnost, njega i zaštita betona)

Rad se mjeri i obračunava po m³ ugrađenog betona.

	m ³ 220.00 0.00
--	---------------------------------

8 3 **8.3. Nabava, dobava i ugradnja kamena u betonu razreda C20/25**. Uređenje se provodi u vidu obzidavanja dna i pokosa kamenom u betonu u sloju od 40 cm. Obloga kanala na vrhu završava betonskom gredom koja je uračunata u cijenu obloge pokosa i dna kanala. Obračun po m² uređene površine.

	m ² 59.00 0.00
--	--------------------------------

8 4 **8.4. Nabava, dobava, sječenje, savijanje i postavljanje armaturnih mreža i armaturnih šipki** u skladu sa zahtjevima HRN EN 10080 ili druge jednakovrijedne norme, prema projektu za hidrotehničke građevine (potporni zid, propusti). Stavkom je obuhvaćeno rezanje i savijanje šipki, a rad se obavlja strojno i ručno prema nacrtima i tehničkim uvjetima. Radovi se izvode prema poglavlju 6-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

U stavku je uključen i sav ostali potreban rad i materijal.

Rad se mjeri i obračunava po kilogramu ugrađenog armature.

	kg 43,700.00 0.00
--	-----------------------------

Betonski i armirano betonski radovi na propustu vodotoka Rečica

8 5 **8.5. Nabava, dobava, ugradnja betona uz vibriranje te kasnija njega betona razreda C30/37**, u skladu s zahtjevima HRN EN 206 i HRN 1128 ili druge jednakovrijedne norme, s potrebnim aditivima za postizanje vodonepropusnosti (XC2, XF3) za izgradnju armiranobetonske građevine. Radovi se ugrađuju prema tehničkim uvjetima i projektu. Radovi se obavljaju strojno i ručno. Radovi se obavljaju prema poglavlju 7-02 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. U stavku uključena nabava, doprema, izrada, montaža i demontaža oplata za izvedbu armiranobetonske građevine. Radovi se obavljaju strojno i ručno. Radovi na oplati se izvode prema poglavlju 5-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Obračun stavke se vrši u m³ ugrađenog betona.

- armiranobetonska sandučasta konstrukcija propusta zajedno s čeonim zidovima i armiranobetonskom konstrukcijom propusta na ulazu i izlazu propusta

	m ³ 800.00 0.00
--	---------------------------------

- armiranobetonska ploča platoa za održavanje propusta uzvodno i nizvodno od propusta

m ³	81.00	0.00
----------------	-------	------

- armirano betonska obloga korita Rečice uzvodno i nizvodno od propusta zajedno s taložnicom i slapištem

m ³	180.00	0.00
----------------	--------	------

8 6 **8.6. Armatura armiranobetonskog dijela građevine na lokaciji vodotoka Rečica**

Nabava, dobava, izrada, savijanje, vezanje i ugradnja armature koja se ugrađuje u konstrukciju armiranobetonske građevine - u propuste (uračunat je i sloj armirano betonske ploče platoa za održavanje propusta). Stavkom je obuhvaćeno rezanje i savijanje šipki, a rad se obavlja strojno i ručno prema nacrtima i tehničkim uvjetima. Radovi se izvode prema poglavlju 6-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu. U stavku su uključeni: ulazna i izlazna građevina, propusti i armirano-betonski sloj platoa za održavanje propusta.

Obračun stavke se vrši po kg ugrađene armature.

kg	233,420.00	0.00
----	------------	------

8 8 **8.8. Nabava, dobava i ugradnja kamena u betonu razreda C20/25.** Uređenje se provodi u vidu obzidavanja dna i pokosa kamenom u betonu u sloju do 40 cm. Obloga kanala na vrhu završava betonskom gredom koja je uračunata u cijenu obloge pokosa i dna kanala. Obračun po m² uređene površine.

m ²	360.00	0.00
----------------	--------	------

8 9 **8.9. Ugradnja dilatacijske trake**

Propust se izvodi u 5 segmenata dužine 4,3 m + 3*12,1 m + 4,1 m. Između segmenata izvodi se dilatacija u koju se ugrađuju vodonepropusne dilatacijske trake. Stavka uključuje nabavu, dobavu i ugradnju dilatacijske trake od elastomera u dilatacije. Dilatacijska traka treba imati otpornost na istezanje > 10 N/mm, izduženje kod prekida > 250% i tvrdoću po SHORE-u 60±5. Stavka obuhvaća sam materijal i rad potreban za dobavu i ugradnju dilatacijske trake. Ukupna površina spojeva iznosi 4*10,55 m² = 42,2 m². Susjedni segmenti se međusobno spajaju sa moždanicima.

Rad se mjeri i obračunava po broju spojeva segmenata

kom	4.00	0.00
-----	------	------

8 10 **8.10. Ugradnja procjednica**

Izrada procjednica (barbakana) od plastičnih cijevi, Ø 50 mm, izvode se na svakih 2,0 m dužine dna i stranica korita i cca. 20 cm visine mjereno od kote uređenog terena. Izvedba procjednica (barbakana) na mjestima prema projektu ili prema uputi nadzornog inženjera, ali ne na većem razmaku od 2 m, s pažljivom ugradnjom naročito u vrijeme ugradnje betona, kako ne bi došlo do pomicanja te kako bi ostale neoštećene i potpuno čiste. Obračun je po m¹ izvedene procjednice, a u cijeni je uključena nabava materijala, prijevoz, te rad na ugradnji usvemu prema rješenju iz projekta. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 4-01.

Obračun po m' procjednica

m'	60.00	0.00
----	-------	------

8. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI UKUPNO:

0.00

9. RADOVI NA UREĐENJU KORITA VODOTOKA REČICA PRIJE I NAKON IZLAZA IZ PROPUSTA

9 1 **9.1. Uređenje korita uzvodno od taložnice**

Stavka obuhvaća uređenje korita uzvodno od taložnice u duljini cca 5 m. Uređenje obuhvaća oblikovanje profila korita Rečice prije spajanja s taložnicom prema detaljima iz projekta.

Rad se mjeri i obračunava po m² uređenog korita

m² 51.00 0.00

9 2 **9.2. Uređenje korita vodotoka Rečica nizvodno od propusta kamenom oblogom**

Uređenje korita kanala nizvodno od slapišta u dužini od cca 21 m oblaganjem korita kamenom u betonu. U cijenu je uračunata nabava, dobava i ugradnja betona razreda C20/25. Uređenje korita provodi se u vidu obzidavanja dna i pokosa kamenom u betonu u sloju do 40 cm.

Obračun po m³ ugrađenog betona .

m³ 130.00 0.00

9 3 **9.3. Uređenje korita vodotoka Rečica nizvodno od propusta kamenom oblogom**

Uređenje korita kanala nizvodno od slapišta u dužini od cca 21 m oblaganjem korita kamenom u betonu. U cijenu je uračunata nabava, dobava i ugradnja kamena u betonu razreda C20/25. Uređenje korita provodi se u vidu obzidavanja dna i pokosa kamenom u betonu u sloju do 40 cm. Kamena obloga postavlja se na podložni šljunak i geotekstil.

Obračun po m² uređene površine.

m² 320.00 0.00

9 4 **9.4. Uređenje korita Rečice nizvodno od propusta u duljini od 74,24 m**

Uređenje se provodi nakon iskopa korita do projektnog profila sa slojem zatravnjenog humusa na pokosima. Uređenje se provodi u duljini cca 75 m.

Rad obuhvaća razastiranje humusa po pokosu uređenog kanala buldozerom (prema profilima iz projekta) i zatravnjenje. Rad se mjeri i obračunava po m³ ugrađenog materijala.

m² 130.00 0.00

9. RADOVI NA UREĐENJU KORITA VODOTOKA REČICA NAKON IZLAZA IZ PROPUSTA UKUPNO: 0.00

10. RADOVI PRIJE POČETKA I TIJEKOM IZGRADNJE PROPUSTA NA VODOTOKU REČICA

10 1 **10.1. Radovi tijekom gradnje vodotoka Rečica**

Izrada drenažnog sloja koji je ujedno i radni plato za izradu bušenih drenova. Rad uključuje iskop sloja slabog materijala debljine prema projektu u temeljnom tlu, te njegovu zamjenu izradom zbijenog nasipnog sloja od drobljenog kamena. Stavka uključuje nabavu, prijevoz i ugradnju zamjenskog materijala (kamena). Izvođač radova dužan je osigurati sva potrebna ispitivanja radi uvida u kakvoću izvedene zamjene. Primjenu tog materijala odobrava Nadzorni Inženjer.

Rad se mjeri i obračunava po m³ uređenog zamjenskog materijala

m³ 195.00 0.00

10 2 **10.2. Nabava, prijevoz i ugradnja prefabriciranih drenova od polipropena**

Nabava, prijevoz i ugradnja prefabriciranih drenova od polipropena ispod nasipa za ubrzanje konsolidacije. Jedinična cijena obuhvaća generalni transport sve potrebne opreme, nabavu, prijevoz i utiskivanje drenova te projekt ugradnje. Ukupno se ugrađuje 231 dren duljine 8 m. Ugradnja i Obračun radova je po m1 ugrađenih drenova.

m' 1,848.00 0.00

10 3 **10.3. Izrada nasipa za predopterećenje**

Izrada nasipa za predopterećenje tla ispod propusta materijalom iz iskopa. Obračun se mjeri u kubičnim metrima stvarno ugrađenog nasipa, a u cijenu je uključen sav rad na izradi nasipa te planiranje pokosa nasipa i čišćenje okoline, sav ostali rad i transporti.

	Obračun po m ³	m ³	2,900.00	0.00
10 4	10.4. Iskop privremenog kanala Iskop privremenog kanala koji služi za preusmjeravanje toka vode za vrijeme gradnje propusta. Iskopom dobiveni materijal koristi se za pred opterećenje za potrebe izgradnje propusta Rečica te za izgradnju uzvodnog i nizvodnog zagata. Po izgradnji propusta Rečica isti materijal koristi se za zatrpavanje kanala. U cijenu je urečunat iskop materijala strojevima te transport materijala na mjesto ugradnje. Rad se mjeri i obračunava po m ³ iskopanog materijala, u sraslom stanju.	m ³	2,500.00	0.00
10 5	10.5. Zatrpavanje kanala po izgradnji Privremeni kanal za preusmjeravanje toka vode za vrijeme gradnje propusta zatrpava se materijalom iz njegovog iskopa. U cijenu je uračunat transport materijala s privremene gradilišne deponije, ugradnja i nabijanje, te uređenje nakon poravnjanja terena. Rad se mjeri i obračunava po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	2,500.00	0.00
10 6	10.6. Izgradnja privremenog gradilišnog puta Rad obuhvaća strojno uređenje privremenog gradilišnog puta. U cijenu su uključeni svi potrebni iskopi i nasipavanja. Obračun se vrši po m ² uređenog gradilišnog puta.	m ²	900.00	0.00
10 7	10.7. Izgradnja uzvodnog i nizvodnog zagata Rad obuhvaća strojnu izgradnju uzvodnog i nizvodnog zagata za potrebe gradnje propusta na vodotoku Rečica. Stavka obuhvaća transport i ugradnju materijala. Obračun se vrši po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	130.00	0.00
10 8	10.8. Uklanjanje uzvodnog i nizvodnog zagata Rad obuhvaća strojno uklanjanje uzvodnog i nizvodnog zagata, te transport materijala do deponije ili novog mjesta ugradnje. Stavka obuhvaća iskop i transport materijala. Obračun se vrši po m ³ iskopanog materijala.	m ³	130.00	0.00
10 9	10.9. Prijelaz gradilišnog puta preko privremenog kanala Rad obuhvaća izgradnju privremenog propusta na mjestu prijelaza gradilišnog puta preko privremenog kanala. Rad obuhvaća nabavu, dobavi i ugradnju cijevi DN 1000 uz pomoć bagera sa svim potrebnim radom i spojnim materijalo. Ukoliko se izvođač radova odluči za drugačiji tip propusta, rad će se obračunati prema stvarno ugrađenom materijalu i troškovima rada. Obračun se vrši po m' ugrađene cijevi..	m'	5.00	0.00

10. RADOVI PRIJE POČETKA I TIJEKOM IZGRADNJE PROPUSTA NA VODOTOKU REČICA UKUPNO: 0.00

11. OSTALI RADOVI

11 1 **11.1. Humusiranje nasipa**

Za humusiranje se koristi humusni materijal deponiran duž trase. Humus se nanosi u sloju debljine 20 cm. Rad obuhvaća dopremu, razastiranje i Lagano nabijanje humusa, te nabavu: vode, travne smjese, gnojiva i ostalog potrebnog materijalaza pripremu travne smjese i zatravnljenje kompletnih površina kao i njegovanje zatravljjenih površina do prve košnje. Ukoliko nema dovoljno humusa za završetak radova, potrebno je predvidjeti njegovo dopremanje s nalazišta materijala. Radovi se obavljaju prema poglavlju 4-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu ili jednakovrijednoj normi.

Jedna od receptura za zaštitu površina travnatim pokrivačem - ručnom sjetvom 50 g/m² s valjanjem i zalijevanje sa 20 l vode/m², do nicanja trave. Stavka se obračunava u iznosu od 30% nakon sjetve, a ostatak nakon nicanja trave. Travna smjesa prema omjerima:

Agrostis tenuis 10%
Festuca ovina 35%
Festuca rubra comutata 20%
Lolium perenne 15%
Poa pratensis 20%

Prije zasijavanje potrebno je izvršiti savjetovanje sa inženjerom zaštite okoliša koji će predloženu recepturu potvrditi ili predložiti drugu.

Rad se mjeri i obračunava po m² humusirane i zatravljene površine.

m² 11.000.00 0.00

11 2 11.2. Izrada zaštite pokosa lomljenim kamenom u betonu.

Nabava, dobava i izrada obloge od lomljenog kamena (granulacije od 20-40 cm) u betonu. Materijal, beton i kameni materijal karakteristika su opisanih projektom. Za izradu obloge udio kamena je 40%, a betona 60%. Debljina obloge je 20 cm.

Rad se mjeri i obračunava po m³ obloženog pokosa.

m³ 18.45 0.00

11 2 11.2. Izrada zaštite pokosa prirodnog korita Kupe lomljenim kamenom.

Nabava, dobava i izrada obloge od lomljenog kamena. Materijal, i kameni materijal karakteristika su opisanih projektom. Za izradu obloge koristi se granulacija kamenog materijala 100 - 300 mm

Rad se mjeri i obračunava po m³ obloženog pokosa.

m³ 5.50 0.00

11 3 11.3. Nabava, dobava i ugradnja betonskih kanalice

Betonske kanalice se polažu na podložni beton. Rad obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju kanalice sa svim potrebnim radom i materijalom (nabava, dobava i ugradnja podložnog betona prema nacrtima i sav ostali potrebni materijal).

Rad se mjeri i obračunava po m' ugrađenih kanalice.

m' 21.00 0.00

11. OSTALI RADOVI UKUPNO:

0.00

12. TEHNIČKO OPAŽANJE - MONITORING

12 1 12.1. Ugradnja inklinometra

Stavka obuhvaća strojno bušenje, nabavu, transport i ugradnju 3 inklinacijskih cijevi. Dvije se ugrađuju u zoni inundacije uz pokos za praćenje horizontalnih pomaka, dok se jedna ugrađuje u nožici nasipa predopterećenja na propustu nad vodotokom Rečica. Stavka uključuje izvođenje betonskog bloka na vrhu inklinometra, poklopac i lokot s ključem. Izvođe se 3 inklinometra dubine do 15 m. Stavka uključuje provođenje nultog i prvog mjerenja i izradu izvještaja o ugradnji. Ugradnja se vrši prema programu kontrole i kvalitete te općim tehničkim uvjetima.

Rad se mjeri i obračunava po m' ugrađenog inklinometra. m' 45.00 0.00
.....

12 2 **12.2.** Geodetske točke

Nabava, dobava i ugradnja geodetskih točaka za mjerenje pomaka. U stavku je uključeno nulto mjerenje kojim se definira x, y, z koordinate ugrađene geodetske. Jedna točka ugrađuje se u betonski blok inklinometra, a četiri točke na čelično žmurje. Dodatno se reperi ugrađuju na popust preko vodotoka Rečica te na svakih 200 m nasipa.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađene geodetske točke. kom 28.00 0.00
.....

12 3 **12.3.** Inklinacijska mjerenja

Predviđa se ukupno 12 kontrolnih inklinacijskih mjerenja po završetku radova u vremenskim intervalima od 1 mjerenja svaka 2 mjeseca u periodu 2 godine ili kako odredi nadzorni inženjer na inklinometrima u zoni inudacije, te 15 mjerenja na inklinometru nasipa predopterećenja za popust nad vodotokom Rečica. Stavkom se obuhvaća izlazak na teren, potrebna mjerenja te izrada privremenih i završnog izvješća.

Rad se mjeri i obračunava po broju provedenih mjerenja. kom 39.00 0.00
.....

12. TEHNIČKO OPAŽANJE - MONITORING **0.00**

13. ZAVRŠNI RADOVI

13 1 **13.1.** Sanacija oštećenih kolnika

Stavka obuhvaća kompletno uklanjanje odgovarajućim tehnološkim postupkom svih postojećih asfaltnih slojeva iz kolničke konstrukcij, utovar i odvoz uklonjenog asfaltnog sloja te stalno odlaganje na za to predviđen deponij, uključujući troškove deponiranja i pronalaženja deponije. Dobava, dovoz i izrada izravnavajućeg tamponskog sloja frakcije 0-32 mm minimalne debljine 20 cm s planiranjem i valjanjem.

Rad se mjeri i obračunava po m² površine. m² 750.00 0.00
.....

13 2 **13.2.** Izrada nosivog sloja asfalta

Izrada nosivog sloja asfalta AC 22 base, 50/70, d=6 cm. Izrada nosivog sloja asfalta provodi se u skladu s OTU za radove na cestama uz primjenu potrebne mehanizacije: asfaltnog finišera za ugradnju, pogodnog valjaka za zbijanje te ostale potrebne mehanizacije. Obračun po m² asfaltirane površine. Sastav mješavine i kvaliteta upotrebljenih materijala treba odgovarati propisima za AC 22 base 50/70. Prije početka asfaltiranja potrebno je podlogu penetrirati asf. emulzijom. U cijenu su uključeni troškovi nabave materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, prijevoz, oprema i svi ostali troškovi potrebni za izvođenje radova. Asfaltiranje može početi tek nakon pregleda i odobrenja nadzornog organa. Količina asfaltnih radova mjeri se u kvadratnim metrima gornje površine stvarno položenog sloja kvalitete utvrđene projektom (O.T.U. 5-04.7)

Rad se mjeri i obračunava po m² površine. m² 750.00 0.00
.....

13 3 **13.3. Izrada habajućeg sloja asfalta**

Izrada habajućeg sloja asfalta AC 11 suf, 50/70 d=4 cm. Izrada habajućeg sloja asfalta provodi se u skladu s OTU za radove na cestama uz primjenu potrebne mehanizacije: asfaltnog finišera za ugradnju, pogodnog valjaka za zbijanje te ostale potrebne mehanizacije. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju materijala. Ravnost površine ugrađenog sloja mjereno letvom dužine 4 m ne smije odstupati više od ± 6 mm. Poprečni pad može odstupati od projektiranog max. 4 mm. U cijenu su uključeni troškovi nabave materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltno mješavine, prijevoz, oprema i svi ostali troškovi potrebni za izvođenje radova. Asfaltiranje može početi tek nakon pregleda i odobrenja nadzornog organa. Količina asfaltnih radova mjeri se u kvadratnim metrima gornje površine stvarno položenog sloja kvalitete utvrđene projektom (O.T.U. 5-04.7).

Rad se mjeri i obračunava po m² površine.

m ²	750.00	0.00
----------------	--------	------

13 4 **13.4. Sanacija oštećenog kolnika ugradnjom asfaltno nosivo - habajućeg sloja AC 16 surf 50/70.** Stavka obuhvaća kompletno uklanjanje odgovarajućom tehnološkim postupkom svih postojećih asfaltnih slojeva iz kolničke konstrukcije, utovar i odvoz uklonjenog asfaltnog sloja te stalno odlaganje na za to predviđeni deponij uključujući troškove deponiranja i pronalaženja deponije. Dobava, dovoz i izrada izravnavajućeg tamponskog sloja frakcije 0-32 mm s planiranjem i valjanjem. Stavka obuhvaća i obradu rubova, špricanje bitumenskom emulzijom te ugradnju novog asfaltno - nosivo - habajućeg sloja. AC 16 surf 50/70 debljine 7 cm. U cijenu stavke uključen sav potreban materijal i rad. Obračun po m² saniranog kolnika odnosno m³ ugrađenog tamponskog sloja kamena.

- uklanjanje svih postojećih asfaltnih slojeva

m ²	750.00	0.00
----------------	--------	------

- tamponski sloj kamena frakcije 0-32 mm

m ³	75.00	0.00
----------------	-------	------

- uklanjanje svih postojećih asfaltnih slojeva

m ²	750.00	0.00
----------------	--------	------

13 5 **13.5. Odvoz viška zemljanog materijala**

Odvoz viška neiskorištenog zemljanog materijala iz iskopa sa privremenih deponija na trajnu deponiju udaljenu cca 20 km. Lokaciju deponije na kojoj se zemljani materijal trajno zbrinjava treba odabrati izvođač radova uz odobrenje investitora i nadzornog inženjera, ukoliko nije drugačije ugovorno definirano. Točne količine materijala utvrdit će se po nadzornom inženjeru. Obračun stavke se vrši u m³ utovarenog, odveženog i na trajnu deponiju zbrinutog zemljanog materijala u sraslom stanju.

13 6 **13.6. Ostali završni radovi**

Pod ostalim završnim radovima podrazumijeva se uređenje okoline, tako da se, što je moguće bolje, dovede sve u uredno stanje. Također treba sve iskope, ako i nisu u okvirima uređenja obale, 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 treba ukloniti. Rad obuhvaća i uklanjanje i čišćenje svih privremenih rampi, te strojno planiranje zemlje buldozerom i uređenje okoliša, te dovođenje u prvobitno stanje. Obračun će se provesti kao komplet obavljenih ostalih završnih radova.

Obračun radova kao komplet obavljenih ostalih završnih radova

kompl.	1.00	0.00
--------	------	------

13. ZAVRŠNI RADOVI UKUPNO:	0.00
-----------------------------------	-------------

14. RADOVI NA IZMJEŠTANJU VODOVODA, DIONICA 1 IZMJEŠTANJE VODOVODA DN 200 mm	
---	--

I PRIPREMNI RADOVI	
---------------------------	--

14 1 14.1.1. **Iskolčenje trase cjevovoda prije početka zemljanih radova iskopa i polaganja cjevovoda.**

Rad obuhvaća sve radove na obilježavanju i lociranju trase cjevovoda s upisivanjem oznaka i osiguranja. Geodetsko iskolčenje obuhvaća i sva geodetska mjerenja kojima se podaci iz projekta prenose na teren (visinski i tlocrtni položaj projektiranih elemenata). Stavka obuhvaća sva mjerenja u vezi s prijenosom podataka iz projekta na teren i obratno, te održavanje iskolčenih točaka na terenu od početka radova do primopredaje radova Investitoru. Opseg radova mora zadovoljavati potrebe gradnje, kontrole radova i obračuna.

Obračun po kompletu iskolčene trase.

	komplet	1.00	0.00
--	---------	------	------

14 1 14.1.2. **Uspostava i održavanje mimovoda (bypassa)**

Uspostava i održavanje bypassa radi omogućavanja izvođenja radova na prespajanju vodovodnih cijevi i okana, upotrebom odgovarajućih vakum cisterni ili dr. Stavka uključuje sve potrebne radove, materijale, sredstva, transporte i opremu za navedene radove. Izvođač treba za vrijeme predviđenog trajanja radova, osigurati svu potrebnu opremu i strojeve (pumpe, spec. vozila i dr.) i uređaje. Stavka se konzumira po potrebi i obračunava po realnim količinama koje odobrava nadzorni inženjer.

Obračun po m¹ izmještenog cjevovoda.

	m ¹	274.72	0.00
--	----------------	--------	------

I PRIPREMNI RADOVI, UKUPNO:	0.00
------------------------------------	-------------

II ZEMLJANI RADOVI	
---------------------------	--

14 2 14.2.1. **Iskop rova**

Podrazumijeva iskop materijala u tlu C kategorije uz svu potrebnu zaštitu stabilnosti rova (razupiranje, odvodnja, zbijanje), odlaganje iskopanog materijala, razastiranje, planiranje dna rova, eventualna potrebna i mjestimična sanacija dna iskopa, utovar i odvoz viška materijala na odlagalište te čišćenje terena u zoni rova.

Stavkom se obračunava i iskop za proširenja i produbljenja na mjestu izvedbe zasunskih okana.

Obračun po m³ stvarno izvršenog iskopa u sraslom stanju prema mjerama iz projekta uključivo odvoz viška materijala.

- ručni iskop 20%

	m ³	51.65	0.00
--	----------------	-------	------

- strojni iskop 80%

	m ³	206.61	0.00
--	----------------	--------	------

14 2 14.2.2. **Planiranje dna rova**

Fino planiranje dna rova prema uzdužnom profilu sa naročitom točnošću radi osiguranja pravilnog nalijeganja cjevovoda uz odbacivanje viška materijala min 1 m od ruba rova.

Obračun po m².

	m ²	219.84	0.00
--	----------------	--------	------

Opći dio

Mapa: H5/6

14	2 14.2.3. Izrada podložnog sloja i obloge cijevi	0.00
	Obuhvaća pripremu podloge, nabavu materijala, utovar, prijevoz, istovar, razastiranje, zbijanje, tj. sav rad na izradi i ugradnji sloja i obloge.	0.00
	Debljina posteljice iznosi najmanje 10 cm, a obloge najmanje 30 cm iznad tjemena cijevi. Nasipavanje pogodnim zemljanim ili pjeskovitim materijalom s najvećim zrnom do 8 mm s pažljivim zbijanjem posteljice ručnim nabijačima težine od 2,5-3,0 kg do tražene zbijenosti ($M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$).	0.00
	U jedničnu cijenu uključeno je planiranje posteljice prema uzdužnim profilima.	0.00
	Obračun po m^3 podložnog sloja i obloge.	0.00
	- posteljica	0.00
	m^3 25.28	0.00
	- obloga	0.00
	m^3 40.24	0.00
14	2 14.2.4. Zatrpavanje rova materijalom od iskopa	0.00
	Obuhvaća dobavu i dopremu materijala te zatrpavanje građevnog rova cjevovoda istim materijalom od iskopa u zoni izvan ceste u slojevima debljine do 30 cm, uz nabijanje lakim mehaničkim nabijačima.	
	Zatrpavanje izvesti u slojevima od 30 cm debljine uz nabijanje manjim mehaničkim nabijačima do potrebne zbijenosti modula stišljivosti $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$.	0.00
	Obračun po m^3 u zbijenom stanju.	0.00
	m^3 190.13	0.00
14	3 14.2.5. Odvoz iskopanog materijala	0.00
	Odvoz iskopanog materijala od iskopa na za to predviđenu deponiju, udaljenost do 10,0 km.	0.00
	Obračun po m^3 u zbijenom stanju.	0.00
	m^3 68.13	0.00
		0.00
II ZEMLJANI RADOVI, UKUPNO:		0.00
III TESARSKI RADOVI		
14	3 14.3.1. Razupiranje rova	
	Razupiranje bočnih strana rova prema uzdužnom profilu čeličnom ili drvenom oplatom.	
	Razupiranje treba izvesti prema važećim propisima zaštite na radu i to sa svim potrebnim osiguranjem u svrhu potpune zaštite od bilo kakvog zarušavanja, a da ujedno budu omogućeni radovi u rovu te spuštanje vodovodnih cijevi.	
	Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal, nabavu i dopremu potrebnog materijala, izradu, postavljanje, skidanje, prijenos, čišćenje i slaganje materijala za razupiranje.	
	Obračun po m^2 .	0.00
	m^2 645.00	0.00
		0.00
III TESARSKI RADOVI, UKUPNO:		0.00
IV VODOVODNI RADOVI - DOBAVA I UGRADNJA MATERIJALA		

14 4 14.4.1. Cijev PEHD DN 200

Izvođenje cjevovoda od PEHD vodovodnih cijevi od polietilena visoke gustoće (PEHD) koja spada po MRS klasifikaciji u grupu PE100, a sukladne su sa prEN 12201 - 2 (2000), ISO 4427 (1996), DIN 8074 (1999), za radne tlakove od 10 bara, profila DN 200 mm. Predviđena dobava i ugradnja cijevi profila DN 200 je u 24 palice duljine 12 m. Spajanje cijevi predviđeno je sučeonim zavarivanjem od strane atestiranih varilaca. Obračun po m¹ ugrađenog cjevovoda.

Nabava i ugradnja

U cijenu je uključena nabava i ugradnja sveg potrebnog spojnog i brtvenog materijala, uključujući transport i deponiranje.

Obračun po m¹ ugrađene cijevi i spojnom materijalu.

DN 200	m ¹	274.70	0.00
			0.00

14 4 14.4.2. Nabava, doprema i montaža trake sa elektrovodljivom žicom za oznaku položaja cjevovoda.

Nabava, doprema i montaža trake sa elektrovodljivom žicom za oznaku položaja cjevovoda.

Obračun po m ¹ .	m ¹	274.70	0.00
-----------------------------	----------------	--------	------

14 4 14.4.3. Lijevano željezni fazonski komadi i željezne armature NP 10 bara

0.00

Nabava, doprema i ugradnja oblikovnih komada i armatura od nodularnog lijeva prema priloženoj specifikaciji u projektu, montažnim nacrtima i detaljima. Oblikovni komadi i armature od nodularnog lijeva sukladni sa HRN EN 545 ili druge jednakovrijedne norme, . U cijenu je uključeno raznošenje i spuštanje u okno ili rov te sav potrebni spojni i brtveni materijal. Vijci od inoxa - nehrđajućeg čelika kvalitete A4 odgovarajućih dimenzija DIN EN 24016 sa maticom prema DIN EN 24034 s podloškom, a prethodno moraju biti očišćeni i osušeni.

Obračun po komadu montiranih oblikovnih komada, armatura i brtvenog materijala.

LIJEVANO ŽELJEZNI OBLIKOVNI (FAZONSKI) KOMADI, PN 10 bara

T kom. DN 200/80	kom	2.00	0.00
FF kom. DN 80/800	kom	2.00	0.00
FF kom. DN 80/700	kom	2.00	0.00
FF kom. DN 80/300	kom	2.00	0.00
N kom. sa stopalom DN 80	kom	2.00	0.00
Prirubnička spojnica za PEHD cijevi DN 200(200)	kom	4.00	0.00
Nadzemni hidrant DN 80	kom	2.00	0.00

LIJEVANO ŽELJEZNE ARMATURE, PN 10 bara

Eliptični zasun DN 80	kom	2.00	0.00
Ulična kapa	kom	2.00	0.00
E-BS Delta spoj (Multi-joint) DN 200	kom	1.00	0.00
Ugradbena garnitura	kom	2.00	0.00

IV VODOVODNI RADOVI - DOBAVA I UGRADNJA MATERIJALA, UKUPNO: 0.00

V OSTALI RADOVI

14 5 14.5.1. **Snimanje izvedenog cjevovoda**

Snimanje izvedenog cjevovoda te ucrtavanje u topografske karte i katastarske planove te izrada geodetskog elaborata izvedenog stanja.

Obračun po komadu projekta izvedenog stanja. kom 1.00 0.00

14 5 14.5.2. **Tlačna proba**

Provedba tlačne probe PEHD 200 vodovoda prema postupku opisanom u programu kontrole i osiguranju kvalitete.

Ispitivanje provodi akreditirani laboratorij prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 ili druge jednakovrijedne norme, a sukladno postupku ispitivanja danom u HRN EN 805:2005 ili druge jednakovrijedne norme, .

Cijenom stavke obuhvaćeni su svi potrebni radovi, materijali, pomagala i transporti za kompletno ispitivanje sve do konačne uspješnosti.

Obračun po m¹ cjevovoda. m¹ 274.70 0.00

V OSTALI RADOVI, UKUPNO: 0.00

REKAPITULACIJA

1.	PRIPREMNI RADOVI	0.00
2.	RADOVI NA NALAZIŠTU MATERIJALA	0.00
3.	GEODETSKI RADOVI	0.00
4.	RADOVI NA IZGRADNJI OBALOUTVRDE TIP 1	0.00
5.	RADOVI NA IZGRADNJI ZAŠTITNOG ARMIRANO BETONSKOG ZIDA	0.00
6.	ZEMLJANI RADOVI NA IZGRADNJI ZAŠTITNOG NASIPA I PRIJELAZA NASIPA PREKO VODOTOKA REČICA	0.00
7.	MONTAŽERSKI RADOVI	0.00
8.	BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI NA PROPUSTIMA	0.00
9.	RADOVI NA UREĐENJU KORITA VODOTOKA REČICA PRIJE I NAKON IZLAZA IZ PROPUSTA	0.00
10.	RADOVI PRIJE POČETKA I TIJEKOM IZGRADNJE PROPUSTA NA VODOTOKU REČICA	0.00
11.	OSTALI RADOVI	0.00
12.	TEHNIČKO OPAŽANJE - MONITORING	0.00
13.	ZAVRŠNI RADOVI	0.00
14.	RADOVI NA IZMJEŠTANJU VODOVODA	0.00
UKUPNO:		0.00

REKAPITULACIJA - A. IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG

UKUPNO:

0.00

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):	TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA
Mapa 1/1:	H5/6
Zajednička oznaka projekta:	TEND
Broj projekta:	72160-166/21

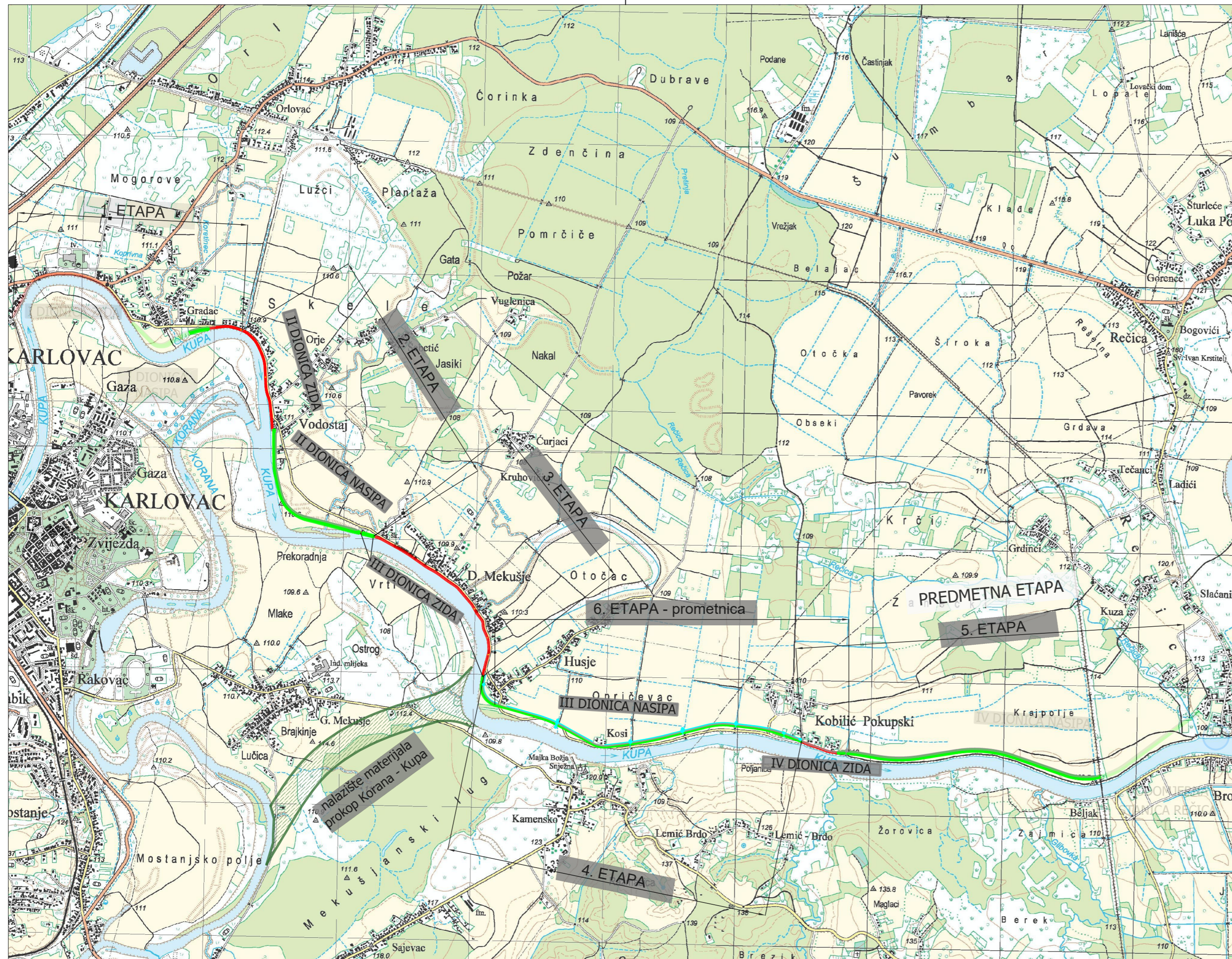
VIII. TEHNIČKI DIO - NACRTI

Mjesto i datum: **Zagreb, travnja 2022.**

Tablica VII-1 Popis nacrtā

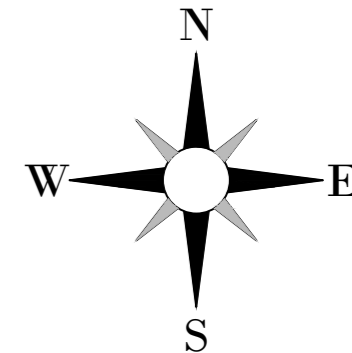
Broj nacrtā	Naziv nacrtā	Mjerilo
	SITUACIJE	
0901	Pregledna situacija - TK	1:25 000
0902	Pregledna situacija - DOF	1:5 000
0903.1	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 0*0+0,00* - 0+500,00	1:1000
0903.2	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 0+500,00 - 1+100,00	1:1 000
0903.3	Situacija na geodetskoj i 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
0903.8	Situacija prijelaza nasipa preko vodotoka Rečica s prikazom propusta i uređenja nizvodnog korita	1:500
0904	Situacija krajobraznog uređenja OD KM 2+779.04 DO KM 3+078.00	1:1000
	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	1:1 000/100

	propusta Rečica	
	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
1606	Poprečni presjeci 1+500,00 - 1+750,00	1:200
1611	Poprečni presjeci 2+900,00 - 3+000,00	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
2107	Detalj spoja nasipa na rampu 4	1:100/1:200
2109	Detalj propusta P2 na lokalnoj stacionaži 2+727,66	1:100
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



LEGENDA :

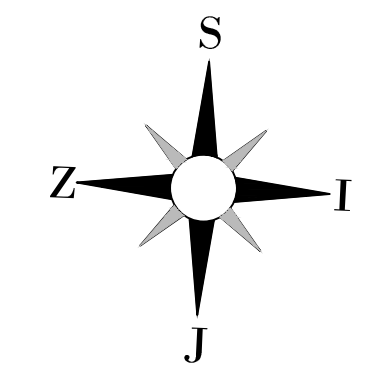
	NASIP
	ZID
	CESTA
	KANAL



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			
		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: PREGLEDNA SITUACIJA NA TOPOGRAFSKOJ KARTI			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. građ.			MJERILO: 1:25000
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Natalia Stojić dipl.ing.građ. Ovlaštena za obavljanje poslova inženjerske djelatnosti G 4056/1			DATUM: siječanj 2021.
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.građ. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.			BROJ PROJEKTA: 72350-60/18 DOKUMENT: 0901
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 0901 - 1			

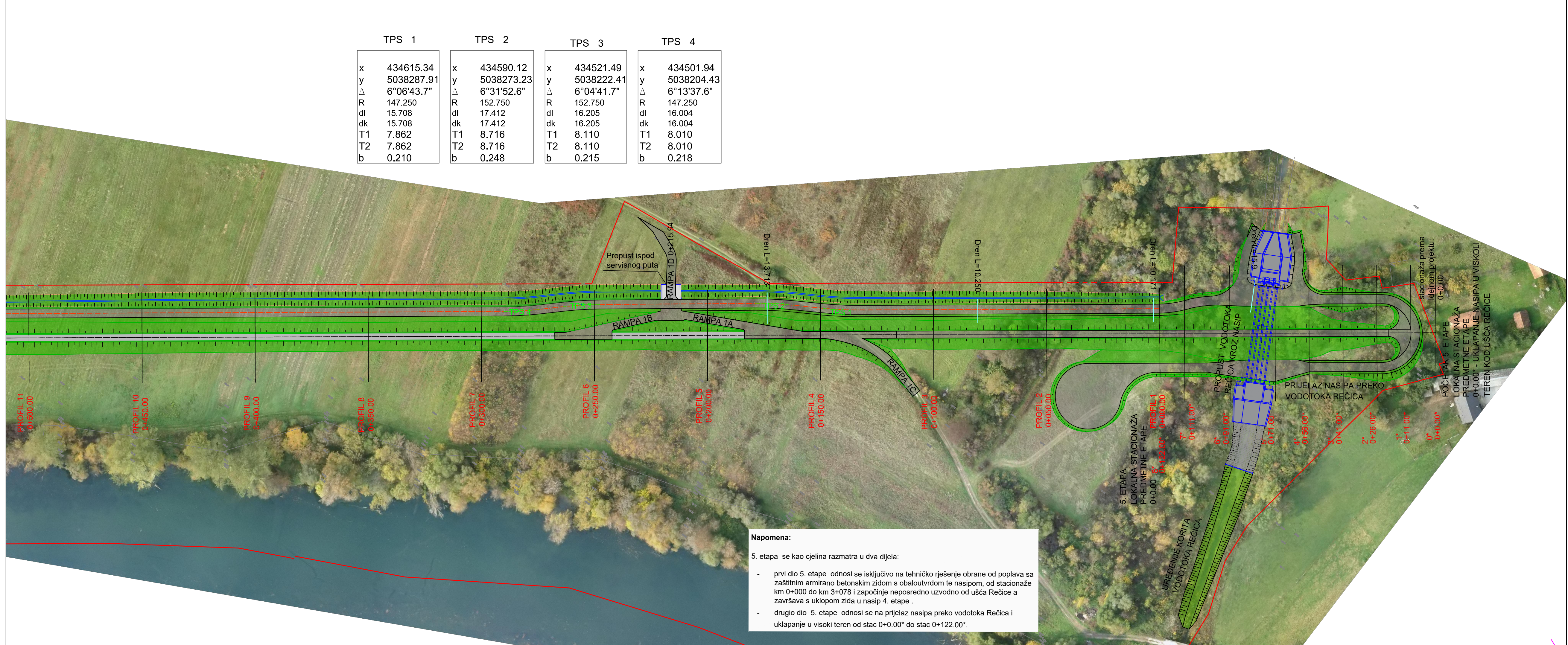


- LEGENDA :
- NASIP
 - ZID
 - OBALOUTVRDA
 - CESTA
 - PROPUSTI
 - KANAL



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		
GRADEVINA:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa		
MAPA:	H5/6		
SADRŽAJ:	SITUACIJA NA DOF PODLOZI		
PROJEKTANT:	NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.		MUJERILO: 1:5000
			DATUM: siječanj 2021.
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.			BROJ PROJEKTA: 72350-60/18
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 0902 - 1			DOKUMENT: 0902

	TPS 1	TPS 2	TPS 3	TPS 4
x	434615.34	434590.12	434521.49	434501.94
y	5038287.91	5038273.23	5038222.41	5038204.43
Δ	6°06'43.7"	6°31'52.6"	6°04'41.7"	6°13'37.6"
R	147.250	152.750	152.750	147.250
dl	15.708	17.412	16.205	16.004
dk	15.708	17.412	16.205	16.004
T1	7.862	8.716	8.110	8.010
T2	7.862	8.716	8.110	8.010
b	0.210	0.248	0.215	0.218



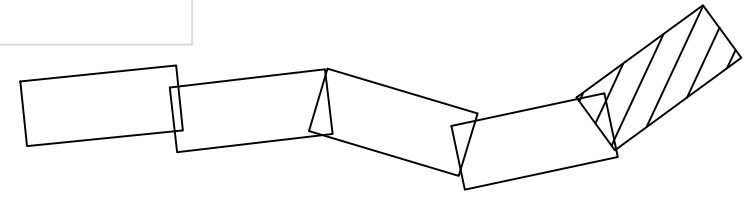
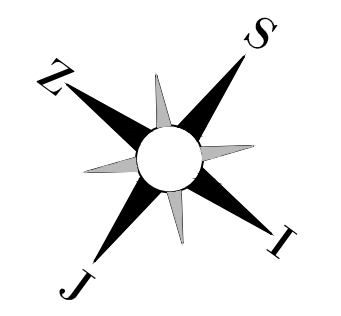
Napomena:

5. etapa se kao cjelina razmatra u dva dijela:

- prvi dio 5. etape 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 4. etape .
- drugi dio 5. etape odnosi se na prijelaz nasipa preko vodotoka Rečica i uklapanje u visoki teren od stac 0+0.00* do stac 0+122.00*.

LEGENDA :

- PROJEKTIRANI NASIP
- ZID
- OBALOUTVRDA
- POMOĆNI PUT UZ NASIP
- KANAL
- PROPUST
- DRENAŽNI PROPUST
- INSTALACIJE - TK KABEL
- IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - ETAPA 6
- OBUHVAAT ZAHVATA



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
 10 000 ZAGREB
 Ulica grada Vukovara 220
 OIB: 28921383001

INSTITUT IGH d.d.
 ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU,
 GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA
 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP-5560/18

GRADEVINA:
IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa

MAPA:
H5/6

SADRŽAJ:
SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 0*0+0,00* - 0+500,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.

MJERILO:
1:1000

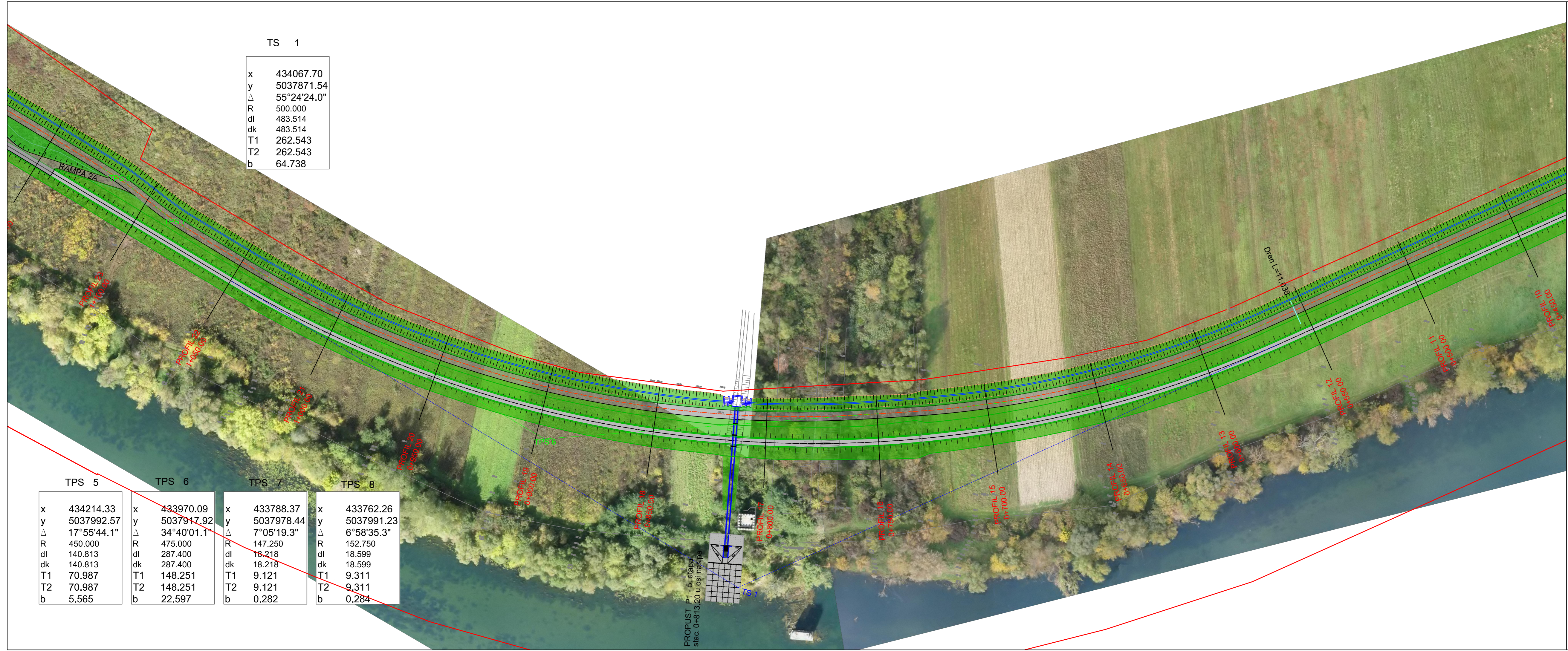
DATUM:
siječanj 2021.

SURADNICI:
 Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.
 ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.
 DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.
 MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif.
 ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif.
 KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.
 NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.
 DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif.
 MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif.
 JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-60/18

DOKUMENT:
0903.1

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 0903.1- 1



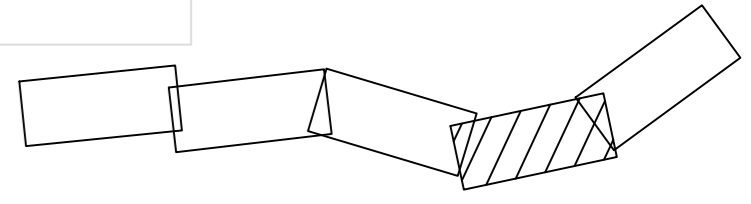
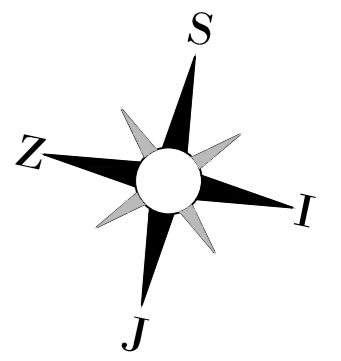
TS 1

x	434067.70
y	5037871.54
Δ	55°24'24.0"
R	500.000
dl	483.514
dk	483.514
T1	262.543
T2	262.543
b	64.738

TPS 5	TPS 6	TPS 7	TPS 8
x	434214.33	x	433970.09
y	5037992.57	y	5037917.92
Δ	17°55'44.1"	Δ	34°40'01.1"
R	450.000	R	475.000
dl	140.813	dl	287.400
dk	140.813	dk	287.400
T1	70.987	T1	148.251
T2	70.987	T2	148.251
b	5.565	b	22.597
x	433788.37	x	433762.26
y	5037978.44	y	5037991.23
Δ	7°05'19.3"	Δ	6°58'35.3"
R	147.250	R	152.750
dl	18.218	dl	18.599
dk	18.218	dk	18.599
T1	9.121	T1	9.311
T2	9.121	T2	9.311
b	0.282	b	0.284

LEGENDA :

- PROJEKTIRANI NASIP
- ZID
- OBALOUTVRDA
- POMOĆNI PUT UZ NASIP
- KANAL
- PROPUS
- DRENAŽNI PROPUS
- INSTALACIJE - TK KABEL
- IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - ETAPA 6
- OBUHVAT ZAHVATA



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
 10 000 ZAGREB
 Ulica grada Vukovara 220
 OIB: 28921383001

INSTITUT IGH d.d.
 ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU,
 GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA
 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRADEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP-5560/18

GRADEVINA:
IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa

MAPA:
H5/6

SADRŽAJ:
SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 0+500,00 - 1+100,00

PROJEKTANT:
NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.

MJERILO:
1:1000

DATUM:
siječanj 2021.

SURADNICI:
 Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.
 ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.
 DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.
 MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif.
 ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif.
 KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.
 NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.
 DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif.
 MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif.
 JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.

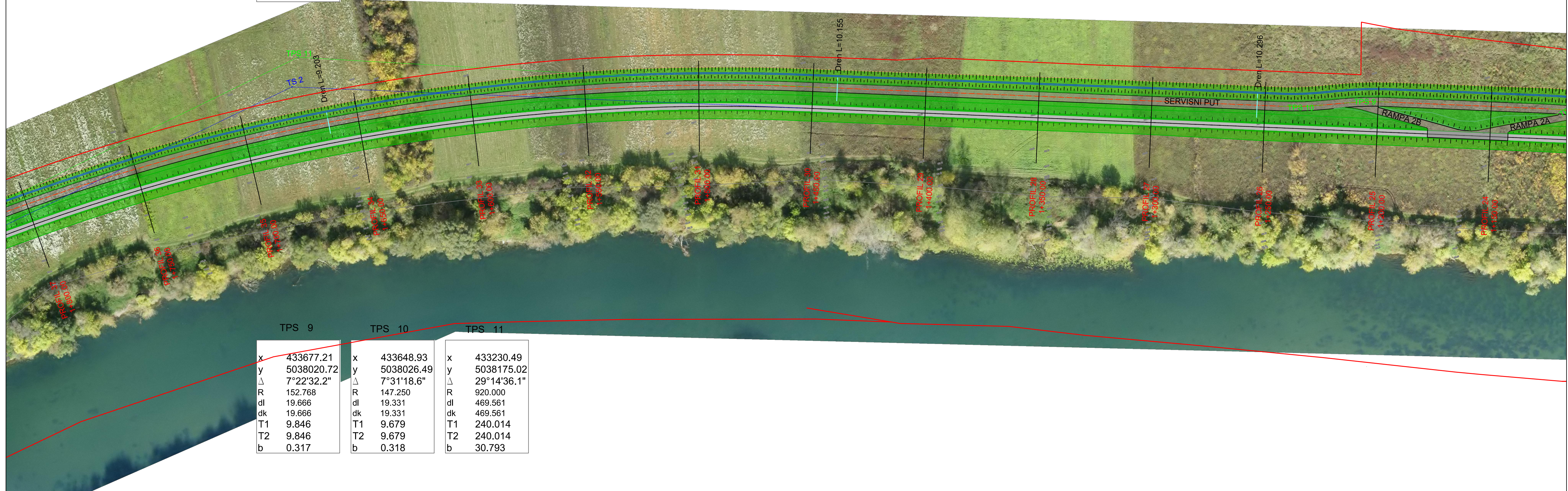
BROJ PROJEKTA:
72350-60/18

DOKUMENT:
0903.2

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 -0903.2 - 1

TS 2

x	433224.09
y	5038163.28
Δ	28°08'14.1"
R	900.000
dl	441.979
dk	441.979
T1	225.541
T2	225.541
b	27.830



TPS 9

x	433677.21
y	5038020.72
Δ	7°22'32.2"
R	152.768
dl	19.666
dk	19.666
T1	9.846
T2	9.846
b	0.317

TPS 10

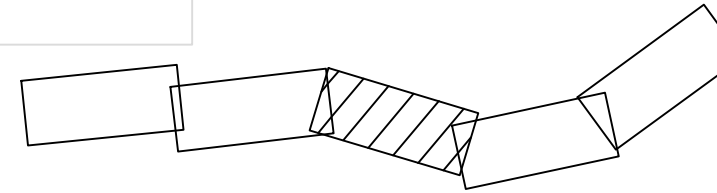
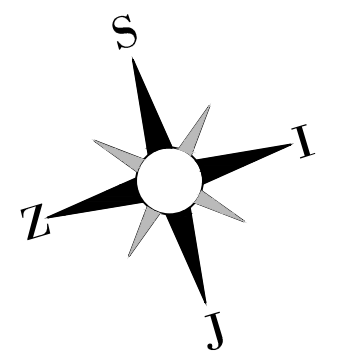
x	433648.93
y	5038026.49
Δ	7°31'18.6"
R	147.250
dl	19.331
dk	19.331
T1	9.679
T2	9.679
b	0.318

TPS 11

x	433230.49
y	5038175.02
Δ	29°14'36.1"
R	920.000
dl	469.561
dk	469.561
T1	240.014
T2	240.014
b	30.793

LEGENDA :

- PROJEKTIRANI NASIP
- ZID
- OBALOUTVRDA
- POMOĆNI PUT UZ NASIP
- KANAL
- PROPUST
- DRENAŽNI PROPUST
- INSTALACIJE - TK KABEL
- IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - ETAPA 6
- OBUHVAT ZAHVATA



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
---	--	--

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

GRADEVINA: **IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa**

MAPA: **H5/6**

SADRŽAJ: **SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 1+150,00 - 1+800,00**

PROJEKTANT: **NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.**

MJERILO: **1:1000**

DATUM: **siječanj 2021.**

SURADNICI:
Mr. sc. **ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.**
ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.
DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.
MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif.
ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif.
KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.
NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.
DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif.
MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif.
JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.

BROJ PROJEKTA: **72350-60/18**

DOKUMENT: **0903.3**

OZNAKA DOKUMENTA: **IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 0903.3- 1**

TS 3

x	432571.17
y	5038059.16
Δ	18°43'55.4"
R	1000.000
dl	326.936
dk	326.936
T1	164.940
T2	164.940
b	13.511

TPS 12

x	432938.52
y	5038127.60
Δ	6°54'22.6"
R	147.250
dl	17.749
dk	17.749
T1	8.885
T2	8.885
b	0.268

TPS 13

x	432906.76
y	5038126.38
Δ	6°43'57.5"
R	152.750
dl	17.949
dk	17.949
T1	8.985
T2	8.985
b	0.264

TPS 14

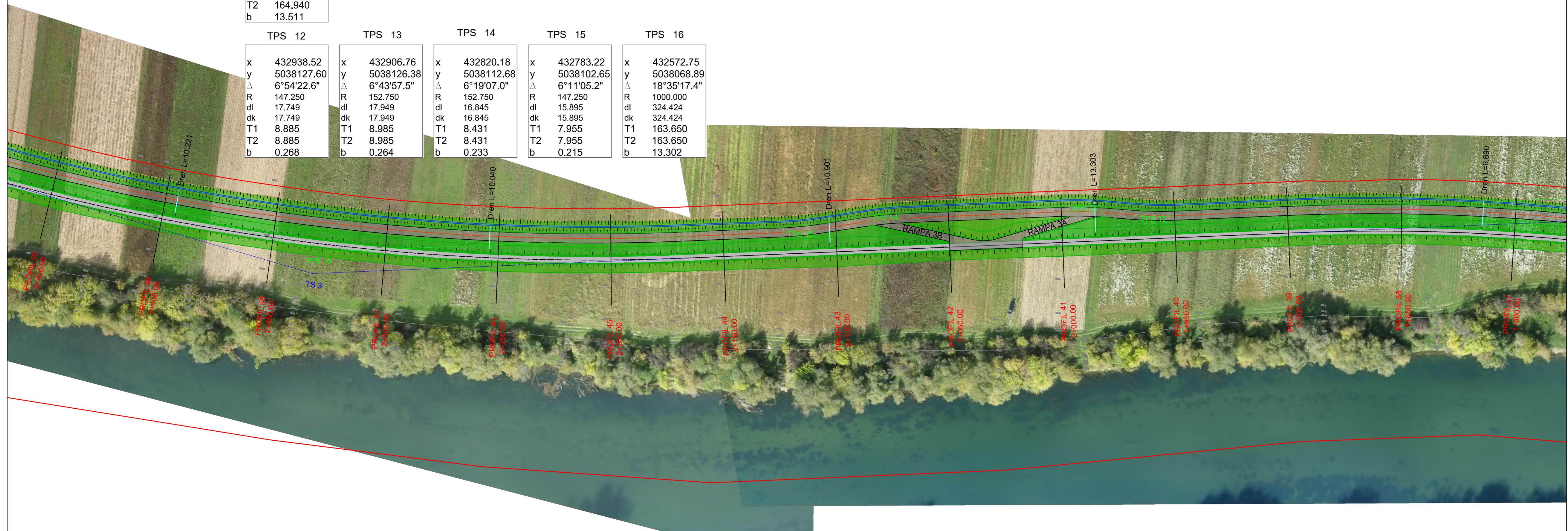
x	432820.18
y	5038112.68
Δ	6°19'07.0"
R	152.750
dl	16.845
dk	16.845
T1	8.431
T2	8.431
b	0.233

TPS 15

x	432783.22
y	5038102.65
Δ	6°11'05.2"
R	147.250
dl	15.895
dk	15.895
T1	7.955
T2	7.955
b	0.215

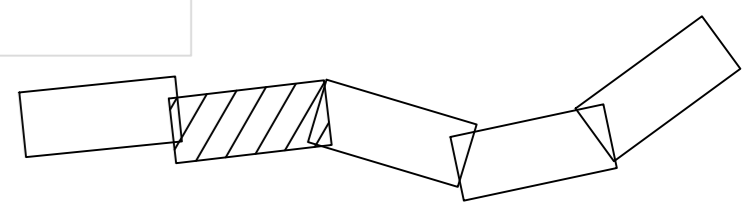
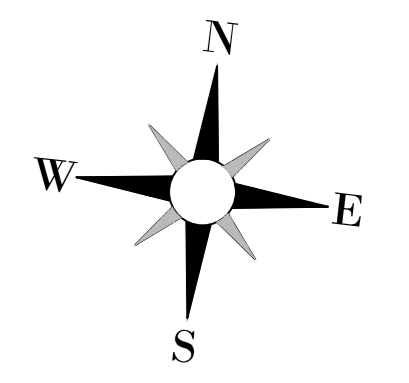
TPS 16

x	432572.75
y	5038068.89
Δ	18°35'17.4"
R	1000.000
dl	324.424
dk	324.424
T1	163.650
T2	163.650
b	13.302



LEGENDA :

- PROJEKTIRANI NASIP
- ZID
- OBALOUTVRDA
- POMOĆNI PUT UZ NASIP
- KANAL
- PROPUST
- DRENAŽNI PROPUST
- INSTALACIJE - TK KABEL
- IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - ETAPA 6
- OBUHVAT ZAHVATA



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
 10 000 ZAGREB
 Ulica grada Vukovara 220
 OIB: 28921383001




INSTITUT IGH d.d.
 ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU,
 GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA
 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18
--	--

GRADEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa

MAPA: H5/6

SADRŽAJ: SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 1+800,00 - 2+450,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl. ing. grad.	MJERILO: 1:1000
--	--------------------

DATUM: siječanj 2021.

SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-60/18
--	-------------------------------

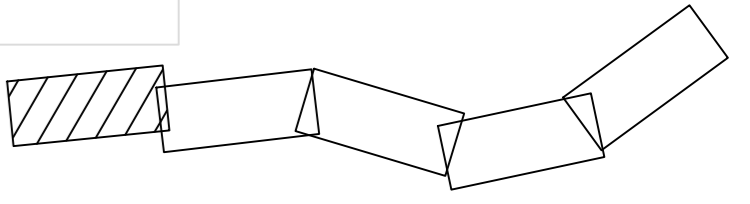
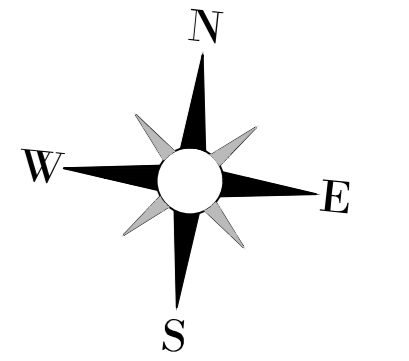
DOKUMENT: 0903.4

OZNAKA DOKUMENTA:
 IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 0903.4- 1



LEGENDA :

- PROJEKTIRANI NASIP
- ZID
- OBALOUTVRDA
- POMOĆNI PUT UZ NASIP
- KANAL
- PROPUST
- DRENAŽNI PROPUST
- INSTALACIJE - TK KABEL
- IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - ETAPA 6
- OBUHVAT ZAHVATA



TS 4		TS 5		TS 6	
x	432180.94	x	432065.89	x	431974.29
y	5038125.66	y	5038119.73	y	5038157.21
Δ	12°37'25.0"	Δ	25°12'21.3"	Δ	2°16'26.0"
R	300.000	R	210.000	R	1000.000
dl	66.097	dl	92.385	dl	39.687
dk	66.097	dk	92.385	dk	39.687
T1	33.183	T1	46.952	T1	19.846
T2	33.183	T2	46.952	T2	19.846
b	1.830	b	5.185	b	0.197

TPS 17		TPS 18		TPS 19		TPS 20	
x	432340.81	x	432307.33	x	432271.40	x	432179.59
y	5038107.75	y	5038118.49	y	5038119.44	y	5038135.05
Δ	8°10'36.3"	Δ	16°15'24.9"	Δ	8°28'25.7"	Δ	13°15'59.0"
R	150.000	R	150.015	R	275.000	R	275.000
dl	21.407	dl	14.187	dl	22.187	dl	63.674
dk	21.407	dk	14.187	dk	22.187	dk	63.674
T1	10.722	T1	7.141	T1	11.114	T1	31.980
T2	10.722	T2	7.141	T2	11.114	T2	31.980
b	0.383	b	0.507	b	0.411	b	1.853

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ:

HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB
Ulica grada Vukovara 220
OIB: 28921383001

INSTITUT IGH d.d.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU,
GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA
10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP-5560/18

GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa

MAPA: H5/6

SADRŽAJ: SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 2+450,00 - 3+078,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.

MJERILO:
1:1000

DATUM:
siječanj 2021.

SURADNICI:
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.
ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.
DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.
MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif.
ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif.
KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.
NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.
DOMAGOJ VINČEK, mag. ing. aedif.
MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif.
JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-60/18

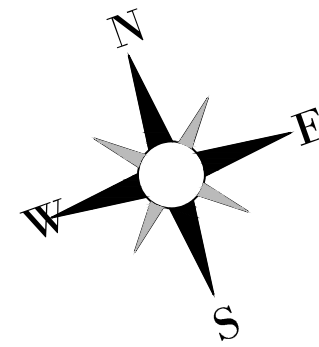
OKUMENT:
0903.5

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 0903.5- 1




DIONICA 1
IZMJEŠTANJE POSTOJEĆEG VODOVODA
PEHD DN100 mm, L= 274,70 m

- LEGENDA :
- ▬ PROJEKTIRANI NASIP
 - ▬ POMOĆNI PUT UZ NASIP
 - ▬ KANAL
 - ▬ PROPUST
 - ▬ DRENAŽNI PROPUST
 - ▬ POSTOJEĆI VODOVOD
 - ▬ IZMIJEŠTANJE POSTOJEĆEG VODOVODA
 - ▬ INSTALACIJE - TK KABEL
 - ▬ IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - ETAPA 6



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
---	---

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18
--	--

GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa

MAPA: H5/6

SADRŽAJ: SITUACIJA IZMJEŠTANJA VODOVODA DIONICA 1

PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.	MJERILO: 1:1000
--	---------------------------

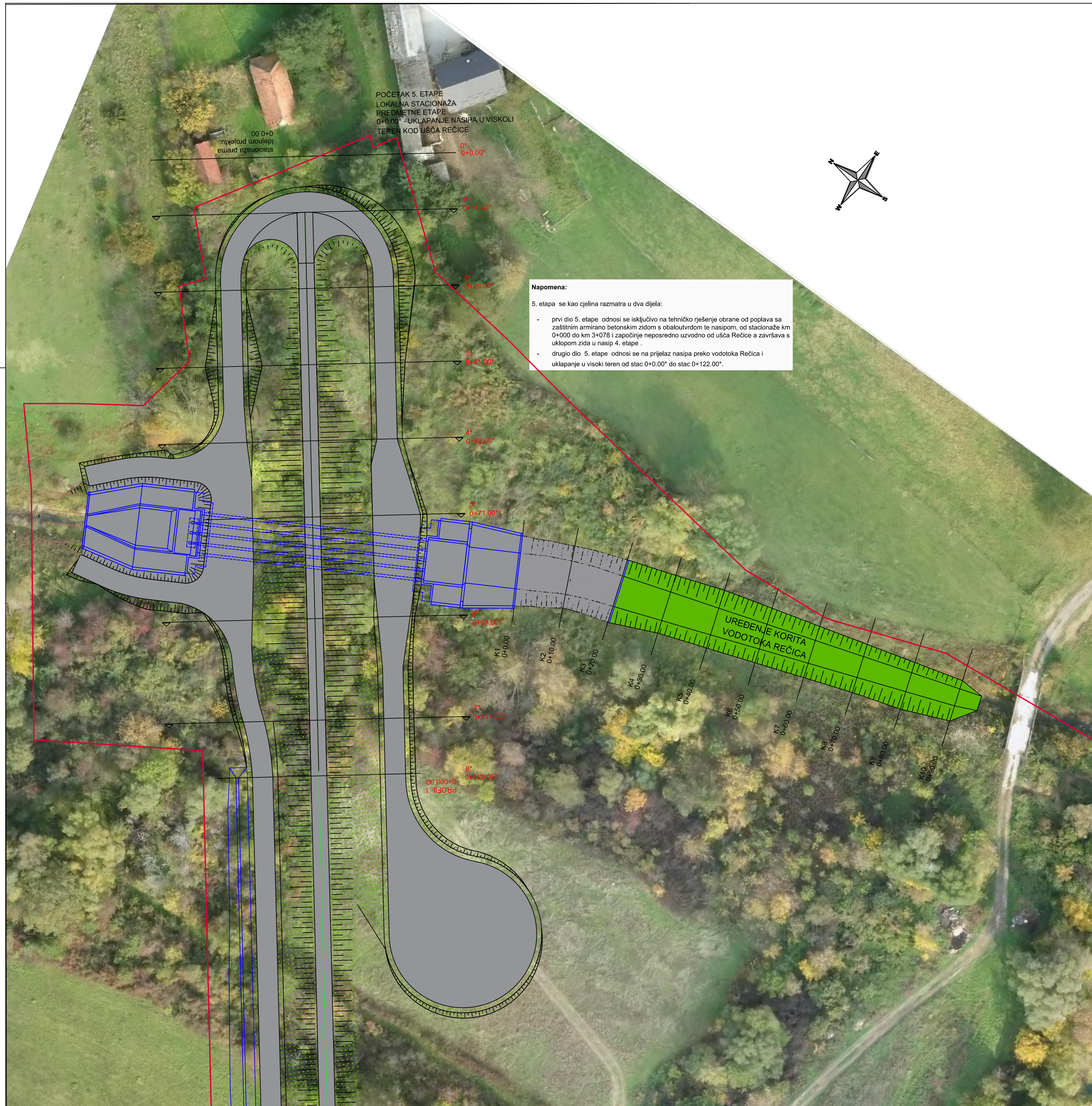
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Hrvoje Barbarić mag.ing.aedif.izob. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4711	DATUM: siječanj 2021.
---	---------------------------------

BROJ PROJEKTA: 72350-60/18

DOKUMENT: 0903.6

SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.

SITUACIJA UKLAPANJA NASIPA U PRIRODNO VISOKI TEREN S PRIKAZOM
PROPUSTA VODOTOKA REČICA KROZ NASIP
MJ 1:500



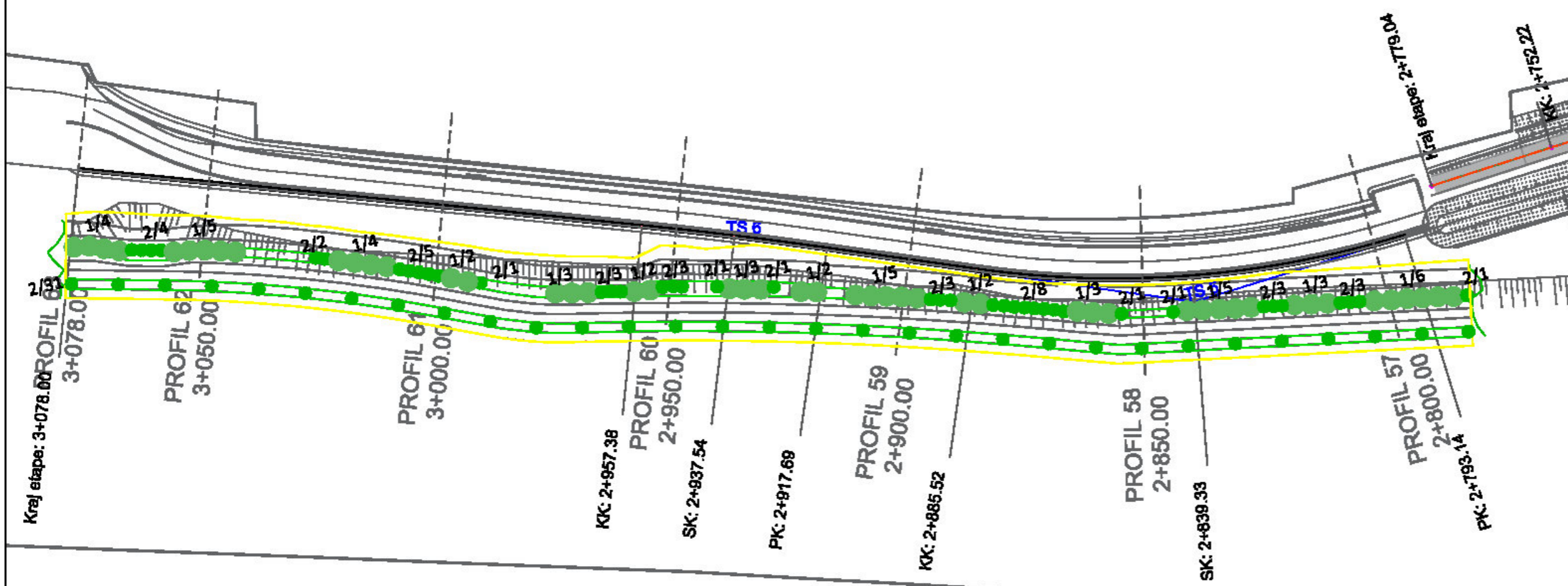
Napomena:

5. etapa se kao cjelina razmatra u dva dijela:

- prvi dio 5. etape 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 4. etape .
- drugi dio 5. etape odnosi se na prijelaz nasipa preko vodotoka Rečica i uklapanje u visoki teren od stac 0+0.00* do stac 0+122.00*.

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18
GRADEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa	MAPA: H5/6	SADRŽAJ: SITUACIJA PRIJELAZA NASIPA PREKO VODOTOKA REČICA S PRIKAZOM PROPUSTA I UREĐENJA NIZVODNOG KORITA
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad. 	MJERILO: 1:500	DATUM: siječanj 2021.
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	DOKUMENT: 0903.8
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 0903.8 - 1		



LEGENDA:

- 1. *Salix triandra* 49 kom
- 2. *Salix purpurea* 71 kom
- Granica obuhvata

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS


INVESTITOR I NARUČITELI: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			 INSTITUT IGI d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): ELABORAT KRAJOBRAZNOG UREĐENJA		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	

GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa

MAPA: H5/6

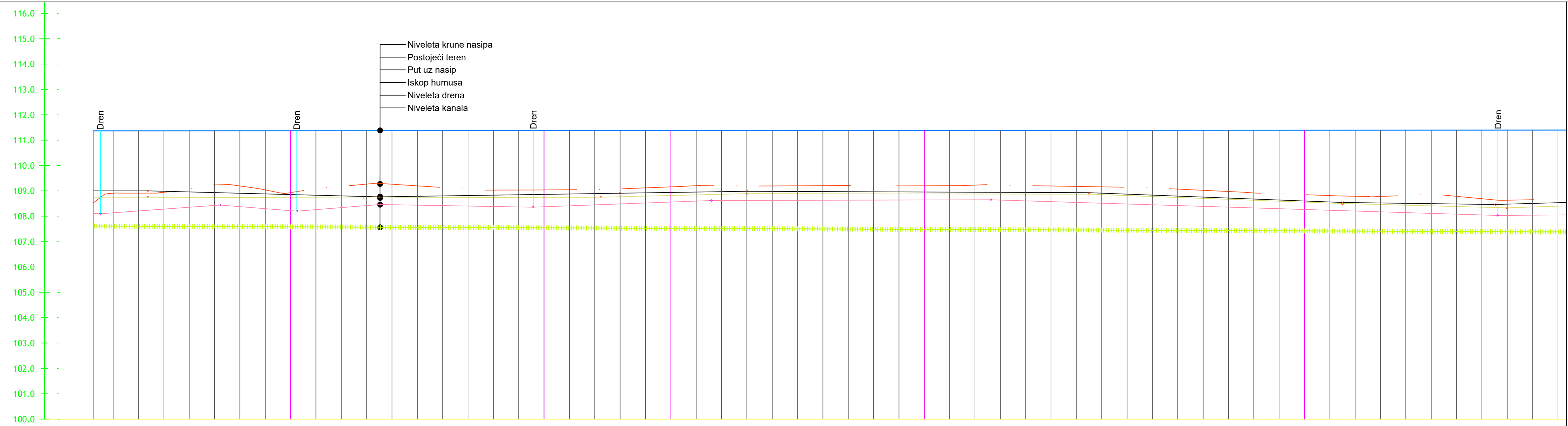
SADRŽAJ: SITUACIJA KRAJOBRAZNOG UREĐENJA OD KM 2+779.04 DO KM 3+078.00

GLAVNI PROJEKTANT: Geran Dašić, dipl.ing.građ.	MJERILO: 1:1000
--	-----------------

PROJEKTANT: ENA BIČANIĆ MARKOVIĆ, mag.ing.prosp.arch. 	DATUM: svibanj 2020.
	BROJ PROJEKTA: 72340-013/19
	DOKUMENT: 0904

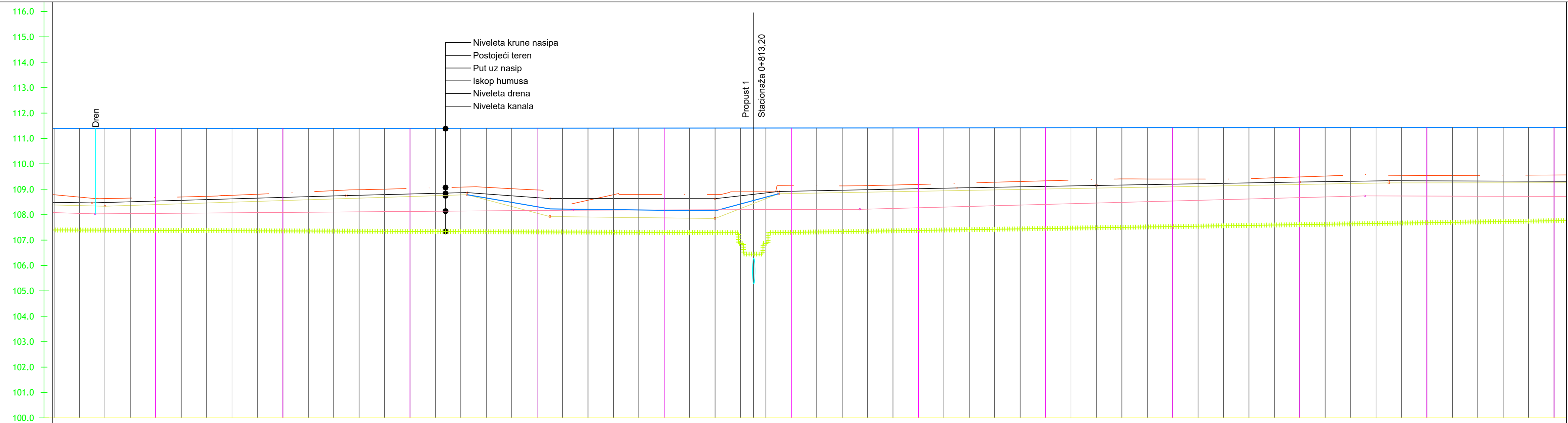
SURADNICI: LANA ŠABAN, mag.ing.prosp.arch.

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - OBA - GP - EKU - H 5/6 - 0904 - 1



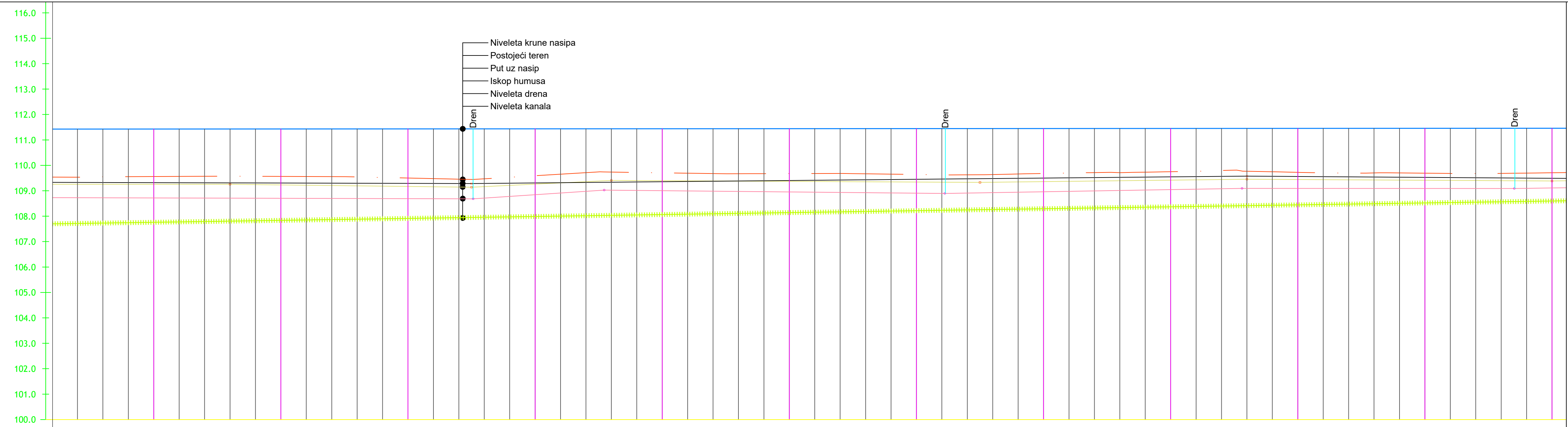
Oznaka profila	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12					
Stacionaže [km+m]	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550					
Kota terena [mn.m.]	108.52	109.24	109.20	109.05	109.05	109.20	109.21	109.24	109.15	108.97	108.79	108.67					
Kota krune nasipa-zida [mn.m.]	111.37	111.37	111.37	111.38	111.38	111.38	111.38	111.39	111.39	111.39	111.39	111.40					
Kota iskopa humusa [mn.m.]	108.75	108.74	108.73	108.74	108.75	108.87	108.88	108.87	108.84	108.66	108.48	108.35					
Uzdužni pad [%]	0.005%																
Uzdužni pad drena [%]	0.731% 47.03		-0.787% 30.5m		0.793% 32.85		-0.175% 60.3m		0.374% 70.42		0.028% 110.13		-0.309% 200.0m				
Uzdužni pad kanala [%]	-0.040% 815.5m																
DESNO Hor. Zakrivljenost LIJEVO	L=566.45m																
Kota puta uz nasip [mn.m.]	109.00	109.00	108.93	108.79	108.76	108.82	108.89	108.91	108.97	108.98	108.96	108.93	108.90	108.71	108.54	108.53	108.46

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 0+000,00 - 0+550,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.		MJEŠILO: 1:1000/100	
		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 1001.1	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.1 - 1			



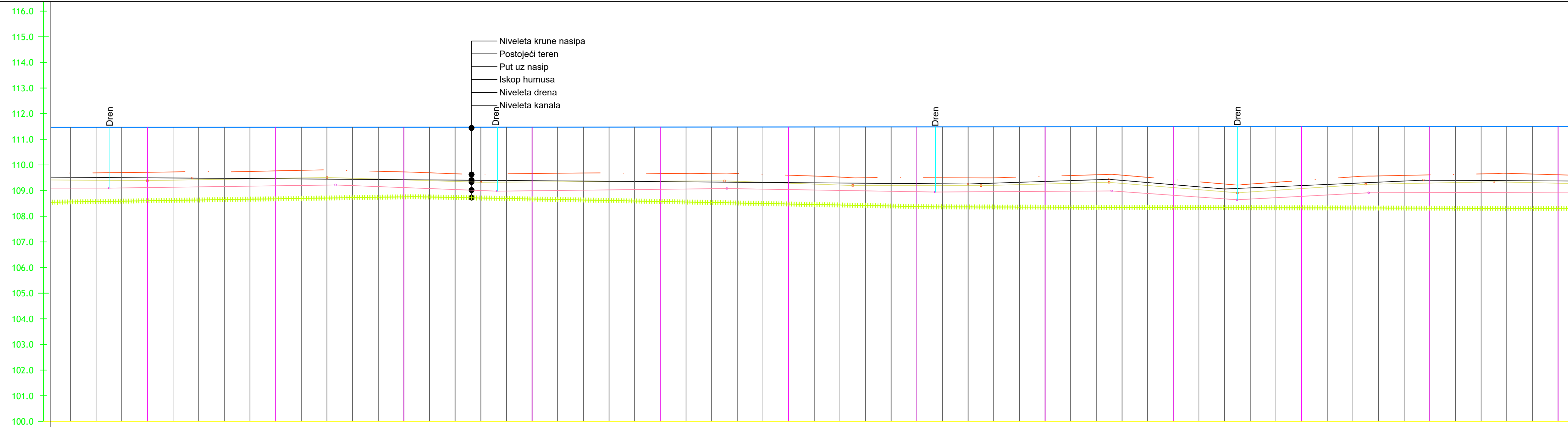
Oznaka profila	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23
Stacionaže [km+m]	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	0+1000	0+1050	0+1100
Kota terena [mn.m.]	108.67	108.73	108.96	109.09	108.61	108.80	109.13	109.25	109.39	109.40	109.56	109.53
Kota krune nasipa-zida [mn.m.]	111.40	111.40	111.40	111.41	111.41	111.41	111.41	111.42	111.42	111.42	111.42	111.43
Kota iskopa humusa [mn.m.]	108.35	108.47	108.62	108.78	107.91	107.93	108.87	108.96	109.05	109.14	109.23	109.25
Uzdužni pad [%]	0.005%											
Uzdužni pad drene [%]	0.077% 187.88			0.030% 112.85				0.266% 198.67				
Uzdužni pad kanala [%]	0.005%											
DESNO Hor. Zakrivljenost ----- LIJEVO	L=483.51m R=500.00m											
Kota puta uz nasip [mn.m.]	108.46	108.59	108.74	108.88	108.63	108.65	108.96	109.05	109.15	109.23	109.28	109.32

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 0+550,00 - 1+100,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. grad. 		MUERILO: 1:1000/100	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		DATUM: siječanj 2021..	
BROJ PROJEKTA: 72350-60/18		DOKUMENT: 1001.2	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.2 - 1			



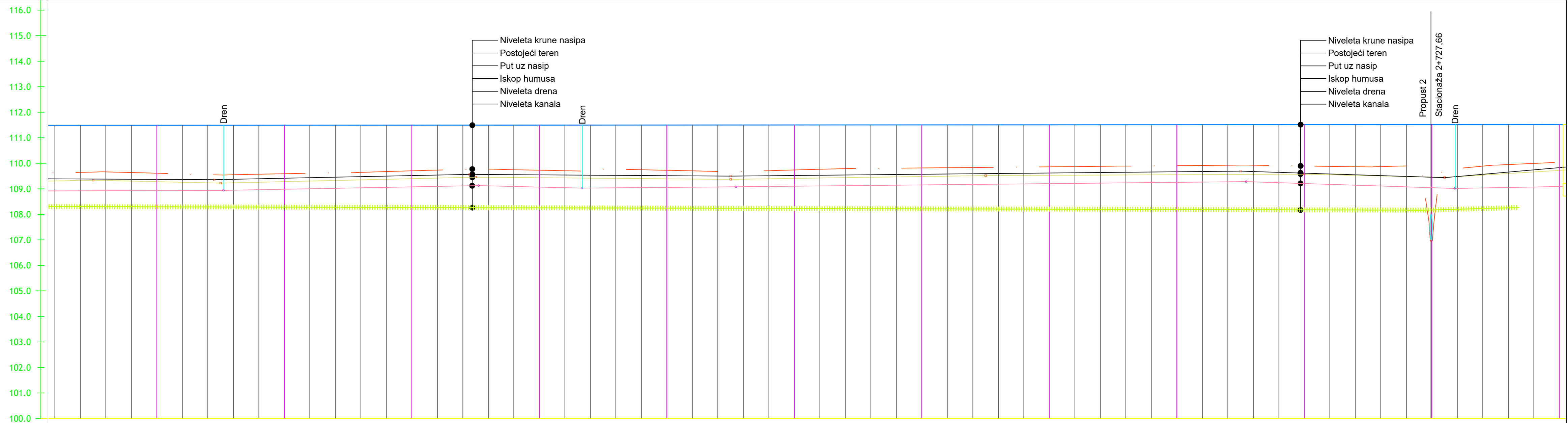
Oznaka profila	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34
Stacionaže [km+m]												
Kota terena [mn.m.]												
Kota krune nasipa-zida [mn.m.]												
Kota iskopa humusa [mn.m.]												
Uzdužni pad [%]				0.005%				0.005%				
Uzdužni pad drena [%]		-0.027% 200.0m			0.668% 51.55		-0.101% 134.0m		0.170% 116.94		-0.001% 107.1m	
Uzdužni pad kanala [%]					0.152% 960.86							
DESNO Hor. Zakrivljenost ----- LIJEVO				L=404.55m							L=441.98m R=900.00m	
Kota puta uz nasip [mn.m.]												

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 1+100,00 - 1+650,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad. 		MJERILO: 1:1000/100	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.		DATUM: siječanj 2021.	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.3 - 1		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 1001.3	



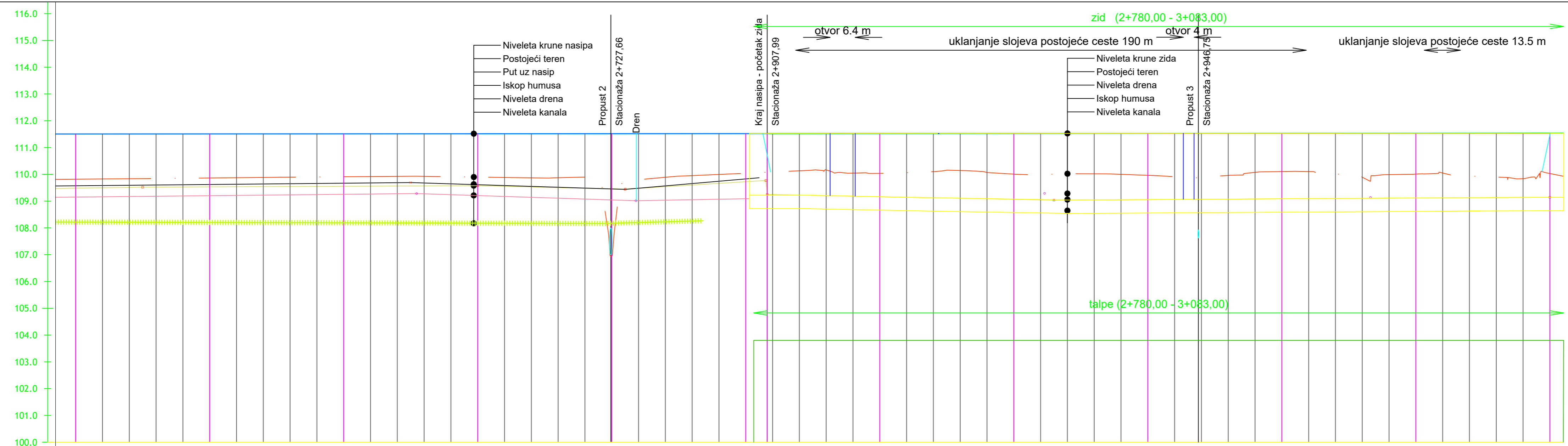
Oznaka profila	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45				
Stacionaže [km+m]	+1+650	+1+700	+1+750	+1+800	+1+850	+1+900	+1+950	+2+000	+2+050	+2+100	+2+150	+2+200				
Kota terena [mn.m.]	-109.68	-109.74	-109.81	-109.64	-109.66	-109.67	-109.51	-109.49	-109.62	-109.23	-109.54	-109.65				
Kota krune nasipa-zida [mn.m.]	-109.40	-109.42	-109.50	-109.34	-109.34	-109.37	-109.20	-109.19	-109.31	-108.93	-108.22	-109.33				
Kota iskopa humusa [mn.m.]	-109.40	-109.42	-109.50	-109.34	-109.34	-109.37	-109.20	-109.19	-109.31	-108.93	-108.22	-109.33				
Uzdužni pad [%]	0.005%															
Uzdužni pad drene [%]	0.140% 88.22		-0.385% 63.0m		0.115% 89.60		-0.168% 81.2m		0.059% 68.74		-0.693% 48.9m		0.521% 51.33		0.033% 99.97	
Uzdužni pad kanala [%]					-0.195% 203.1m											
DESNO Hor. Zakrivljenost ----- LIJEVO	L=441.98m R=900.00m												L=270.69m			
Kota puta uz nasip [mn.m.]	-109.51	-109.47	-109.47	-109.43	-109.39	-109.36	-109.32	-109.28	-109.25	-109.43	-109.08	-109.28	-109.39	-109.38		

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 1+650,00 - 2+200,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO: 1:1000/100	
 HRVATSKA KOMETA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA Natalia Stojčić dipl.ing.grad. Oznaka: 4056/1		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18 DOKUMENT: 1001.4	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.4 - 1			



Oznaka profila	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56
Stacionaže [km+m]												
Kota terena [mn.m.]												
Kota krune nasipa-zida [mn.m.]												
Kota iskopa humusa [mn.m.]												
Uzdužni pad [%]				0.005%								
Uzdužni pad drena [%]	0.033%		0.185%	-0.238%	0.081%		0.101%			-0.325%		
Uzdužni pad kanala [%]	99.97	100.00		40.6m	60.37		200.11			81.8m		
DESNO Hor. Zakrivljenost ----- LIJEVO			L=326.94m R=1000.00m						L=197.73m		L=66.10m R=300.00m	L=35.07m
Kota puta uz nasip [mn.m.]												

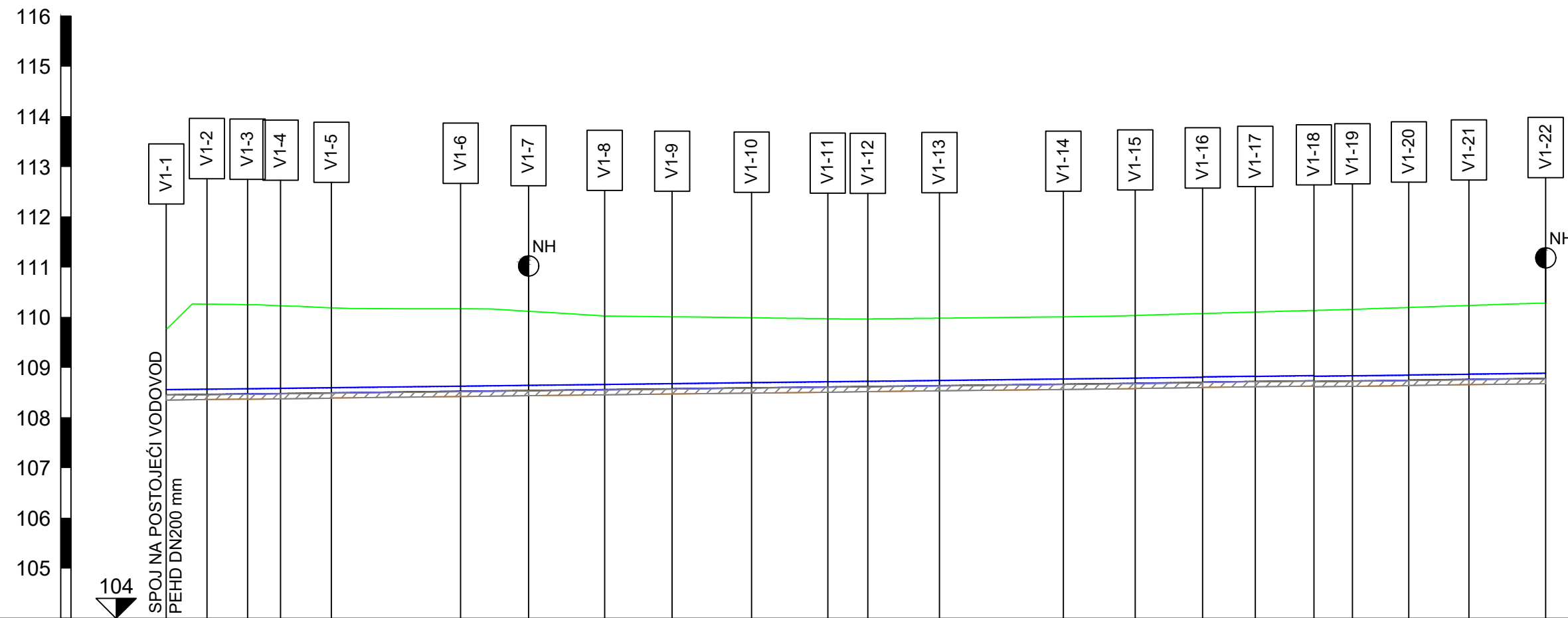
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 2+200,00 - 2+750,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. grad. 		MUERILO: 1:1000/100	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.		DATUM: siječanj 2021.	
		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 1001.5	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.5 - 1			



Oznaka profila	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	
Stacionaže [km+m]	2+550	2+600	2+650	2+700	2+750	2+800	2+850	2+900	2+950	3+000	3+050	3+079
Kota terena [mn.m.]	109.84	109.89	109.93	109.86	106.91	110.14	110.12	110.02	109.90	109.99	109.93	
Kota krune nasipa-zida [mn.m.]	111.51	111.51	111.51	111.52	111.53	111.53	111.53	111.53	111.53	111.53	111.53	
Kota iskopa [mn.m.]	109.52	109.54	109.56	109.52	109.55	108.75	108.12	108.04	108.07	108.10	108.13	
Uzdužni pad [%]	0.005%											
Uzdužni pad drena [%]	0.101% 200.11		-0.325% 81.8m			0.181% 152.45		-0.127% 121.6m		0.192% 66.93		0.005%
Uzdužni pad kanala [%]	0.278% 352.89											
Hor. Zakrivljenost	DESNO LIJEVO											
Kota puta uz nasip [mn.m.]	109.69	109.64	109.68	109.69	109.54	109.43	109.58	109.87				
	L=197.73m		L=66.10m R=300.00m			L=35.07m		L=92.38m R=210.00m		L=39.69m R=1000.00m		L=32.17m

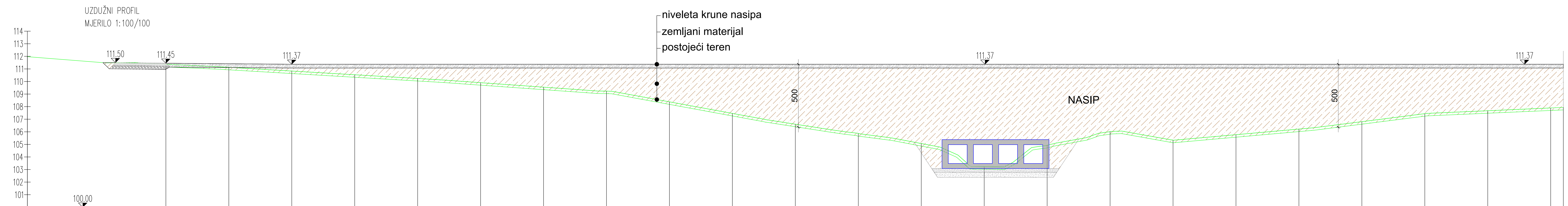
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 2+550,00 - 3+050,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO: 1:1000/100	
 Natalia Stojić dipl.ing. grad. Oznaka: 4056/1		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		DOKUMENT: 1001.6	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.6 - 1			

Dionica 1
M:1:1000/100



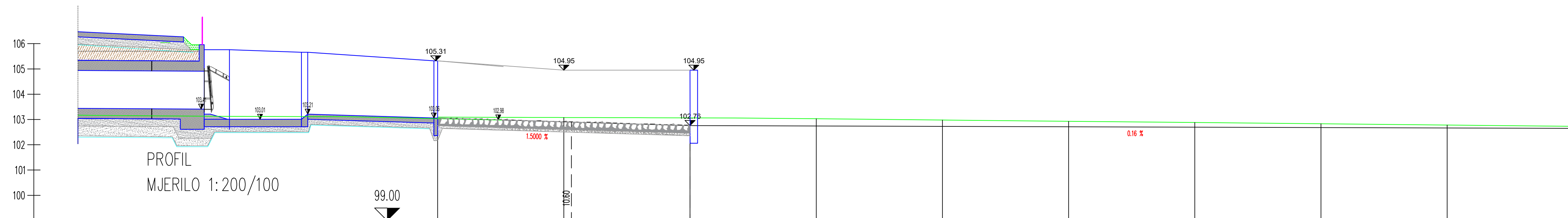
Naziv i razmak čvora	V1-1 8,09	V1-2 8,10	V1-3 6,56	V1-4 10,13	V1-5 25,75	V1-6 13,52	V1-7 15,16	V1-8 13,44	V1-9 15,83	V1-10 15,17	V1-11 7,97	V1-12 14,26	V1-13 24,69	V1-14 14,31	V1-15 13,42	V1-16 10,49	V1-17 11,66	V1-18 7,68	V1-19 11,24	V1-20 11,96	V1-21 15,29	V1-22	
Visina terena [mn.m.]	109,75	110,26	110,25	110,23	110,19	110,17	110,12	110,03	110,01	109,99	109,97	109,97	109,98	110,01	110,03	110,07	110,10	110,14	110,16	110,19	110,23	110,28	
Visina nivelete [mn.m.]	108,45	108,46	108,47	108,48	108,49	108,52	108,54	108,56	108,57	108,59	108,61	108,62	108,64	108,67	108,68	108,70	108,71	108,72	108,73	108,74	108,75	108,76	108,78
Dubina nivelete [m]	1,30	1,80	1,77	1,78	1,75	1,64	1,58	1,47	1,43	1,40	1,36	1,35	1,34	1,34	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,43	1,45	1,50	
Dubina dna rova [m]	1,41	1,90	1,88	1,85	1,80	1,75	1,68	1,57	1,54	1,50	1,46	1,45	1,45	1,45	1,45	1,48	1,47	1,49	1,51	1,52	1,53	1,55	1,61
Duljina/Pad	274,72 m																					1,2 ‰	
Materijal i profil cijevi	PEHD DN 200 mm																						
Horizontalni kut - Lijevo		5,21°	5,27°	3,27°	6,70°	1,80°	0,32°	-0,00°	-0,00°	-0,30°	-0,66°	-0,62°	-0,65°	0,42°	2,53°	3,12°	2,84°	2,74°	2,69°	3,14°	3,20°		
Vertikalni kut - Gore		0,00°	-0,00°	0,00°	-0,00°	0,00°	0,00°	-0,00°	0,00°	-0,00°	0,00°	0,00°	-0,00°	-0,00°	-0,00°	-0,00°	0,00°	0,00°	-0,00°	-0,00°	-0,00°		
Stacionaže čvorova	0+000,00	0+068,09	0+116,19	0+162,75	0+202,88	0+268,63	0+327,15	0+382,31	0+430,75	0+482,65	0+531,75	0+580,72	0+629,98	0+678,67	0+726,98	0+775,40	0+823,89	0+872,55	0+921,23	0+969,97	1001,7		

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL IZMJEŠTANJA VODOVODA DIONICA 1			
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:1000/100	
 Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva Hrvoje Barbarić mag. ing. aedif.		DATUM: siječanj 2021.	
		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 1001.7	
SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.7 - 1			



OZNAKE PROFILA	0+0.00*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*																
STACIONAŽE	0+0.00*	0+11.00*	0+26.00*	0+41.00*	0+56.00*	0+71.00*	0+91.00*	0+111.00*	0+122.00*																
KOTE TERENA		111.372	111.128	110.852	110.536	110.240	109.908	109.551	109.235	108.382	107.463	106.605	105.857	105.070	103.228	104.928	106.009	105.332	105.772	106.217	106.807	107.444	107.677	107.896	
KOTE NIVELETE	111.970	111.450	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370	111.370

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.o.o. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU I GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SAĐRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL PRIJELAZA NASIPA PREKO VODOTOKA REČICA			
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO: 1:100	
 NATALIA STOJČIĆ Odbor za projektovanje O 4036/1		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl.ing.grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag.ing.aedif. MONIKA DELAČ, mag.ing.aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag.ing.aedif. KARLO MILETIĆ, mag.ing.aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag.ing.aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag.ing.aedif. MAURO KURILIĆ, mag.ing.aedif. JERONIM HRKAC, mag.ing.aedif.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18 DOKUMENT: 1001.8	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1001.8 - 1			



OZNAKE PROFILA	1	10.000	2	10.000	3	10.000	4	10.000	5	10.000	6	10.000	7	10.000	8	10.000	9	10.000	10
STACIONAŽE	-0.00		10.00		20.00		30.00		40.00		50.00		60.00		70.00		80.00		90.00
KOTE TERENA	103.091		103.078		103.065		103.028		102.979		102.929		102.880		102.830		102.780		102.731
KOTE NIVELETE	103.060		102.910		102.760		102.744		102.729		102.713		102.697		102.681		102.666		102.650

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ:

HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB
Ulica grada Vukovara 220
OIB: 28921383001




INSTITUT IGH d.d.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU,
GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA
10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT


ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP-5560/18

GRAĐEVINA:
**IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I
ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD
NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa**

MAPA: **H5/6**

SADRŽAJ: **UZDUŽNI PROFILI UREĐENJA VODOTOKA
NIZVODNO OD PROPUSTA REČICA**

PROJEKTANT: **NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.**



MJERILO:
1:100/200

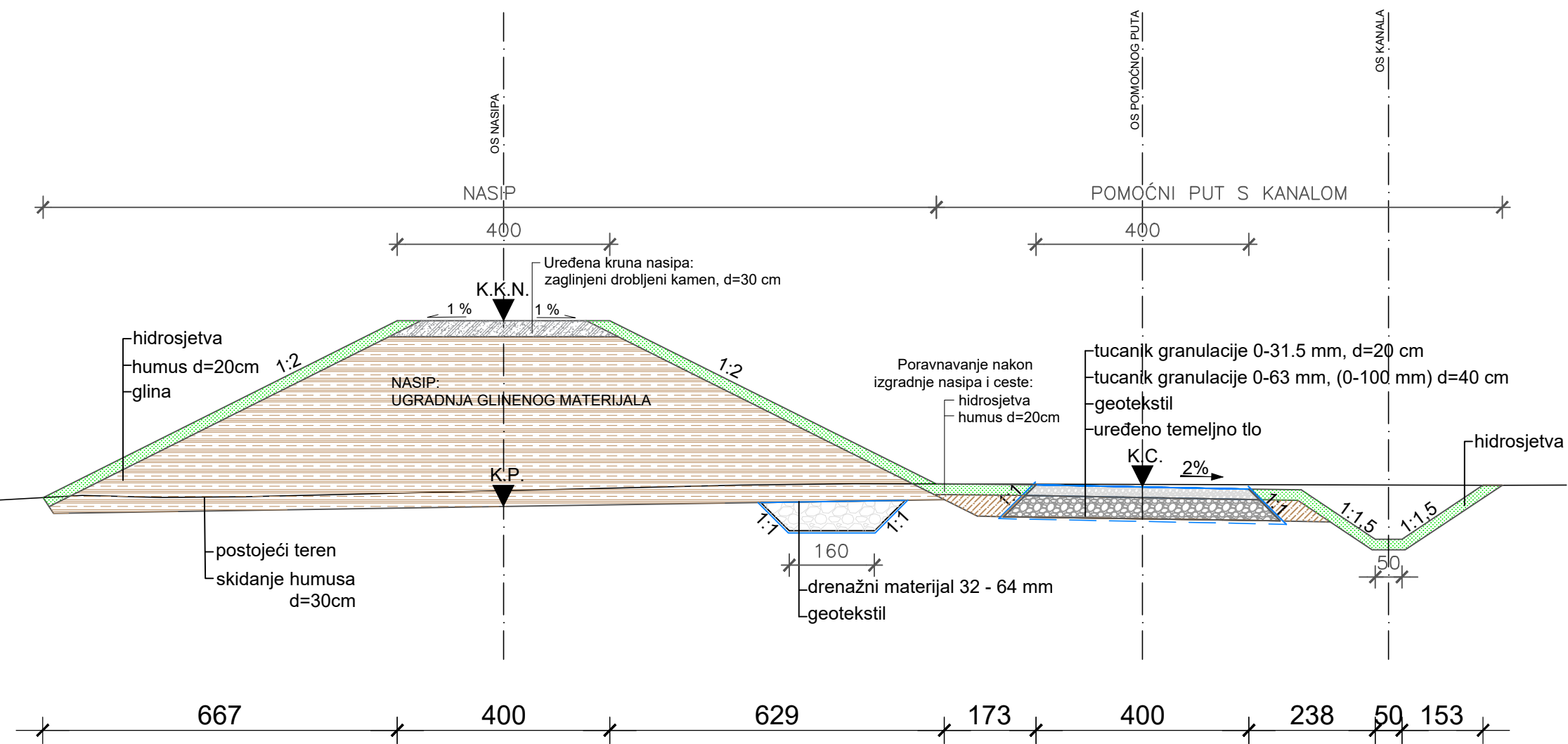
DATUM:
siječanj 2021..

SURADNICI:
Mr. sc. **ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.**
ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.
DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.
MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif.
ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif.
KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.
NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.
DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif.
MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif.
JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.

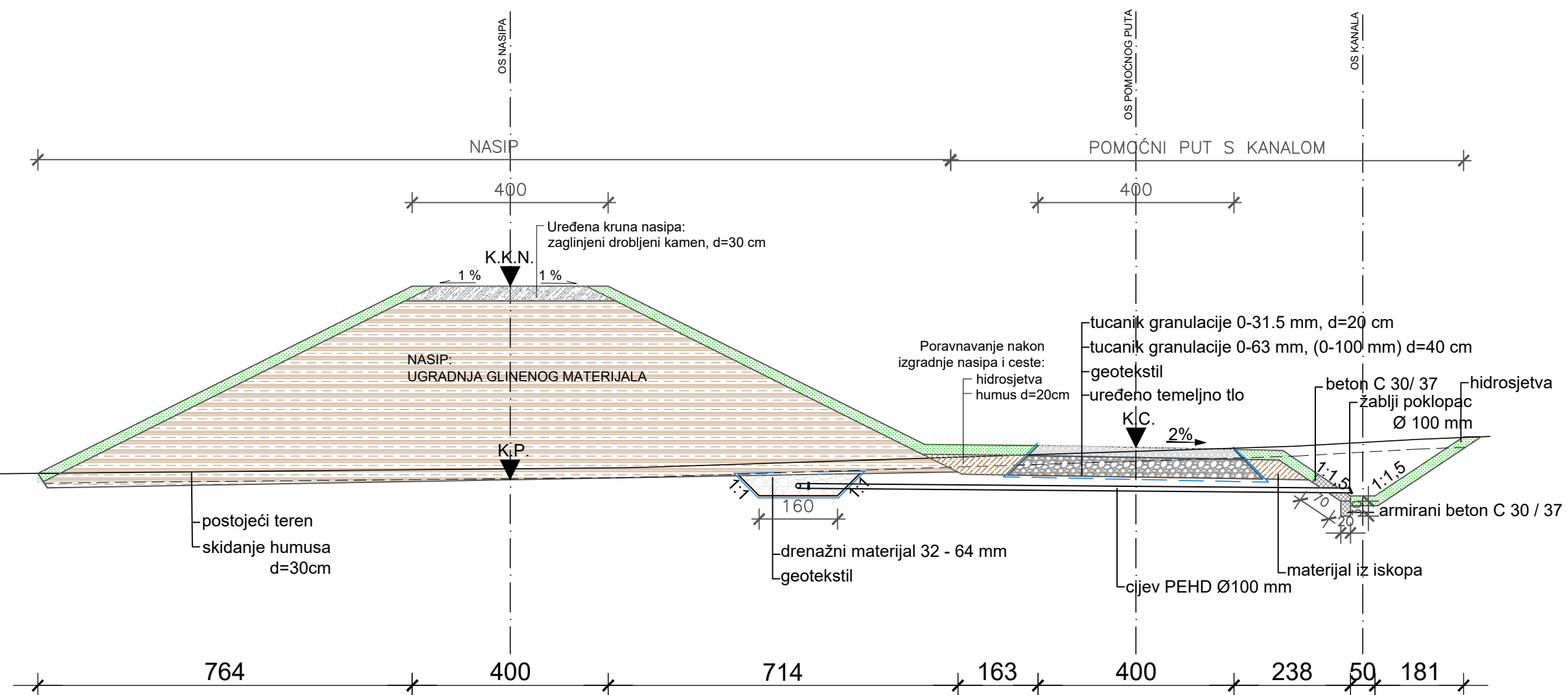
BROJ PROJEKTA:
72350-60/18

DOKUMENT: **1001.9**

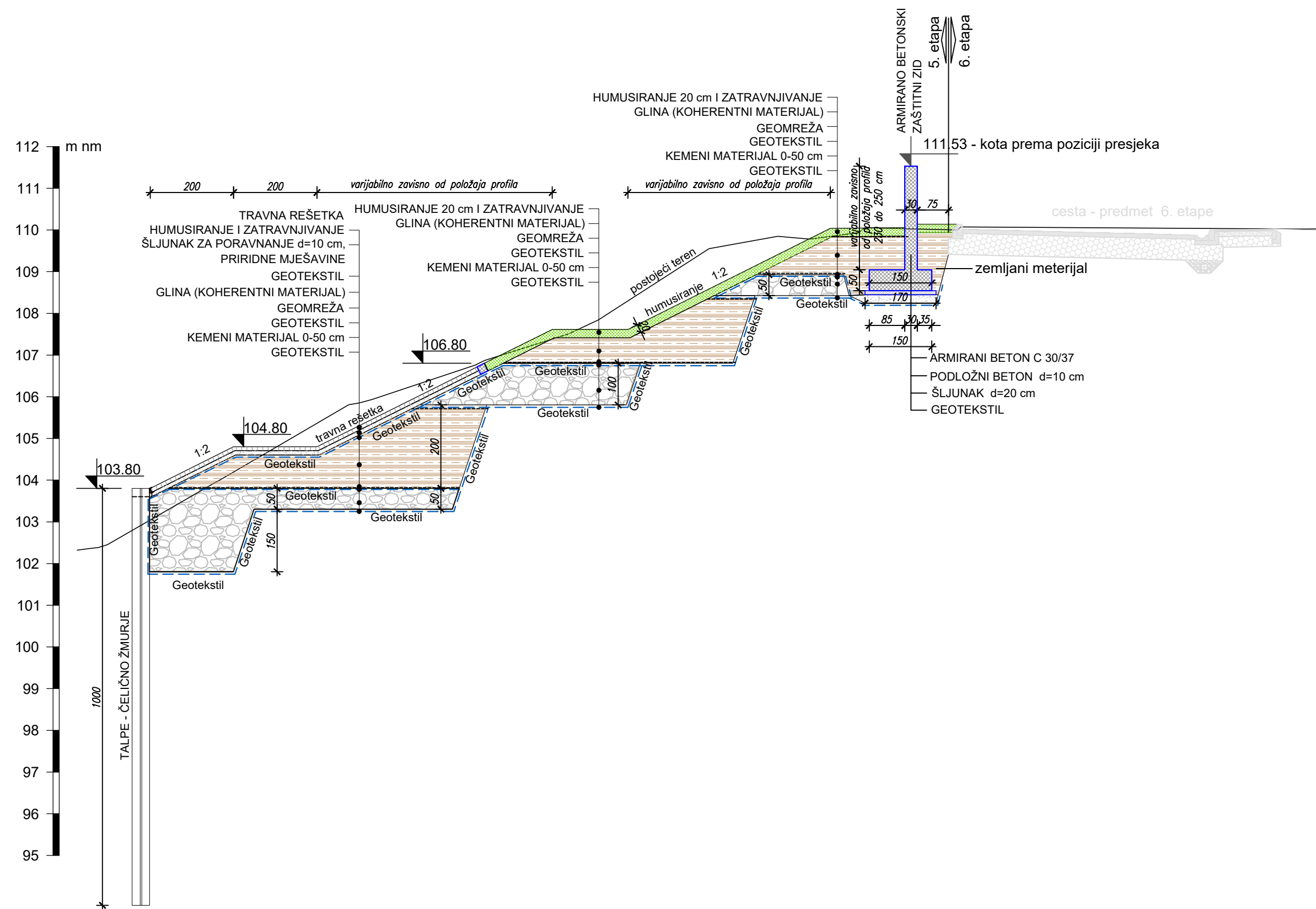
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 -1001.9- 1



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: KARAKTERISTIČNI PRESJEK NASIPA I SERVISNE CESTE			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:100	
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Natalia Stojic dipl.ing.građ. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 4056/1		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.građ. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		DOKUMENT: 1501	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1501 - 1			



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: KARAKTERISTIČNI PRESJEK DRENAŽNE ODVODNJE NASIPA			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:100	
		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. građ. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		DOKUMENT: 1502	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1502 - 1			

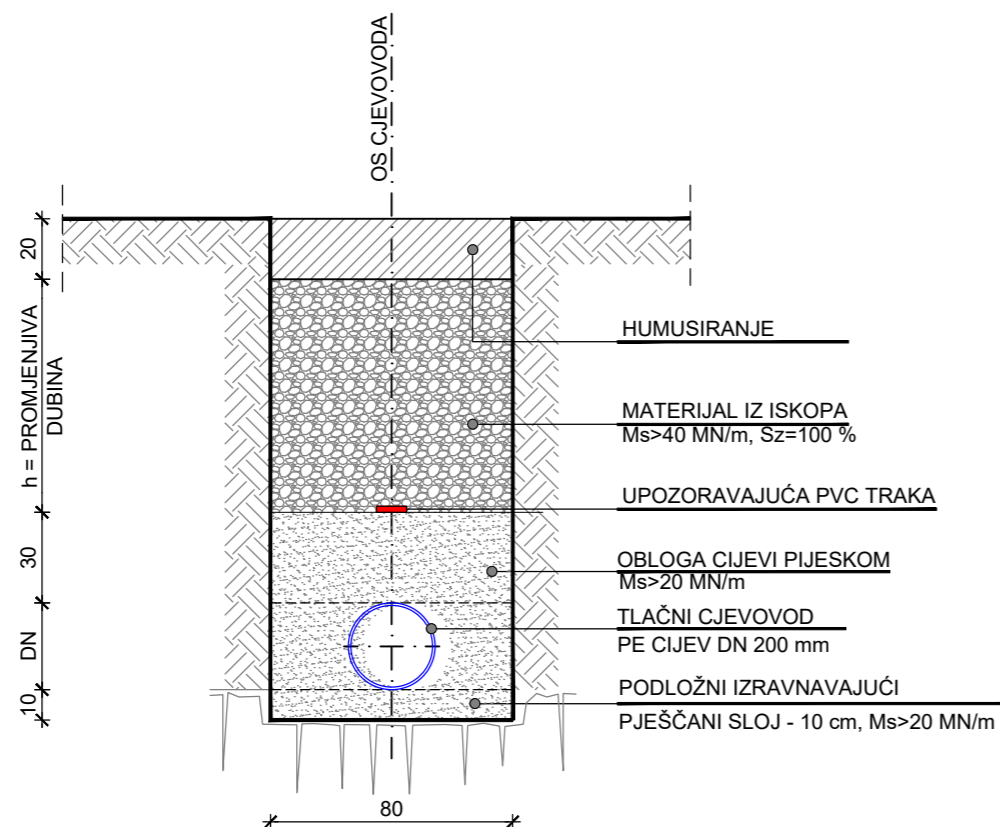


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: KARAKTERISTIČNI PRESJEK OBALOUTVRDE			
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. građ.		MJEŘILO: 1:100	
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Natalia Stojčić dipl.ing.građ. Ovlaštena za izdavanje ovjesta G 4056/1		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.građ. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 1503	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1503 - 1			

NORMALNI POPREČNI PRESJEK ROVA U ZELENOJ POVRŠINI

MJ 1:25

NORMALNI POPREČNI PRESJEK ROVA U ZELENOJ POVRŠINI MJ 1:25



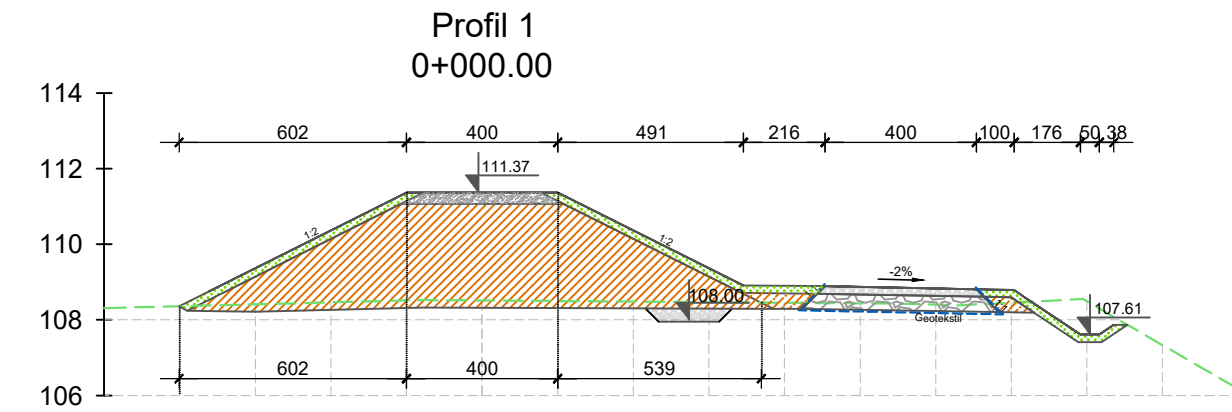
NAPOMENA:

Svijetla širina rova cjevovoda je u funkciji promjera cijevi. U skladu s Europskom normom "Polaganje i ispitivanje kanalizacionih cjevovoda" EN 1610 najmanje širine rova dane su u tablici:

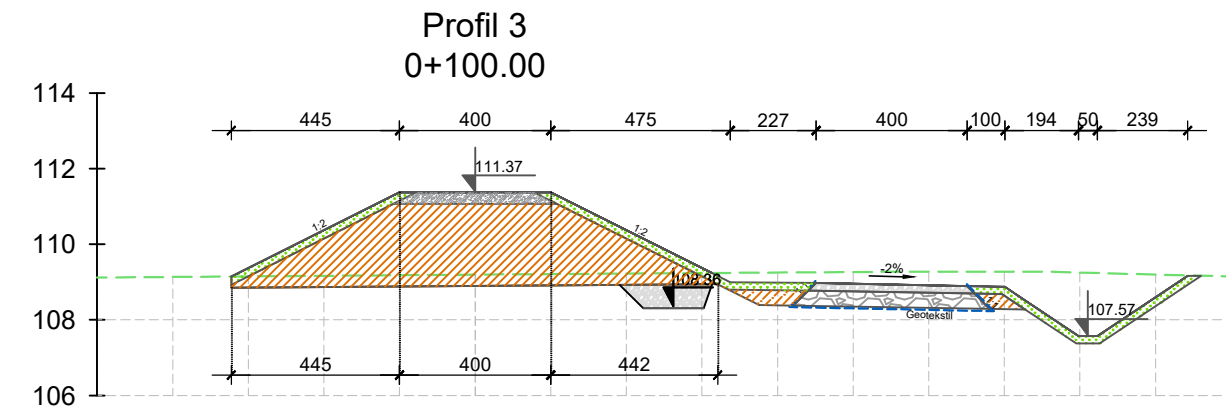
NAZIVNI PROMJER	ŠIRINA ROVA (m)
≤ DN 225	OD + 0,40

DUBINA ROVA (m)	NAJMANJA ŠIRINA ROVA (m)
< 1,00	nije zadana najmanja širina rova
≤ 1,00 ≤ 1,75	0,80
> 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

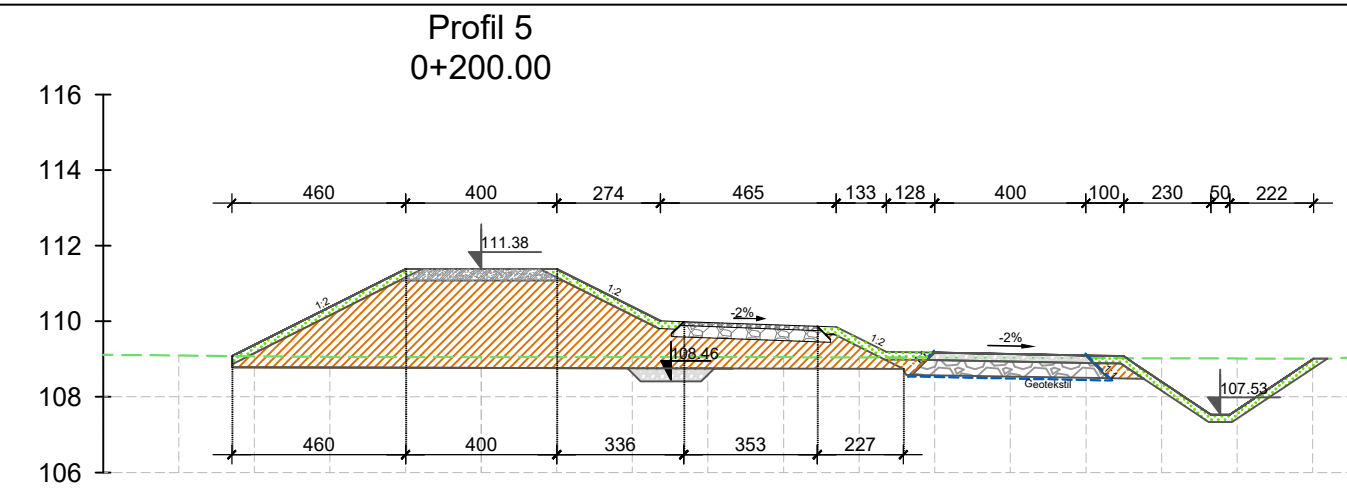
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: NPP ROVA U ZELENOJ POVRŠINI			
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:25	
		DATUM: siječanj 2021.	
		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 1504	
SURADNICI: JERONIM HRKAĆ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1504 - 1			



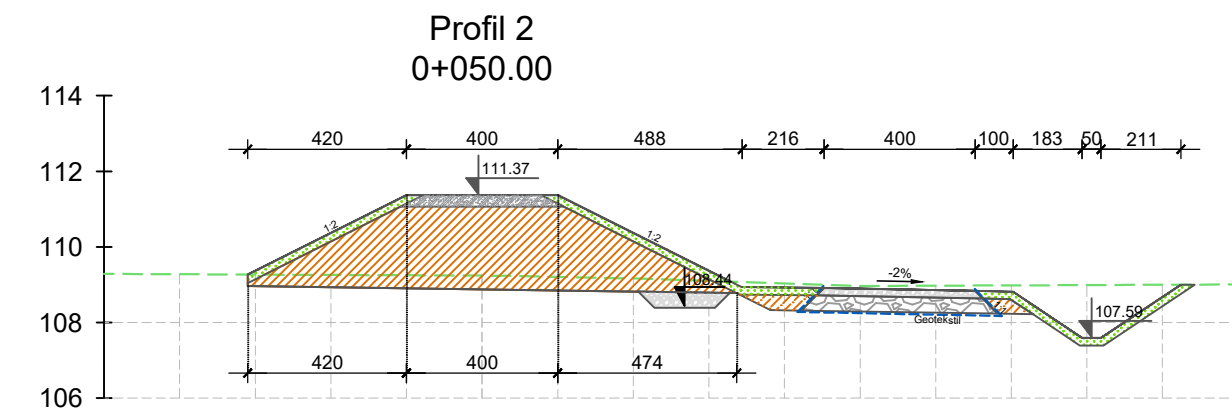
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	6.02 50.00%	4.00 00.00%	5.39 50.00%																	
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00						
Kota terena [mn.m.]	-108.36	-108.41	-108.46	-108.51	-108.51	-108.50	-108.48	-108.47	-108.45	-108.44	-108.40	-108.45	-108.49	-107.33						
Kota iskopa (m n.m.)	-108.45	-108.45	-108.45	-108.45	-108.45	-108.45	-108.45	-108.45	-108.45	-108.45	-108.21	-107.42	-107.87							
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-108.75	-111.35	-111.35	-111.35	-108.75	-108.89	-108.81	-108.79	-107.61	-107.87										



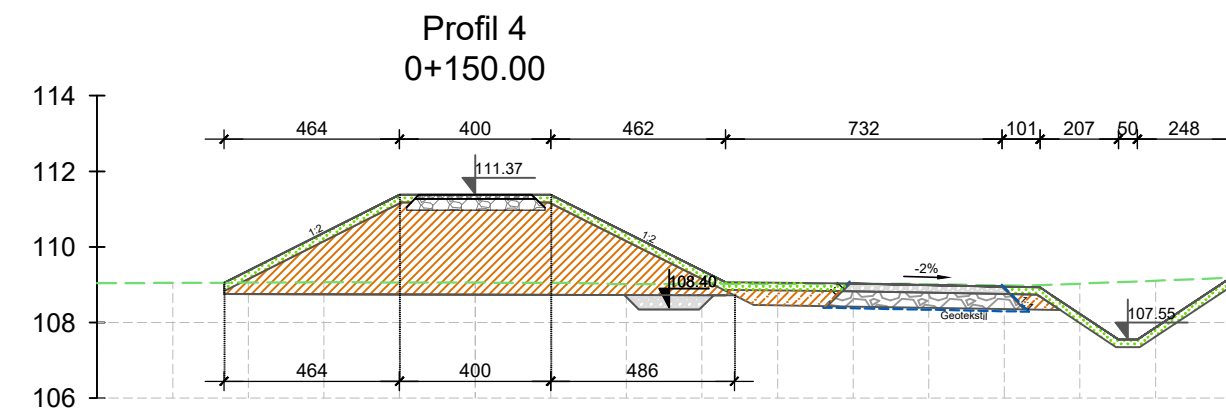
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	4.45 50.00%	4.00 00.00%	4.42 50.00%																	
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00						
Kota terena [mn.m.]	-109.13	-109.15	-109.17	-109.18	-109.20	-109.21	-109.22	-109.24	-109.25	-109.26	-109.27	-109.28	-109.25	-109.20						
Kota iskopa (m n.m.)	-108.85	-108.85	-108.85	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.29	-107.37	-108.67	-109.16						
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.15	-110.49	-111.37	-111.37	-111.37	-110.53	-109.24	-109.07	-108.91	-108.87	-107.57	-108.73	-109.25	-109.16						



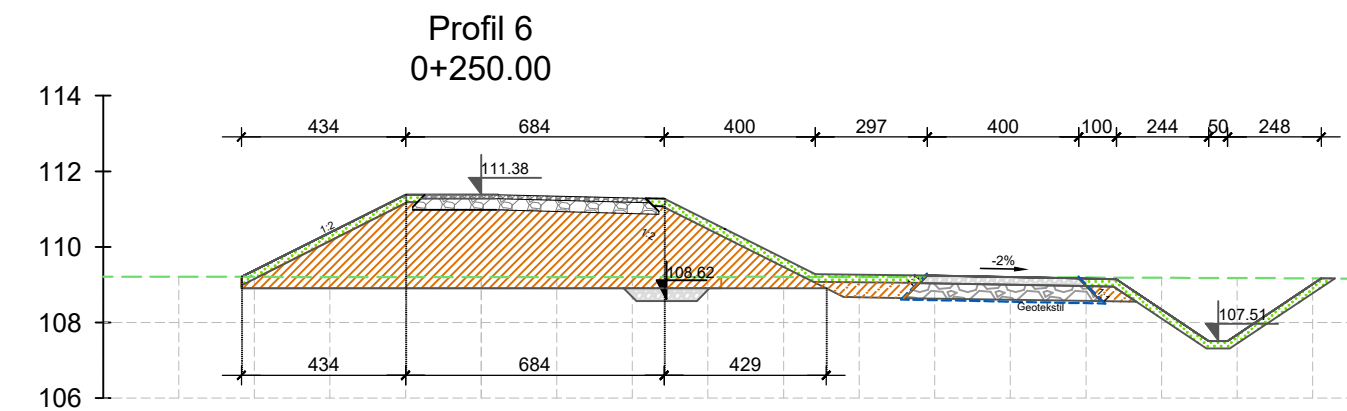
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	4.60 50.00%	4.00 00.00%	3.36 50.00%	3.53 2.00%	2.27 50.00%															
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00					
Kota terena [mn.m.]	-109.09	-109.07	-109.06	-109.06	-109.05	-109.05	-109.05	-109.05	-109.05	-109.05	-109.04	-109.03	-109.03	-109.02	-109.01	-109.01	-109.01	-109.01	-109.01	-109.01
Kota iskopa (m n.m.)	-109.21	-109.07	-109.06	-109.06	-109.05	-109.05	-109.05	-109.05	-109.05	-109.05	-109.04	-109.03	-109.03	-109.02	-109.01	-109.01	-109.01	-109.01	-109.01	-109.01
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.21	-110.42	-111.38	-111.38	-111.38	-110.16	-109.15	-109.15	-109.15	-109.15	-109.04	-109.16	-109.09	-108.57	-107.53	-109.01	-109.06	-109.06	-109.06	-109.06



Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	4.20 50.00%	4.00 00.00%	4.74 50.00%																	
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00						
Kota terena [mn.m.]	-109.28	-109.27	-109.26	-109.25	-109.24	-109.21	-109.17	-109.10	-109.03	-109.03	-109.07	-109.07	-109.06	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00
Kota iskopa (m n.m.)	-109.27	-108.97	-108.97	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.32	-108.24	-107.39	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.27	-110.53	-111.37	-111.37	-111.37	-110.01	-109.08	-108.78	-108.92	-108.86	-108.82	-107.59	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00	-109.00

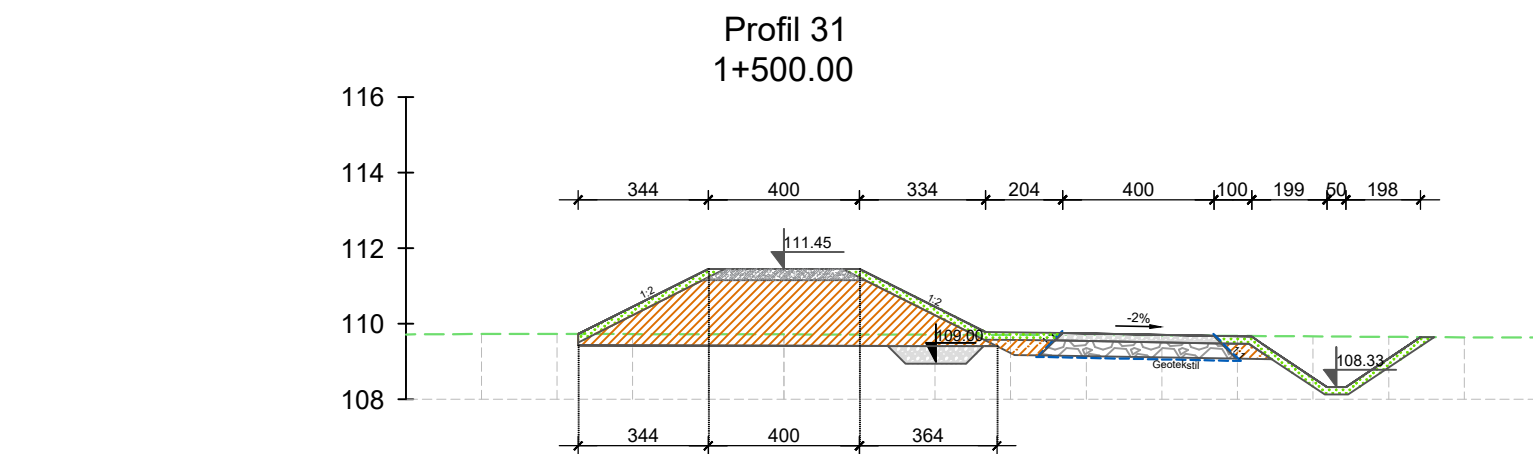


Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	4.64 50.00%	4.00 00.00%	4.86 50.00%																	
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00					
Kota terena [mn.m.]	-109.05	-109.06	-109.06	-109.06	-109.06	-109.05	-109.02	-109.02	-109.02	-109.03	-109.01	-108.98	-108.98	-108.98	-108.98	-108.98	-108.98	-108.98	-108.98	-108.98
Kota iskopa (m n.m.)	-108.92	-108.92	-108.92	-108.92	-108.92	-108.92	-108.92	-108.92	-108.92	-108.92	-108.41	-108.35	-107.35	-109.20	-109.20	-109.20	-109.20	-109.20	-109.20	-109.20
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.22	-109.70	-111.37	-111.37	-111.37	-111.37	-108.11	-108.03	-108.01	-108.41	-108.95	-108.52	-107.55	-109.20	-109.22	-109.22	-109.22	-109.22	-109.22	-109.22

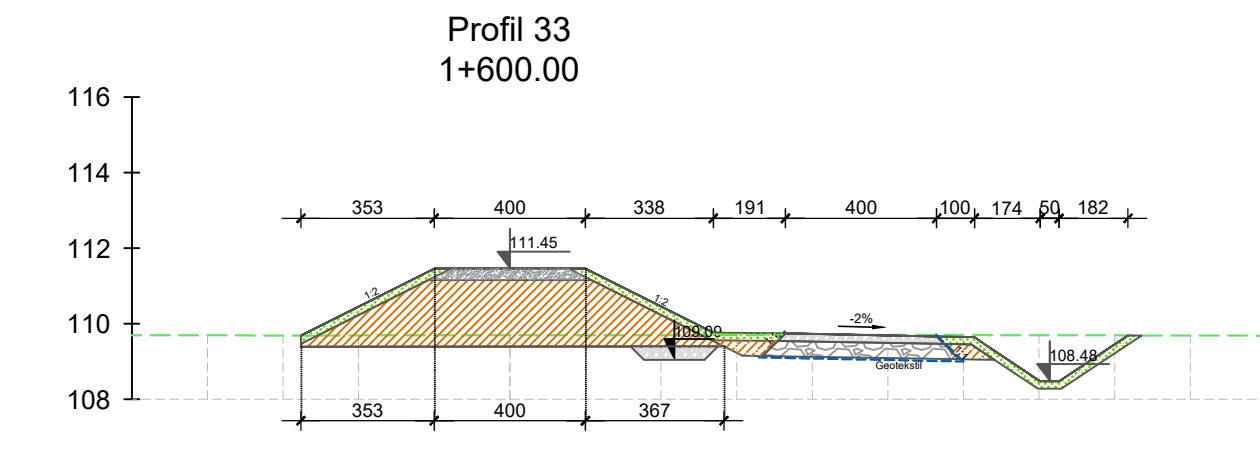


Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	11.18 50.00%	4.29 2.00%																		
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00					
Kota terena [mn.m.]	-109.21	-109.21	-109.20	-109.20	-109.20	-109.20	-109.21	-109.21	-109.21	-109.20	-109.20	-109.20	-109.20	-109.19	-109.18	-109.18	-109.18	-109.18	-109.18	-109.18
Kota iskopa (m n.m.)	-109.20	-108.90	-108.90	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.89	-108.63	-108.63	-108.63	-108.57	-108.59	-107.51	-109.17	-109.17	-109.17	-109.17
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.20	-111.38	-111.38	-111.38	-111.38	-109.44	-109.20	-109.20	-109.20	-109.20	-109.23	-109.17	-108.59	-107.51	-109.17	-109.17	-109.17	-109.17	-109.17	-109.17

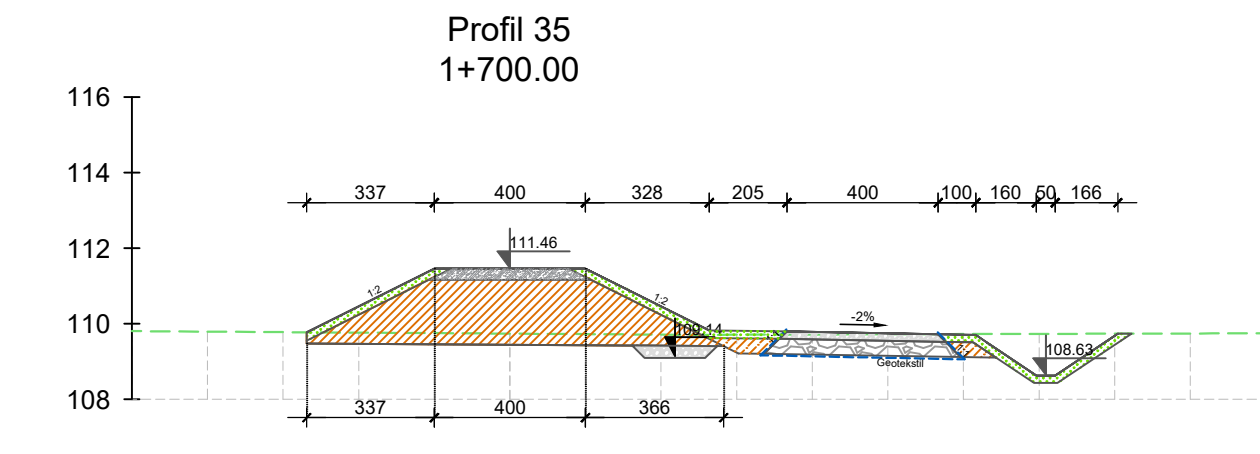
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR/NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: POPREČNI PRESJECI 0+000,00 - 0+250,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO:	
		1:200	
		DATUM:	
		siječanj 2021..	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA:	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag. ing. aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		72350-60/18	
		DOKUMENT:	
		1601	
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1601 - 1			



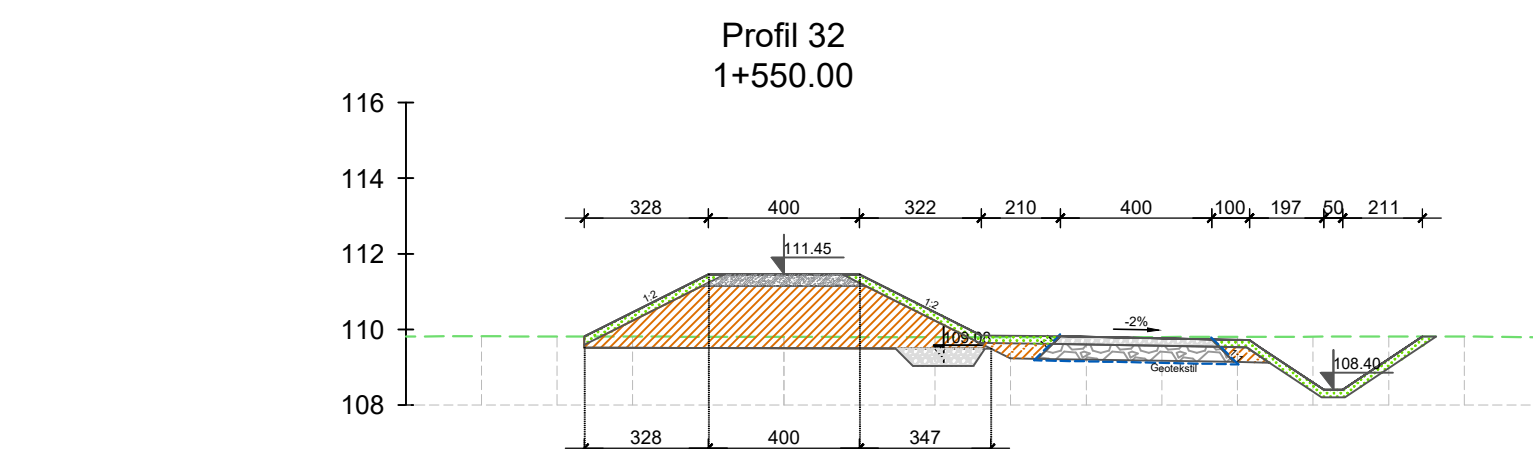
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	3.44 50.00%	4.00 00.00%	3.64 50.00%
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00
Kota terena [mn.m.]	-109.73	-109.73	-109.73
Kota iskopa (m n.m.)	-109.43	-109.42	-109.41
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.73	-11.45	-109.71



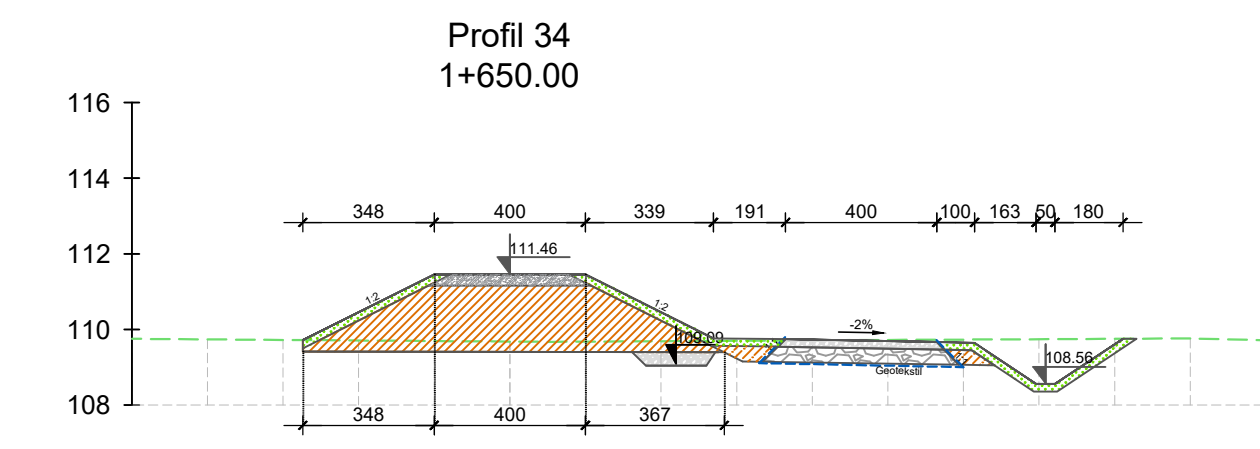
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	3.53 50.00%	4.00 00.00%	3.67 50.00%
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00
Kota terena [mn.m.]	-109.69	-109.69	-109.69
Kota iskopa (m n.m.)	-109.39	-109.40	-109.14
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.69	-11.45	-109.70



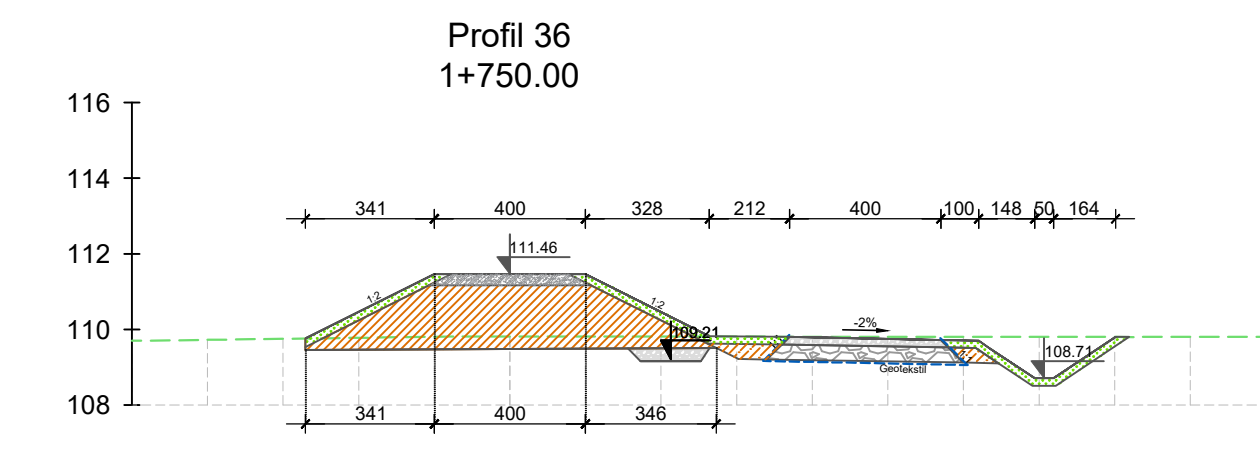
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	3.37 50.00%	4.00 00.00%	3.66 50.00%
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00
Kota terena [mn.m.]	-109.79	-109.78	-109.75
Kota iskopa (m n.m.)	-109.47	-109.44	-109.41
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.77	-11.46	-109.71



Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	3.28 50.00%	4.00 00.00%	3.47 50.00%
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00
Kota terena [mn.m.]	-109.82	-109.81	-109.81
Kota iskopa (m n.m.)	-109.51	-109.50	-109.49
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.81	-11.45	-109.79



Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	3.48 50.00%	4.00 00.00%	3.67 50.00%
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00
Kota terena [mn.m.]	-109.74	-109.72	-109.69
Kota iskopa (m n.m.)	-109.42	-109.41	-109.40
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.72	-11.46	-109.73



Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	3.41 50.00%	4.00 00.00%	3.46 50.00%
Udaljenost od osi nasipa [m]	-8.00	-6.00	-4.00
Kota terena [mn.m.]	-109.72	-109.75	-109.81
Kota iskopa (m n.m.)	-109.46	-109.50	-109.51
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	-109.76	-11.46	-109.81

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

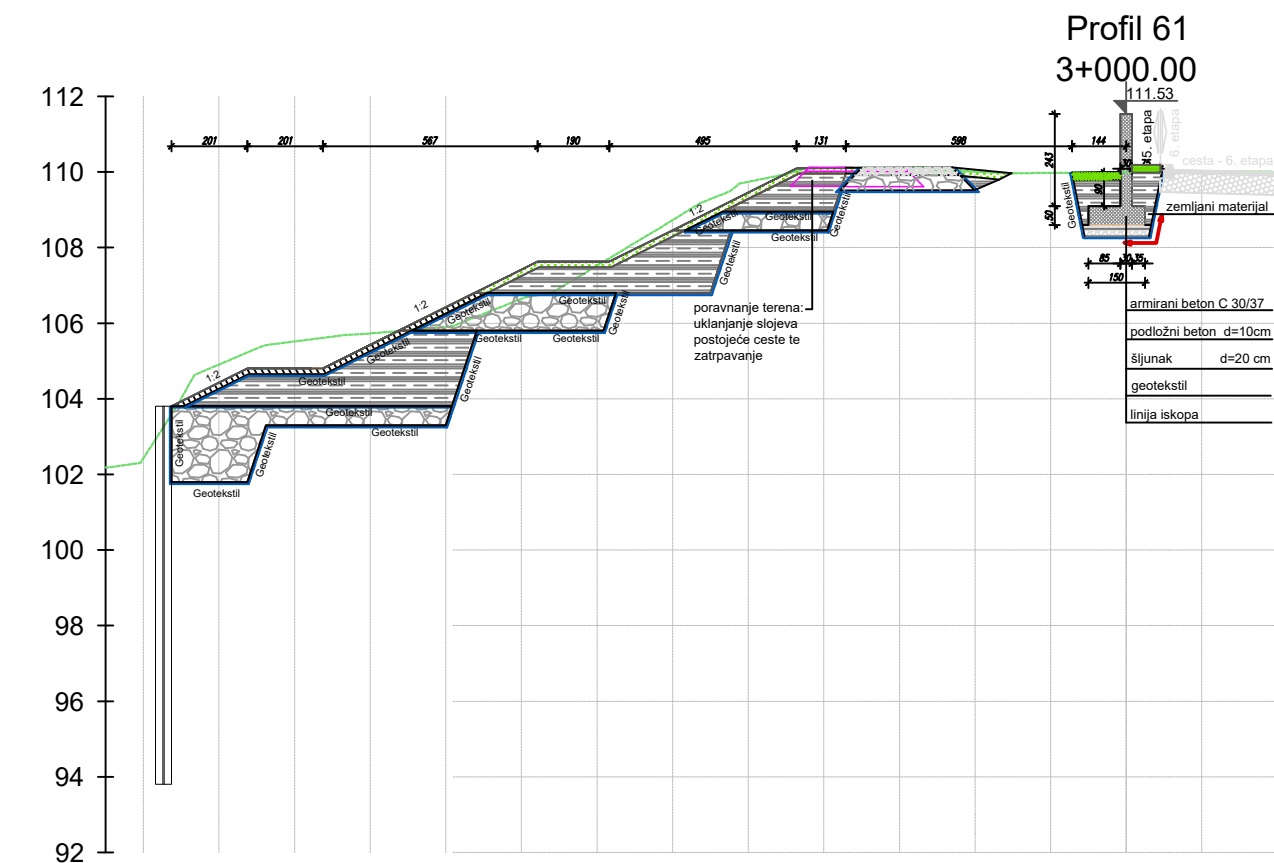
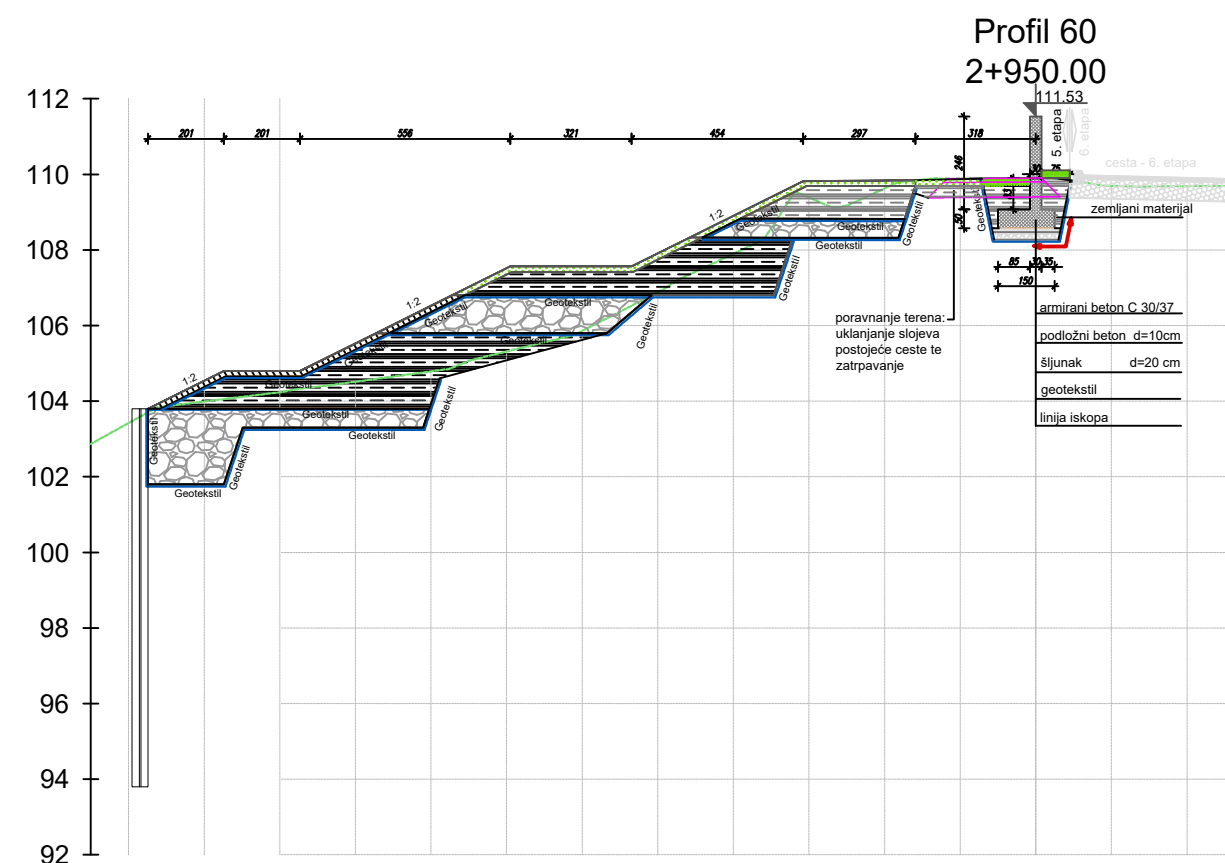
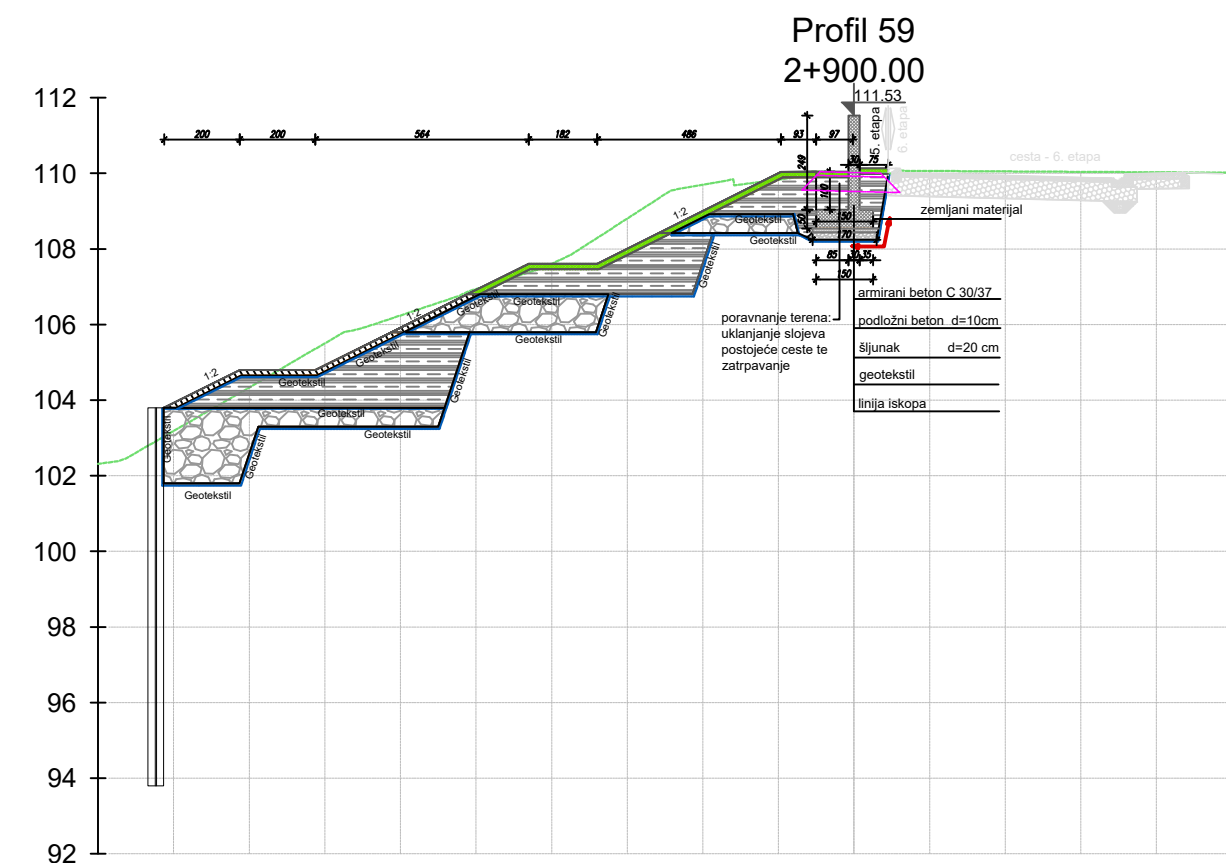
INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
---	--	--

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18
GRADEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa	

MAPA: H5/6
SADRŽAJ: POPREČNI PRESJECI 1+500,00 - 1+750,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.	MJERILO: 1:200
	DATUM: siječanj 2021.

SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-60/18
	DOKUMENT: 1606



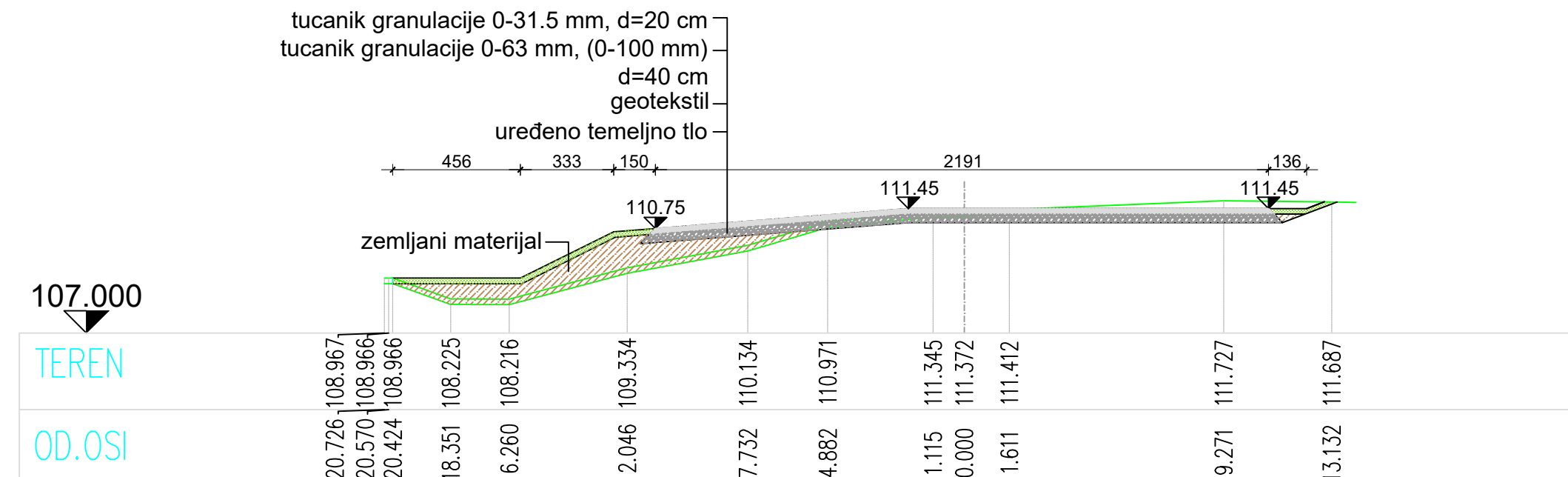
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	2.00	2.00	5.64	1.82	4.86	0.93	0.93
	50.00%	00.00%	50.00%	0.00%	50.00%	01.00%	
Udaljenost od osi nasipa [m]	18.00	16.00	14.00	12.00	10.00	8.00	6.00
Kota terena [mn.m.]	103.18	104.34	105.50	106.24	106.94	107.61	108.42
Kota iskopa (m n.m.)	103.80	103.30	103.30	105.80	105.80	107.61	108.42
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	103.80	104.80	104.80	105.80	107.61	107.61	108.42

Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	2.00	2.00	5.64	3.21	4.54	2.97	3.18
	50.00%	00.00%	50.00%	0.00%	50.00%	01.00%	
Udaljenost od osi nasipa [m]	22.00	20.00	18.00	16.00	14.00	12.00	10.00
Kota terena [mn.m.]	103.99	104.24	104.51	104.79	105.31	105.88	106.88
Kota iskopa (m n.m.)	101.80	103.30	103.30	105.80	105.80	107.90	108.32
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	103.80	104.80	105.03	106.08	107.05	107.56	107.89

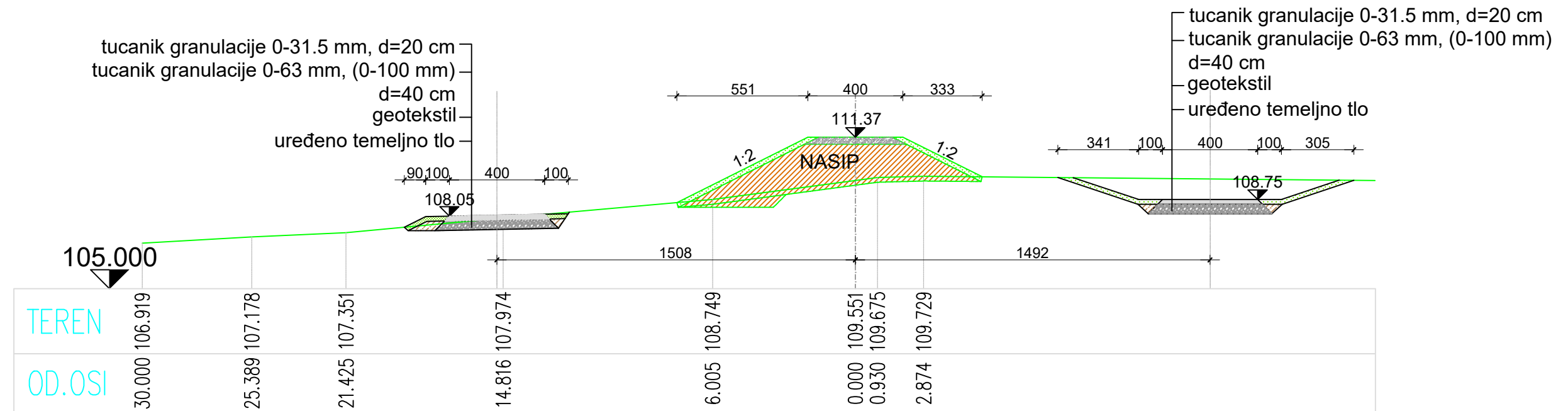
Horizontalna udaljenost (m) Nagib (%)	2.00	2.00	5.67	1.9	4.95	1.31	7.41
	50.00%	00.00%	50.00%	0.00%	50.00%	01.00%	
Udaljenost od osi nasipa [m]	24.00	22.00	20.00	18.00	16.00	14.00	12.00
Kota terena [mn.m.]	104.91	105.52	105.73	105.91	106.65	107.52	108.73
Kota iskopa (m n.m.)	101.80	103.30	103.80	105.80	106.80	107.69	108.62
Kota projektiranog stanja [mn.m.]	103.80	104.15	104.80	104.99	105.91	106.80	107.63

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITORT/NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: POPREČNI PRESJECI 2+900,00 - 3+000,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO:	
 Natalia Stojčić dipl.ing. grad. Ovlaštena izdatkom G 4058/1		1:200	
		DATUM:	
		siječanj 2021.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA:	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		72350-60/18	
		DOKUMENT:	
		1611	
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1611 - 1			

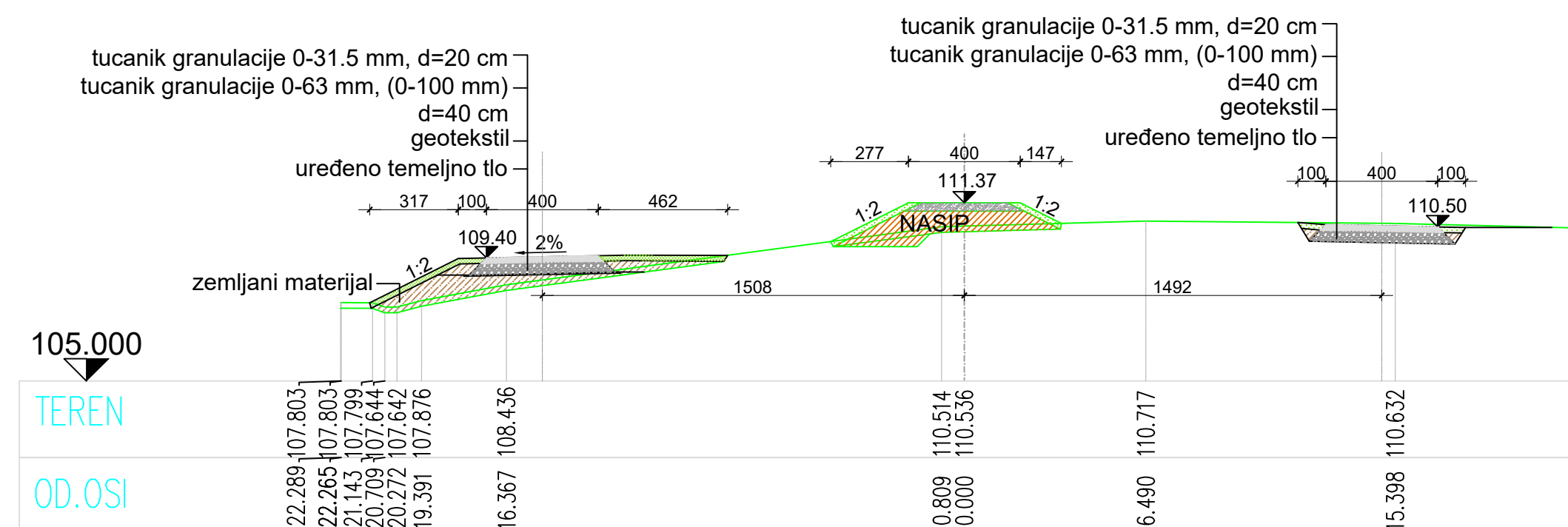
PROFIL 1*
0+11.00*



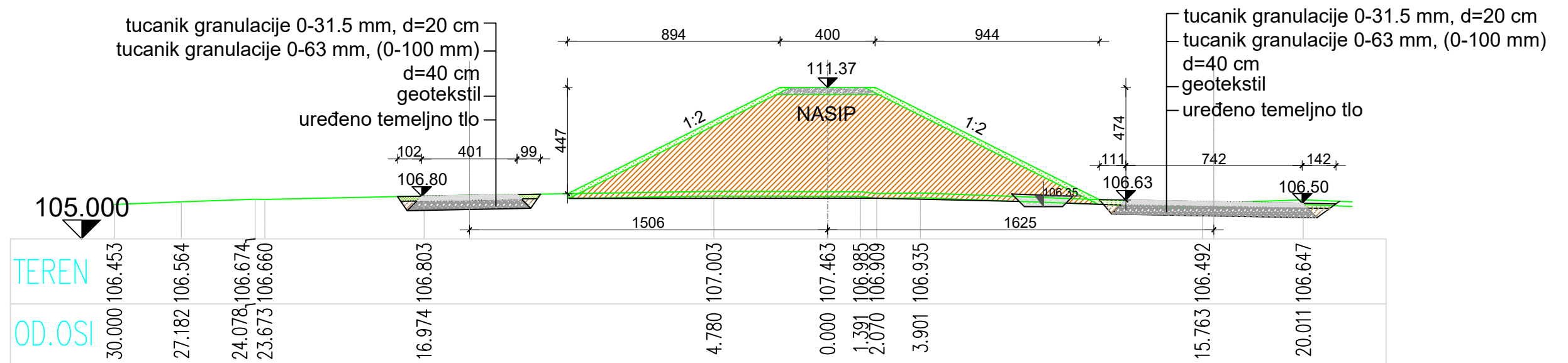
PROFIL 3*
0+41.00*



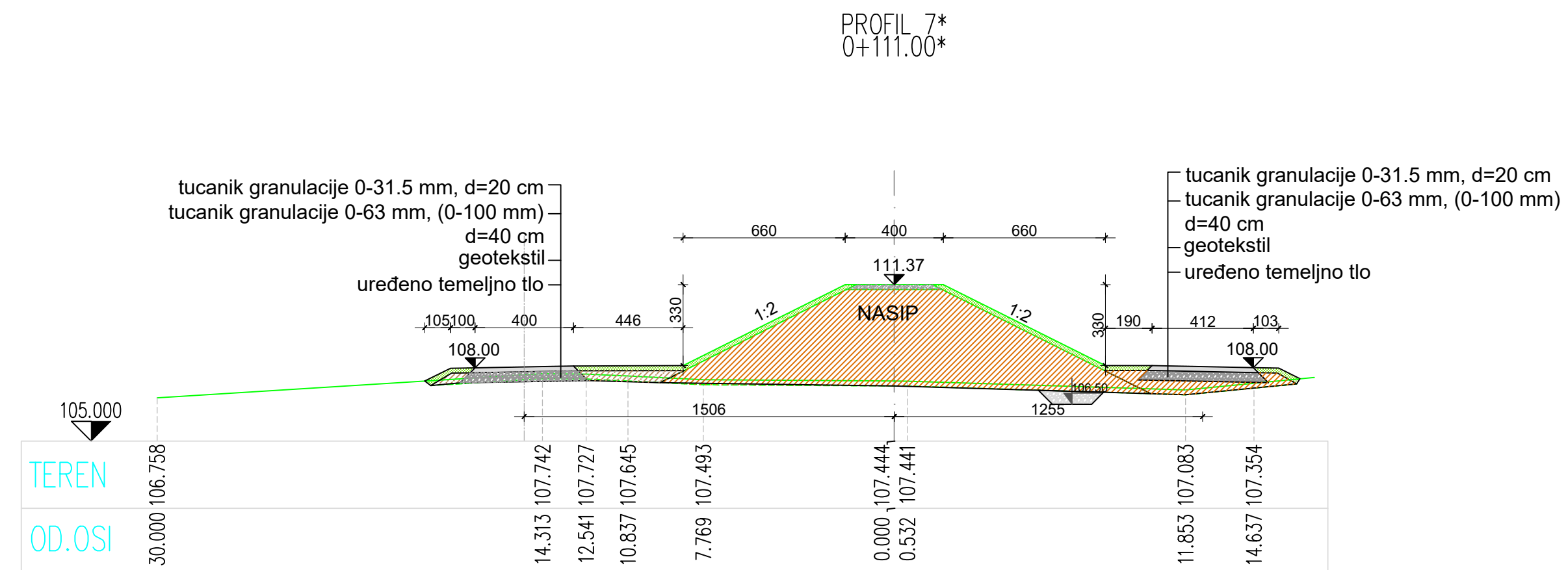
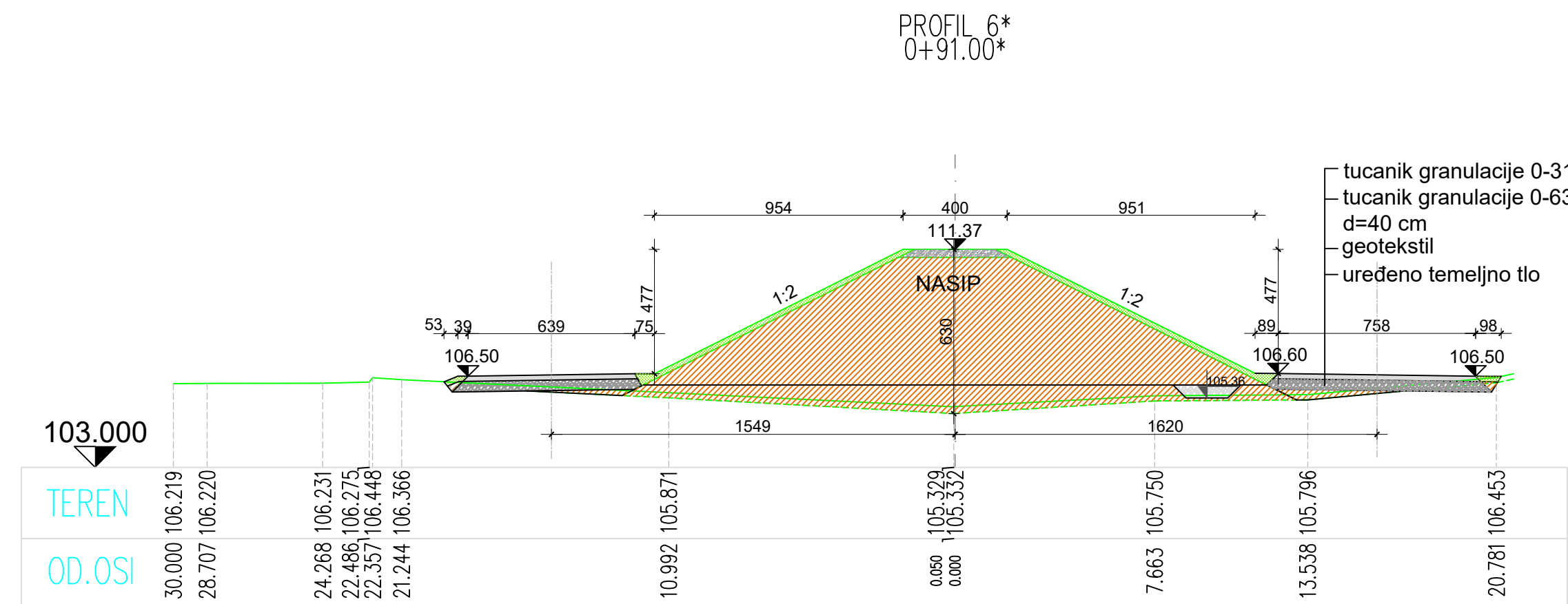
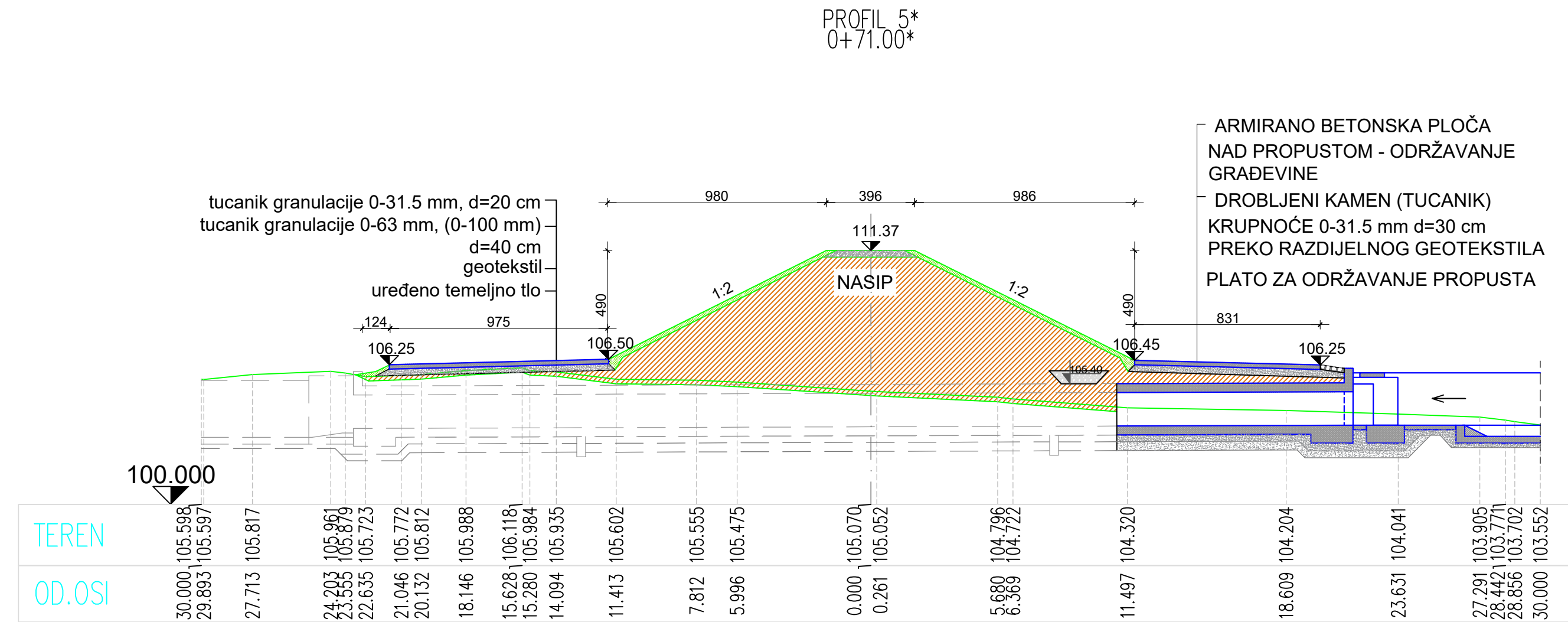
PROFIL 2*
0+26.00*



PROFIL 4*
0+56.00*

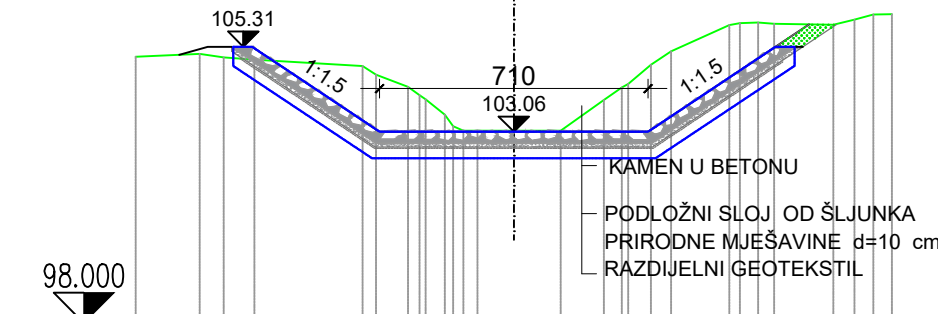


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		
GRADEVINA:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa		
MAPA:	H5/6		
SADRŽAJ:	POPREČNI PRESJECI PRIJELAZA NASIPA PREKO VODOTOKA REČICA 0+00,00 - 0+56,00		
PROJEKTANT:	NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO: 1:200
SURADNICI:	Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		DATUM: siječanj 2021.
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1613 - 1		



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
	 		
	INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	GP-5560/18
GRADEVINA:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa		
MAPA:	H5/6		
SADRŽAJ:	POPREČNI PRESJECI PRIJELAZA NASIPA PREKO VODOTOKA REČICA 0+71,00 - 0+122,00		
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.	MJERILO:	1:200	
	DATUM:	siječanj 2021.	
	BROJ PROJEKTA:	72350-60/18	
	DOKUMENT:	1614	
SURADNICI:	Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1614 - 1		

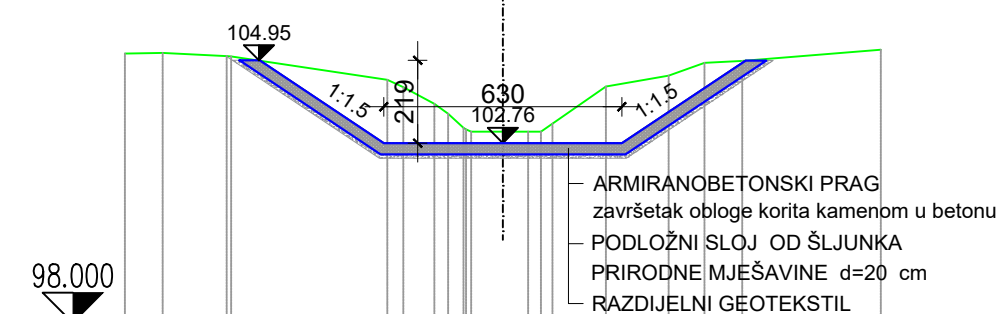
PROFIL 1 - UREĐENJE REČICE
0+0.00



KAMEN U BETONU
 PODLOŽNI SLOJ OD ŠLJUNKA
 PRIRODNE MJESAŠAVINE d=10 cm
 RAZDIJELNI GEOTEKSTIL

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	105.041
OD.OSI	10.000
TEREN	105.121
OD.OSI	8.308
TEREN	105.028
OD.OSI	7.677
TEREN	104.971
OD.OSI	6.863
TEREN	103.800
OD.OSI	4.001
TEREN	104.281
OD.OSI	2.767
TEREN	104.274
OD.OSI	2.761
TEREN	103.741
OD.OSI	1.821
TEREN	103.511
OD.OSI	1.491
TEREN	103.691
OD.OSI	0.959
TEREN	103.091
OD.OSI	0.000
TEREN	103.902
OD.OSI	1.242
TEREN	103.902
OD.OSI	1.242
TEREN	104.274
OD.OSI	2.384
TEREN	104.830
OD.OSI	3.602
TEREN	104.830
OD.OSI	3.602
TEREN	105.184
OD.OSI	4.180
TEREN	105.896
OD.OSI	5.081
TEREN	105.919
OD.OSI	6.888
TEREN	105.890
OD.OSI	6.864
TEREN	105.026
OD.OSI	9.011
TEREN	105.026
OD.OSI	9.011
TEREN	105.168
OD.OSI	10.000

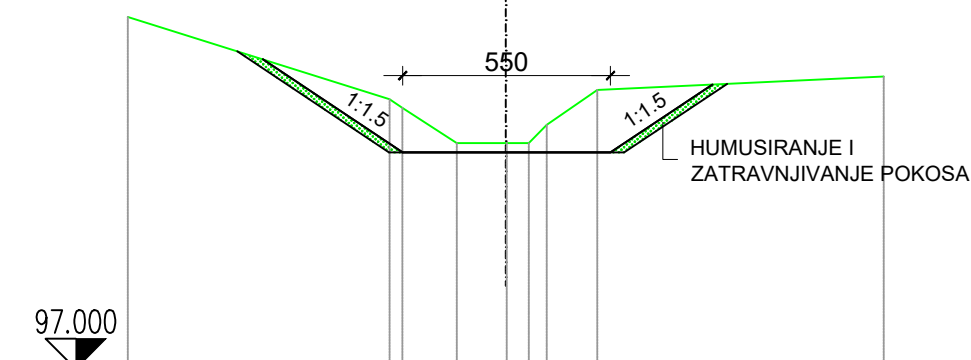
PROFIL 3 - UREĐENJE REČICE
0+20.00



ARMIRANOBETONSKI PRAG
 završetak obloge korita kamenom u betonu
 PODLOŽNI SLOJ OD ŠLJUNKA
 PRIRODNE MJESAŠAVINE d=20 cm
 RAZDIJELNI GEOTEKSTIL

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.760
OD.OSI	10.000
TEREN	105.129
OD.OSI	8.996
TEREN	105.149
OD.OSI	7.784
TEREN	104.431
OD.OSI	3.054
TEREN	103.831
OD.OSI	2.454
TEREN	103.511
OD.OSI	1.854
TEREN	103.065
OD.OSI	1.408
TEREN	103.065
OD.OSI	1.408
TEREN	102.760
OD.OSI	1.103
TEREN	104.256
OD.OSI	2.725
TEREN	104.545
OD.OSI	4.385
TEREN	104.883
OD.OSI	5.338
TEREN	104.937
OD.OSI	6.334
TEREN	105.233
OD.OSI	10.000

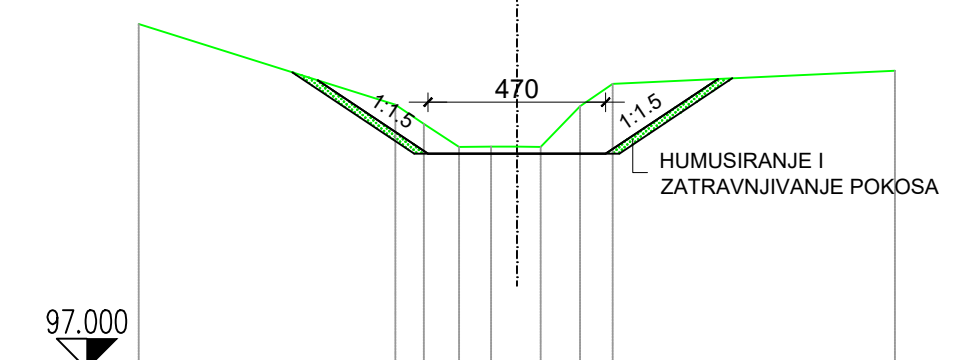
PROFIL 5 - UREĐENJE REČICE
0+40.00



HUMUSIRANJE I
 ZATRAVNJIVANJE POKOSA

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.729
OD.OSI	10.000
TEREN	102.729
OD.OSI	10.000
TEREN	102.729
OD.OSI	10.000
TEREN	104.396
OD.OSI	2.419
TEREN	104.742
OD.OSI	10.000

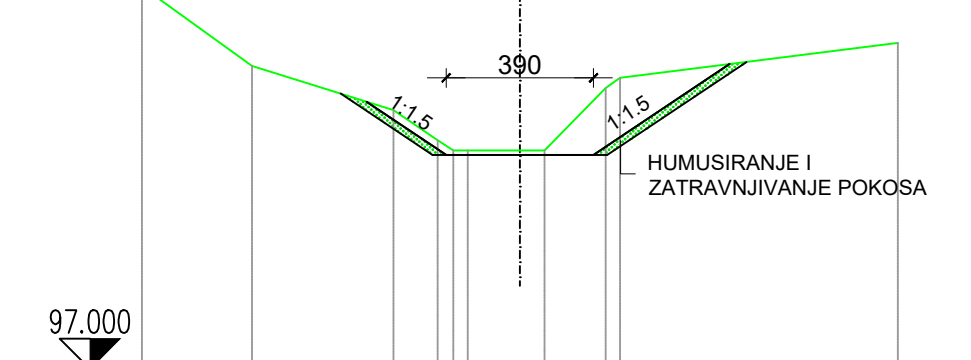
PROFIL 7 - UREĐENJE REČICE
0+60.00



HUMUSIRANJE I
 ZATRAVNJIVANJE POKOSA

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.697
OD.OSI	10.000
TEREN	102.697
OD.OSI	10.000
TEREN	102.697
OD.OSI	10.000
TEREN	104.544
OD.OSI	2.536
TEREN	104.895
OD.OSI	10.000

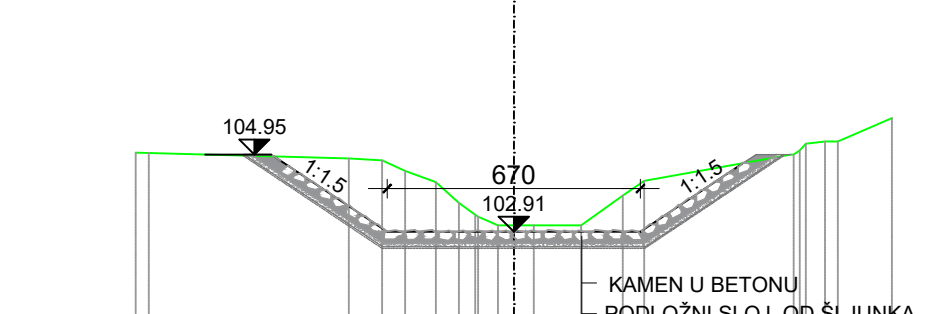
PROFIL 9 - UREĐENJE REČICE
0+80.00



HUMUSIRANJE I
 ZATRAVNJIVANJE POKOSA

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.666
OD.OSI	10.000
TEREN	102.666
OD.OSI	10.000
TEREN	102.666
OD.OSI	10.000
TEREN	104.762
OD.OSI	2.688
TEREN	105.601
OD.OSI	10.000

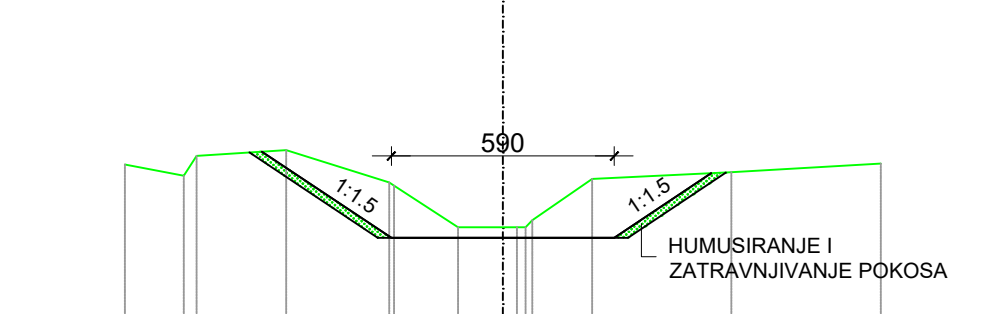
PROFIL 2 - UREĐENJE REČICE
0+10.00



KAMEN U BETONU
 PODLOŽNI SLOJ OD ŠLJUNKA
 PRIRODNE MJESAŠAVINE d=10 cm
 RAZDIJELNI GEOTEKSTIL

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.910
OD.OSI	10.000
TEREN	102.910
OD.OSI	10.000
TEREN	102.910
OD.OSI	10.000
TEREN	104.847
OD.OSI	4.361
TEREN	104.798
OD.OSI	3.485
TEREN	104.517
OD.OSI	2.871
TEREN	104.220
OD.OSI	2.062
TEREN	103.944
OD.OSI	1.694
TEREN	103.304
OD.OSI	0.608
TEREN	103.078
OD.OSI	0.527
TEREN	103.078
OD.OSI	1.785
TEREN	103.078
OD.OSI	1.785
TEREN	103.078
OD.OSI	1.785
TEREN	104.226
OD.OSI	3.432
TEREN	104.948
OD.OSI	7.404
TEREN	105.061
OD.OSI	8.102
TEREN	105.301
OD.OSI	8.575
TEREN	105.914
OD.OSI	10.000

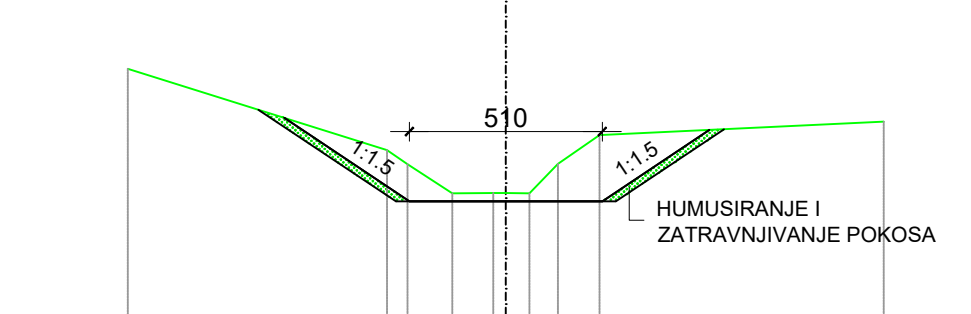
PROFIL 4 - UREĐENJE REČICE
0+30.00



HUMUSIRANJE I
 ZATRAVNJIVANJE POKOSA

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.744
OD.OSI	10.000
TEREN	102.744
OD.OSI	10.000
TEREN	102.744
OD.OSI	10.000
TEREN	104.685
OD.OSI	8.441
TEREN	104.977
OD.OSI	8.102
TEREN	105.089
OD.OSI	5.733
TEREN	104.216
OD.OSI	3.086
TEREN	103.028
OD.OSI	1.183
TEREN	103.028
OD.OSI	1.183
TEREN	102.744
OD.OSI	0.000
TEREN	104.307
OD.OSI	2.360
TEREN	104.480
OD.OSI	6.049
TEREN	104.713
OD.OSI	10.000

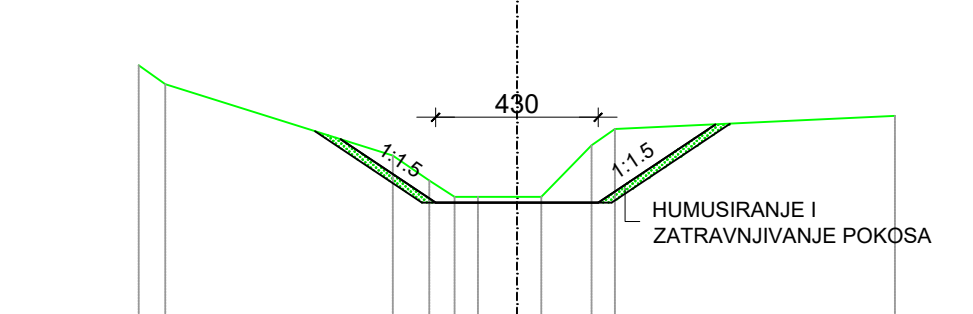
PROFIL 6 - UREĐENJE REČICE
0+50.00



HUMUSIRANJE I
 ZATRAVNJIVANJE POKOSA

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.713
OD.OSI	10.000
TEREN	102.713
OD.OSI	10.000
TEREN	102.713
OD.OSI	10.000
TEREN	104.465
OD.OSI	2.477
TEREN	104.818
OD.OSI	10.000

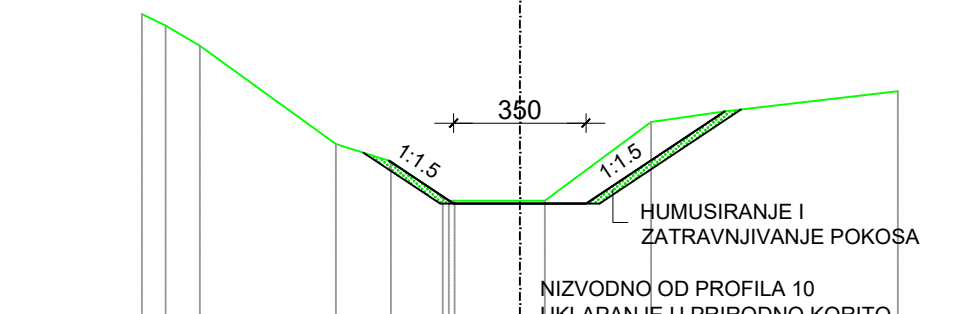
PROFIL 8 - UREĐENJE REČICE
0+70.00



HUMUSIRANJE I
 ZATRAVNJIVANJE POKOSA

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.681
OD.OSI	10.000
TEREN	102.681
OD.OSI	10.000
TEREN	102.681
OD.OSI	10.000
TEREN	104.623
OD.OSI	2.595
TEREN	104.971
OD.OSI	10.000

PROFIL 10 - UREĐENJE REČICE
0+90.00

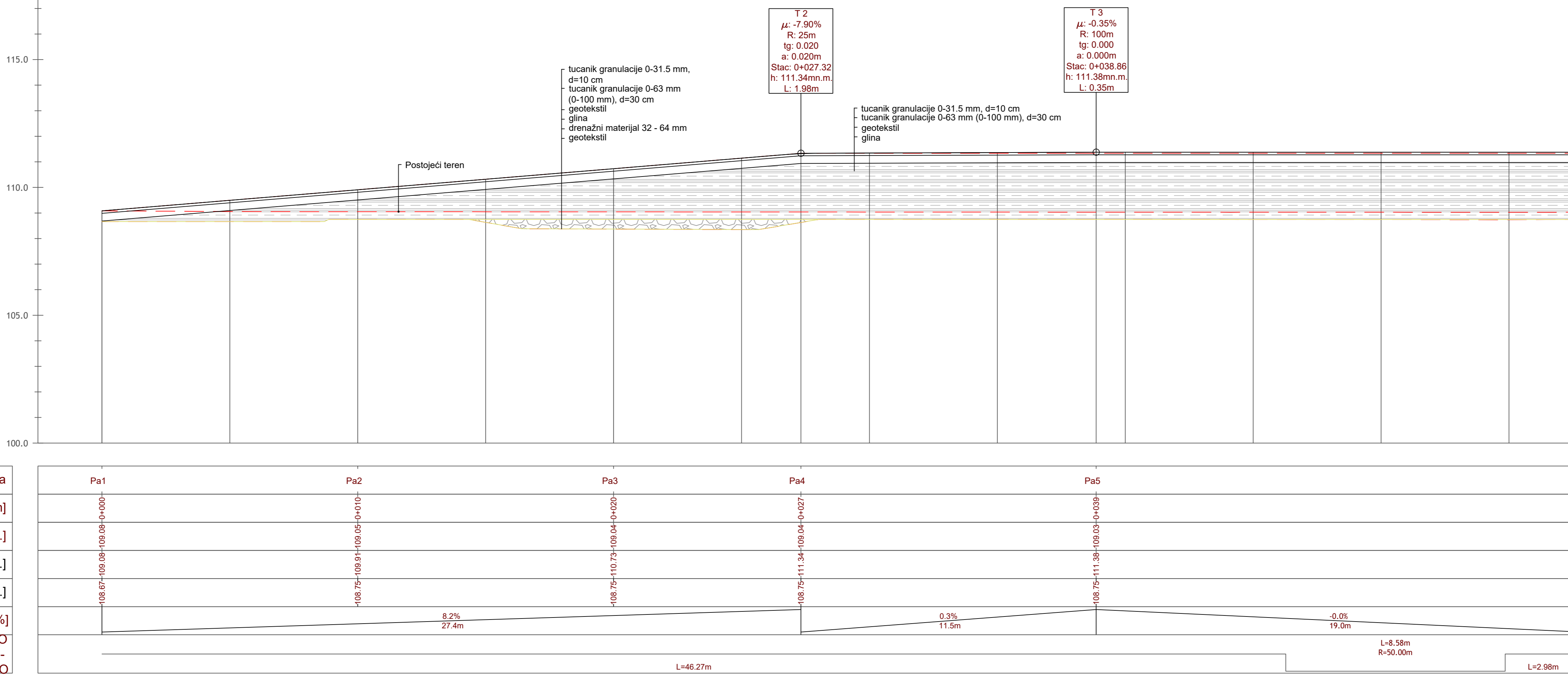


NIZVODNO OD PROFILA 10
 UKLAPANJE U PRIRODNO KORITO

KOTE NIVELETE	
OD.OSI	
TEREN	102.650
OD.OSI	10.000
TEREN	102.650
OD.OSI	10.000
TEREN	102.650
OD.OSI	10.000
TEREN	104.680
OD.OSI	2.565
TEREN	104.810
OD.OSI	3.471
TEREN	105.621
OD.OSI	10.000

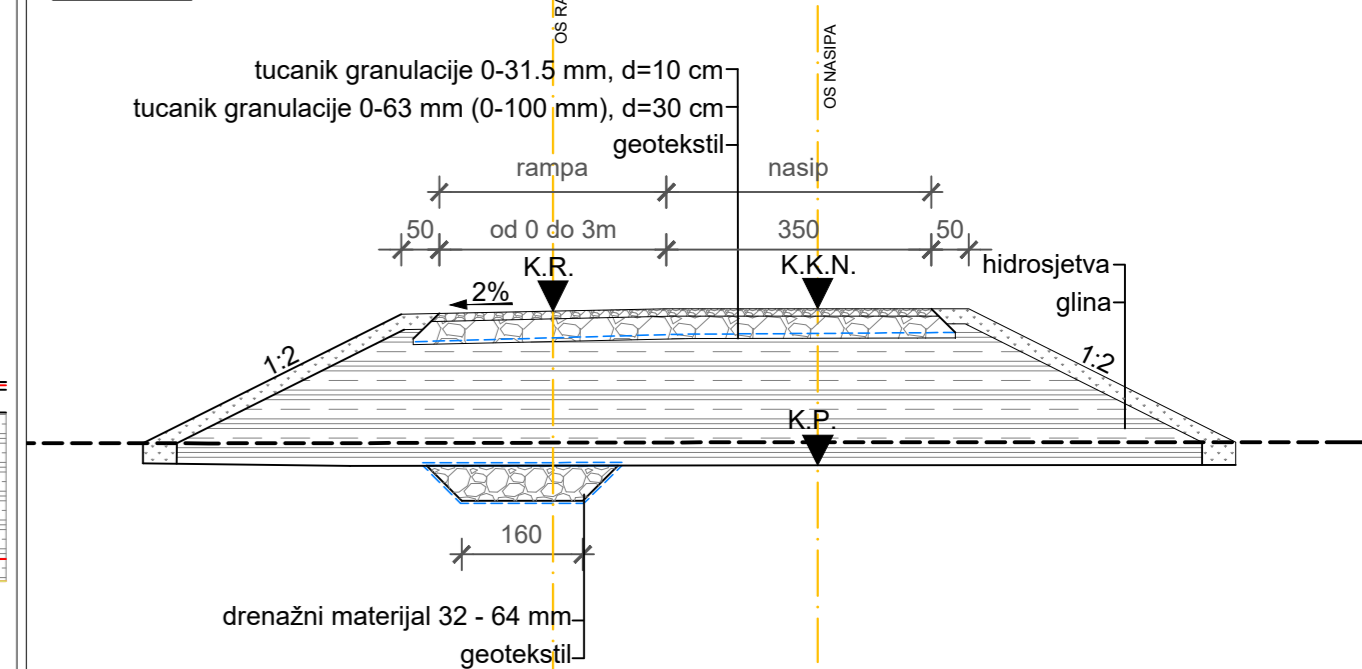
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: POPREČNI PROFILI UREĐENJA VODOTOKA NIZVODNO OD PROPUSTA REČICA			
PROJEKTANT: NATALIJA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO:	
		1:200	
		DATUM:	
		siječanj 2021.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA:	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag.ing.aedif. MONIKA DELAČ, mag.ing.aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag.ing.aedif. KARLO MILETIĆ, mag.ing.aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag.ing.aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag.ing.aedif. MAURO KURILIĆ, mag.ing.aedif. JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.		72350-60/18	
		DOKUMENT: 1615	
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 1615 - 1			

Uzdružni profil spoja na rampu 1B
MJ 1:100/100

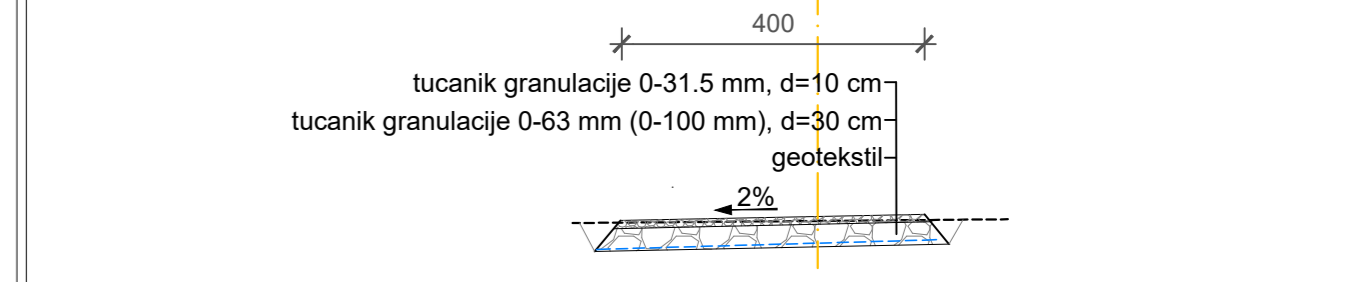


Oznaka profila
Stacionaže [km+m]
Kota terena [mn.m.]
Kota nivelete rampe [mn.m.]
Kota posteljice [mn.m.]
Uzdružni pad [%]
DESNO
Hor. Zakrivljenost
LJEVO

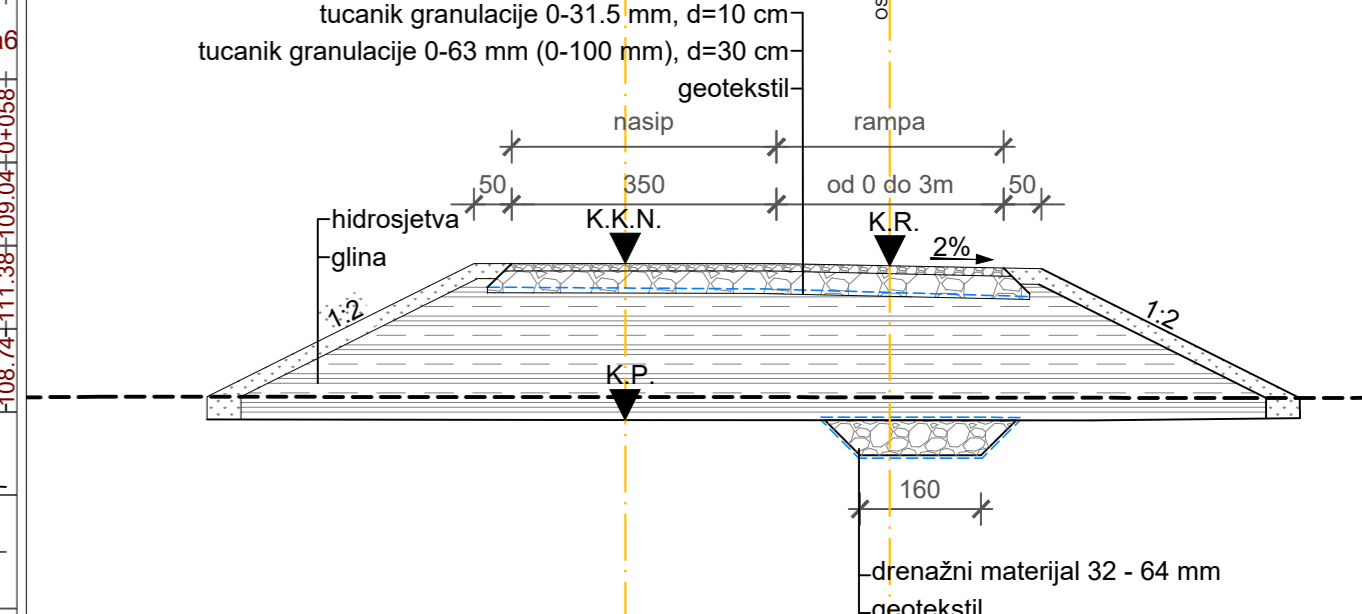
POPREČNI PROFILI 1a
od stac. 0+027.32 do 0+058
MJ 1:100



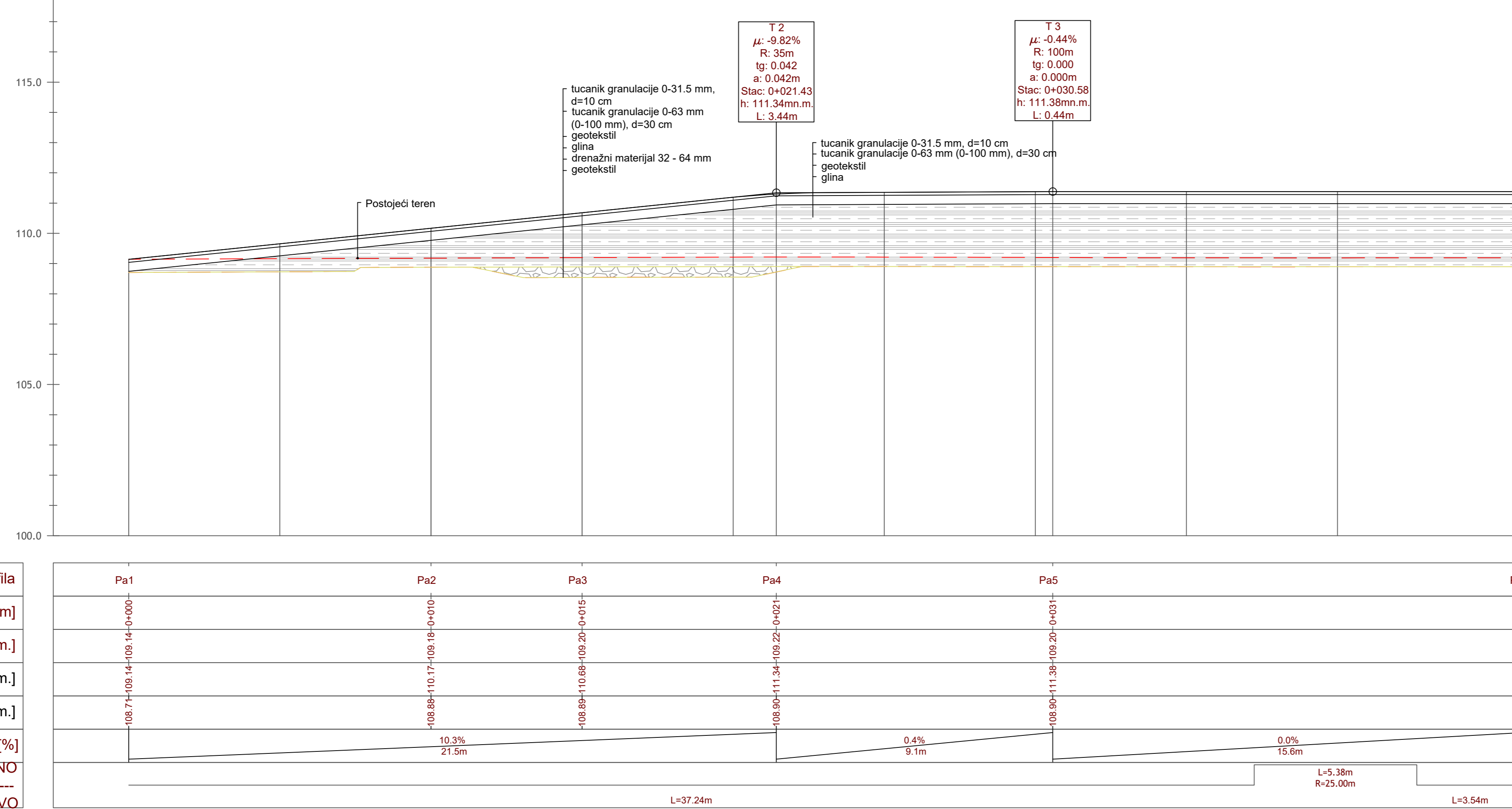
POPREČNI PROFILI 1d
MJ 1:100



POPREČNI PROFILI 1b
od stac. 0+021.43 do 0+046
MJ 1:100

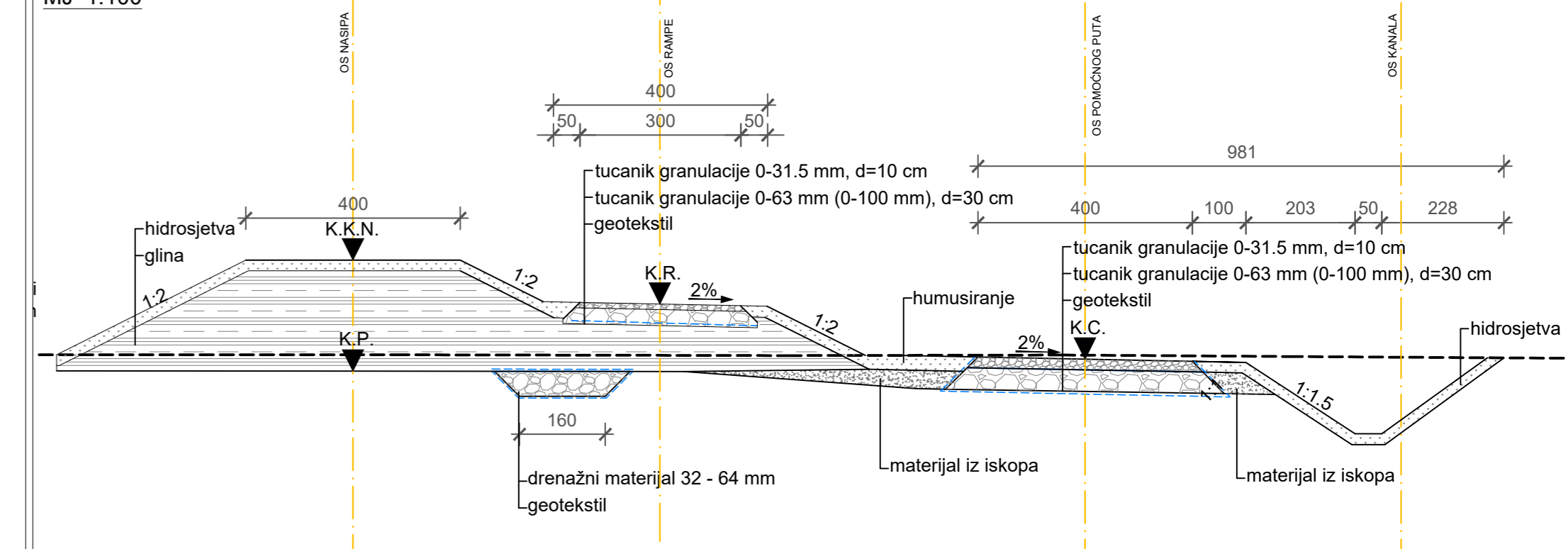


Uzdružni profil spoja na rampu 1A
MJ 1:100/100

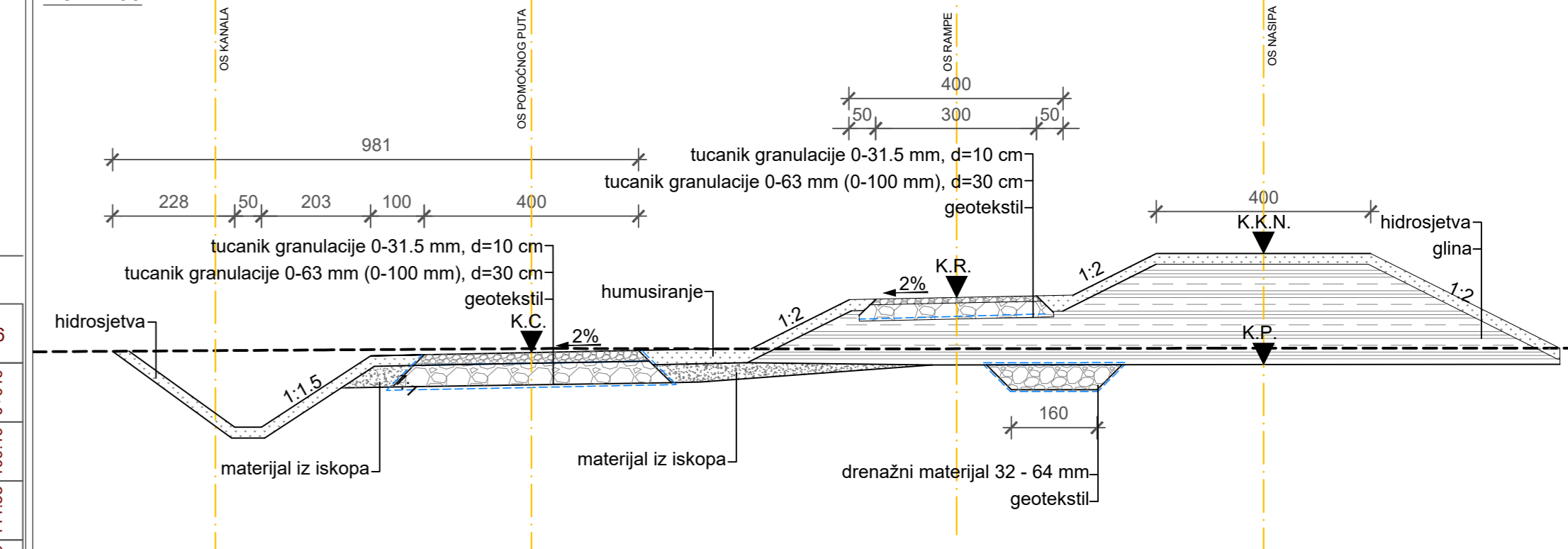


Oznaka profila
Stacionaže [km+m]
Kota terena [mn.m.]
Kota nivelete rampe [mn.m.]
Kota posteljice [mn.m.]
Uzdružni pad [%]
DESNO
Hor. Zakrivljenost
LJEVO

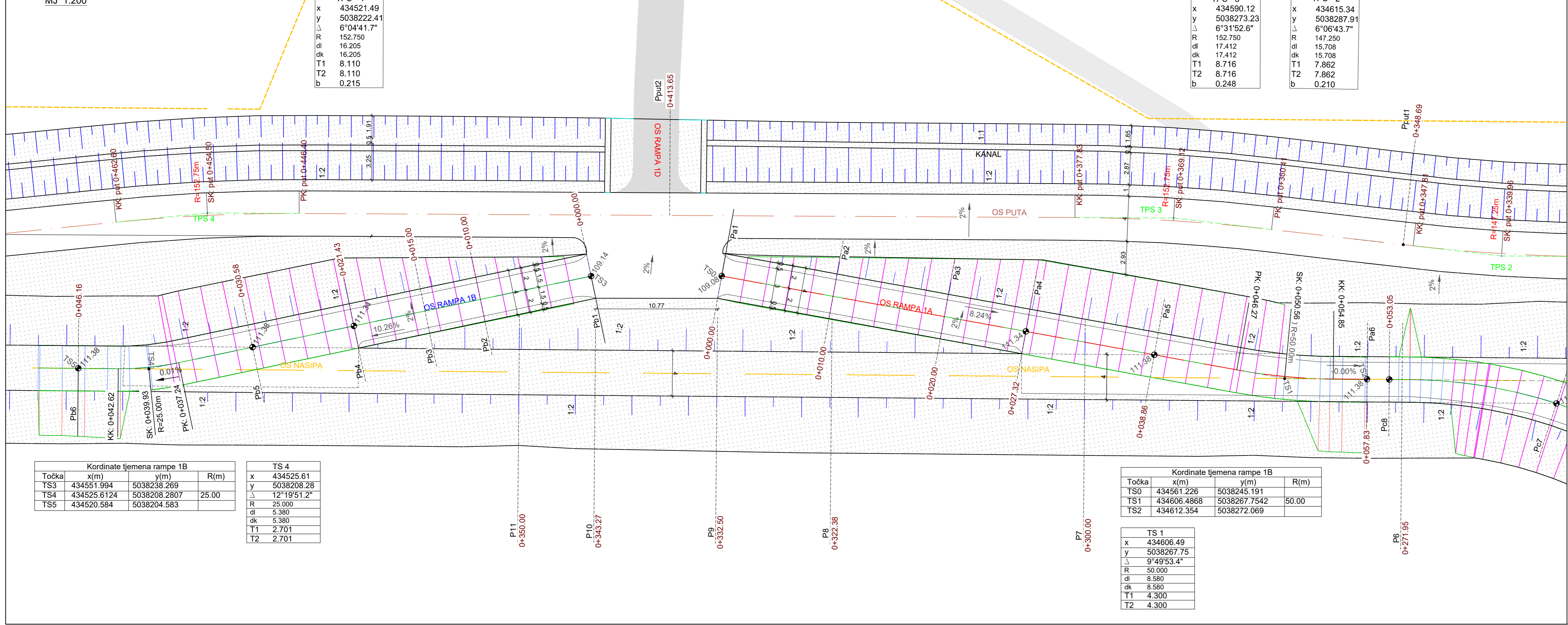
POPREČNI PROFILI 1b
od stac. 0+000 do 0+046
MJ 1:100



POPREČNI PROFILI 1a
od stac. 0+000 do 0+027.32
MJ 1:100



Situacija spoja na rampu 1A i 1B
MJ 1:200



TPS 4
x 434521.49
y 5038222.41
L 51441.7
R 152.750
dl 16.205
dk 16.205
T1 8.110
T2 8.110
b 0.215

TPS 3
x 434590.12
y 5038273.23
L 613152.6
R 152.750
dl 17.412
dk 17.412
T1 8.716
T2 8.716
b 0.248

TPS 2
x 434615.34
y 5038287.91
L 610643.7
R 147.250
dl 15.708
dk 15.708
T1 7.862
T2 7.862
b 0.210

Kordinate tjemena rampe 1B		
Točka	x(m)	y(m)
TS3	434551.994	5038238.269
TS4	434525.8124	5038208.2807
TS5	434520.584	5038204.883

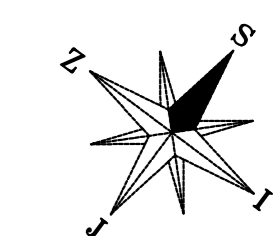
TS 4
x 434525.61
y 5038208.28
L 1219191.2
R 25.000
dl 5.380
dk 5.380
T1 2.701
T2 2.701

Kordinate tjemena rampe 1B		
Točka	x(m)	y(m)
TS0	434561.226	5038245.191
TS1	434606.4868	5038267.7542
TS2	434612.354	5038272.069

TS 1
x 434606.49
y 5038267.75
L 94953.4
R 50.000
dl 8.580
dk 8.580
T1 4.300
T2 4.300

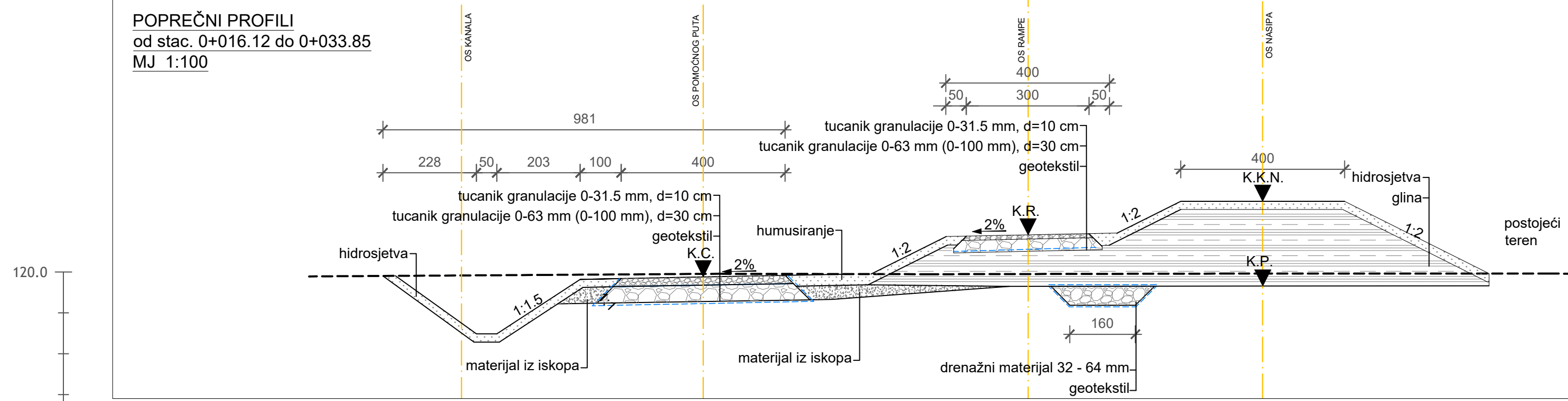
LEGENDA:

- PRISTUPNI PUT
- HUMUSIRANJE
- GLINA
- TUCANIK

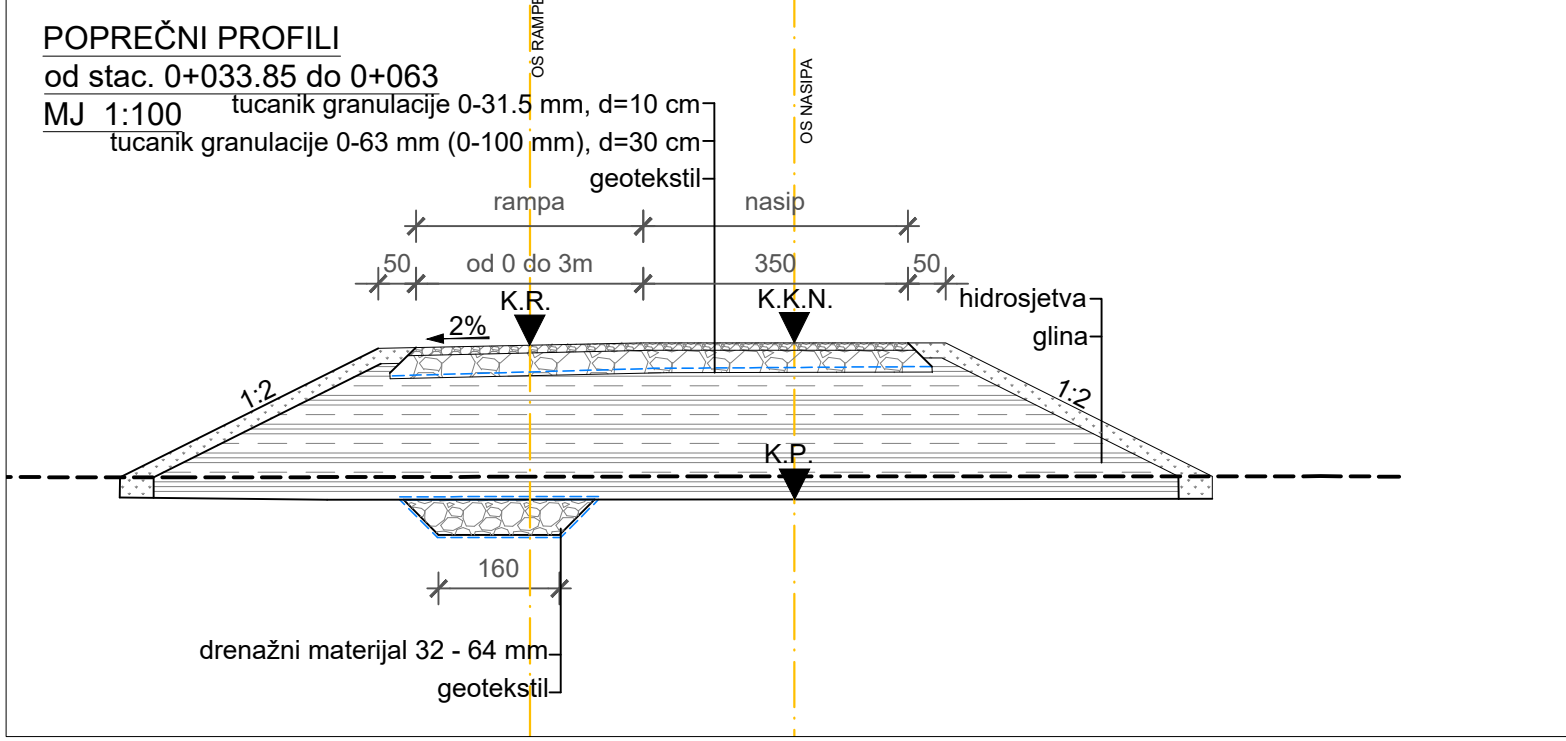


IZMENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIŠ
INVESTITOR I NARUČIOSTELI HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			
VRSTA PROJEKTA (ROVNJA I STRUKTURA) GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA GP-5560/18	
GRADNJEVNICA IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAKRŠTNOG ZIDA NA LJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA H5/6			
DETALJ SPOJA NASIPA NA RAMPU 1A I 1B			
PROJEKTANT: NATALIJA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.		MJEŠTERLO: T-200 1:100 1:100	
DOKUMENT: 2101			
BROJ PROJEKTA: 72350-60/18			
DOKUMENT: 2101			
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2101 - 1			

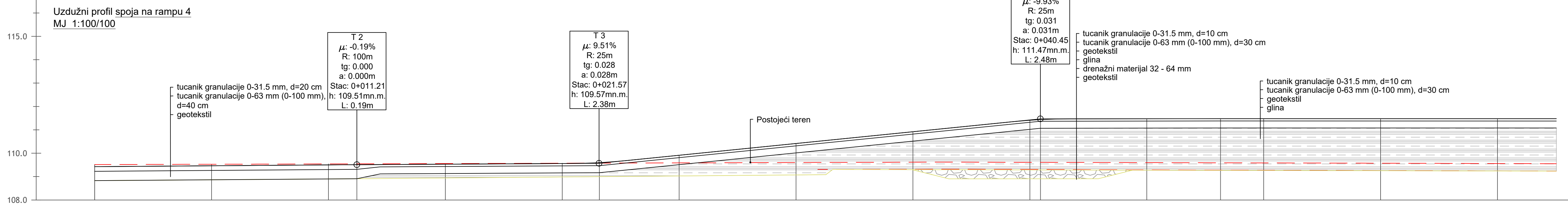
POPREČNI PROFILI
od stac. 0+016.12 do 0+033.85
MJ 1:100



POPREČNI PROFILI
od stac. 0+033.85 do 0+063
MJ 1:100



Uzdužni profil spoja na rampu 4
MJ 1:100/100



Oznaka profila
Stacionaže [km+m]
Kota terena [mn.m.]
Kota nivelele rampe [mn.m.]
Kota posteljice [mn.m.]
Uzdužni pad [%]
DESNO
Hor. Zakrivljenost -----
LIJEVO

Pb1	Pb2	Pb3	Pb4	Pb5	Pb6	Pb7
0+000	0+011	0+022	0+040	0+048	0+055	0+063
108.83	108.91	108.08	108.29	108.27	108.25	108.29
0.7%	0.6%	10.1%	0.1%	-0.0%		
L=3.86m	L=10.4m	L=19.0m	L=7.7m	L=14.4m	L=6.29m	L=3.37m
R=10.79m				R=24.49m		

Situacija spoja na rampu 4
MJ 1:200

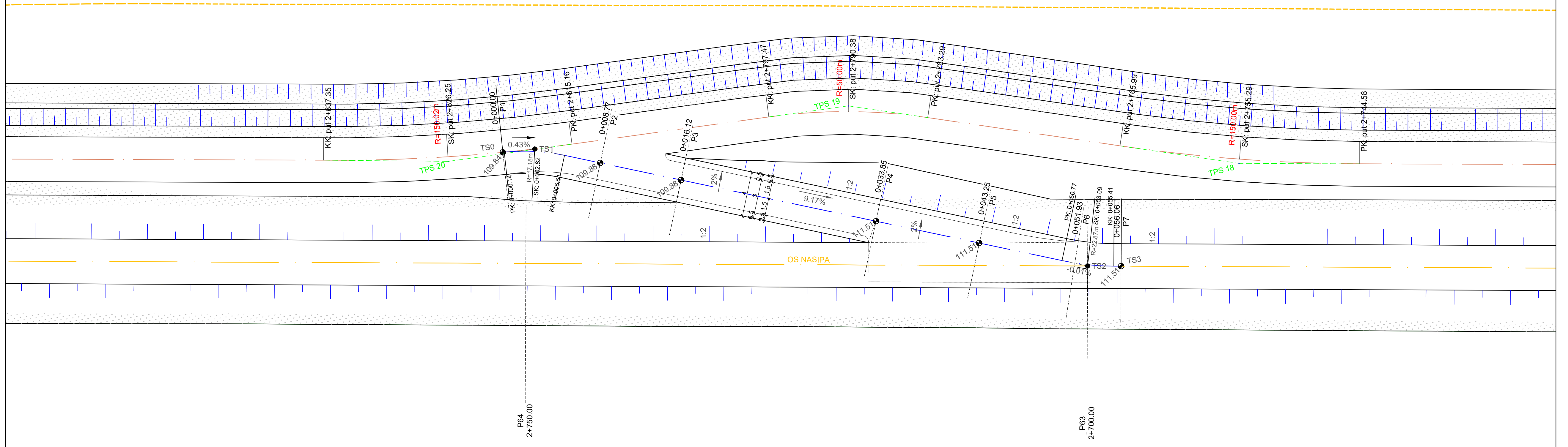
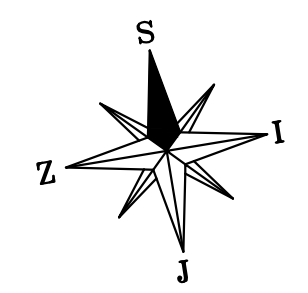
Točka	x(m)	y(m)	R(m)
TS0	432276.321	5038119.442	
TS1	432279.1611	5038119.2664	17.18
TS2	432326.0037	5038100.9426	22.87
TS3	432328.939	5038100.442	

TS 1	TS 2
x 432279.16	x 432326.00
y 5038119.27	y 5038100.94
Δ 17°55'16.8"	Δ 11°38'01.7"
R 17.183	R 22.865
dl 5.375	dl 4.843
dk 5.375	dk 4.843
T1 2.709	T1 2.329
T2 2.709	T2 2.329

TP 18	TP 19	TP 20
x 432340.81	x 432307.33	x 432271.40
y 5038107.75	y 5038118.49	y 5038119.44
Δ 8°10'36.3"	Δ 16°15'24.9"	Δ 8°28'25.7"
R 150.000	R 50.001	R 150.015
dl 21.407	dl 14.187	dl 22.187
dk 21.407	dk 14.187	dk 22.187
T1 10.722	T1 7.141	T1 11.114
T2 10.722	T2 7.141	T2 11.114
b 0.383	b 0.507	b 0.411

LEGENDA:

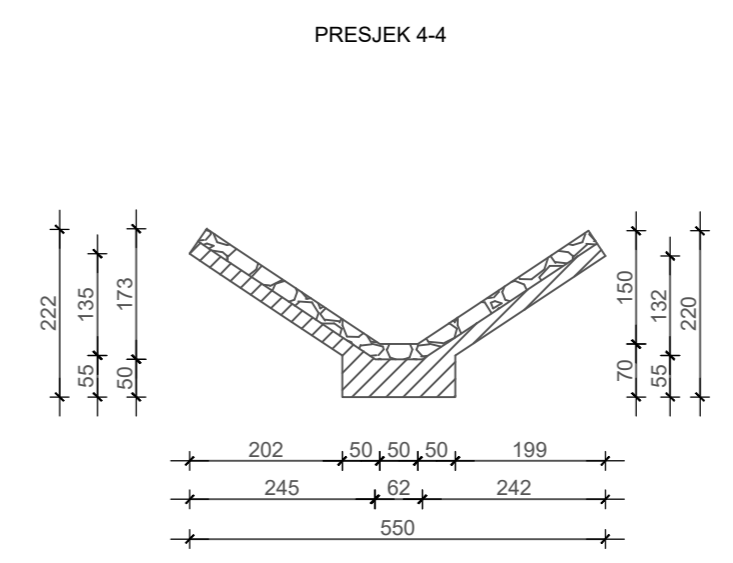
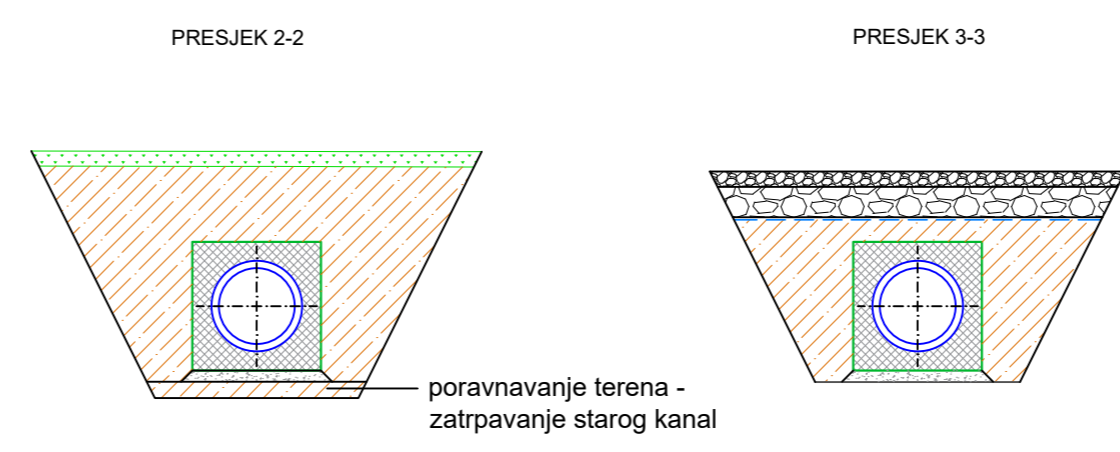
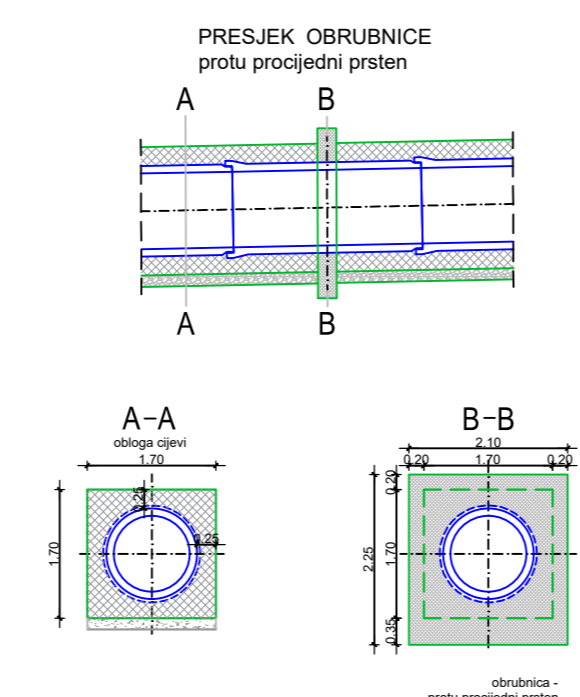
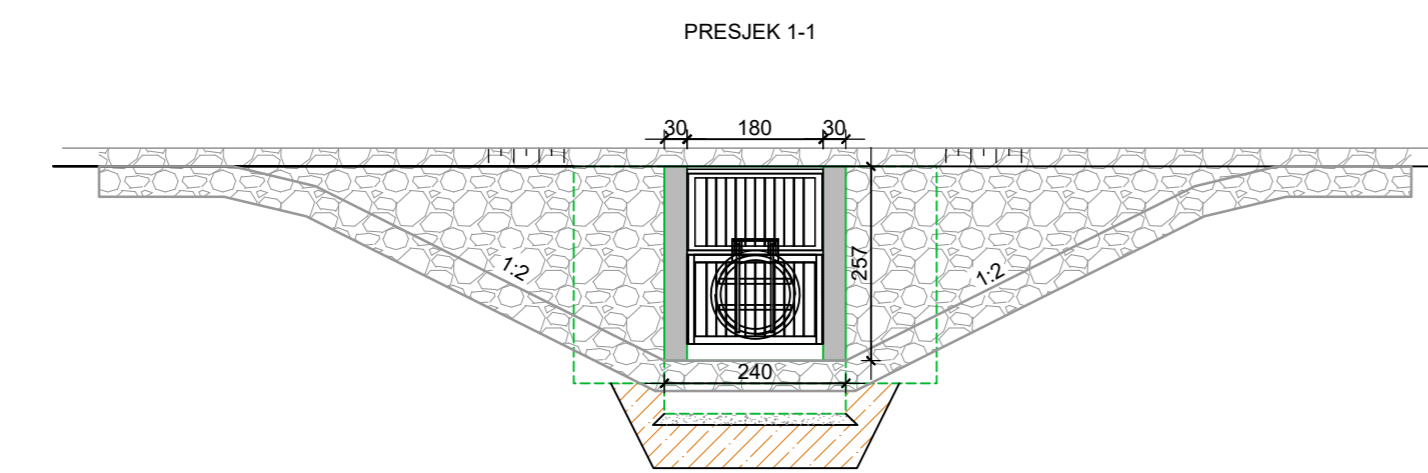
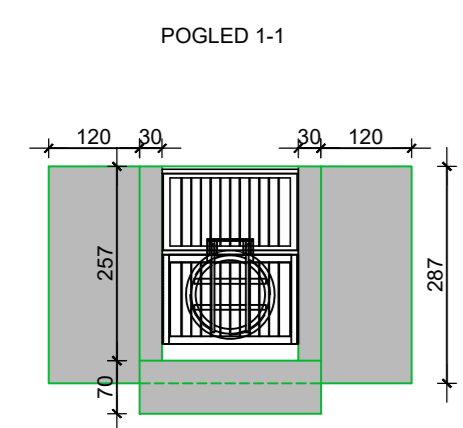
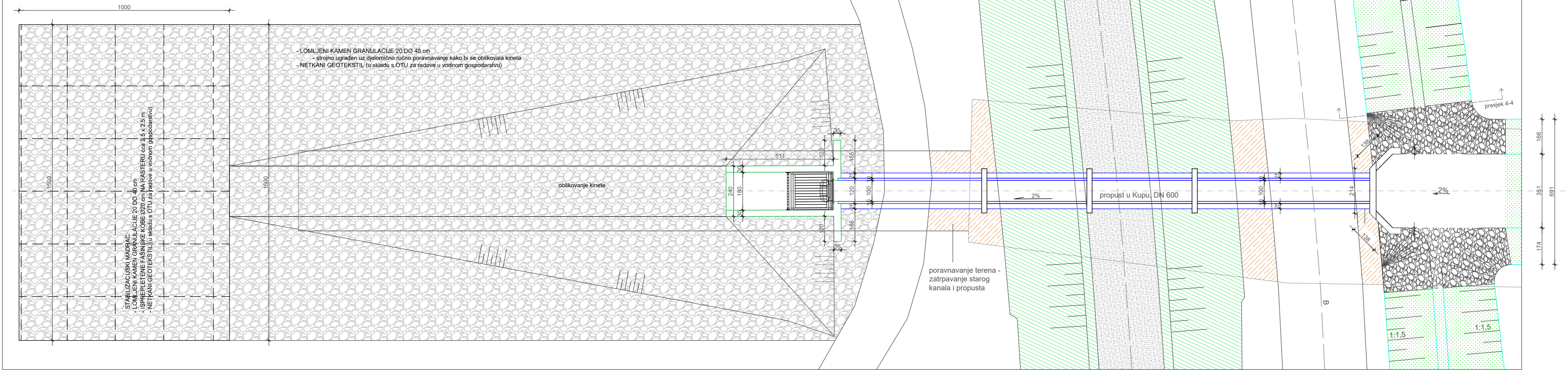
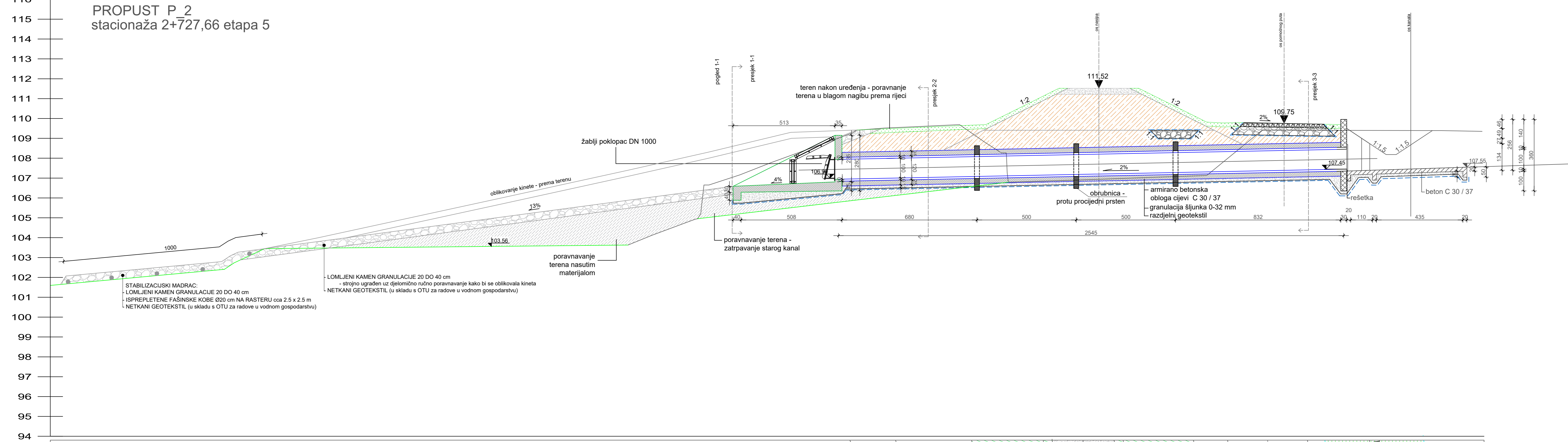
- PRISTUPNI PUT
- HUMUSIRANJE
- GLINA
- TUCANIK



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRADJEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: DETALJ SPOJA NASIPA NA RAMPU 4			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. grad.	MERLO:1:200 1:100 1:100	DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag.ing.aedif. MONIKA DELAČ, mag.ing.aedif. ANA HRŠKANDVIĆ, mag.ing.aedif. KARLO MILETIĆ, mag.ing.aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag.ing.aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag.ing.aedif. MAURO KURILIĆ, mag.ing.aedif. JERONIM HRKAC, mag.ing.aedif.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18 DOKUMENT: 2107	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2107 - 1			

m.n.m.

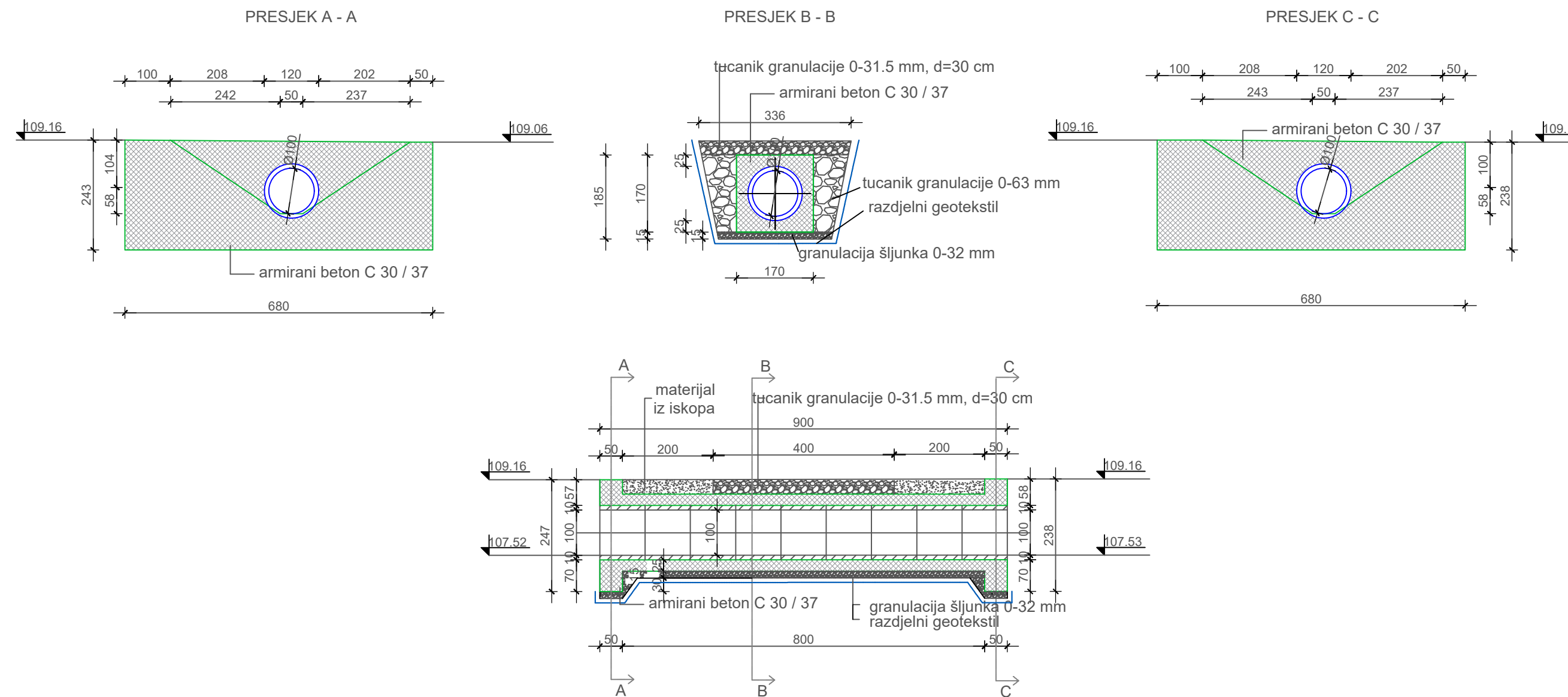
PROPUST P 2
stacionaža 2+727,66 etapa 5



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

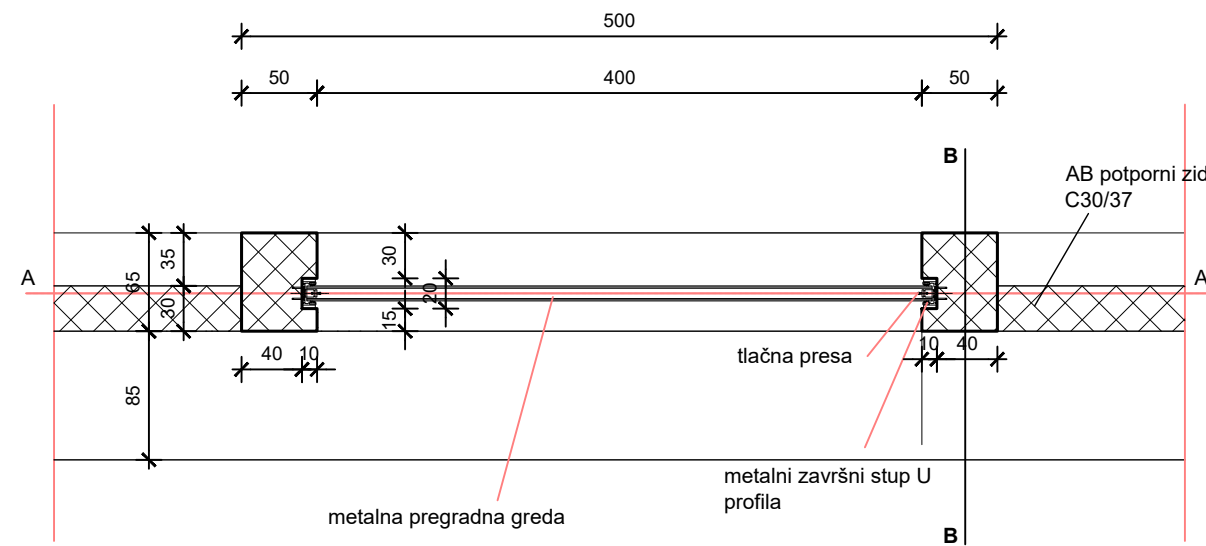
INVESTITOR I NARUČITELJ HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	INSTITUT IGH d.o.o. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, Ulica 1.
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa	MAPA: H5/6	ŠIFRA PROJEKTA: 72350-60/18
SADRŽAJ: DETALJ PROPUSTA P2 NA LOKALNOJ STACIONAŽI 2+727,66	PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. grad.	BRJUG PROJEKTA: 2109
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIC ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAJNIC, mag. ing. aedif. DORJA TEŠIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAĆ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIC, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIC, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAĆ, mag. ing. aedif.	DATUM: siječanj 2021.	OSIM OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2109 - 1

Propust ispod servisnog puta 0+215.94

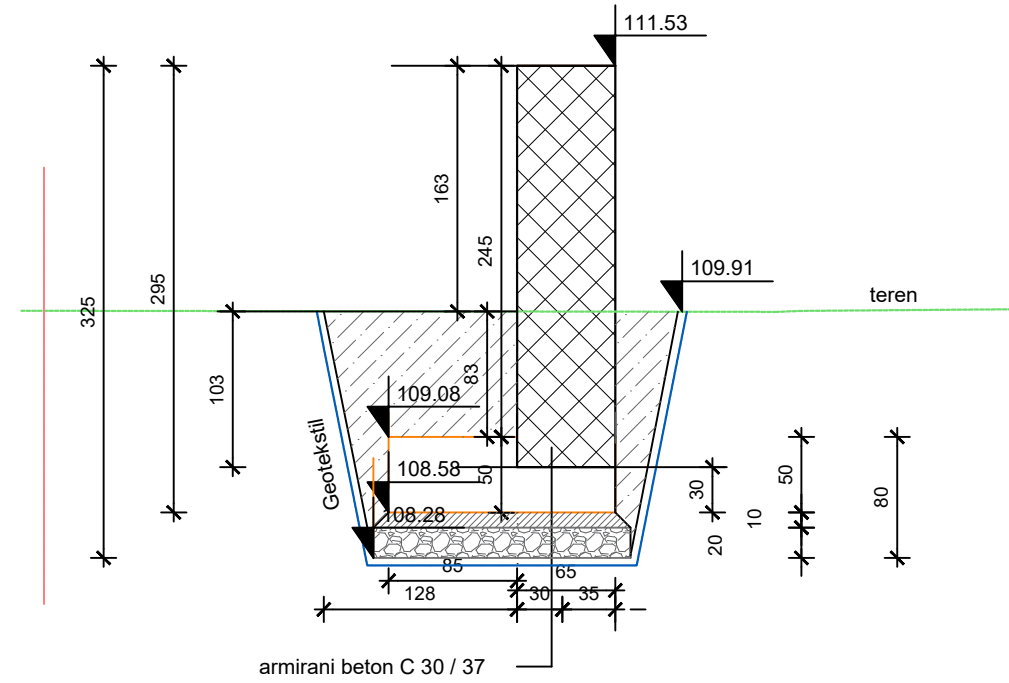


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: DETALJ PROPUSTA ISPOD SERVISNOG PUTA			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:100	
 <small>HRVATSKA KOMORA INŽINJERA GRAĐEVINARSTVA Natalia Stojić dipl.ing.građ. Ovlaštena za obavljanje poslova inženjerske struke</small>		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.građ. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
DOKUMENT: 2111		OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2111 - 1	

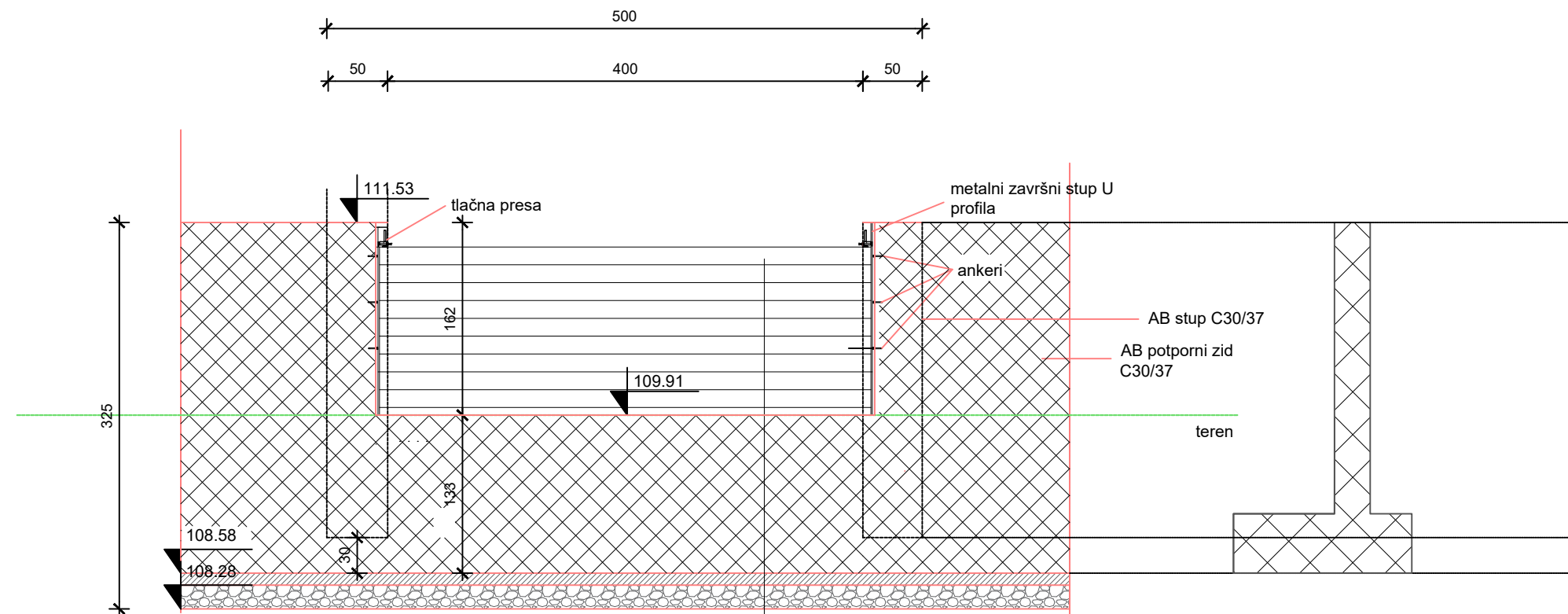
Tlocrt na stac. 2+956.87- ETAPA 5



Presjek B-B



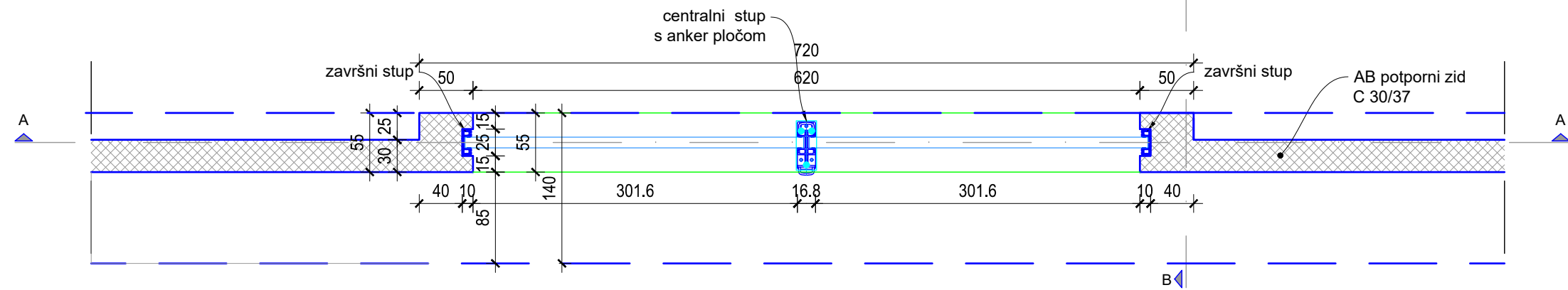
Presjek A-A



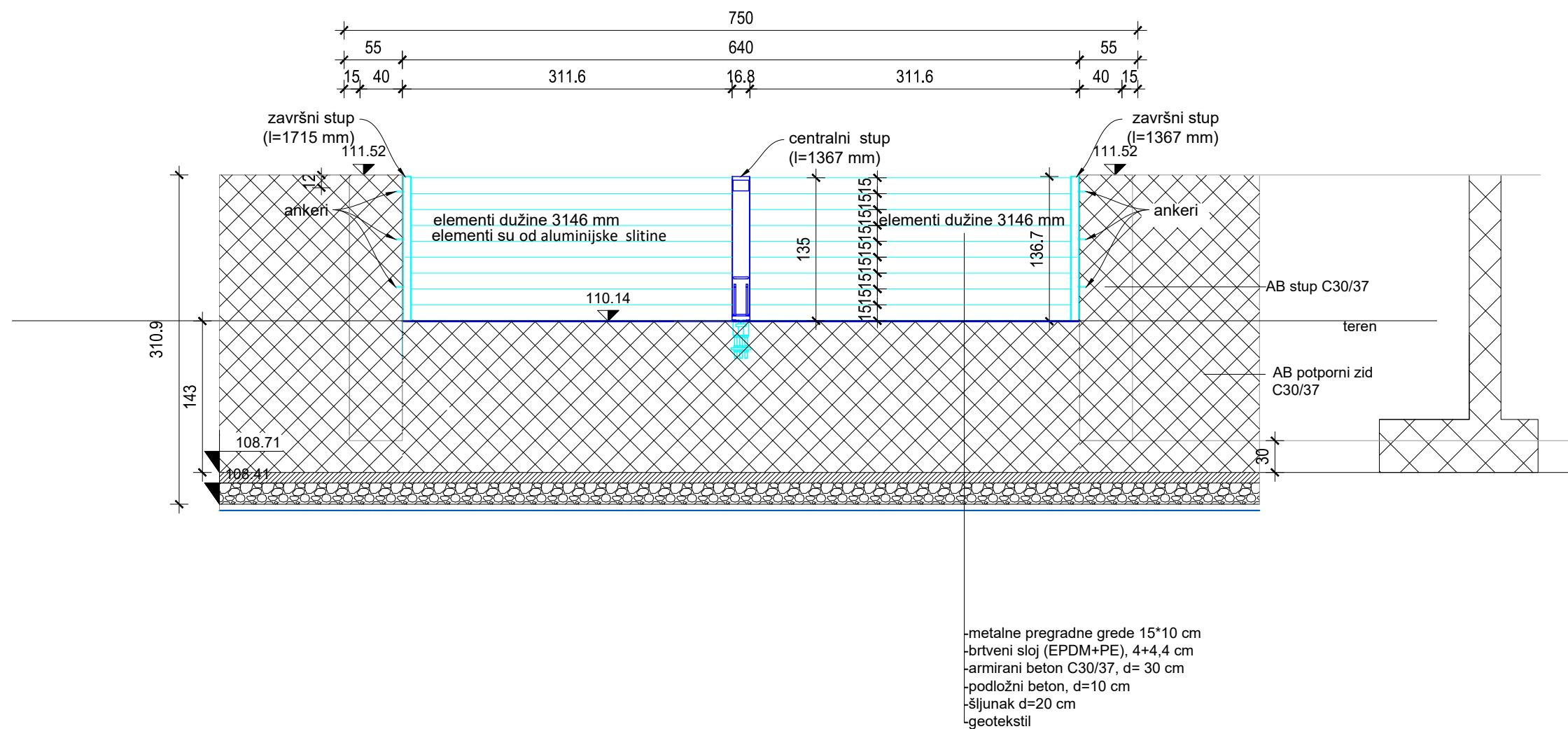
- metalne pregradne grede 15*10 cm
- brtveni sloj (EPDM+PE), 4+4,4 cm
- armirani beton C30/37, d=30 cm
- podložni beton, d=10 cm
- šljunak d=20 cm
- geotekstil

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: NACRT OTVORA U ZIDU 4m			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:50	
 NATALIA STOJIĆ dipl.ing.građ. Ovlaštena za izradu projekata		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. građ. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		DOKUMENT: 2112	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2112 - 1			

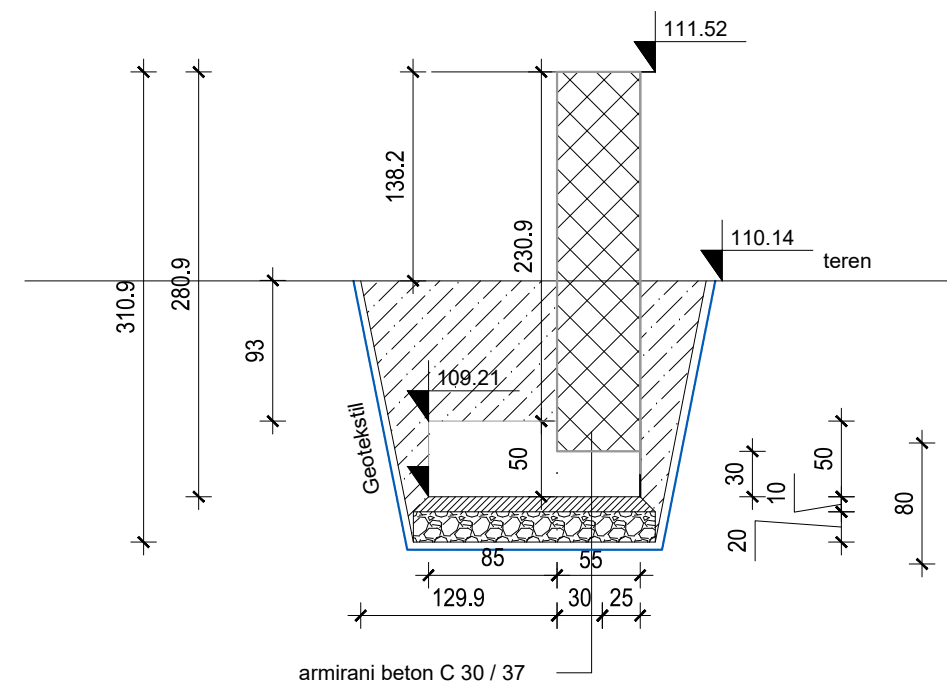
Tlocrt
MJ 1:50



Presjek A-A
MJ 1:50

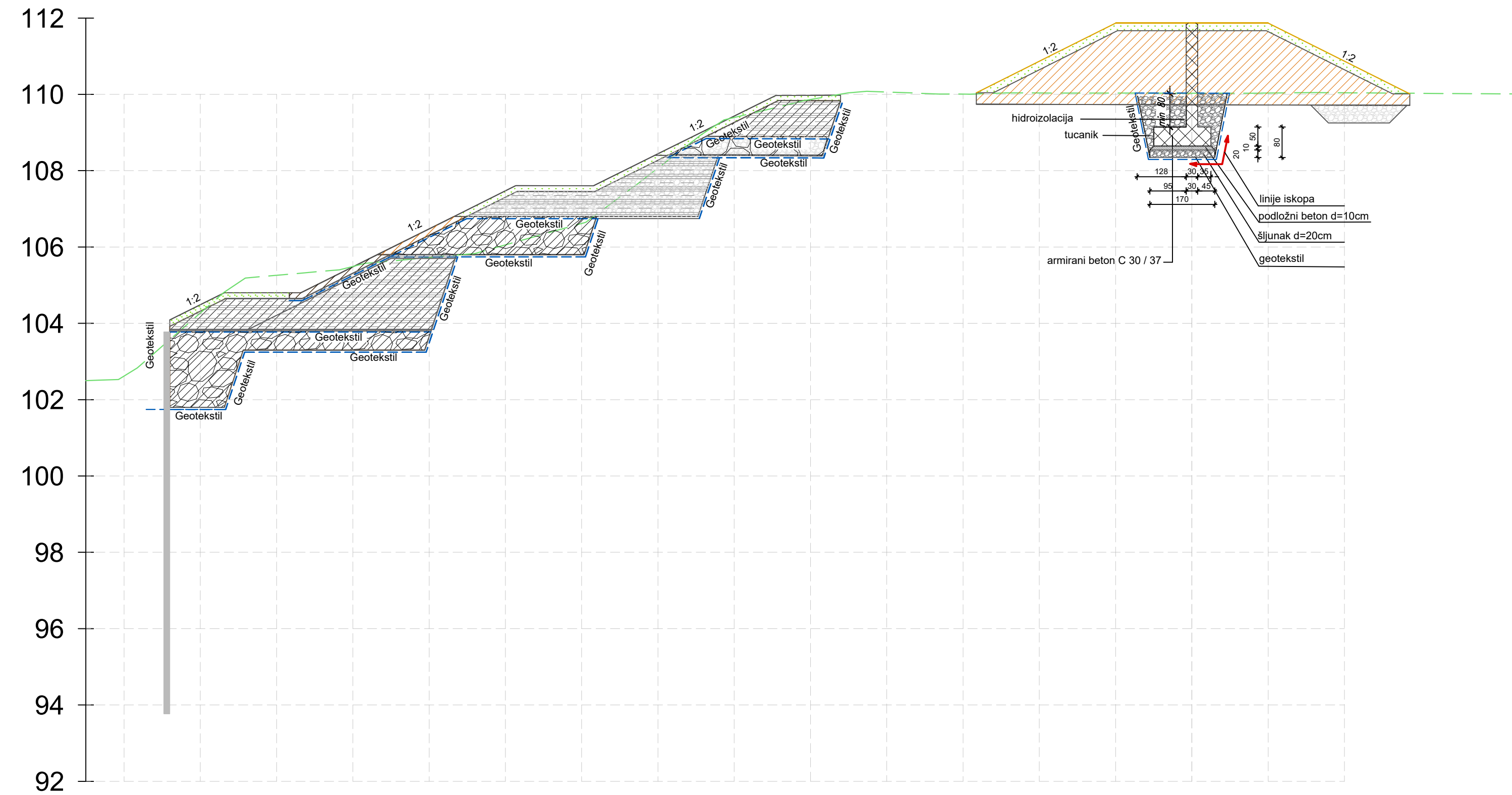


Presjek B-B

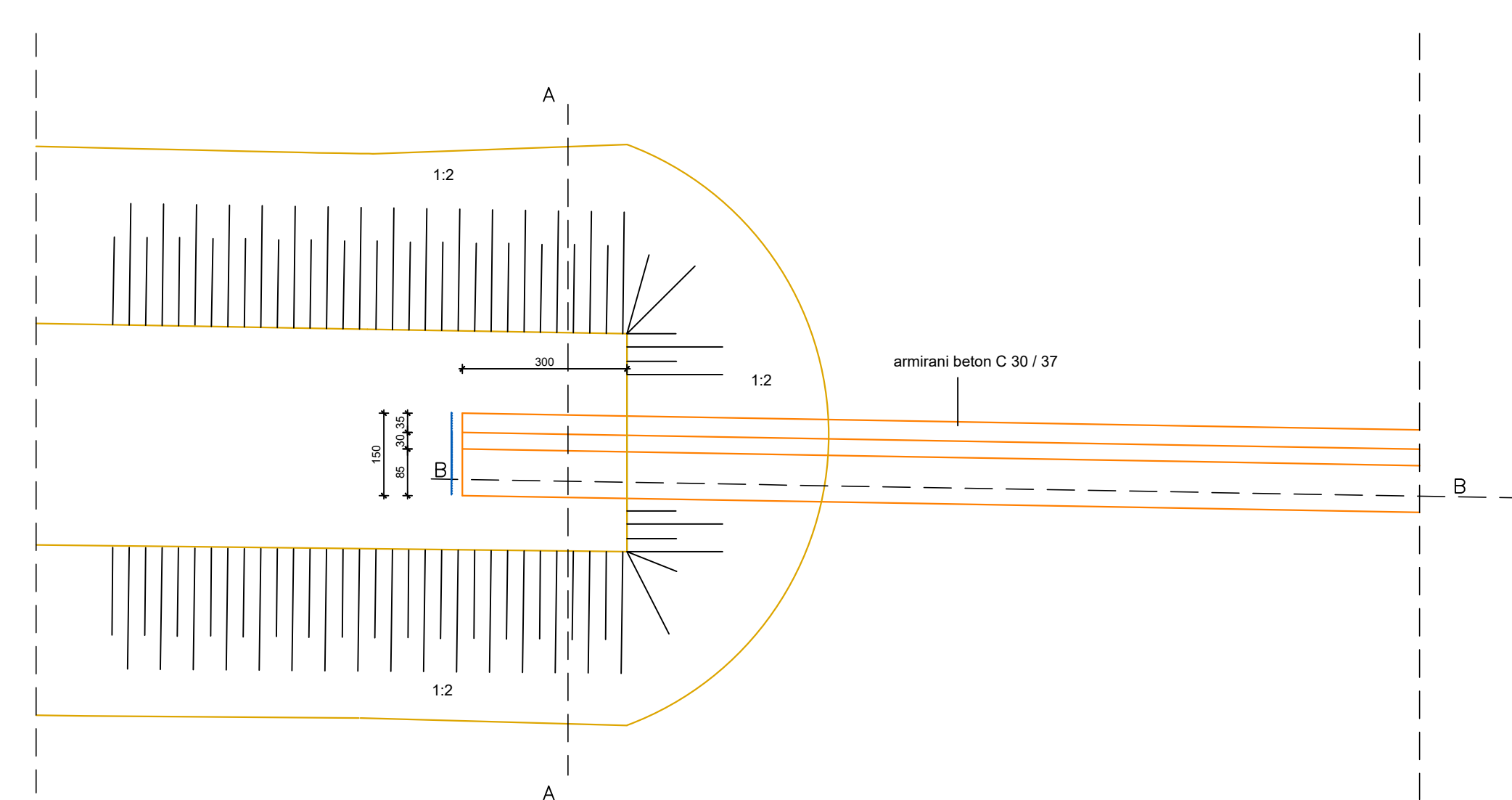
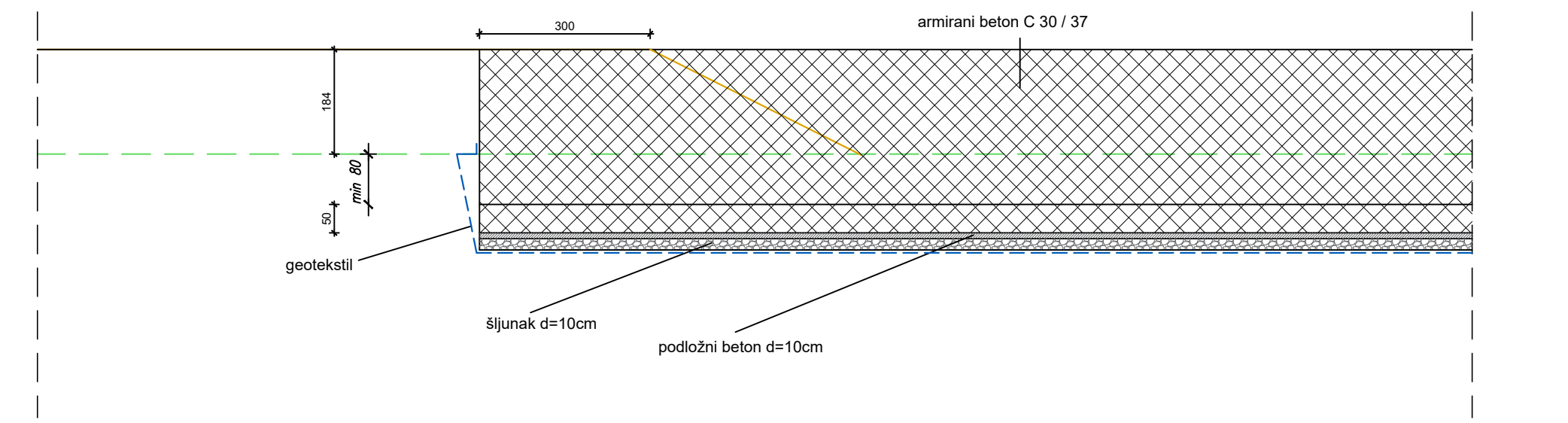


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: NACRT OTVORA U ZIDU 6.4 m			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO:	
 NATALIA STOJIĆ dipl.ing. grad. Ovlaštenje za projektiranje G 4056/1		1:50 DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA:	
Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		72350-60/18	
		DOKUMENT:	
		2113	
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2113 - 1			

PRESJEK A-A

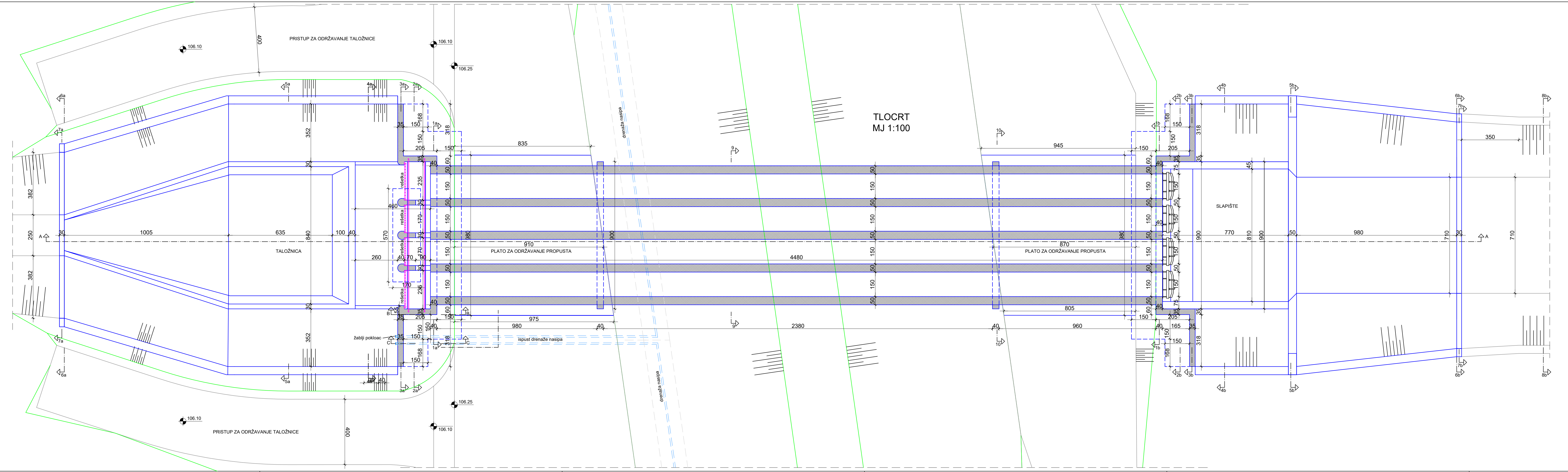


PRESJEK B-B



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		
GRADEVINA:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa		
MAPA:	H5/6		
SADRŽAJ:	DETALJ SPOJA ZIDA I NASIPA		
PROJEKTANT:	NATALIA STOJIC, dipl.ing. grad. 	MJERILO:	1:100
SURADNICI:	Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIC, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.	DATUM:	siječanj 2021.
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2114 - 1		

TLOCRT PROPUSTA
VODOTOKA REČICA
KROZ NASIP
MJ 1:100



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.o.o. ZAVOD ZA HIDROTEHNIČKU GEOTEHNIČKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAČUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 5. etapa			
MAPA: H5/6			
SADRŽAJ: DETALJ PRIJELAZA NASIPA PREKO VODOTOKA REČICA - TLOCRT			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.		MJERILO: 1:100	
 NATALIA STOJIC dipl.ing. grad. OIB: 4056/1		DATUM: siječanj 2021.	
SURADNICI: Mr. sc. ARJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 2115	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H5/6 - 2115 - 1			