



**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 – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15**

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: **72160-165/21**

Mapa : **H 4/6**

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

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

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

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

## SADRŽAJ MAPE:

<b>I. OPĆI DIO</b> .....	<b>6</b>
<b>I.1 GENERALNI SADRŽAJ PROJEKTA – POPIS MAPA</b> .....	<b>7</b>
<b>I.2 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA</b> .....	<b>8</b>
<b>II. TEHNIČKI DIO</b> .....	<b>9</b>
<b>II.1 Opis zahvata</b> .....	<b>10</b>
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 .....	15
II.1.5 Tehničko rješenje.....	17
II.1.6 Nasip .....	21
II.1.7 Ceste za održavanje i odvodni kanal .....	23
II.1.8 Propusti .....	25
II.1.9 Priključenje na postojeće puteve.....	27
II.1.10 Utjecaj planiranog zahvata na okoliš i prirodu .....	35
<b>II.2 Opis ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu</b> .....	<b>37</b>
II.2.1 Mehanička otpornost i stabilnost.....	37
II.2.2 Sigurnost u slučaju požara.....	37
II.2.3 Higijena, zdravlje i okoliš.....	37
II.2.4 Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe .....	37
II.2.5 Zaštita od buke .....	37
II.2.6 Gospodarenje energijom i očuvanje topline .....	37
II.2.7 Održiva uporaba prirodnih izvora .....	37
<b>III. PROJEKT IZMJEŠTANJA VODOOPSKRBNNE MREŽE</b> .....	<b>41</b>
<b>III.1 TEHNIČKI OPIS</b> .....	<b>42</b>
<b>III.2 DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA</b> .....	<b>46</b>
<b>III.3 PROGRAM KONTROLE I OSUGURANJA KVALITETE</b> .....	<b>47</b>
<b>III.4 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM</b> .....	<b>60</b>
<b>III.5 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE</b> .....	<b>63</b>
<b>III.6 PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU</b> .....	<b>65</b>
<b>III.7 PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA</b> .....	<b>67</b>
<b>IV. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE</b> .....	<b>69</b>
<b>V. TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM</b> .....	<b>178</b>
<b>V.1 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU</b> .....	<b>179</b>
V.1.1 Opće mjere zaštite na radu.....	181
V.1.2 Mjesto rada.....	181
V.1.3 Rukovanje strojevima i alatima .....	181
V.1.4 Štetne tvari .....	182
V.1.5 Iskopi.....	182



V.1.6	Ručni iskopi .....	182
V.1.7	Odvijanje prometa za vrijeme izgradnje objekta.....	183
V.1.8	Gradilište .....	183
V.1.9	Prometnice .....	183
V.1.10	Radni prostori .....	183
V.1.11	Pomoćne prostorije.....	183
V.1.12	Provedba tehničkih mjera zaštite na radu .....	184
<b>V.2</b>	<b>PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA .....</b>	<b>185</b>
V.2.1	Pravila protupožarne zaštite za vrijeme izvođenja radova.....	185
<b>V.3</b>	<b>ORGANIZACIJA GRADILIŠTA .....</b>	<b>186</b>
<b>V.4</b>	<b>PRIPREMNI RADOVI .....</b>	<b>187</b>
V.4.1	Iskolčenje trase i građevina .....	187
V.4.2	Predaja po završetku radova .....	189
V.4.3	Snimanje i iskolčenje poprečnih profila linijskih građevina .....	190
V.4.4	Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji .....	191
V.4.5	Sječenje stabala u inundaciji.....	195
<b>V.5</b>	<b>ISKOPI.....</b>	<b>199</b>
V.5.1	Iskop humusa .....	199
V.5.2	Široki iskop .....	200
V.5.3	Iskop u nalazištima .....	202
V.5.4	Utovar i prijevoz materijala za izradu nasipa s nalazišta materijala .....	206
<b>V.6</b>	<b>UREĐENJE TEMELJNOG TLA.....</b>	<b>209</b>
<b>V.7</b>	<b>POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA.....</b>	<b>210</b>
V.7.1	Postavljanje geotekstila .....	210
<b>V.8</b>	<b>POSTAVLJANJE DRENA .....</b>	<b>214</b>
V.8.1	Izrada drenaže.....	214
V.8.2	Drenažne cijevi .....	214
<b>V.9</b>	<b>NASIP .....</b>	<b>216</b>
V.9.1	Izrada nasipa .....	216
V.9.2	Izrada krune nasipa .....	217
<b>V.10</b>	<b>POMOĆNI PUT.....</b>	<b>219</b>
V.10.1	Izrada zastora 2.....	219
V.10.2	Izrada zastora 1 .....	220
<b>V.11</b>	<b>ODVODNI KANAL .....</b>	<b>223</b>
V.11.1	Jarak bez obloge .....	223
V.11.2	Jarak obložen betonom-monolitno .....	224
V.11.3	Jarak obložen lomljenim kamenom.....	225
<b>V.12</b>	<b>CIJEVNI PROPUSTI .....</b>	<b>227</b>
<b>V.13</b>	<b>BETON .....</b>	<b>229</b>
V.13.1	Ugrađivanje i obrada betona.....	229
V.13.2	Prekid betoniranja, radne reške te spoj starog i novog betona .....	232
V.13.3	Ugradnja armature.....	232
V.13.4	Debljina zaštitnog sloja betona kod armature.....	234
V.13.5	Ubetonirani metalni i plastični dijelovi.....	234
V.13.6	Ugradnja sekundarnog betona kod ugradnje opreme .....	234
V.13.7	Ugradnja brtvi .....	235
V.13.8	Popravci betona.....	235

V.13.9	Kontrola temperature ugrađenog betona .....	235
V.13.10	Skele i oplate .....	236
V.13.11	Preuzimanje i obračun izvedenih betonskih radova .....	238
<b>V.14</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA .....</b>	<b>239</b>
<b>V.15</b>	<b>ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA.....</b>	<b>241</b>
<b>V.16</b>	<b>MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ .....</b>	<b>243</b>
V.16.1	Obveze izvođača radova tijekom pripreme izgradnje .....	244
V.16.2	Obveze Nositelja zahvata tijekom eksploatacije.....	245
V.16.3	Primjena mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.....	246
V.16.4	Primjena mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja I cjelovitost područja ekološke mreže (A) I program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (B) .....	248
V.16.5	Primjena programa praćenja stanja okoliša I ekološke mreže.....	249
<b>VI.</b>	<b>NALAZIŠTE MATERIJALA.....</b>	<b>251</b>
<b>VI.1</b>	<b>Nalazište materijala .....</b>	<b>252</b>
<b>VII.</b>	<b>TROŠKOVNIK.....</b>	<b>258</b>
<b>VIII.</b>	<b>TEHNIČKI DIO - NACRTI.....</b>	<b>278</b>

#### POPIS TABLICA:

Tablica I-1	Stacionaže priključka rampi .....	31
Tablica III-1	Ime sustava, materijal, profil cjevovoda nazivni tlak i duljina dionice 2 i dionice 3.....	42
Tablica III-2	Popis armiranobetonskih okana – dionica 2, etapa 4.....	43
Tablica III-3	Popis nadzemnih hidranata – dionica 2 i dionica 3, etapa 4 .....	44
Tablica IV-1	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1).....	97
Tablica IV-2	Razdjelni geotekstil za pomoćni put .....	99
Tablica IV-3	Razdjelni geotekstil za drenažu.....	99
Tablica IV-4	Tehnička svojstva polimernih mreža .....	101
Tablica IV-5	Prethodna ispitivanja materijala za izradu nasipa od zemljanih materijala .....	104
Tablica IV-6	Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nasipni sloj .....	105
Tablica IV-7	Prethodna ispitivanja materijala za izradu krune nasipa od zemljanih materijala .....	108
Tablica IV-8	Tehnička svojstva materijala ugrađenog u krunu nasipa od zemljanih materijala .....	110
Tablica IV-9	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla – posteljice (OTU za radove u vodnom gospodarstvu tablica 2-08.1-1).....	116
Tablica IV-10	Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla-posteljice .....	126
Tablica IV-11	Razdjelni geotekstil za put .....	127
Tablica IV-12	Granično područje granulometrijskog sastava znatog kamenog materijala za nosivi sloj bez veziva .....	130
Tablica IV-13	Fizičko-mehanička svojstva znatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva: ...	131
Tablica IV-14	Fizičko-mehanička svojstva nevezanih mješavina kamenog materijala za izradu zastora 1 (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242) .....	134
Tablica IV-15	Kriteriji za modul stišljivosti i stupanj zbijenosti zastora 1 od nevezane mješavine kamenog materijala .....	137
Tablica IV-16	Vrste cementa .....	145
Tablica IV-17	Potvrđivanje sukladnosti cementa.....	146
Tablica IV-18	Učestalost ispitivanja općih svojstava agregata za beton .....	149
Tablica IV-19	Kontrola kemijskih i mineralnih dodataka prema normi HRN EN 206-1 .....	151
Tablica IV-20	Minimalni broj uzoraka za potvrđivanje sukladnosti .....	157
Tablica IV-21	Kriteriji sukladnosti tlačne čvrstoće .....	158

Tablica IV-22 Plan uzorkovanja i kontrolnih ispitivanja svježeg betona .....	158
Tablica IV-23 Kriteriji sukladnosti posebnih svojstava svježeg betona .....	159
Tablica IV-24 Zapisani podaci i drugi značajni dokumenti .....	160
Tablica IV-25 Tolerancije procesa doziranja (vaganja) sastavnih materijala .....	162
Tablica IV-26 Tablica 22 iz HRN EN 206-1 - Kontrola sastavnih materijala .....	164
Tablica IV-27 Tablica 23 iz HRN EN 206-1 - Kontrola opreme .....	165
Tablica IV-28 Tablica 24 iz HRN EN 206-1 - Kontrola postupaka proizvodnje i svojstava betona .....	166
Tablica VI-1 Pregled koordinata i dubina istraživačkih bušotina te raskopa .....	254
Tablica VI-2 Raspoložive količine ugradbenog materijala .....	255
Tablica VIII-1 Popis nacrti .....	278

## POPIS SLIKA:

Slika II-1 Etapa 4 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 Trasa etape 4.....	17
Slika II-5 Odvodnja lijevog zaobalja Kupe (Izvor: Idejni projekt, travanj 2018, Vodoprivreda .....	20
Slika II-6 Karakteristični poprečni presjek kroz nasip .....	22
Slika II-7 Detalj uklopa 4 i 5 faze .....	23
Slika II-8 Karakteristični poprečni presjek od km 2+380 – km 2+678,15 .....	23
Slika II-9 Obaloutvrda s makadamskom cestom od km 1+490 – do km 1+565 .....	24
Slika II-10 Izmještanje lokalne prometnice (servisne ceste) i izvođenje makadamske ceste od km 1+850 – km 2+100.....	25
Slika II-11 Propust P7 – presjek i tlocrt.....	27
Slika II-12 Trasa pristupa nalazištu i predmetnim dionicama kazeta 4 i 5 .....	28
Slika II-13 Pristup završetku kazete 4 .....	28
Slika II-14 Prikaz konstrukcije rampi.....	29
Slika II-15 Situacijski prikaz pristupne rampe 5 .....	31
Slika II-16 Situacijski prikaz pristupnih rampi 6A – 6C (komunikacija s prometnicom u inundaciji) .....	32
Slika II-17 Situacijski prikaz pristupnih rampi 7A i 7B.....	33
Slika II-18 Spoj rampe 8 sa servisnim putem i prometnicom.....	34
Slika II-19 Spoj rampe 9 sa servisnim putem i prometnicom.....	34
Slika III-1 Pozicije izmještanja vodovoda u okviru etape 4 .....	42
Slika IV-1 Skica izvedbe stepenica prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu .....	113
Slika VI-1 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa .....	252
Slika VI-2 Nalazište materijala, zone iskopa.....	256
Slika VI-3 Pregledna situacija transportnih ruta .....	256
Slika VI-4 Pregledna situacija istražnih bušotina i raskopa .....	257
Slika VI-5 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa .....	257

	<b>INSTITUT IGH d.d.</b>
Izradio:	Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

## 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 Vlanić 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 Vlanić 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:

dr.sc. Mario Ille, dipl.ing.građ.

Izradio:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

## II. TEHNIČKI 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.

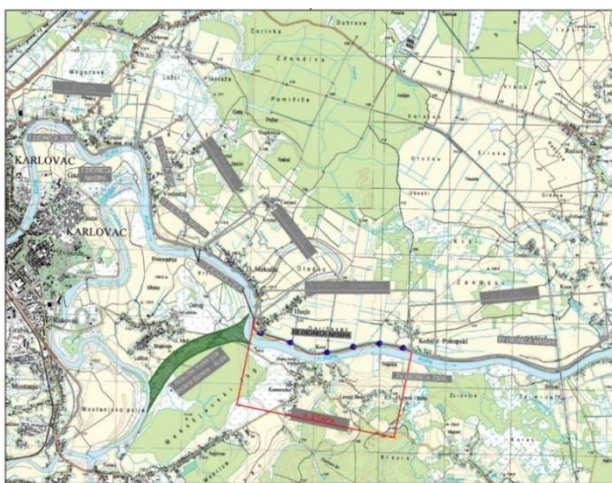
Projektiranje i izgradnja objekata zaštite od poplava grada Karlovca započela je nakon poplave 1966. godine nakon koje su izgrađeni: kanal Kupa-Kupa, kojim se dio velikih voda rasterećuje u retenciju Kupčina, te su izgrađene pojedine dionice nasipa i zidova uz Kupu i Koranu, čime se je povećao stupanj 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, obaloutvrda i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica. Za planirani zahvat izrađen je Idejni projekt 2015.godine.

Obzirom na složenost, Idejnim projektom planirana je izgradnja zahvata u 6 etapa za koje je će se ishoditi zasebne građevinske i uporabne dozvole.

Predmet ovog projekta je 4. Etapa planiranog zahvata Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica. Područje 4.etape je dionica od kraja naselja Donje Mekušje, uz naselje Husje do naselja Kobilić, a obuhvaća III dionicu nasipa.



Slika II-1 Etapa 4 planiranog zahvata izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica



## II.1.2 Prikaz korištenih podloga

Za potrebe izrade Glavnog projekta korištene su slijedeće podloge:

- *Idejni projekt „Gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina s pripadajućim objektima odvodnje zaobalja na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“ (Vodoprivreda Karlovac d.d., 2014.god.)*

Idejnim projektom prikazano je rješenje zaštite od velikih voda područja lijevog zaobalja Kupe od naselja Selce do naselja Rečica, kojim je gdje god je to bilo moguće kao zaštita od poplava predviđen obrambeni zemljani nasip, osim na dijelovima gdje su naselja i prometnice izgrađeni uz samu obalu, gdje je zbog skučenosti prostora predviđena zaštita izgradnjom armirano – betonskog zida. Ukupna dužina obrambene linije iznosi 11.631 m od čega je 7.506 m predviđeno štititi nasipom, a 4.125 m zidom.

Obzirom da se radi o složenom zahvatu čija izgradnja zahtijeva duži period, predloženo je da se predmetni zahvat Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica izvede u etapama.

Predložene etape su:

1. etapa - Područje 1. etape izvođenja proteže se od postojećeg nasipa na Selcu do kanala Velika Graba na Gradcu. Obuhvaća I dionicu zida, I dionicu nasipa te dio II dionice zida.
2. etapa - Područje 2. etape je od kanala Velika Graba na Gradcu, uz naselje Vodostaj, a završava prije naselja Donje Mekušje. Obuhvaća dio II dionice zida i II dionicu nasipa.
3. etapa - Područje 3. etape je uz naselje Donje Mekušje, a obuhvaća III dionicu zida.
4. etapa - Područje 4. etape je od kraja naselja Donje Mekušje, uz naselje Husje do naselja Kobilic, a obuhvaća III dionicu nasipa.
5. etapa - Područje 5. etape je od naselja Kobilic do završetka dionice. Ova etapa obuhvaća IV dionicu zida uz naselje Kobilic i IV dionicu nasipa.
6. etapa - Područje 6. etape obuhvaća prometnicu od naselja Husje do kraja naselja Kobilici.

Za svaku etapu ishodit će se posebna građevinska i uporabna dozvola.

Kao potencijalna nalazišta zemljanog materijala za izgradnju nasipa predviđeno je nekoliko lokacija. Kao glavno od nalazišta predložena je lokacija prokopa Korana – Kupa, te su razmatrana i eventualna dodatna potencijalna nalazišta u inundaciji Kupe.

Katastarsko područje koje zahvaća planirani zahvat izgradnje nasipa odnosno zida s kanalima za zaobalnu odvodnju je dio k.o. Karlovac I, dio k.o. Donje Mekušje i dio k.o. Rečica.

- *Lokacijska dozvola, KLASA: UP/I-350-05/18-01/000004, URBROJ: 2133/01-05/05-18-0006, od 23.7.2018.god., kojom je utvrđeno da je Idejni projekt planiranog zahvata izrađen u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom. Utvrđeni su propisani posebni uvjeti javnopravnih tijela i priloženo je Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike, KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29.rujna 2017.godine o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.*
- *Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike, KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19, od 29.rujna 2017.godine o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, kojim je utvrđeno da je namjeravani predmetni zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu uz primjenu zakonom propisanih i navedenim Rješenjem utvrđenih mjera za ublažavanje negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže.*
- *Geotehnički elaborat "Geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana - Kupa" (Geokon-Zagreb d.d., studeni 2018.god.)*

U sklopu izrade elaborata izvedeni su geotehnički istražni radovi za izradu glavnog i izvedbenog projekta i tehničkog dijela dokumentacije za zahvat „Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“. Radovi su izvedeni prema programu istražnih radova čija je izrada bila definirana Projektnim zadatkom.

Obrađeni su geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana – Kupa. Cilj provedenih istražnih radova na potencijalnim nalazištima materijala je bio sljedeći:

- utvrditi uslojenost i osnovni sastav tla,
- dati ocjenu pogodnosti materijala za ugradnju u tijelo nasipa,
- procijeniti količinu raspoloživog materijala za ugradnju te
- dati referentne parametre materijala za ugradnju u tijelo nasipa.

Izvedeni istražni radovi sastojali su se od sljedećih aktivnosti: Priprema terena – lociranje pozicija istražnih radova te izrada pristupa, Izvođenje istražnih raskopa rovokopače, Terenska identifikacija i klasifikacija materijala. Uzimanje malih poremećenih uzoraka za klasifikacijska ispitivanja i velikih poremećenih uzoraka (cca 30-40 kg) za standardni Proctor-ov pokus, Stručnog geotehničkog nadzora nad istražnim radovima, Laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla, Izrade geotehničkog elaborata sa sintezom provedenih istražnih radova.

Istražena je lokacija na mjestu budućeg prokopa Korana - Kupa unutar kojega je ispitano nalazište. Lokacija se nalazi u naselju Gornje Mekušje u Karlovcu. Generalni smjer pružanja je sjeverozapad - jugoistok. Radi se o ravničarskom terenu koji je morfološki dosta izmijenjen uslijed iskopa glinenog materijala i deponiranja građevinskog otpada. Uslijed iskopa nastale su materijalne grabe koje su zapunjene vodom (plava šrafura na slici). Teren je jednim dijelom prekriven niskim raslinjem dok je jednim dijelom pod gustom bjelogoričnom šumom. U izvještaju je obrađen donji dio prokopa koji nije eksploatiran.



Slika II-2 Nalazište materijala, lokacija prokopa Korana-Kupa

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.

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/m<sup>3</sup>.

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 IV, „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.. Terenski dio istraživačkih radova proveden je u razdoblju od 03.08.2018. do 19.10.2018.godine.

Svrha provedenih istražnih radova je dobivanje uvida u model i geotehničke karakteristike tla za potrebe temeljenja nasipa na dionici Etape IV.

Na osnovi provedenih terenskih i laboratorijskih istražnih radova na lokaciji budućeg obrambenog nasipa, zaključeno je da:

- *Temeljenje zemljanog nasipa Etape IV 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.

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.





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

Na dionicama između naselja predviđa se izvesti zemljani nasip visine do 2 m, širine u kruni 4 m i nagiba pokosa 1:2. Planirani nasip trasiran je na prosječnoj udaljenosti 25-50 m od obale.

#### 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 poštivanje uvjeta zaštite okoliša i prirode.

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

Nizvodno od Ozlja, rijeka Kupa dobiva nizinska obilježja i ovdje počinje izlivanje velikih voda u zaobalje. Prostrani zaobalni prostori uz veće vodotoke, posebno uz Kupu, retenciraju ogromne vodene mase, koje se zatim sporo povlače. Ugroženost od poplava u Karlovcu stalno je prisutna i

povećava se zadnjih godina, a posljedice plavljenja su teške. Samo tijekom 2014. god. u veljači, rujnu i listopadu došlo je do pojave vodnih valova Kupe koji se po rangu nalaze među prvih pet u posljednjih 60 godina. U naseljima uz lijevu obalu Kupe nizvodno od Selca redovno su plavljene kuće i prometnice, državna cesta D36 i lokalne ceste.

Izgradnjom planiranog zahvata, područje lijevog zaobalja Kupe u Gradu Karlovcu od Selca do Rečice, zaštitilo bi se od velikih voda istog ranga kao i branjeno područje uz izgrađene nasipe i zidove u užem centru grada.

Opasnost od poplava za Grad Karlovac postoji ako se vršni vodni valovi dviju ili čak svih triju karlovačkih pritoka Kupe poklope vremenski. Od stogodišnjih voda Kupe biti će poplavljena cesta prema Gornjem Mekušju, kod nogometnog stadiona, te cesta prema Husju i Rečici i to u naselju Gradecu te dionica državne ceste D36 Karlovac-Pisarovina.

Rješenje odvodnje zaobalja nije predmet ovog projekta, osim tehničkog rješenja propusta kojima se:

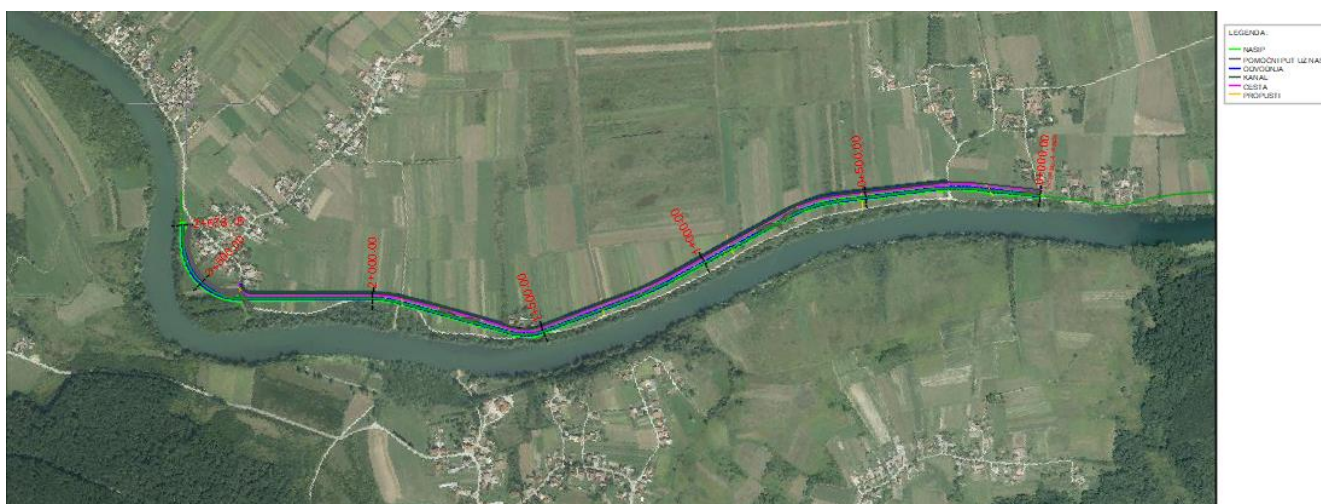
- *postojeći zaobalni kanali / vodotoci, koji se presijecaju projektiranom trasom obrambenih i ostalih pratećih građevina (nasip, servisna cesta), provode kroz tijelo nasipa i pratećih građevina te kojima se*
- *zaobalne vode s gravitirajućih slivnih površina zaobalja prikupljene kanalom uzduž nasipa na prikladnim lokacijama provode kroz tijelo nasipa.*

## II.1.5 Tehničko rješenje

Predmet ovog projekta je 4. etapa planiranog zahvata „Izgradnje nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do naselja Rečica“. Područje 4.etape je dionica od kraja naselja Donje Mekušje, uz naselje Husje do naselja Kobilić, a obuhvaća III dionicu nasipa, od km 0+000 do km 2+678,15, ukupne duljine 2.678,15 m.

Obzirom na složenost, Idejnim projektom planirana je izgradnja zahvata u 6 etapa (obuhvaća i prometnicu od naselja Husje do kraja naselja Kobilići – 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.



Slika II-4 Trasa etape 4

Kao objekt obrane od poplave lijevog zaobalja rijeke Kupe od Selca do Rečice, gdje god je to bilo moguće, predviđen je obrambeni zemljani nasip. Na dionici Etape 4., predviđena je izgradnja zemljanog nasipa visine do 2 m, širine u kruni 4 m i nagiba pokosa 1:2.

Izgradnjom nasipa poremetit će se prirodna odvodnja te je uzduž nasipa potrebno izvesti zaobalne kanale kojima će se slivne vode sa područja koja gravitiraju prema kanalima voditi do (cijevnih) propusta, odnosno automatskih zatvarača (čepova) te dalje ispustiti u Kupu na prikladnim lokacijama. Time se onemogućuje povrat velikih voda Kupe u zaobalje. Zaobalni kanali predviđaju se izvesti kao zemljani, širine dna 50 cm i nagiba pokosa 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 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.

Niveleta krune nasipa 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-projektirni biro d.d., 2004. godine.), u skladu s Idejnim projektom.

Postojeći kanali / vodotoci koji se presijecaju s projektiranom trasom obrambenog nasipa, provode se kroz tijelo nasipa i lokalne prometnice (čije izmještanje je predmet glavnog projekta etape 6), cijevnim propustima s automatskim zatvaračima (čepovima), čime se onemogućuje povrat velikih voda rijeke Kupe u zaobalje.

Duž dionice nasipa projektiran je servisni put za održavanje. U području od naselja Husje do naselja Kobilici postojeća cesta ostaje u inundaciji Kupe i koristiti će se dijelom kao servisna cesta za održavanje predmetne građevine.

Sve parcele imaju pristup preko puta za održavanje između linije obuhvata i zaobalnog kanala.

### **Izmještanje vodoopskrbne mreže**

U okviru obuhvata 4. Etape trasa planiranog nasipa na četiri lokacije presjeca postojeći vodovod kojim se opskrbljuju naselja Husje i Kobilici. Zbog položaja postojećeg vodovoda u odnosu na planirani nasip i cestu te postojeće stambene izgradnje na predmetnom području, ovim projektom planirano je izmještanje trase postojećeg vodovoda na dvije lokacije:

- Dionica 2: od km 1+375,00 do km 1+600,00 nasipa
- Dionica 3: od km 1+850,00 do km 2+100,00 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 Smičiklasi 1
---------	--	-------------	------------------------------	--



H 6.2/6	Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali kupe od naselja Selce do Rečica – 6.etapa	MX 33/19	Berislav Tatarin, dipl.ing.el.	Micromax d.o.o. 31 000 Osijek, Sv. Roka 40
---------	--	----------	--------------------------------	--

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 – Kobilic te zaštitu postojeće i ugrožene EE i EK infrastrukture u zoni zahvata.

Javna rasvjeta će se izvesti sa energetski učinkovitim, cestovnim LED svjetiljkama, postavljenim uz prometnicu, na tipske betonske stupove, u pojasu bankine. El. instalacija će se izvesti kao zračna.

Dionica javne rasvjete: od naselja Husje (stac. 2+383.35) - do pozicije dalekovoda 220kV (stac. 0+700.00), el energijom će se snabdijevati sa trafostanice Husje.

Dionica javne rasvjete: od pozicije dalekovoda 220kV (stac. 0+700.00) – do kraja naselja Kobilic (stac. 0+009.60), el energijom će se snabdijevati sa trafostanice Kobilic.

U dijelu zone zahvata (Husje: stac. 2+150.00 – stac. 1+550.00 i Kobilic: stac. 0+288.21 – stac. 0+009.60) 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.

U dijelu zone zahvata (Husje: stac. 1+900.00 – stac. 1+600.00) će se izmjestiti postojeća i ugrožena podzemna EK infrastruktura (podzemni EK kabel (zračna NN mreža na drvenim i betonskim stupovima)) jer se postojeći kabel proteže kroz poplavno područje ili u koridoru novoplanirane ceste.

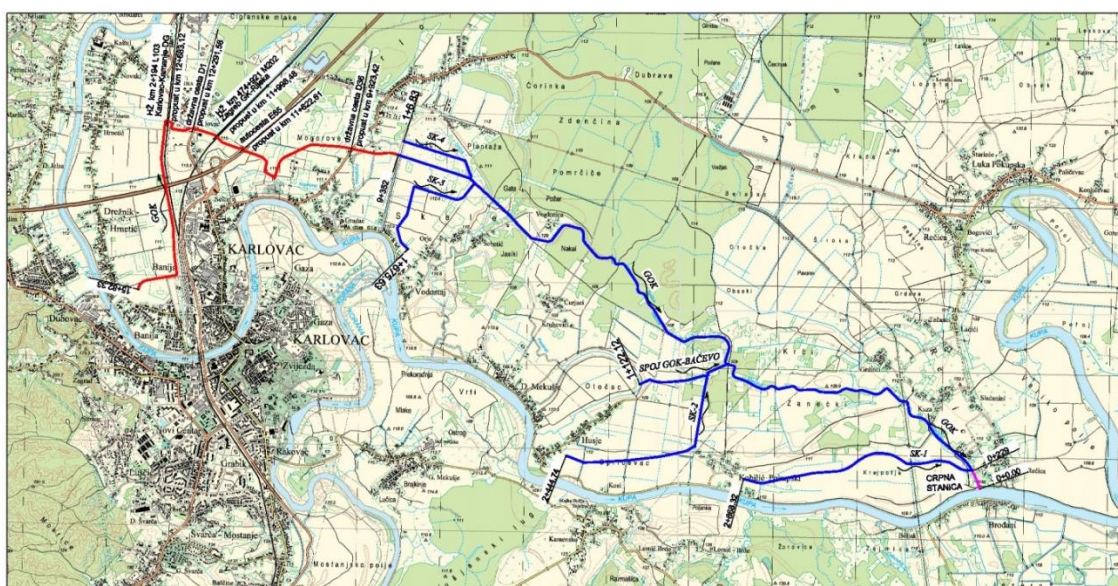
***Napomena:*** Navedene stacionaže odnose se na stacionaže novoplanirane ceste, što je predmet glavnog projekta etape 6.

### **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.



Slika II-5 Odvodnja lijevog zaobalja Kupe (Izvor: Idejni projekt, travanj 2018, Vodoprivreda Karlovac d.d.)

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 Kobilicu.

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.

Rješenje odvodnje zaobalja nije predmet ovog projekta, osim kako je to već spomenuto, tehničkog rješenja propusta kojima se:

- *postojeći zaobalni kanali / vodotoci, koji se presijecaju projektiranom trasom obrambenih i ostalih pratećih građevina (nasip, servisna cesta), provode kroz tijelo nasipa i pratećih građevina te kojima se*
- *zaobalne vode s gravitirajućih slivnih površina zaobalja prikupljene kanalom uzduž nasipa na prikladnim lokacijama provode kroz tijelo nasipa.*

### **Rekonstrukcija dalekovoda - stup br. 201 na DV 220 kV Brinje-Mraclin**

Obzirom da će se izgradnjom nasipa Selce – Rečica predmetni stup nalaziti u poplavnom području tj. u inundaciji, za što nije projektiran, niti izveden, biti će potrebno izvesti njegovu rekonstrukciju / izmicanje.

Rekonstrukcija / izmicanje predmetnog stupa nije predmet ovog glavnog projekta, i biti će obrađena zasebnim idejnim i glavnim projektom i definirana posebnom lokacijskom i građevinskom dozvolom (sukladno odredbama *Načelnog sporazuma o međusobnim odnosima* sklopljenog između Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d.o.o. (HOPS) i Hrvatskih voda).

### **II.1.6 Nasip**

Zemljani nasip sastoji se od drena ispod nizvodne nožice nasipa, te tijela nasipa s humusnim slojem po pokosu nasipa debljine 20 cm. Kruna nasipa se izvodi od sloja zaglinjenog drobljenog kamena debljine 30 cm.

Visina zemljanog nasipa varira od 1,54 do 3,94 m, širina nasipa u kruni je 4 m, a nagibi pokosa su 1:2. Niveleta krune nasipa definirana je idejnim projektom, na km 0+000,00 je na koti 111,54 m.n.m. a na km 2+678,15 je na 111,68 m.n.m. Kruna nasipa ima uzdužni pad koji prati 100. godišnju veliku vode rijeke Kupe, sukladno Idejnom projektu.

Nakon skidanja humusnog sloja, debljine 20 cm, uređuje se temeljno tlo. Teren se iskopava i ravna na visine iz uzdužnog profila (nacrti 1001). Prije ugradnje nasipa tlo se mehanički zbija.

### II.1.6.1 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.

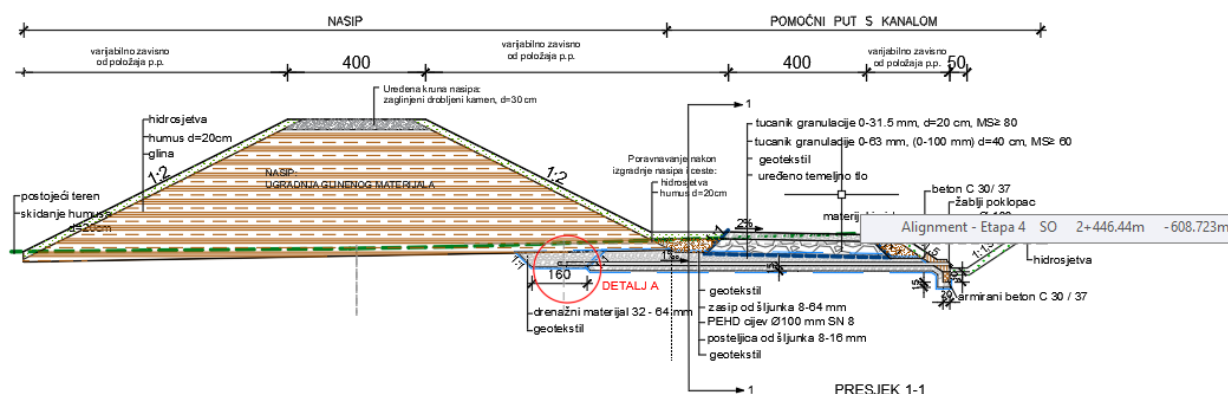
### II.1.6.2 Dreniranje nasipa

Ispod zaobalne nožice nasipa ugrađuje se drenaža, koja skuplja vodu iz nasipa i drenažnim cijevima 100 mm ju odvodi u odvodni kanal. Drenaža se sastoji od kamenog materijala 32 – 64 mm obloženog razdjelnim geotekstilom. Debljina drenažnog sloja varira od 30 do 73 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.

### II.1.6.3 Zaštita nasipa

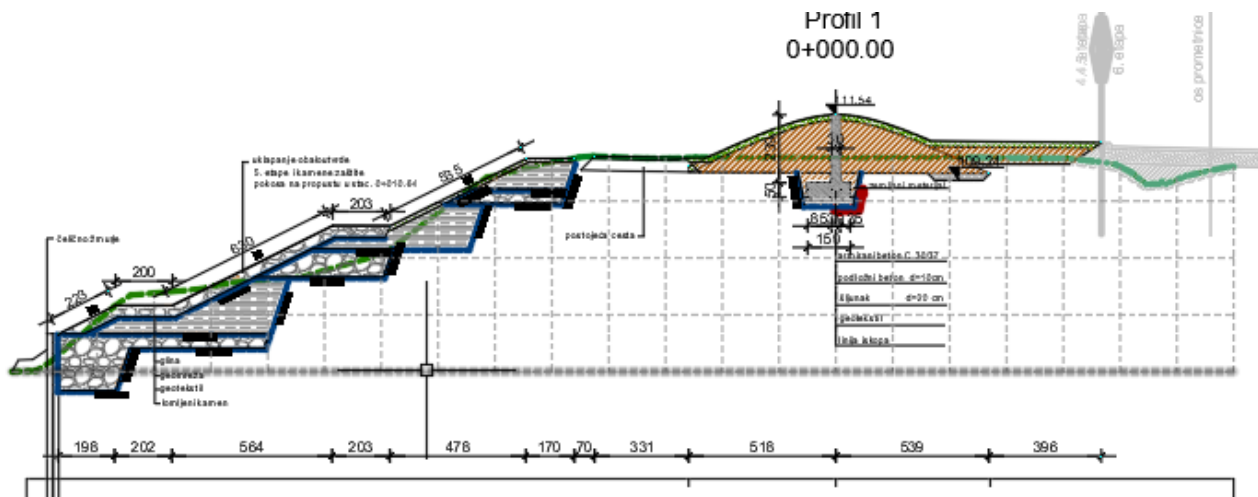
Pokosi se humusiraju slojem humusa 20 cm, dok se završni sloj krune nasipa izvodi slojem od zaglinjenog drobljenog kamena debljine 30 cm. Humusni sloj se nakon toga zatravnjuje.



Slika II-6 Karakteristični poprečni presjek kroz nasip

### II.1.6.4 Detalj uklopa 4 i 5 etape

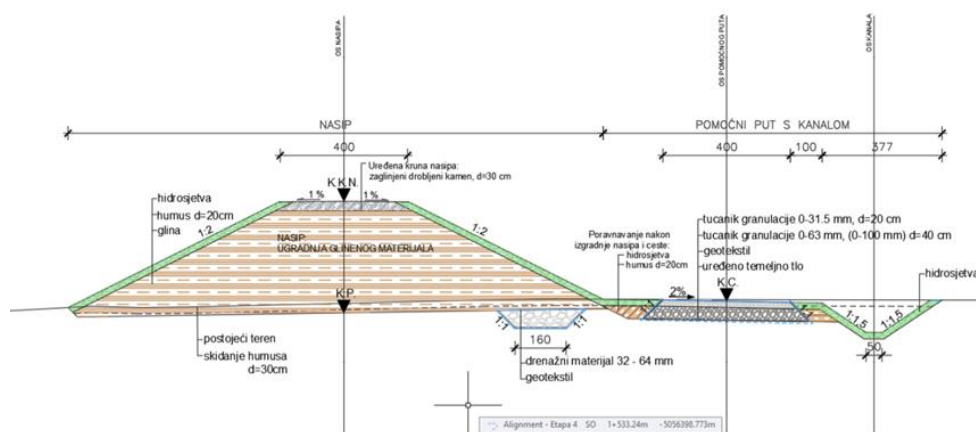
Prvi profil etape 4 ujedno je zadnji profil etape 5. Zid, čije je tehničko rješenje predmet glavnog i izvedbenog projekta etape 5, u dužini 5 m se ugrađuje („sidri“) u nasip. Presjek uklopa etapa dan je na slici II-7. Uklop zida i detalji uklopa su predmet etape 5 glavnog i izvedbenog projekta.



Slika II-7 Detalj uklopa 4 i 5 faze

### II.1.7 Ceste za održavanje i odvodni kanal

Sa zaobalne strane nasipa, od km 2+380 do km 2+678,15 projektirana je servisna makadamska cesta, te uz nju odvodni kanal. Nakon skidanja humusnog sloja, debljine 20 cm, teren se iskopava i ravna na visinu iz uzdužnog profila (vidi slika II-8 te, nacrti 1001 u poglavlju Nacrti).



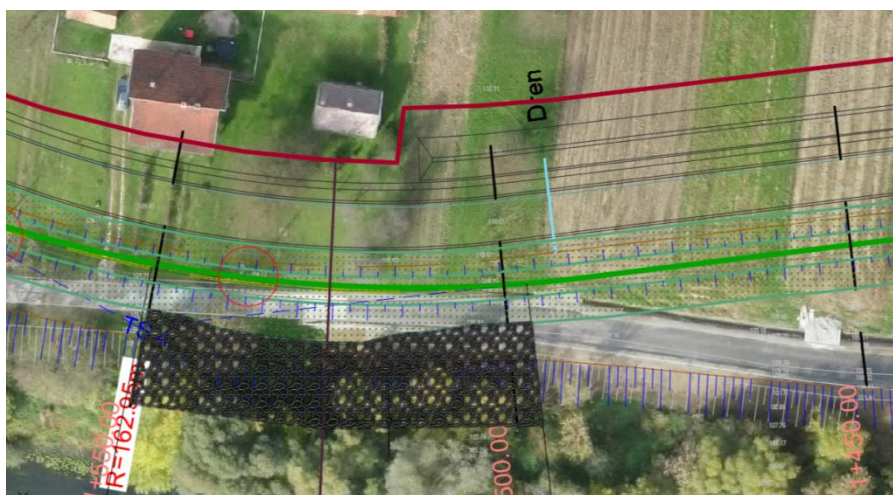
Slika II-8 Karakteristični poprečni presjek od km 2+380 – km 2+678,15



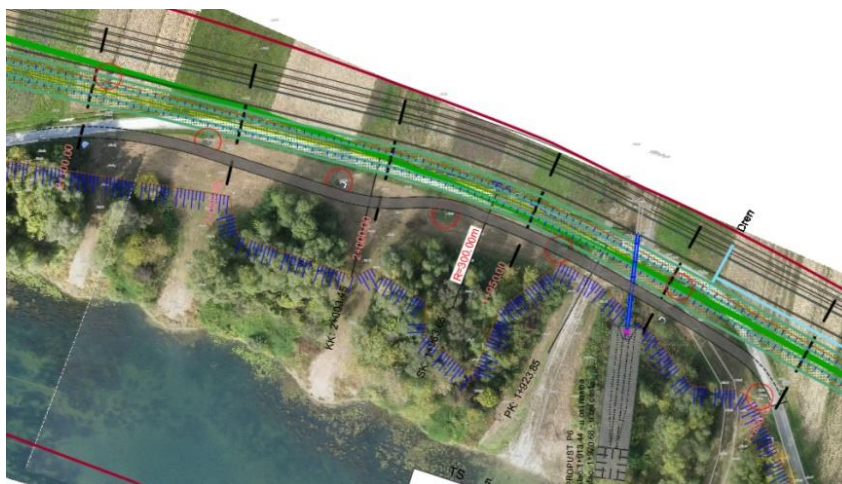
Od km 0+000 do km 2+380 izrađen je projekt izmještanje lokalne nerazvrstane prometnice, koja cijelom dužinom prati projektirani nasip. Izmještanje prometnice i izgradnja odvodnog kanala su predmet glavnog projekta etape 6.

Postojeća lokalna prometnica će se svojim najvećim dijelom zadržati kao servisna cesta za potrebe redovnog održavanja izvedenih građevina. Na mjestima gdje trasa nasipa siječe prometnicu potrebno je izvršiti njeno izmještanje, te na tom dijelu izvesti makadamsku cestu kako bi se osigurao kontinuitet dostupa za potrebe održavanja projektiranih građevina cijelom dužinom nasipa. Izmještanje lokalne ceste i izvođenje makadamske ceste izvodi se na dva mjesta:

- od km 1+490 do km 1+565 predviđeno je izvođenje obaloutvrde (kameni nabačaj), prema detaljima u poglavlju nacrti. Završni sloj obaloutvrde u debljini 20 cm izvodi se od sloja tucanika granulacije 0-31.5 mm debljine da bi se omogućio prijelaz građevinskih strojeva za potrebe održavanja.
- od km 1+850 do km 2+100 predviđeno je izvođenje makadamske ceste i spoj na lokalnu prometnicu;



Slika II-9 Obaloutvrda s makadamskom cestom od km 1+490 – do km 1+565



Slika II-10 Izmještanje lokalne prometnice (servisne ceste) i izvođenje makadamske ceste od km 1+850 – km 2+100

**NAPOMENA:** Promet servisnom cestom dozvoljen je isključivo u svrhu održavanja izgrađenih objekata. To se posebno odnosi na dio makadamske ceste preko obaloutvrde od km 1+480 do km 1+565.

#### II.1.7.1 Cesta za održavanje

Nakon skidanja humusnog sloja temeljno tlo se zbija minimalno do stupnja zbijenosti  $SZ=95\%$  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. Minimalna zbijenost tucaničkog sloja ceste iznosi  $MS=40\text{ MN/m}^2$ .

#### II.1.7.2 Odvodni kanal

Kanal prima vodu s 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.

### **II.1.8 Propusti**

#### II.1.8.1 Propusti ispod nasipa

Kako je već spomenuto, slivne vode sa područja koja gravitiraju prema nasipu prikupljaju se i odvede zaobalnim kanalima uz nasip do (cijevnih) propusta s automatskim zatvaračima (čepovima) te dalje ispuštaju u Kupu na prikladnim lokacijama.

Također, na mjestima na kojima se postojeći zaobalni kanali / vodotoci presijecaju projektiranom trasom obrambenog nasipa predviđeni su betonski cijevni propusti s automatskim zatvaračem, žabljim poklopcem, kojim se onemogućava povrat velikih voda Kupe u zaobalje.

Duž trase projektirano je sedam propusta, od čega je prvih 6 propusta (P1 – P6) zajedničkih s prometnicom uz nasip koja je predmet etape 6.

Propust	Stacionaža u osi nasipa	Stacionaža u osi ceste	Kota ulaza (m.n.m)	Kota izlaza (m.n.m.)	Dužina propusta (m)	Uzdužni pad (%)	Promjer cijevi (mm)
P1	0+010.64	0+017.60	108,70	108.02	23.28	2	600
P2	0+133.66	0+141.55	107,30	106,81	38.26	1	600
P3	0+511.02	0+515.10	107.57	107.05	42.64	1	600
P4	0+914.13	0+923.00	107.47	106.99	39.00	1	600
P5	1+320.36	1+327.44	107.40	107.03	27.28	1	600
P6	1+913.44	1+920.68	108.40	107.38	30.86	2.5	600
P7	2+620.00	-	107,26	106,63	28.35	2	500

Propusti 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.

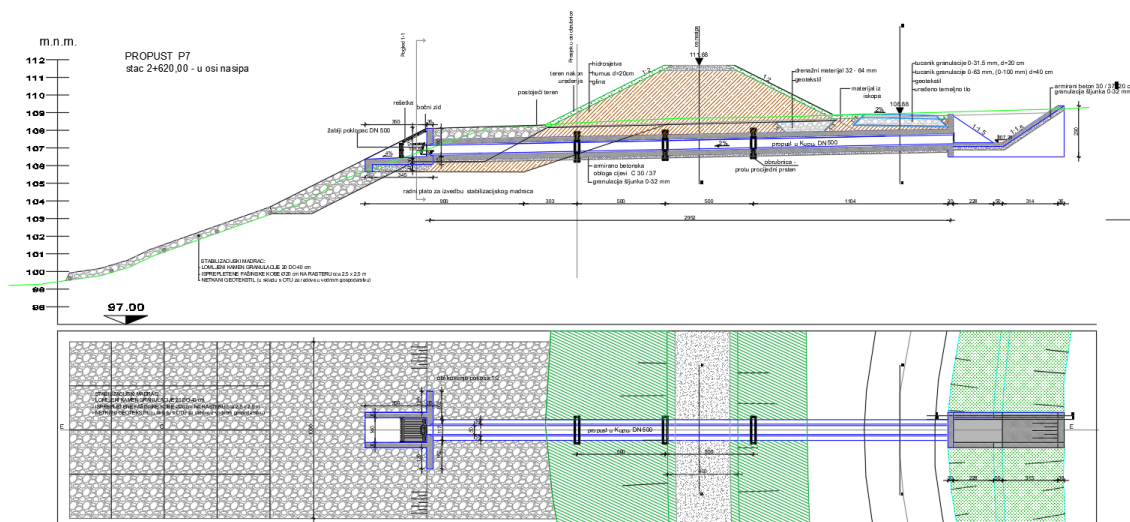
Podloga od šljunka mora biti dobro zbijena do  $M_s > 40$  MPa kako bi se izbjeglo slijeganje konstrukcije. Između šljunčane posteljice i zemljane podloge obavezno je postavljanje razdjelnog geotekstila Glave propusta se sastoje od čeonog zida na koji se spajaju cijevi, od bočnih zidova koji pridržavaju 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 - 45 cm. Dubina protukliznih klinova je 40 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 (poglavlje nacrti). Između kamenog materijala i temeljnog tla obavezno je postavljanje razdjelnog geotekstila. Zaštita kamenim materijalom (obaloutvrda) vrši se u dužini od 48,15 m - od stacionaže km 2+630,00 do stacionaže km 2+678,15 (mjesto uklapanja etape 4 i etpe 3). Oblici i dimenzije propusta dani su u poglavlju nacrti.

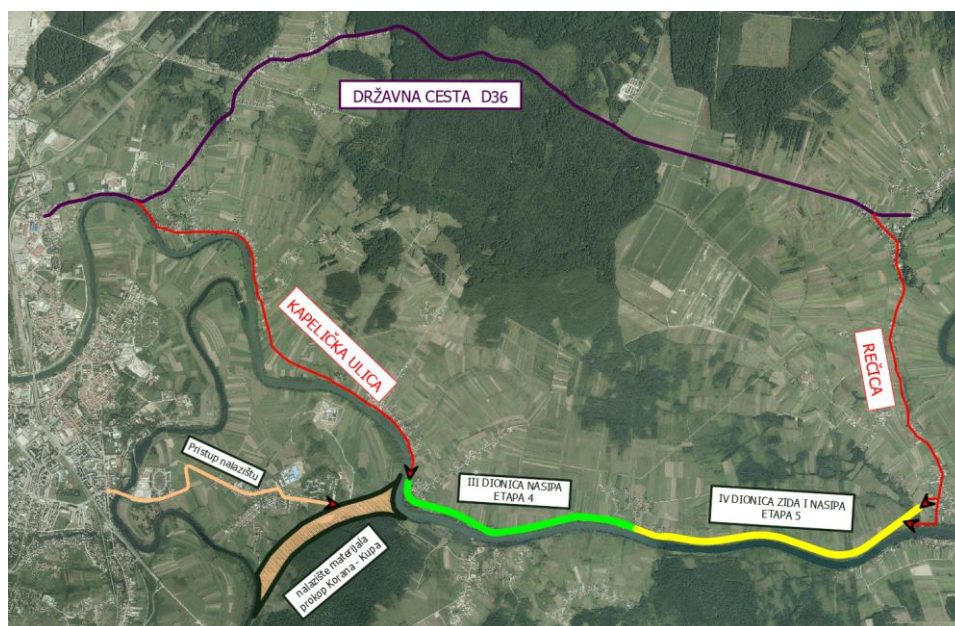


Slika II-11 Propust P7 – presjek i tlocrt

### II.1.9 Prikličenje na postojeće puteve

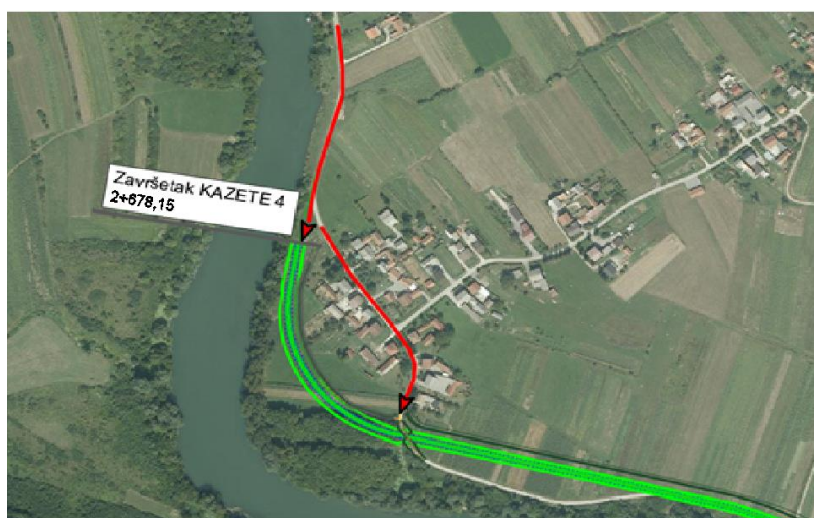
Planirani zahvat je smješten uz lijevu obalu obalu Kupe. Pristup je moguć iz dva smjera .Pristup na kazeti 4 je moguć u naselju Rečica sa državne ceste D36 koja se spaja na ulicu Rečica a na čijem završetku je smješten početak kazete 4. Pristup je moguć i preko Kapeličke ulice koja je također spojena s Državnom cestom D36.

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-12 Trasa pristupa nalazištu i predmetnim dionicama kazeta 4 i 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



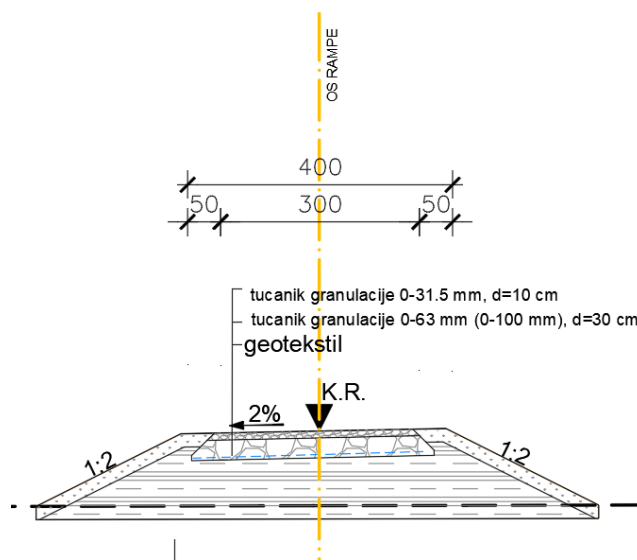
Slika II-13 Pristup završetku kazete 4

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 mm), iznad nosivog sloja se izvodi habajući sloj debljine 10 cm granulacije 0-31.5 mm. Stupanj zbijenosti tucaničkog sloja mora biti minimalno  $M_s = 40$  MPa.



Slika II-14 Prikaz konstrukcije rampe

Nakon skidanja humusa prvo se izvodi se izvodi trup rampe, na trup rampe se postavlja geotekstil na kojem se postavljaju slojevi pristunog puta. Niveleta puta spaja krunu nasipa i bankinu prometnice pod nagibima nivelete određenih ovisno o lokaciji pojedine rampe. Nakon završetka izgradnje puta vrši se humusiranje preostalog dijela rampe

Tehnologija izvođenja rampi, jednaka je tehnologiji izvođenja nasipa.

Tablica II-1 Stacionaže priključaka rampi na nasip

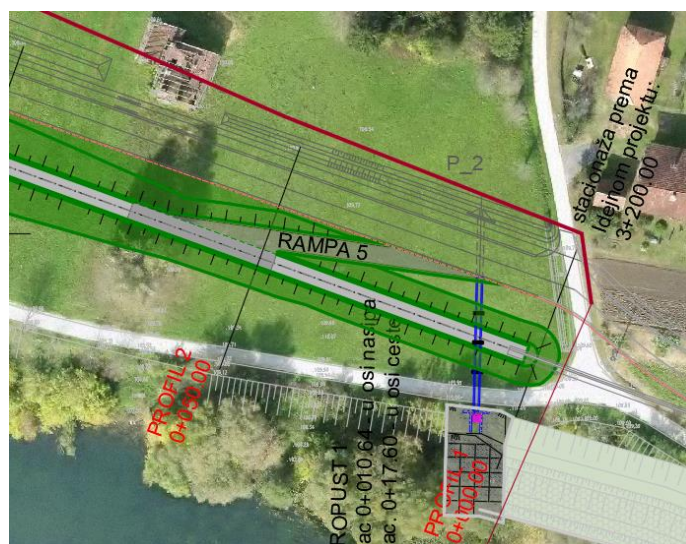
Stacionaža nasipa	Oznaka priključka	Rampe
0+000,00	Spoj na put	5
0+073.45	Spoj na nasip	
0+689.62	Spoj na put	6a
0+752.50	Spoj na nasip	
0+830.82	Spoj na put	6b
0+770.00	Spoj na nasip	

0+761.23	Spoj na put	6c
0+761.23	Spoj na nasip	
1+679.21	Spoj na put	7a
1+741.80	Spoj na nasip	
1+814.74	Spoj na put	7b
1+754.30	Spoj na nasip	
2+381.83	Spoj na put	8a
2+359.30	Spoj na nasip	
2+340.47	Spoj na put	8b
2+369.31	Spoj na nasip	
2+384.92	Spoj na put	8c
2+429.31	Spoj na nasip	
2+682.18	Spoj na put	9
2+623.24	Spoj na nasip	

#### **II.1.9.1** Priključak rampe 5 na nasip

Na početku kazete 5 se projektirana rampa 5 priključuje sa projektirane ceste na projektirani nasip. Početak rampe 5 prati nagib nivele od 0,7%, dok je najveći nagib rampe koji se pojavljuje 8.2% u dužini od 12.6 m. Od stacionaže rampe 0+026 do 0+038 je predviđeno uklapanje i spoj puta rampe sa prometnicom. U stacionaži 0+038 započinje podizanje nivelete, te u stacionaži rampe 0+051 započinje uklapanje rampe sa krunom nasipa. Spoj završetka rampe sa nasipom je projektiran u stacionaži nasipa 0+073.45, a ukupna dužina rampe je 76.82 m.





Slika II-15 Situacijski prikaz pristupne rampe 5

#### **II.1.9.2** Priključak rampe 6a na nasip

U stacionaži nasipa 0+689.62 započinje spoj rampe na nasip sa projektirane prometnice. Početak rampe 6a prati nagib nivelete od 2.3%, te je od stacionaže rampe 0+021 do 0+034 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranom prometnicom. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.6% u dužini od 8.1 m. Od stacionaže 0+045 do 0+053 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 65.69 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 0+752.50. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.

#### **II.1.9.3** Priključak rampe 6b na nasip

U stacionaži nasipa 0+830.82 započinje spoj rampe na nasip sa projektirane prometnice. Početak rampe 6b prati nagib nivelete od 2.4%, te je od stacionaže rampe 0+018 do 0+027 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranom prometnicom. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.2% u dužini od 15.05 m. Od stacionaže 0+042 do 0+050 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 62.48 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 0+770.00. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.

#### **II.1.9.4** Priključak rampe 6c na nasip

Projektirana rampa priključuje se okomito na nasip iz smjera inundacije čime je omogućen pristup postojećem putu na obalnoj strani. Pristup na navedeni put je ujedno i omogućen pristup dalekovodu na obalnoj strani nasipa. Početak rampe 6 C prati nagib nivelete od 7.8% u dužini od 23.5 m, što je i najveći nagib rampe. Ukupna dužina rampe je 26.94 m. Spoj rampe sa nasipom je predviđen u stacionaži nasipa 0+761.23m.



Slika II-16 Situacijski prikaz pristupnih rampi 6A – 6C (komunikacija s prometnicom u inundaciji)

#### **II.1.9.5** Priključak rampe 7a na nasip

U stacionaži nasipa 1+679.21 započinje spoj rampe na nasip sa projektirane prometnice. Početak rampe 7a prati nagib nivelete od 1.5%, te je od stacionaže rampe 0+022 do 0+033 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranom prometnicom. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.0% u dužini od 11.6 m. Od stacionaže 0+045 do 0+052 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 64.35 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 1+741.80. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.

#### **II.1.9.6** Priključak rampe 7b na nasip

U stacionaži nasipa 1+814.74 započinje spoj rampe na nasip sa projektirane prometnice. Početak rampe 7b prati nagib nivelete od 2.0%, te je od stacionaže rampe 0+020 do 0+031 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranom prometnicom. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.8% u dužini od 12.6 m. Od stacionaže 0+044 do 0+055 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 62.35 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 1+754.30. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.



Slika II-17 Situacijski prikaz pristupnih rampi 7A i 7B

#### **II.1.9.7 Priključak rampe 8a na nasip**

U stacionaži nasipa 2+381.83 započinje spoj rampe na nasip sa projektirane prometnice. Početak rampe 8a prati nagib nivelete od 0.0%, te je od stacionaže rampe 0+000 do 0+005 projektirano uklapanje i spoj sa projektiranom prometnicom. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 14.8% u dužini od 12.3 m. Od stacionaže 0+018 do 0+021 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 30.90 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 2+359.30.

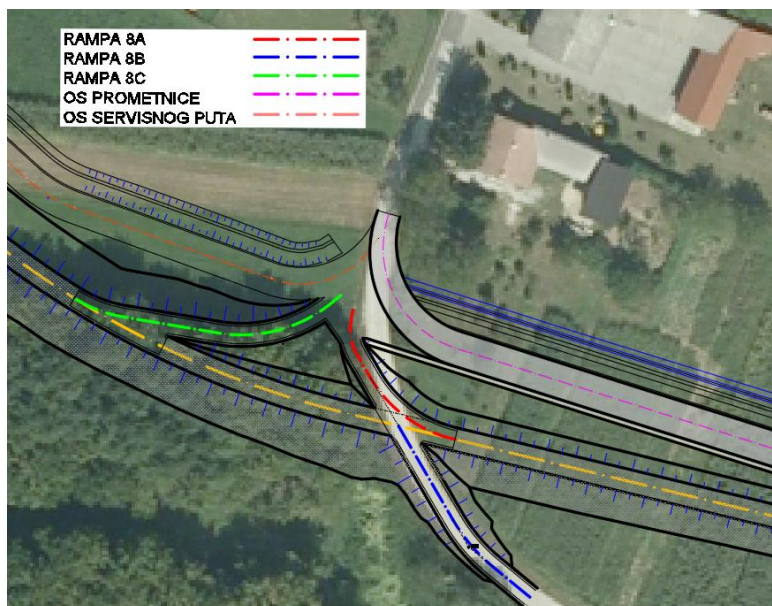
#### **II.1.9.8 Priključak rampe 8b na nasip**

Pri početku trase se projektirana rampa priključuje na nasip. Početak rampe 8B prati nagib nivelete od 0.0%, dok je najveći nagib rampe koji se pojavljuje 7.7% u dužini od 26.5 m. Ukupna dužina rampe je 37.45 m. Rampa omogućava spoj puta sa inundacijske strane na nasip. Spoj rampe sa nasipom je projektiran u stacionaži nasipa 2+369.31m.

#### **II.1.9.9 Priključak rampe 8c na nasip**

U stacionaži nasipa 2+384.92 započinje spoj rampe na nasip sa projektiranog servisnog puta. Početak rampe 8c prati nagib nivelete od 0.0%, te je od stacionaže rampe 0+000 do 0+005 projektirano uklapanje i spoj sa servisnim putem na zaobalnoj strani nasipa. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 6.8% u dužini od 12.3 m. Od stacionaže rampe 0+005 do 0+031 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 30.90 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 2+429.31. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.

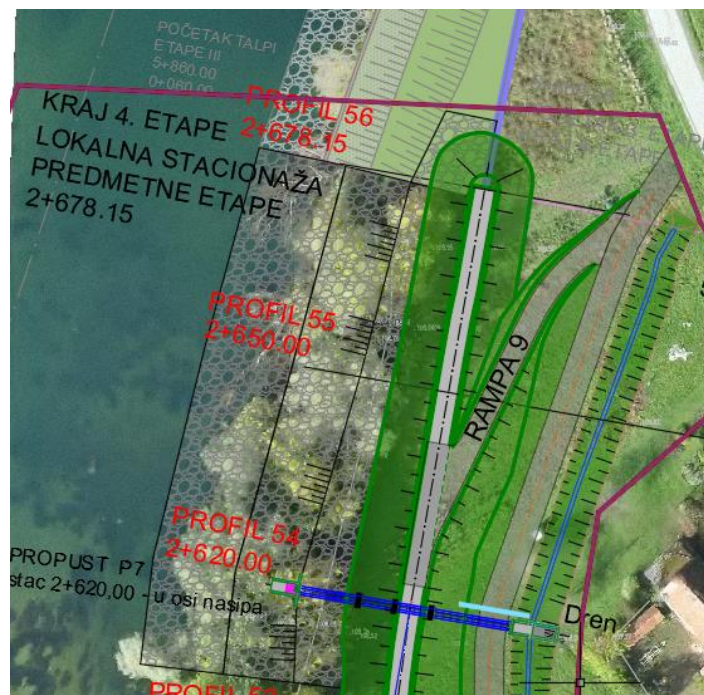




Slika II-18 Spoj rampe 8 sa servisnim putem i prometnicom

#### II.1.9.10 Priključak rampe 9 na nasip

U stacionaži nasipa 2+388.18 započinje spoj rampe na nasip sa projektiranog servisnog puta. Početak rampe 9 prati nagib nivelete od 0.0%, te je od stacionaže rampe 0+000 do 0+026 projektirano uklapanje i spoj sa servisnim putem na zaobalnoj strani nasipa. Najveći nagib rampe koji se pojavljuje je 9.4% u dužini od 18.3 m. Od stacionaže rampe 0+045 do 0+051 je projektirano uklapanje rampe nasipa sa krunom nasipa. Ukupna dužina rampe je 64.21 m, a krajnji spoj je projektiran u stacionaži nasipa 2+623.24. Rampa omogućava pristup kruni nasipa.



Slika II-19 Spoj rampe 9 sa servisnim putem i prometnicom



## II.1.10 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.7. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.*

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. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike.*

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. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike*.

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 ishodoeno 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 4. te su ugrađeni u ovaj glavni projekt, dani su u poglavlju VII.16. MJERE (NAČIN) SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ.

### **ZAKLJUČNO:**

*U okviru izrade ovog Glavnog projekta izrađen je separadni dio u kojem je detaljno pojašnjeno na koji način je Glavni projekt usklađen s mjerama zaštite okoliša, mjerama ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, programom praćenja stanja okoliša te programom praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže iz navedenih Rješenja.*

## 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). 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).

### 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).

### 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). 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).

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) i Zakonu o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19) 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 s pomoćnim putem. 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.

Pregledavati redovno krunu i pokose nasipa, te sanirati po potrebi.

Pregledavati redovno propuste i ispuste drenaža, te po potrebi čistiti od raslinja.

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:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

### III. PROJEKT IZMJEŠTANJA VODOOPSKRBNNE MREŽE

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

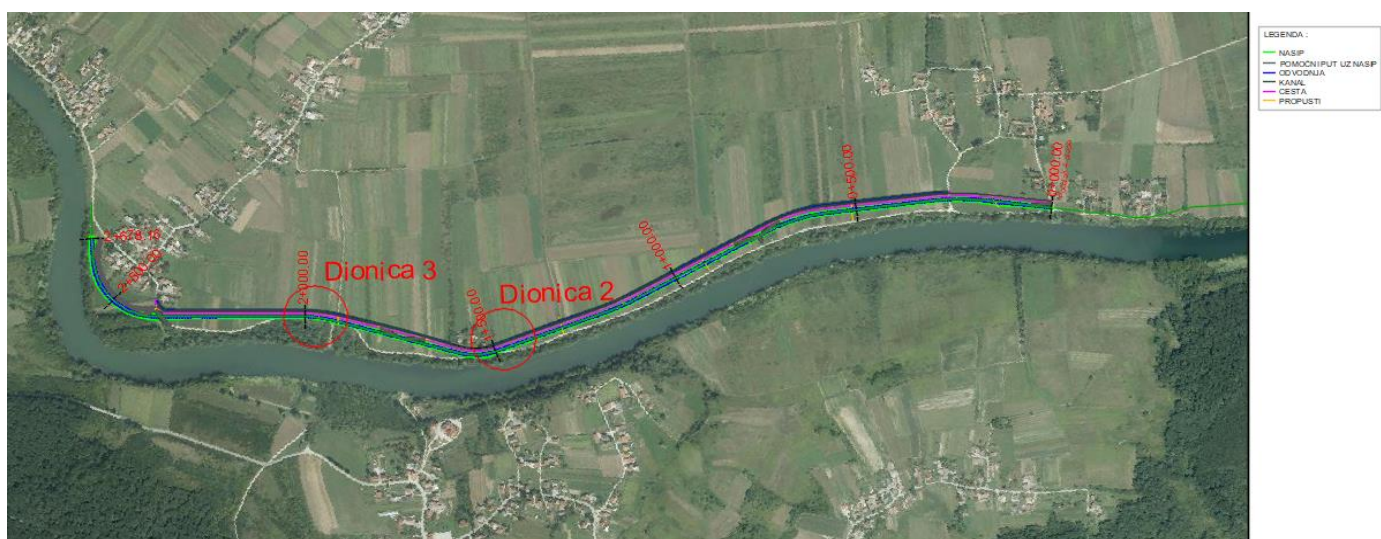


### III.1 TEHNIČKI OPIS

U okviru obuhvata 4. Etape trasa planiranog nasipa na četiri lokacije presjeca postojeći vodovod kojime se opskrbljuju naselja Husje i Kobilici. Zbog položaja postojećeg vodovoda u odnosu na planirani nasip i cestu te postojeće stambene izgradnje na predmetnom području, ovim projektom planirano je izmještanje trase postojećeg vodovoda na dvije lokacije:

- *Dionica 2: od km 1+375,00 do km 1+600,00 nasipa*
- *Dionica 3: od km 1+850,00 do km 2+100,00 nasipa*

Na navedenim dionicama postojeći vodovod je PEHD profila DN 200 mm.



Slika III-1 Pozicije izmještanja vodovoda u okviru etape 4

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 4 Dionica 2	0+000.00 - 0+247.70	PE cijev DN 200	10	247.70
Etapa 4 Dionica 3	0+000.00 - 0+258.30	PE cijev DN 200	10	258.30
<b>UKUPNO:</b>				<b>506.0</b>

Tablica III-1 Ime sustava, materijal, profil cjevovoda nazivni tlak i duljina dionice 2 i dionice 3

### **Dionica 2: od km 1+375,00 do km 1+600,00 nasipa**

Na ovoj dionici se trasa postojećeg vodovoda nalazi ispod planiranog nasipa. Od postojećih objekata na vodovodu izgrađen je jedan nadzemni hidrant te tri kućna priključka.

Izmješteni vodovod će se položiti u nogostupu planirane ceste, bliže stambenim objektima, 9,0 do 28,0 m osno izmaknut od postojeće trase. Duljina izmještenog vodovoda iznosi **247,70 m** i prati trasu ceste i odvodnog kanala ceste.

Spoj na postojeći cjevovod izvesti će se preko fazonskih (oblikovnih) komada unutar dva novoprojektirana AB okna u čvorovima V2-1 i V2-17.

Trasa izmještenog vodovoda se na početnoj i završnoj dionici križa sa nasipom i cestom okomito na njihovu os. Na ovim dionicama će se vodovodna cijev položiti u zaštitnu GRP cijev profila DN 350 mm, SN 10:

- od čvora V2-1 na stac. 0+000,00 do čvora V2-2 na stac. 0+022,13 te
- od čvora V2-16 na stac. 0+223,16 do čvora V2-17 na stac. 0+247,73.

Na početnoj i završnoj poziciji prolaska ispod nasipa i ceste planirano je vodovodno armirano betonsko okno. Popis okana je dan u slijedećoj tablici.

Zaštitna GRP cijev DN 350 mm, SN 10 izvesti će se sukladno normi HRN 14364.

Redni broj	Čvor	Krak / Stacionaža	Kota terena [m.n.m.]	Kota osi cijevi [m.n.m.]	Unutarnje dimenzije okna [cm]	Unutarnja visina okna [m]
1	V2-1	D2, E4 / 0+000.00	109.50	108.36	160 x 160	2.00
2	V2-2	D2, E4 / 0+022.13	110.30	108.46	160 x 160	2.00
3	V2-16	D2, E4 / 0+223.16	109.82	108.55	160 x 160	2.00
4	V2-17	D2, E4 / 0+247.70	109.70	108.49	160 x 160	2.00

Tablica III-2 Popis armiranobetonskih okana – dionica 2, etapa 4

Na stacionaži 0+094,46 (čvor V2-9) ugraditi će se nadzemni hidrant koji će imati funkciju odzračnog ventila. 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.

### **Dionica 3: od km 1+850,00 do km 2+100,00 nasipa**

Na ovoj dionici se trasa postojećeg vodovoda nalazi ispod planiranog nasipa i ceste. Od postojećih objekata na vodovodu izgrađen je jedan nadzemni hidrant.

Izmješteni vodovod će se položiti po slobodnom terenu, van konstrukcija nasipa i ceste, cca 20 m osno izmaknut od postojeće trase. Duljina izmještenog vodovoda iznosi **258,30** m i prati trasu nasipa na udaljenosti cca 3,0 do 8,0 m.

Spoj na postojeći cjevovod izvesti će se bez okna, multyjoint spojnicom E-BS za PE cijevi.

Na stacionaži 0+041,51 (čvor V3-3) ugraditi će se nadezmni hidrant koji će imati funkciju odzračnog ventila. Na stacionaži 0+197,54 (čvor V3-12) ugraditi će se nadezmni hidrant koji će imati funkciju odmuljivanja cjevovoda.

Redni broj	Čvor	Dionica, etapa / Stacionaža	Kota terena [m.n.m.]	Kota osi cijevi [m.n.m.]	Funkcija
1.	V2-9	D2, E4 / 0+107.59	110.19	108.83	odzračivanje
2.	V3-3	D3, E4 / 0+041.51	110.42	109.22	odzračivanje
3.	V3-12	D3, E4 / 0+197.54	108.73	107.33	muljni ispušt

Tablica III-3 Popis nadzemnih hidranata – dionica 2 i dionica 3, etapa 4

**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.  $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$ .

Završni slojevi rova izvesti će se ovisno o poziciji vodovoda: na dionicama gdje je vodovod položen u nogogstupu izvesti će se planirani završni slojevi nogostupa, na dionicama gdje je vodovod položen slobodnim terenom završni sloj rova urediti će se u skladu sa postojećim/zatečenim stanjem, a na dionicama gdje je položen ispod novoprojektirane ceste potrebno je izvesti slojeve rova prema danim nacrtima.

**Vodovodna okna** – planirana su kao podzemni armirano-betonski objekti dimenzija takvih da omogućavaju nesmetano montiranje i upravljanje ugrađenom opremom. Okno je potrebno izvesti vodonepropusno.

Na okna će se ugraditi vodotijesni poklopci dimenzija 600/600 mm, nosivosti D 400 kN. Poklopci trebaju zadovoljiti uvjete iz norme HRN EN 124. Dno i zidovi okana su od betona klase C30/37 sa dodatkom za vodonepropusnost VDP2 debljine 25 cm, a pokrovna ploča debljine 20 cm. Hidroizolaciju okna je potrebno izvesti u vidu bitumenskog premaza u 2 sloja na dnu okna između 2 sloja podložnog betona, bitumenski premaz u 1 sloju na zidovima okna, čepasta folija koja služi kao

zaštita bitumenskog vertikalnog premaza na zidovima okna, expandirajuća (bubreća) traka na spoju donje ploče i zidova te gornje ploče i zidova, zaštitno premazivanje unutarnjih betonskih površina ab okna visokoelastičnim zaštitnim hidroizolacijskim polimer-cementnim premazom.

U vodovodna okna će se montirati tipske ljestve od lijevanog željeza. Ljestve su min. dimenzija 40x15 cm, visine 240 cm, sa međusobno povezanim prečkama profila  $\phi$ 16mm na razmaku 30 cm. Ljestve moraju biti izvedene sukladno Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14) te moraju zadovoljiti uvjete iz normi HRN EN 13101:2007.

**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) 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) 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),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19),
- 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),
- 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 tlakovi su standardno za 10, 16, 25 i 40 bara. Moraju udovoljavati standardima:

- cijevi i fazonski komadi – EN-DIN 28600, ISO 2531;
- izolacija cijevi (unutarnja i vanjska) i spojeva – EN-DIN 2614 i DIN 30674.

Fazonski komadi se proizvode za spajanje naglavkom ili prirubnicom.

Sve cijevi, fazonski komadi i armature, standardno su antikorozivno zaštićeni. Armature su izvana zaštićene tzv. "epoxy" zaštitnim slojem koji se nanosi u tvornici.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu treba kontrolirati dimenzije, kvalitetu vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvalitetu brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom, radi velike težine, voditi računa da se ne ošteti izolacija. Lij.-želj. komadi ne smiju se bacati. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

Cijevi i fazone se postavljaju u kanalu na donju dio pješčane posteljice, tako da spoj ostane slobodan. Pri postavi na posteljicu cijevi poravnati po pravcu i niveleti geodetskim instrumentom. Za polaganje i montiranje cijevi veće težine koristiti lakopokretnu dizalicu.

Za vrijeme izvođenja radova u kanalu otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem. Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se bočno posteljica i iznad, ali tako da spojevi budu slobodni za svo vrijeme tlačne probe.

Spajanje fazona i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nerđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem. Na koncu se svaki prirubnički spoj omata zaštitnom folijom.

### **Cijevi od polietilena (PE)**

Dobavljaju se prema specifikacijama iz projekta, uz definiranje odabranog materijala, promjera, nosivosti, načina spajanja i ostalih karakteristika.

Mjerodavne norme za polietilen (**PE**) su sljedeće :

- HRN EN 13244-1:2003 – Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanaliz. - Polietilen (PE) - 1.dio: Općenito (EN 13244-1:2002)
- HRN EN 13244-3:2003 – Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanaliz. - Polietilen (PE) - 3.dio: Spojnice (EN 13244-3:2002)
- HRN EN 13244-4:2003 – Plastični cijevni sustavi za podzemne i nadzemne tlačne sustave za vodu za opću namjenu, odvodnju i kanaliz. - Polietilen (PE) - 4.dio: Ventili (EN 13244-4:2002)

### **Radovi na vodovodnim instalacijama**

Radove treba izvesti točno prema opisu troškovnika koji je sastavni dio izvedbenog projekta, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog proizvoda izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora biti sukladan s postojećim građevinskim propisima i normama. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a sve u skladu s odredbama troškovnika. Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzorom investitora, nakon proučenog prijedloga izvođača. U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa uz tumačenje projektanta. O tome se izvođač treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Svi građevni i drugi proizvodi te predgotovljeni elementi koji se ugrađuju u građevinu moraju sadržavati opis potrebnih ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima se dokazuje tražena kvaliteta i ispunjavanje temeljnih zahtjeva sukladno važećim propisima i normama za te proizvode.

### Ispitivanja i potvrda o sukladnosti

Izvođač je dužan za sve dobavljene materijale pribaviti potvrdu o sukladnosti. Za materijale koje proizvodi izvođač, treba redovito ispitivati sve komponente, a uzorci za ispitivanje gotovog proizvoda uzimaju se na mjestu ugradnje. Uzimanje uzoraka i ispitivanje vrši akreditirani laboratorij. Treba ispitati ugrađene materijale, dati odgovarajuće sheme i upute za uzorkovanje te ovjerene garantne listove za montiranu opremu. Sva ispitivanja i potvrda o sukladnosti pribavljaju se o trošku izvođača.

### Tlačna proba cjevovoda

Tlačna proba je vremenski ograničen postupak, kojim se ispituje položen i montiran cjevovod radi provjere ispravnosti montaže i utvrđivanja eventualno nastalih oštećenja pri rukovanju u transportu i 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 ispitanog cjevovoda. Završno izvješće mora biti ovjereno od laboratorija koji je akreditiran za provedbu ispitivanja.

### Osiguranje cjevovoda

Prije početka ispitivanja, tj. prije početka punjenja dionice vodom cjevovod mora biti potpuno usidren na svih horizontalnim i vertikalnim krivinama, koljenima i odvojcima te na krajevima ispitne dionice. Čitav cjevovod mora biti djelomično zatrpan, a svi spojevi moraju biti potpuno slobodni. Privremena usidrenja cjevovoda moraju biti prilagođena ispitnom pritisku i ne smiju se skidati prije nego potpuno nestane pritiska u cijevi. U troškove tlačnog ispitivanja su uključeni izrada i skidanje svih privremenih usidrenja, svih pomoćnih sredstava i naprava potrebnih za ispitivanje te troškovi dobave i punjenja vodom (višekratnog, ako je to potrebno).

Osiguranje cjevovoda od pomaka, koje uzrokuju uzdužne sile od unutrašnjeg tlaka potrebno je provesti na krajevima cijevi, na mjestu promjene smjera trase (koljenima), na ograncima i na mjestu redukcije promjera.

Dimenzije osiguranja određuju se prema statičkom računu odnosno iz tablica, koje su dio uputstava proizvođača cijevi. Ne preporuča se provoditi tlačnu probu kod zatvorenih zasuna. Cijevni vod kod tlačne probe mora biti zatrpan slojem materijala do maksimalne visine od 1,0 m iznad tjemena cijevi, a svi spojevi cijevi, fazonski komadi i armature moraju ostati dostupni vizualnom pregledu.

Na krajevima se cijevni vod zatvara putem fazonskih komada tzv. slijepim prirubnicama i razupire se na okolno tlo. Privremeno ugrađeni podupirači ili sidra na krajevima ispitnih dionica ne smiju se ukloniti prije rasterećenja tlaka cjevovoda.

### Punjenje cjevovoda vodom

Punjenje ispitne dionice cjevovoda vodom mora teći organizirano, uz određene tehničke uvjete u pogledu brzine punjenja vodom i ispuštanja zraka. Cjevovodi se moraju puniti vodom postepeno iz najniže točke dionice tako da je zraku u cijevima omogućen nesmetan izlazak kroz zračne ventile na najvišim točkama. Zbog evakuacije zraka iz cjevovoda na krajnjoj točki ispitne dionice potrebno je ugraditi ventil za ispuštanje zraka ukoliko nije predviđen projektom na ispitnoj dionici (razmak zračnih ventila veći od 500 m). Cjevovode puniti isključivo pitkom vodom, bez ikakvih nečistoća i taloga. Radi



li se o cijevima s cementnom glazurom, potpuno ispunjeni cjevovodi moraju tako ostati 24 sata uz neprekidno dodavanje vode da bi se pore cementne zaštite potpuno zasitile vodom.

Prilikom punjenja vodom sav zrak mora biti ispušten iz dionice. Zato moraju biti otvoreni svi odzračni ventili na dionici i ventil na višem kraju dionice. Odzračni ventili se moraju zatvoriti kad na njih počne izlaziti čista voda bez mjehurića zraka.

Brzinu punjenja vodom (protok) treba prilagoditi vrijednostima iz sljedeće tablice:

Nazivni promjer (mm)	40	50	65	80	100	125	150	200	250
q <sub>p</sub> (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/cm<sup>2</sup>).

Prije provođenja tlačnog ispitivanja treba osigurati da je oprema za ispitivanje umjerena, u dobrom stanju spremna za pogon i primjereno odredbama vezana s cjevovodima.

Manometri i priključak za tlačenje vode u cjevovodu moraju biti izvedeni na posebnim komadima koji se ugrađuju na ispitnu dionicu i omogućiti provjeru vodonepropusnosti prije tlačnog ispitivanja kao i pražnjenje zraka i vode.

Ispitni manometri moraju imati točnost (% mjernog područja) koja je  $\geq 2\text{kPa}$  (10% od dozvoljenog pada tlaka koji je 20-40 kPa) s rezolucijom 0,04 % od mjernog područja.

Kontrolni manometar treba imati za klasu višu točnost od ispitnog manometra.

Visokotlačna crpka, ručna, električna ili motorna mora imati ispravan povratni ventil odnosno mora biti odvojena vodonepropusnim ventilom od sustava za ispitivanje za vrijeme ispitivanja. Crpka mora imati

regulaciju za postepeno tlačenje u sustav. Crpka mora imati i ventil za rasterećenje ujedno i odzračivanje.

Jedan manometar je radni, a drugi se montira radi kontrole prvog. Kontrolni manometar se montira u najnižem presjeku ispitne dionice. Za postizanje pritiska u cjevovodu potrebna je odgovarajuća crpka koja mora imati mogućnost polaganog podizanja tlaka. Crpka za podizanje tlaka se montira na takvo mjesto gdje je sigurna od nezgoda. Manometri i priključak za tlačenje vode u cjevovodu moraju biti izvedeni na posebnim komadima koji se ugrađuju na ispitnu dionicu. Na višem kraju dionice mora biti ventil za ispuštanje zraka iz cjevovoda.

U svim ispitivanjima se vodi zapisnik sa svim propisanim podacima s kojim se upoznaje investitor i proizvođač cijevi. Ispitivanju mora prisustvovati stručnjak izvođača cjevovoda koji mora intervenirati ako treba. Za vrijeme svih tlačnih ispitivanja zabranjen je bilo kakav boravak radnika u kanalu s cjevovodom.

Prije početka treba ispitati da li su raspoložive odgovarajuće sigurnosne opreme i da osoblje raspolaže odgovarajućom sigurnosnom odjećom.

Tijekom cijele probe treba nadzirati planirani redoslijed i svaku promjenu tijekom postupka da bi se izbjeglo ugrožavanje osoblja. Osoblje treba podučiti o utjecaju sila koje se javljaju na privremeno ugrađene fazonske komade i uporišta i posljedicama u slučaju otkazivanja. Dok traje proba u rovu se mora obustaviti svaki rad iz sigurnosnih razloga.

Preporuča se mjerenje temperature vode i zraka tijekom ispitivanja jer temperatura vode kojom se puni cjevovod bi trebala biti konstantna za vrijeme punjenja cjevovoda.

#### Prethodno ispitivanje ili predproba

Promjene temperature vode i cijevi uzrokuju promjene tlaka u cjevovodu, što treba uzeti u obzir (orijentacijski, pri promjeni temperature za 10° C, tlak se promijeni za oko 50-100 kPa). Eventualno zaostale manje količine zraka se upiju u vodu i prilikom glavnog ispitivanja cjevovod je potpuno odzračen. Trajanje prethodnog ispitivanja je 12 sati. Ispitivanje zadovoljava ako poslije 12 sati nije ustanovljeno nikakvo propuštanje vode i smanjenje tlaka.

Pokaže li se tijekom ovog ispitivanja propuštanje cjevovoda na bilo kojem mjestu, ispitivanje se mora prekinuti, dionica će se isprazniti i nedostaci otkloniti. Nakon toga se provodi punjenje vodom i ponavlja prethodno ispitivanje.

Predproba se provodi po dovršenju punjenja cjevovoda. Sastoji se u stavljanju ispitne dionice pod nazivni tlak. Ako se nakon toga pokažu vodopropusna mjesta, tlak se povisuje po mogućnosti do visine probnog tlaka. Na taj se način bolje i lakše uočavaju i analiziraju greške. Trajanje predprobe iznosi 2h.

Ukoliko su primijećena neka propuštanja spojeva ili naprsnuća cijevi, cjevovod treba isprazniti, nedostatak ukloniti i predprobu ponoviti.

### Glavno ispitivanje

Nakon uspješno provedenog prethodnog ispitivanja pristupa se glavnom ispitivanju, bez smanjivanja tlaka ili pražnjenja dionice. Radi mogućeg daljnjeg razvlačenja cjevovoda preporučljivo je s glavnim ispitivanjem započeti 2 sata nakon posljednjeg podizanja tlaka kod prethodnog ispitivanja. Trajanje ispitivanja je 30 minuta za svakih započetih 100 m duljine dionice, ali najmanje 2 sata bez obzira na duljinu dionice. Ispitivanje zadovoljava, ako gubitak tlaka nije veći od 100-200 kPa i ako nema propuštanja na dionici.

Po uspješno provedenim glavnim ispitivanjima pristupa se skupnom ispitivanju čitavog cjevovoda. Trajanje ispitivanja je 2 sata. Ispitivanje zadovoljava ako nema propuštanja ni na jednom spojnem mjestu dionica kao ni gubitka tlaka.

Glavna tlačna proba provodi se nakon uspješno provedene pretprobe. Ispitni tlak i ostali uvjeti propisani su kako slijedi:

### *Ispitni tlak*

Za sve cjevovode treba, polazeći od najvećeg pogonskog tlaka sustava (MDP), ispitnog tlaka sustava (STP) proračunati kako slijedi:

- ako je tlačni udar već proračunat, onda:
  - $STP = MDP_c + 100 \text{ kPa}$
- ako nije, onda:
  - $STP = MDP_a \cdot 1,5$  ili
  - $STP = MDP_a + 500 \text{ kPa}$uzima se niža vrijednost!

gdje je:

- MDP se označava kao  $MDP_a$  kada se za tlačni udar uzima dopuštena vrijednost i ne smije biti manja od 200 kPa.
- MDP se označava kao  $MDP_c$  kada je tlačni udar proračunat
- MDP - najveći projektirani tlak (maximum design pressure)

Ako se mjerni uređaji ne mogu priključiti na najnižu točku ispitivane dionice, pritisak za tlačno ispitivanje biti će ispitni tlak sustava (STP), računato za najnižu točku ispitne dionice, umanjeno za razliku u visini. U specijalnim slučajevima posebno kod kratkih duljina cjevovoda i kod priključnih vodova  $DN \leq 80 \text{ mm}$  i kod kraćih od 100 m, osim ako projektant nije drugačije odredio, može se pogonski tlak sustava (OP) predvidjeti kao ispitni tlak sustava (STP).

### *Dopušteni pad tlaka*

Za vrijeme ispitivanja dopušten je pad tlaka, čija se veličina očitava pri kraju trajanja ispitivanja. Maksimalne dopuštene veličine pada tlaka navedene su u sljedećoj tablici.

Nazivni tlak (bar)	Ispitni tlak (bar)	Max. dopušteni pad tlaka (bar)
10	15	0.10
16	21	0.15
>16	PN+5	0.2

Po dovršenju glavne tlačne probe, tlak u cijevi spušta se na nazivni te se pod tim tlakom obavlja izvedba posteljice i zatrpavanje, oko spojeva, koji su za vrijeme glavne tlačne probe ostavljeni dostupnima.

### Skupno ispitivanje

Kad je dionica cjevovoda za tlačno ispitivanje podijeljena u više ispitnih odsječaka i svi su odsječci apsolvirali glavno tlačno ispitivanje, cijeli cjevovod se mora opteretiti najmanje 2 sata s pogonskim tlakom, a dopušteni je pad tlaka prema veličinama iz prethodne tablice. Svaki dodatni dio cjevovoda, koji je ugrađen nakon tlačnog ispitivanja, treba ispitati vizualnim ispitivanjem na propuštanje i promjene položaja.

U slučaju da glavno ili skupno ispitivanje ne zadovolji, nakon otklanjanja nedostataka se čitav ciklus ispitivanja ponavlja.

### Preuzimanje cjevovoda

Kada gubitak tlaka prekorači propisanu vrijednost ili se utvrdi oštećenje (greška) sustav će biti provjeren - pregledan i popravljen gdje je potrebno. Ispitivanje će biti ponovljeno dok gubici ne zadovolje dopuštenu vrijednost.

Potrebno je napraviti potpunu dokumentaciju rezultata ispitivanja i pohraniti ih.

Nakon završetka ispitivanja cjevovode treba lagano rasteretiti i kod otvorenih uređaja za odzračivanje isprazniti.

Za sve vrijeme trajanja i provedbi svih tlačnih proba, izvođač treba o svom trošku osigurati monetersku 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 )
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, prema 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)
- 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)
- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakonom o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)

Temeljne odrednice građevine, a koje definiraju mjere zaštite su:

- Vodovodni cjevovodi su građevine tipa podzemne cjevovodne instalacije, namijenjen transportu pitke vode i opskrbi ljudi i ostalih korisnika vodom za piće. Moraju udovoljavati sanitarnim propisima i mora biti onemogućeno bilo kakvo namjerno ili nenamjerno zagađivanje vode.
- U svim dijelovima predmetnih građevina nema stalno nastanjenih niti zaposlenih ljudi.
- Gotovo svi dijelovi građevine su ukopani, podzemni, i u pravilu nedostupni ljudima i životinjama.
- Svi dijelovi građevina su predviđeni od potpuno negorivih materijala, a i sva oprema je negoriva.

Na nacrtima koji su sastavni dio ovog projekta su naznačena i detaljno obrađena sva tehnička rješenja primjene propisa zaštite na radu i ona su sastavni dio ovog prikaza.

#### **Mjere zaštite od požara za vrijeme gradnje**

Temeljem Zakona o zaštiti od požara daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara pri izgradnji građevine. Gradnja mora biti organizirana tako da se :

- spriječi širenje vatre i dima,
- spriječi širenje vatre na susjedne objekte,
- omogućiti pristup vatrogasnoj službi i tehničarima ugroženim objektima,
- omogućiti da sve osobe mogu neozlijeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje i da se omogućiti zaštita spasitelja.

Tijekom gradnje potrebno je pridržavati se sljedećeg :

1. Za vrijeme gradnje potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lakozapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

2. Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.
3. Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.
4. Zapaljive tekućine potrebno je držati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno propisima (boje, lakovi, plastične folije). Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena, te ih je potrebno držati dalje od toplinskih izvora. Signalna oprema koja sadrži električne instalacije, mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa.
5. Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni organ općine ili županije.
6. Lokaciji izvođenja radova treba biti osiguran nesmetan pristup vatrogasnom vozilu.
7. Nakon završetka izgradnje potrebno je urediti gradilište i odstraniti ostatke građe i materijala.

#### **Mjere zaštite od požara za vrijeme korištenja građevine**

U pogledu eksploatacije predviđene su sljedeće mjere zaštite od požara:

- predviđena ugradnja opreme i materijala je takva da daje sigurnost od požara.
- sva ugrađena oprema mora posjedovati atest da je usklađena s HR normama, odnosno normama zaštite na radu i zaštite od požara
- na mjestima gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Izradio:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

## IV. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA 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 obvezan primjenjivati Opće tehničke uvjete za radove u vodnom gospodarstvu (OTU Hrvatskih voda).

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja:

- nadzirati građenje tako da bude u skladu s građevinskom dozvolom, odnosno glavnim projektom, ovim Zakonom, posebnim propisima i pravilima struke
- utvrditi ispunjava li izvođač i odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove uvjete propisane posebnim zakonom
- utvrditi je li iskolčenje građevine obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu
- odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta predviđenih glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta i obveze provjere u pogledu građevnih proizvoda

- bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciju i druge inspekcije o poduzetim mjerama

- sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine.

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja, kada za to postoji potreba, odrediti način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti građenja građevine. To posebice u slučaju ako:

- dokumentacijom iz stavka 1. podstavka 4. članka 58 (Zakona o gradnji) nije dokazana sukladnost, odnosno kvaliteta ugrađenih građevina, proizvoda, opreme i/ili postrojenja

- izvođač, odnosno odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove ovoga Zakona ne ispunjava uvjete propisane posebnim zakonom

- iskolčenje građevine nije obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu.

Provedba dužnosti iz stavka 1. članka 58 (Zakona o gradnji) i način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti iz stavka 2. članka 58 (Zakona o gradnji) upisuje se u građevinski dnevnik.

Nadzorna služba će po potrebi osigurati stručni geotehnički i geodetski nadzor. Ako na građevini, stručni nadzor provodi više nadzornih inženjera odgovarajuće struke, investitor ili osoba koju on odredi je dužna imenovati glavnoga nadzornog inženjera.



## IV.2 GRAĐEVINSKI PROIZVODI I ISPRAVE

### IV.2.1 Građevni proizvodi i isprave

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrijebljenih materijala, a za sama ispitivanja materijala primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

#### IV.2.1.1 Osiguranje kakvoće materijala, proizvoda i radova

Osiguranje kakvoće podrazumijeva skup sustavno planiranih aktivnosti u svrhu postizanja propisanih svojstava materijala, proizvoda i radova, čime se ostvaruje propisana razina kvalitete građevine tijekom uporabe. PKOK propisuje uvjete dokazivanja kvalitete materijala, proizvoda i radova te oblik dokumentacije potrebne za tehnički pregled. PKOK ovjerava Nadzorni inženjer.

Za sve materijale i proizvode o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevine izvođač je dužan osigurati dokaz uporabljivosti prema ZOG-u ili drugim zakonima, npr. Tehnički propis o građevnim proizvodima. Tu dokaznu dokumentaciju u originalu, izvođač mora pravodobno dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje. Nadzorni inženjer ima pravo i dužnost provjere dokaza uporabljivosti pomoću kontrolnih ispitivanja.

Za materijale, proizvode i radove za koje nije utvrđen postupak dokazivanja uporabljivosti provode se ispitivanja prema odredbama OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Ta ispitivanja obuhvaćaju najmanje:

- **prethodna ispitivanja** (izvođač) - kao dokaz uporabljivosti,
- **tekuća kontrola** (izvođač) - vlastita ispitivanja izvođača (proizvođača) tijekom izvođenja radova (proizvodnje),
- **kontrolna ispitivanja** materijala, proizvoda i radova od strane Investitora (Nadzornog inženjera). Provode se na bazi izrađenog programa ispitivanja uvažavajući; tekuća ispitivanja, vizualna zapažanja mjesta (uzoraka) ispitivanja, uz primjenu provjerenih statističkih metoda.

Vrsta i opseg svih ispitivanja utvrđena su OTU za radove u vodnom gospodarstvu, a ovisno o uvjetima projekta projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.

Sva ispitivanja provodi ovlašteni laboratorij ili laboratorij pod nadzorom ovlaštenog tijela.

Sve materijale, proizvode i radove mora odobriti Nadzorni inženjer i ne mogu se mijenjati bez njegova odobrenja.

Izvođač mora Nadzornom inženjeru omogućiti nesmetan pristup proizvodnom pogonu i laboratoriju radi potrebnih provjera i/ili uzimanja uzoraka za kontrolna ispitivanja.

Vrsta i opseg provjere kvalitete radova određuju se prema podacima iz pojedinih poglavlja OTU za vodno gospodarstvo, a sadržani su u Programu kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK). Tim se programom propisuju postupci kontrole kvalitete koje obvezno ovjerava nadzorni inženjer.

Posebnu pažnju treba posvetiti kontroli radova o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu (mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u korištenju, zaštita od požara i buke i dr.) te o pravodobnom uključivanju geodetskih mjerenja.

U slučaju odstupanja materijala, proizvoda i radova od propisane kakvoće, Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati dodatna ispitivanja i/ili sanaciju radova na teret Izvođača radova.

U slučaju bitnog odstupanja materijala, proizvoda i radova od propisane kvalitete, Nadzorni inženjer će propisati otklanjanje tih radova i njihovu zamjenu s novim materijalima, proizvodima ili radovima koji su u skladu s propisanom kvalitetom.

Investitor će (Nadzorni inženjer) provoditi kontrolna ispitivanja u skladu s odredbama OTU za radove u vodnom gospodarstvu, ali i prema vlastitoj procjeni.

Izvođač je dužan u svakom trenutku omogućiti Nadzornom inženjeru i/ili od njega ovlaštenom tijelu provedbu kontrolnih ispitivanja, uključivo fizičko otkrivanje (skidanje) prethodno pokrivenih slojeva ili konstrukcija.

Ukoliko nisu navedeni zahtjevi za određenu vrstu radova, a ipak se pojavljuju na gradilištu, isti moraju zadovoljavati OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Ukoliko na pojedinim opisima nisu propisani kriteriji kvalitete primjenjuju se kriteriji u OTU za radove u vodnom gospodarstvu.

Kontrola kakvoće sastoji se od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

#### **IV.2.2 Ispitivanje pogodnosti**

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Uzorkovanje (uzimanje uzoraka) i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

#### **IV.2.3 Tekuća kontrola**

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih obavlja o njegovom trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće.

Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

#### **IV.2.4 Kontrolno ispitivanje**

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Kontrolna ispitivanja, kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

Za materijale i proizvode za koje je obvezna potvrda o sukladnosti (što je propisano Zakonom o građevnim proizvodima "NN" 76/13, 30/14, 130/17, 32/19), ispitivanje radi izdavanja potvrde o sukladnosti, obavlja isključivo ovlaštena pravna osoba.

#### **Provjera kakvoće uskladištenog materijala**

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijama, u silosima, cisternama i sl.) u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje,
- radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

#### **IV.2.5 Dokumentacija**

##### Izvešće o prethodnom ispitivanju kakvoće s ocjenom pogodnosti materijala

Izvešće o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

##### Izvešće o tekućoj kontroli

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

### Izvešće o kontrolnom ispitivanju

Izvešće o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu, mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzoraka, završetak ispitivanja, i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

### Isprave o sukladnosti građevnog proizvoda

Isprave o sukladnosti građevnog proizvoda su:

- potvrda o sukladnosti
- izjava o sukladnosti

Potvrdu o sukladnosti izdaje ovlaštena pravna osoba na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika, odnosno uvoznika građevnog proizvoda. Izjavu o sukladnosti izdaje proizvođač, ovlašteni zastupnik, odnosno uvoznik građevnog proizvoda (Zakon o građevnim proizvodima "NN" 76/13, 30/14, 130/17, 32/19).

### Uvjerenje o kakvoći proizvoda

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

### Uvjerenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice mješavina zrnatog 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 pripremne radove koji su potrebni radi nesmetanog i normalnog izvođenja glavnih radova.

## **IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRADILIŠTA I TERMINSKOG PLANA IZVOĐENJA**

Izvođač treba izraditi elaborat organizacije gradilišta s naznakama svih tehnoloških karakteristika izvođenja radova, vrstama i broju strojeva i ljudstva. U okviru elaborata razraditi mjere zaštite na radu prilikom izvođenja.

## **MJERE OSIGURANJA KVALITETE IZVEDBE**

Geotehnički nadzor se obavlja od pripremnih radnji prije početka iskopa do završetka sanacije obale.

U sklopu geotehničkog nadzora obavlja se:

- obilazak gradilišta i vizualni pregled cjelokupne zone sanacije obale,
- kontrola kvalitete ugradnje materijala,
- tumačenje geotehničkih elemenata projekta u dogovoru sa projektantom i nadzornim inženjerom i donošenje odluka vezanih uz izmjene prema utvrđenom stvarnom stanju u temeljnom tlu.

Osnovni cilj geotehničkog nadzora je:

- kvalitetna izvedba radova

- u slučaju nepredviđenih događaja pokretanje aktivnosti na otklanjanju štetnih utjecaja, (npr. ako se pregledom ustanovi da je grubo narušena sigurnost građevine, određuju se interventne mjere, sastavlja se izvještaj i obavještavaju projektant i glavni nadzorni inženjer),
- prema potrebi pokretanje promjena u sklopu tehničkog opažanja (ukoliko je isto ugovoreno),

Redovni vizualni pregledi obavljaju se u skladu sa dinamikom radova, a barem dva puta tjedno.

Izvanredni vizualni pregledi obavljaju se prema potrebi (npr. nakon velikih kiša, promjena stanja u okolini i sl.).

Osnovni podaci o obavljenom geotehničkom nadzoru unose se u Građevinski dnevnik.

## IV.4 PRIPREMNI RADOVI

### IV.4.1 Priprema gradnje

Pripremni radovi obuhvaćaju sve aktivnosti prije početka gradnje, prema projektu organizacije građenja, koji su neophodni za pripremu i organizaciju gradilišta, da se građevina izgradi u skladu sa projektom, važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta.

U cilju mogućnosti cjelovitog i dosljednog izvršenja graditeljskih radova potrebno je vršiti kontrolu da organizacija gradilišta, tehnička oprema i potrebna mehanizacija budu u skladu sa zahtjevima projekta.

### IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRADILIŠTA I TERMINSKOG PLANA IZVOĐENJA

Izvođač treba izraditi elaborat organizacije gradilišta s naznakama svih tehnoloških karakteristika izvođenja radova, vrstama i broju strojeva i ljudstva. U okviru elaborata razraditi mjere zaštite na radu prilikom izvođenja. Plan rada treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja, te popis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme. Planom organizacije gradilišta uređuje se organizacija transporta i deponiranja materijala potrebnog za rad. Plan rada i organizacije gradilišta daje se na uvid Nadzornom inženjeru koji može tražiti njegovu izmjenu uz pismeno obrazloženje. Da bi se upoznali uvjeti na terenu, Izvođač radova treba obići lokaciju objekta. Pitanju pristupa lokaciji, uređenju gradilišta, kao i kretanju po samom gradilištu i poštivanju ograničenja iz posebnih uvjeta izvođenja treba posvetiti posebnu pažnju.

### IV.4.2 Geodetski radovi

#### Iskolčenje trase

#### **Zahtjevi i kontrola kvalitete**

Točnost i pouzdanost referentnih geodetskih točaka mora biti u skladu s geodetskim Pravilnicima i normama za pojedine vrste mjerenja te u skladu sa zahtjevima za točnost izvođenja pojedinih radova, prema ovim ili Posebnim tehničkim uvjetima te zahtjevima projekta.

Ukoliko nadzorni inženjer iskaže sumnju u pouzdanost izvođenja nekih radova utvrđenih projektom, može radove obustaviti. Tada je izvođač geodetskih radova, po nalogu nadzornog inženjera, dužan ponoviti mjerenja.

Geodetska kontrola, u položajnom i visinskom smislu, provodi se za čitavo vrijeme građenja.

Ako nadzorni inženjer nije zadovoljan kvalitetom geodetskih podataka, ima pravo sva mjerenja povjeriti drugoj stručnoj osobi, odnosno tvrtci.

#### Kontrola za vrijeme građenja

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati sve iskolčene točke građevina, točke iskolčenih poprečnih profila kao i referentne geodetske točke.

Za čitavo vrijeme građenja izvođač mora stalno kontrolirati preciznost izvođenja radova.

Kontrolira se os trase i rubnjaci ili nožice linijskih građevina u vodoravnom i visinskom smislu.

Izvođač je u potpunosti odgovoran za očuvanje i zaštitu svih geodetskih iskolčenja, oznaka i osiguranja na području izvođenja radova. U slučajevima kada dođe do oštećenja ili uništenja pojedinih referentnih točaka, njihovih osiguranja, pokosnih letvi itd., obveza je izvođača da odmah o tome obavijesti nadzornog geodetskog inženjera. U najkraćem roku izvođač mora po izvođaču geodetskih radova izvršiti ispravak ili obnovu nastalih oštećenja o svom trošku.

Nadzorni geodetski inženjer će provjeriti svaku novonastalu promjenu.

U posebnim slučajevima nadzorni geodetski inženjer ima pravo ponovno postavljanje uništenih točaka, povjeriti nekoj drugoj pravnoj ili fizičkoj osobi i to na trošak izvođača.

Svaku promjenu projekta koja je pravovremeno dostavljena izvođaču i nadzornom inženjeru, treba provesti na terenu. U skladu s tim izvođač geodetskih radova će izvršiti sva potrebna dodatna iskolčenja, izvesti osiguranja točaka građevine i osi trase te točaka iskolčenih poprečnih profila.

Sve će promjene izvođač geodetskih radova adekvatno registrirati u analognom ili digitalnom obliku te ih dati na uvid nadzornom inženjeru.

Nakon izgradnje linijskog objekta investitor ima pravo tražiti obnovu, odnosno kontrolu izvedene osi trase objekta.

#### Predaja po završetku radova

##### **Kvaliteta radova**

Kvaliteta, točnost i pouzdanost mjerenja mora biti u skladu s pravilnicima i normama za pojedine vrste geodetskih radova ili prema posebnim tehničkim uvjetima.

Ukoliko nadzorni inženjer, odnosno nadzorni geodetski inženjer utvrdi da mjerenja ne zadovoljavaju uvjete dane projektom, odnosno nisu izvedena prema pravilnicima o geodetskim radovima, mora obustaviti radove na mjerenjima. Tada je izvođač dužan po izvođaču geodetskih radova provesti nova mjerenja koja trebaju rezultirati kvalitetnijim i pouzdanijim podacima.

### **Kontrola kvalitete radova**

Ovjerom elaborata potvrđuje se da je građevina izgrađena u skladu sa svim geodetskim pravilima i normama.

Čestim kontrolama, iskolčenjima i mjerenjima građevina dobiva se podatak o kvaliteti izvođenja svih radova pa i geodetskih radova.

### **IV.4.3 Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji i koritu vodotoka**

#### Sječenje i skupljanje šiblja Ø 3-5 cm

Strojno sječenje raslinja Ø 3-5 cm

#### **Zahtjevi kakvoće**

Strojno sječenje šiblja i raslinja motornim pilama sječenjem pri tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se vrši vizualno nakon sječenja, izvlačenja i uklanjanja. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

Ručno sječenje raslinja Ø 3-5 cm

#### **Zahtjevi kakvoće**

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza sa gradilišta. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

#### Sječenje i skupljanje šiblja Ø 5-10 cm

Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm

#### **Zahtjevi kakvoće**

Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm treba izvesti što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja raslinja i odvoza sa gradilišta.

Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm

#### **Zahtjevi kakvoće**

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza sa gradilišta. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

#### Strojno krčenje šiblja i raslinja mlatilicom priključenom na stroj

#### **Zahtjevi kakvoće**

Strojno košenje trave i raslinja uređajem za usitnjavanje treba usitniti travu i raslinje do tla odnosno

1 – 2 cm od tla unutar pojasa zahvata. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

#### **IV.4.4 Sječenje stabala u inundaciji, zaštitnom pojasu i koritu vodotoka**

##### Sječenje stabala motornom pilom

##### **Zahtjevi kakvoće**

Stabla Ø 10-90 cm i veća treba posjeći što bliže tlu i unutar pojasa namijenjenog za sječu.

Kontrola izvođenja se obavlja vizualno nakon sječenja i uklanjanja sa gradilišta.

##### Strojno vađenje panjeva

Strojno vađenje panjeva Ø 10-90 cm i većih

##### **Zahtjevi kakvoće**

Strojno vađenje panjeva Ø 10-90 cm i većih treba izvesti tako da se uz panjeve izvadi i veći dio žilja. Prije početka rada panjeve koji se vade treba vidno označiti. Deponiranje je potrebno obaviti sa što manje zemljanog materijala na panju. Kontrola se obavlja vizualno tijekom rada i nakon završetka vađenja.

Strojni utovar i odvoz panjeva Ø 10-90 cm i većih

##### **Zahtjevi kakvoće**

Kod utovara treba voditi računa da se svi panjevi utovare i odvezu, a zemljište poravna i dovede u prijašnje stanje. Kontrola se obavlja pregledom za vrijeme izvođenja radova.

#### **IV.4.5 Strojno zakapanje panjeva**

##### **Zahtjevi kakvoće**

Kod ukapanja panjeva potrebno je voditi brigu da je iznad panjeva dovoljan nadsloj zemlje, a da se zemljište nakon zakapanja poravna i dovede u prijašnje stanje. Kontrola se obavlja pregledom za vrijeme izvođenja radova. Panjevi se ne smiju zakapati u tijelo visoke deponije, već ispod tijela visoke deponije materijala u temeljno tlo.



## 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, kolosijeeke, 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.

### IV.5.1 Iskop humusa

#### ***Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe***

Debljina humusa određuje se laboratorijskim ispitivanjima sadržaja organskih tvari prema HRNU.B1.024 ili drugoj važećoj normi. Humusom se smatra površinsko tlo sa sadržajem organskih tvari većim od 10%.

### IV.5.2 Iskop u nalazištima

#### **IV.5.2.1 Strojni široki iskop materijala "C" kategorije**

#### ***Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe***

Način iskopa u nalazištima od velike je važnosti za kvalitetu materijala koji će se ugrađivati u određenu zemljanu građevinu. Zbog toga se propisuju u projektu i posebnim tehničkim uvjetima.

Izvoditelj mora u skladu s "općim postavkama za provođenje širokih iskopa" izraditi svoj prijedlog načina rada u nalazištima i dati ga na uvid i odobrenje nadzornom inženjeru. U svom prijedlogu tehnologije rada, izvoditelj mora, između ostalog, dati i sljedeće detaljne podatke:

- situaciju pogodnog mjerila, s naznačenim profilima
- poprečne i uzdužne profile
- način iskopa
- vrste, osnovne karakteristike i broj strojeva za iskop
- transportni kapaciteti

- mjesta i način odlaganja humusa i jalovine
- način uređenja terena nakon prestanka korištenja nalazišta.

Prilikom određivanja načina iskopa u nalazištima prvenstveno treba uzeti u razmatranje sljedeće:

- stupanj homogenosti materijala, te mogućnost primjesa drugih vrsta materijala u vidu proslojaka i tanjih slojeva
- prirodnu vlažnost materijala i njezinu raspodjelu po dubini
- vrste i osobine strojeva za iskop i utovar kojima raspolaže izvoditelj.

Ako izvoditelj tijekom radova namjerava promijeniti tehnologiju iskopa, tada prethodno mora od nadzornog inženjera ishoditi suglasnost kojom se odobravaju te promjene.

Bokove iskopa treba izvesti s pokosima takvog nagiba da posjeduju potrebnu stabilnost u svim fazama građenja i za sva opterećenja koja se mogu pojaviti. Ako je na pokosima tlo takvih karakteristika da je podložno eroziji, izvoditelj je dužan provesti sve potrebne mjere zaštite da se ona spriječi. Time se onemogućavaju štete na građevini od nanošenja erodiranog materijala i ne dovodi do smanjenja sigurnosti pokosa na klizanje.

Stabilnost bokova može se osiguravati podgrađivanjem po čitavoj visini iskopa ili po određenom dijelu visine. Takav način zaštite iskopa može se provesti pomoću drvene oplata, drvenog ili čeličnog žmurja, zavjesom od armirano - betonskih pilota, armirano - betonskim dijafragmama, spuštenim armirano - betonskim bunarima itd.

Kad je predviđena kota dna iskopa ispod nivoa podzemne vode tada se iskop može u principu obaviti pod vodom ili u suhom uz sniženje vode na potrebnu razinu, a što se postiže odgovarajućim postupcima. Sniženja nivoa podzemne vode postiže se crpenjem iz same građevne jame ili crpenjem iz bunara, iglo - filtra, jama i slično izvedenih u području građevne jame, odnosno njezinoj neposrednoj blizini.

Izvoditelj je obavezan provoditi sniženje podzemne vode na način određen u projektu ili prema uputama nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer ima pravo zatražiti izvedbu piezometara za praćenje snižavanja podzemnih voda. Izvoditelju će se posebno platiti svi piezometri i mjerenja nivoa voda u njima, koji su iznad količina predviđenih u projektu.

Kad se voda snizuje crpenjem iz iskopa, izvoditelj se treba držati odredbi iz projekta koje propisuju broj, tip i potreban kapacitet crpki, mjesta na koja se crpke postavljaju, režim rada crpki, redoslijed uključivanja pojedinih crpki itd. Crpenje treba provoditi tako da ne uzrokuje pokretanje sitnijih zrna tla i iznošenje materijala zajedno s vodom. Za sve štete i posljedice koje mogu nastati nepravilnim crpenjem i iznošenjem materijala odgovoran je izvoditelj. Ako se tijekom rada pojavi iznošenje

materijala ili neke druge štetne pojave, izvoditelj je u obvezi odmah o tome izvijestiti nadzornog inženjera i postupiti po njegovim uputama.

Sniženje razine podzemne vode treba provoditi postupno da se izbjegne hidraulični lom tla. Za sniženje podzemne vode crpenjem iz bunara, pomoću iglo - filtra ili drugim postupcima kojima se to sniženje postiže crpenjem izvan same građevne jame, treba biti izrađen poseban projekt.

Način izvođenja tih radova definira se posebnim tehničkim uvjetima u sklopu tog projekta.

Ako se odmah ne utovaruje u prijevozna sredstva, iskopani materijal treba biti odložen dovoljno daleko od ruba iskopa da ne ugrožava stabilnost pokosa iskopa i da odronjavanjem ne ugrožava radnike koji rade u jami.

Ako se prilikom iskopa naiđe na neke prepreke kao što su ostaci starih građevina, cjevovodi, drenaže, kanali, kablovi i slično, izvoditelj će o tome upoznati nadzornog inženjera i postupiti po njegovim uputama.

Izvoditelj je u obvezi pridržavati se svih pravila o sigurnosti na radu kako bi se zaštitili životi i zdravlje ljudi i spriječile štete. Isto tako će izvoditelj poduzeti sve neophodne mjere glede zaštite susjednih objekata i terena.

Način sušenja, odnosno vlaženja materijala u nalazištu određuje se projektom ili odlukama nadzornog inženjera. Izvoditelj ima pravo nadzornom inženjeru predložiti način sušenja ili vlaženja materijala koji njemu odgovara, ali primijenit će ga tek kad mu to odobri nadzorni inženjer.

Ako se u nalazištu naiđe na materijale koji po provedenim ispitivanjima pogodnosti materijala ne odgovaraju za ugradnju, izvoditelj mora o tome upoznati nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer će na osnovi rezultata ispitivanja pogodnosti odlučiti koji se materijal i u kojim količinama smatra jalovinom. Prije donošenja odluke on ima pravo zahtijevati dodatna ispitivanja kojima se dokazuje podobnost materijala za ugradnju. Ta ispitivanja će se posebno platiti izvoditelju. Jalovi materijal se odlaže na mjesto i način koji odredi nadzorni inženjer.

Može se dogoditi da u određenom nalazištu nema dovoljno materijala. U tom slučaju nadzorni inženjer odobrava izvoditelju korištenje materijala iz drugih projektom predviđenih nalazišta. Po odobrenju nadzornog inženjera izvoditelju se priznaju eventualno povećani troškovi prijevoza materijala. Međutim, ako treba otvoriti nova nalazišta, odluku o tome donosi nadzorni inženjer.

Sve radove potrebne za otvaranje novih nalazišta odobrava nadzorni inženjer. Isto tako, on odobrava sve troškove vezane uz te radove, a koji će se priznati izvoditelju kao dodatni radovi.

Višak iskopanog materijala u nalazištima pada na teret izvoditelja, osim ako postoje razlozi na koje izvoditelj nije mogao utjecati, o čemu odlučuje nadzorni inženjer.

Kad izvoditelj namjerava proširiti nalazišta ili povećati njegovu dubinu, prethodno mora ishoditi suglasnost nadzornog inženjera. Prije donošenje odluke može nadzorni inženjer zahtijevati provedbu dodatnih ispitivanja. Tek po odobrenju nadzornog inženjera može izvoditelj proširiti, odnosno produbiti nalazište. Nadzorni inženjer odlučuje da li će investitor ili izvoditelj snositi dodatne troškove ili štete proizašle kao posljedica proširenja, odnosno produbljenja nalazišta.

Ako se iskopani materijal na nalazištu ne odlaže, izvoditelj mora uskladiti kapacitet iskopa s mogućnostima na mjestu ugradnje. Isto tako, kapacitet iskopa mora biti usklađen s kapacitetom transporta do mjesta ugradnje ili odlaganja.

Izvoditelj mora iskop na nalazištima izvoditi na takav način da za čitavo vrijeme radova bude osigurana odgovarajuća odvodnja sa svih površina. Također i privremeni pokosi moraju biti takvih nagiba da su dovoljno stabilni u svim uvjetima rada i vremenskim uvjetima, te prema potrebi zaštititi vodonepropusnom folijom.

Izvoditelj je obavezan provoditi tijekom radova sva kontrolna ispitivanja materijala u nalazištima predviđenim projektom. Nadzorni inženjer ima pravo narediti provođenje dodatnih ispitivanja materijala, što se izvoditelju posebno priznaje i plaća.

Kada je iskop završen izvoditelj će obavijestiti nadzornog inženjera koji treba pregledati izvršene radove i dati pismeno odobrenje za nastavak rada. Nadzorni inženjer može zatražiti da prilikom preuzimanja iskopa prisustvuje još i geomehaničar ili geolog ili obojica.

Tolerancija širine dna kanala i lokalne tolerancije iskopa su  $\pm 20,0$  cm, dozvoljeno odstupanje nivelete dna  $\pm 50,0$  cm, a dozvoljeno odstupanje od pokosa u odnosu na projektirane rubne točke regulacijskog profila  $\pm 25$  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.

#### **IV.5.2.2 Iskop zemlje pomoću bagera**

##### ***Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe***

Normalni poprečni profil kanala određuje se na bazi geomehaničkih istražnih radova sondiranjem po trasi kanala s min 5 sondi po kilometru, uz vizualnu AC klasifikaciju. Trasa, pad dna i dubina iskopa kanala geodetski se iskolčavaju s osiguranih poligonskih točaka vezanih na stalne repere. Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim

pozicijama gdje se vršilo i iskolčenje. Podaci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile. Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja.

#### **IV.5.2.3 Iskop zemlje pomoću dozera**

##### ***Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe***

Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim pozicijama gdje se vrši i iskolčenje. Podaci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile.

Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja, kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

#### **IV.5.2.4 Iskop zemlje pomoću skrepera**

##### ***Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe***

Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim pozicijama gdje se vrši i iskolčenje. Podaci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile.

Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja, kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

#### **IV.5.3 Iskop građevinskih jama**

*Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-04, dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za iskop građevinskih jama.*

##### **Opis radova**

Građevinska jama je prostor nastao iskopom ispod razine terena za potrebe izvedbe temelja ili cijelog objekta. Građevinske jame se izvode raznih dubina, dimenzija i u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta.

Sav rad na iskopu mora biti obavljen u skladu s propisima, normama, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu. U rad na iskopu ubrajaju se i dodatni poslovi na sabiranju i crpljenju oborinskih, podzemnih ili izvorskih voda, vertikalni prijenos iskopanog materijala potrebnog za nasipavanje oko gotovog temelja i odvoz na odlagalište viška iskopanog materijala.

## Opis izvođenja radova

Metode iskopa građevinske jame definirane su ovisno o sljedećim okolnostima:

- vrsta materijala u kojem se izvodi iskop,
- položaj dna iskopa u odnosu na razinu vode,
- ukupna dubina iskopa od površine terena,
- položaj susjednih građevina.

Pri iskopu treba provesti sve mjere zaštite na radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija. Posebno treba paziti da prilikom iskopa ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa kako ne bi došlo do klizanja pokosa ili odrona. Izvođač je dužan svaki slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera ili za složenije slučajeve prema projektu sanacije.

Iskop se obavlja strojno uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a iznimno manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Prilikom iskopa treba primjenjivati sve sigurnosne mjere u skladu sa zakonskim odredbama o zaštiti na radu. Zaštitu građevne jame određuje izvođač radova prema svojim proračunima, iskustvima i svojoj tehnologiji uz obavezno poštivanje pravila koje propisuje zakon o Zaštiti na radu kako bi se osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje ljudi, a nakon toga i uvjeti zaštite imovine. Iskopani materijal treba odbacivati od stijenki i ruba iskopa na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, te ga razvrstati po upotrebljivosti za nasipavanje oko temelja, za ugradnju u nasipe ili za prijevoz na odlagalište.

Ako je dno građevinske jame u nevezanom materijalu, treba ga neposredno prije izrade temelja ili objekta urediti nabijanjem. Ako je dno temeljne jame u vezanom (koherentnom) materijalu i ako je došlo do raskvašenja ili oštećenja dna, potrebno je neposredno prije izrade temelja ili objekta napraviti zamjenu materijalu ili na drugi odgovarajući način urediti oštećeni dio tla. Kod iskopa u tijelu predmetnog nasipa se ne očekuje prisustvo podzemne vode.

Ako je krivnjom izvođača došlo do prekopa dna građevinske jame, izvođač je dužan zamijeniti nedostajući materijal prema odredbama nadzornog inženjera, odnosno u skladu s projektnim zahtjevima. Ako se pri iskopu pojavljuju nepredviđene prepreke kao što su kabeli, kanali, drenaže, ostatci objekata ili arheološki nalazi, izvođač je dužan o tome obavijestiti nadzornog inženjera koji odlučuje na koji će način izvođač

odstraniti ili osigurati takve prepreke poštujući ujedno sve propise i upute vezane za njihovo djelovanje i upravljanje. Iskopi za potrebe rekonstrukcije nasipa vrše se u kampadama dužine cca 100 m.

### **Zahtjevi kakvoće**

Za radove na iskopu i zaštiti građevinskih jama rade se Posebni tehnički uvjeti (PTU).

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava kubičnim metrima (m<sup>3</sup>) 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.

## **IV.5.4 Utovar i prijevoz materijala za izradu nasipa s nalazišta materijala**

Izvoditelj radova dužan je provesti osiguranje prijevoza kako na javnim i posebnim putovima po kojima se prijevoz vrši, tako i na samom gradilištu.

Ako se koriste javne prometnice, izvoditelj mora poduzeti sve potrebne mjere za njihovu zaštitu:

- a) postavljanjem odgovarajuće signalizacije,
- b) primjenom vozila propisnih gabarita i dopuštenog osovinskog pritiska i
- c) sprečavanjem nanošenja blata na kolnik, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika.

Gradilišne prometnice trebaju bit ispravne i dobro održavane, te označene odgovarajućom signalizacijom. Na gradilištu i posebnim putovima osiguranje se vrši:

- a) stručnim trasiranjem i izvedbom posebnih putova i gradilišnih prometnica,
- b) stručnom izvedbom i održavanjem privremenih objekata i
- c) opremanjem prekopa i drugih zapreka odgovarajućim znacima upozorenja, koje noću moraju biti osvijetljene.

Kontrolu provedbe osiguranja vrši nadzorni inženjer nenajavljenim obilaskom i pregledom.

Odgovornost za sve posljedice do kojih dođe zbog nepridržavanja gornjih zahtjeva snosi isključivo izvoditelj.



## 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 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla - posteljice  
odnosno najmanje svakih 50 m' ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 500 m<sup>2</sup>, 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 <sup>2</sup> )
<b>Zemljani materijali:</b> -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
<b>Nekoherentni materijali i miješani materijali:</b> -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 m<sup>2</sup> 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

### IV.7.1 Postavljanje geotekstila

#### **Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe**

Geotekstil se postavlja oko drenažnog materijala.

Ugradnjom, omatanjem geotekstila oko drenažnog materijala sprječava se zapunjavanje drenaže finim česticama i erozija materijala. Geotekstil ima funkciju razdvajanja, filtriranja i dijelom dreniranja i nosivosti. Geotekstil je od polipropilena i ne dozvoljava se upotreba recikliranih materijala. Očekivano trajanje građevine i svih ugrađenih materijala je 50 godina.

Zahtjevi na materijal:

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

Tablica IV-2 Razdjelni geotekstil za pomoćni put

<b>Otpornost na CBR proboj</b>	EN ISO 12236	≥ 1200 N
<b>Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru</b>	EN ISO 10319	≥ 12,0 kN/m
<b>Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru</b>	EN ISO 10319	≥ 12,0 kN/m
<b>Izduljenje pri max. opterećenju</b>	EN ISO 10319	≥ 40%
<b>Otvor pora</b>	HRN EN ISO 12956	O90 ≤ 0,08 mm (d85) O90 ≥ 0,05 mm
<b>vodopropusnost (okomito na ravninu)</b>	HRN EN ISO 11058	VIH50 > 3·10 <sup>-3</sup> m/s

Tablica IV-3 Razdjelni geotekstil za drenažu

<b>Površinska masa (g/m<sup>2</sup>)</b>	EN 965	≥ 300 g/m <sup>2</sup>
<b>Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru</b>		≥ 15,0 kN/m
<b>Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru</b>		≥ 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>. Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a prema potrebi rade se i posebna ispitivanja ovisno o projektu.

## **IV.7.2 Postavljanje geomreža**

### ***Osiguranje kakvoće***

Kontrola kakvoće obuhvaća:

- prethodno ispitivanje polimernih geomreža, materijala za nasipni sloj i sraslog tla nakon odstranjivanja humusa,
- određivanje potrebne debljine nasipnog sloja od zrnatog materijala preko polimerne geomreže i tehnologije izrade na pokusnoj dionici,
- tekuća i kontrolna ispitivanja tijekom rada.

Propisi na osnovi kojih se ocjenjuje kakvoća materijala i rada

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla (Aterbergove granice)
- HRN U.B1.022/68 Određivanje promjena zapremine tla
- HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materijala tla
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom

Europske i međunarodne norme za ispitivanje tehničkih svojstava polimernih geomreža jesu:

- HRN EN 965 Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi- Određivanje mase po jedinici površine
- HRN EN ISO 10319 Geotekstili – Vlačno ispitivanje na širokim trakama

### Prethodna ispitivanja

#### Prethodna ispitivanja polimernih geomreža

Prethodna ispitivanja se obavljaju u skladu sa PKOK-om, OTU-ima, važećim normama, te moraju biti zadovoljeni kriteriji iz Tablica 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 <sup>2</sup> ) 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 m<sup>2</sup>.

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 m<sup>2</sup>. Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema potpoglavljima 2-09 ili 2-10 OTU za radove na cestama .

## **IV.8 POSTAVLJANJE DRENA**

---

### **IV.8.1 Postavljanje geotekstila**

Geotekstil oko drena mora biti izrađen u skladu sa stavkom **IV.7.1.**

### **IV.8.2 Izrada drenaže**

#### ***Zahtjevi kakvoće***

Kakvoća ugrađenog šljunka mora odgovarati zahtjevima iz projekta, a ugrađeni sloj mora imati propisanu debljinu. Tijekom ugradnje vizualno se provjerava materijal, posebno njegov granulometrijski sastav. Zbijenost se kontrolira prema HRN U.B1.046 ili prema standardnom Proctoru. Šljunak ne smije sadržavati organske primjese.

### **IV.8.3 Drenažne cijevi**

#### ***Materijal***

Drenske cijevi moraju biti otporne na lomove i kemijska djelovanja. PVC cijevi moraju zadovoljavati zahtjeve DIN-1187 normi.

#### ***Zahtjevi kakvoće***

Posebna pažnja nadzornog inženjera mora biti posvećena ovim radovima, jer visinska tolerancija kod polaganja drenaže ne smije biti veća od  $\pm 3$  cm



## IV.9 NASIP

### IV.9.1 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	$d_{60}/d_{10} \geq 9$
<sup>1)</sup> Udio sitnih čestica	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	> 50%
Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68	< 6%
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\geq 1,50$ Mg/m <sup>3</sup> za nasipe visine do 3,0 m; > 1,55 Mg/m <sup>3</sup> 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
Stupanj zbijenosti SZ u odnosu na standardni Proctor, %	DIN 18125-2 ili CEN ISO/TS 17892-2	Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice-krone nasipa	najmanje 95
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice-krone nasipa	najmanje 100
Modul stišljivosti MS (ploča Ø30 cm), MN/m <sup>2</sup>	HRN U.B1.046	Slojevi nasipa visokih preko 2m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2m ispod planuma posteljice krune nasipa	najmanje 20
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice - krune nasipa	najmanje 25

Pri izradi nasipa od zemljanog, koherentnog materijala, sav materijal dopremljen na gradilište mora se ugraditi , tj. zbiti istog dana.

Materijal ugrađen u nasipni sloj mora ispunjavati zahtjeve dane u Tablica 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 iskolčenih 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 m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m<sup>3</sup> 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 ( $\gamma_d$ )
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti ( $M_s$ )

Ako je broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od pet, tada sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od najmanje tražene. Rezultate ispitivanja izvođač predočuje nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i nasipavanje novog sloja nasipa.

### ***Kontrolna ispitivanja***

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) ili određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m<sup>3</sup> 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.

## **IV.9.2 Izrada krune nasipa**

### ***Tekuća ispitivanja***

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) i/ili određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$ 30 cm uređene površine krune nasipa.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m<sup>2</sup>, i/ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m<sup>2</sup>;
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6.000 m<sup>2</sup>.

Kote krune nasipa mogu odstupati od projektiranih najviše za  $\pm$  3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi krune nasipa moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Visina izrađene krune nasipa dokazuje se nivelmanskim zapisnikom. Ravnost izrađene krune nasipa mora biti takva da pri mjerenju letvom duljine 3 m u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od 3 cm u koherentnom materijalu.

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada krune nasipa obavlja se na svakih 100 m'. Tek po odobrenju visinskog položaja krune nasipa pristupa se kontroli postignute zbijenosti. Pri kontroli kvalitete izrade krune nasipa, ispitivanja se obavljaju u serijama, pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.

U jednoj seriji može biti jedan od 5 rezultata manji od minimalno traženoga, ali da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju ( $\gamma_d$ );
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti ( $M_s$ ).

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, onda sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od minimalno zahtijevanih.

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predočiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke konstrukcije na posteljici.

### **Kontrolna ispitivanja**

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> i određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom Ø30 cm najmanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>.

Tablica IV-7 Prethodna ispitivanja materijala za izradu krune nasipa od zemljanih materijala

<b>Tehnička svojstva</b>	<b>Ispitna norma</b>	<b>Uvjeti kvalitete</b>
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 <sup>3</sup>
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	$\geq 100$
Modul stišljivosti MS (ploča Ø 30 cm), [MN/m <sup>2</sup> ]	HRN U.B1.046	$\geq 30$

#### **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.

### IV.10.1 Iskop humusa

*Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-01, dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za iskop humusa.*

#### Opis radova

Rad obuhvaća površinski iskop humusa i njegov prijevoz na mjesto stalnog ili privremenog odlagališta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim propisima, OTU- ima za radove u vodnom gospodarstvu i zahtjevima nadzornog inženjera.

#### Opis izvođenja radova

Zbog svojih nepovoljnih svojstava u pogledu nosivosti, humus nije podoban kao građevinski materijal te ga se mora odstraniti s površine tla, obično privremeno izvan tijela usjeka i nasipa, a potom nakon izrade istih, njime se humusiraju njihovi pokosi. Humus se iskopava strojno u debljini prema projektu i zahtjevu nadzora. Debljina humusa utvrđena je geotehničkim elaboratom na osnovi sondažnih bušotina na trasi. Identifikacija humusnog sloja kod izvedbe obavlja se na osnovu mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesu razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni sloj i tlo pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusa određuje se laboratorijskim ispitivanjima sadržaja organskih tvari prema HRN U. B1. 024 ili drugoj važećoj normi.

Humusom se smatra površinsko tlo sa sadržajem organskih tvari većim od 10%. Humusni sloj se skida u skladu s terminskim planom usklađenim s mogućnostima uređenja temeljnog tla i izrade prvog sloja nasipa prema ovim OTU-ima tako da ne ostane otvoreno i izloženo isušivanju ili prekomjernom vlaženju od padalina. Kod iskopa humusa treba biti omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa nasipa u neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju. Višak humusa treba prevesti u odlagalište određeno prema projektu ili zahtjevu nadzornoga inženjera i urediti kako se zahtjeva navedenim ili posebnim zahtjevima važećih propisa o zaštiti okoliša. Nakon skinutog humusa tlo se mora geodetski snimiti u svakom profilu i nakon provedbe geodetskog nadzora, izvođač geodetske snimke unosi u digitalne poprečne profile i izračunava količine za obračun rada.



## **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

## **Obračun radova**

Rad se obračunava u kubičnim metrima (m<sup>3</sup>) 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.

### **IV.10.2 Iskop stepenica I zasjeka u postojećoj obali**

*Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-03, dan je program kvalitete i osiguranja kvalitete za iskop stepenica i zasjeka.*

#### **Opis radova**

Rad obuhvaća iskope stepenica na nagnutim temeljnim tlima, kao i zasjeka u pokosu nasipa - obali radi sanacije pokosa obale u svim kategorijama materijala, s utovarom, a prema profilima i mjerama danim u projektu ili po odredbi nadzornog inženjera. Materijal iskopan u stepenicama ugrađuje se u slojeve nasipa. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim normama i propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

#### **Opis izvođenja radova**

Sanacija se izvodi prema karakterističnom poprečnom presjeku te presjecima koji su dani u nacrtima.

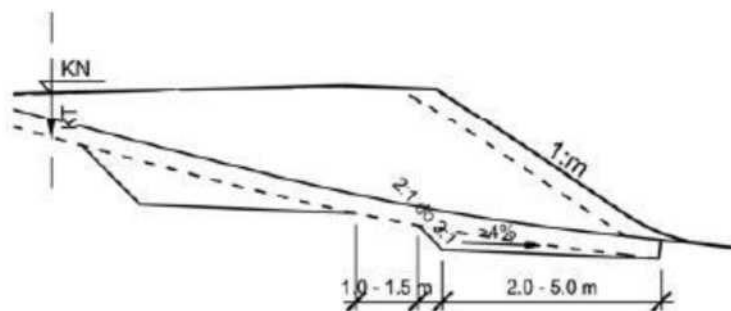
Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Sav se rad na iskopu stepenica i zasjeka obavlja uporabom odgovarajuće mehanizacije. Iznimno, manji se dio rada može obaviti ručno, no takav rad treba svesti na najmanju mjeru. Na nagnutim terenima, za stabilno nalijeganje nasipa na temeljno tlo, stepenice se rade kod svih nagiba većih od 20°, a kod sanacije pokosa nasipa ili proširenja tijela nasipa obvezno je zasjecanje postojećeg pokosa prema projektu ili odredbi nadzornog inženjera.

Materijal iskopan u stepenicama ugrađuje se u tijelo uređene obale ako zadovoljava tražene uvijete za materijal koji se ugrađuje u obalu.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim normama i propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Stepenice moraju u smjeru niz pokos imati nagib od 4% u slučaju očekivanja kiše. Kosina zasjeka definirana je poprečnim presjecima u skladu sa preporukama iz Geotehničkog elaborata.



Izrada stepenica

Slika IV-1 Skica izvedbe stepenica prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu

Površina se uređuje prema uvjetima za Uređenje temeljnog tla. Tražena zbijenost za uređenu površinu temeljnog tla iznosi  $M_s \geq 20$  MPa

### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, te usklađenost s projektom.

### Obračun radova

Iskop stepenica mjeri se i obračunava po stvarno iskopanoj količini sraslog tla u kubičnim metrima ( $m^3$ ) iskopanog tla po jediničnim cijenama u koje je, osim iskopa, uključeno i prebacivanje iskopanog materijala na privremenu deponiju, potrebno oblikovanje ploha na padini, zasjeku i u temeljnom tlu.

### IV.10.3 Uređenje temeljnog tla

*Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-08, dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za uređenje temeljnog tla.*

#### Opis radova

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom ovisno o vrsti tla. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

#### Opis izvođenja radova

Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek kad je uklonjen sav humus prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera. Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku, pristupa se zbijanju.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada (u smislu koordiniranja radova na skidanju humusa i uređenju temeljnog tla) treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati. Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Dimenzije površine temeljnog tla vidljiva je na karakterističnom poprečnom presjeku u nacrtima ovog projekta. Uređenje površine iskopa obuhvaća čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženje i zbijanje.

Uređeno temeljno tlo mora zadovoljavati minimalne kriterije: stupanj zbijenosti 95% od standardnog Proctora ili modul 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 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla. U slijedećoj 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 <sup>2</sup> )
<b>Zemljani materijali:</b> -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
<b>Nekoherentni materijali i miješani materijali:</b> -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 m<sup>2</sup> 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 (m<sup>2</sup>) stvarno uređenog temeljnog tla sukladno zahtjevima projekta.

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

#### IV.10.4 Ugradnja geotekstila

Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2, 2-08.3 dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za ugradnju geotekstila.

##### Opis radova

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za uređenje slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla, odnosno posteljice primjenom geotekstila u cilju omogućavanja preuzimanja opterećenja bez pojave štetnih posljedica.

##### Opis izvođenja radova

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti preklapanjem u smjeru nasipanja materijala kako bi se izbjeglo klizanje geotekstila na mjestu preklopa. Za dimenzije preklopa treba uzeti u obzir preporuke proizvođača. Odabir, metode ispitivanja, upute za ugradnju geotekstila i osiguranje kvalitete propisuju Opći tehnički uvjeti u poglavljima 2-08.3. Predviđa se polaganje razdjelnog geotekstila na dno iskopa. Spojevi geotekstila se rješavaju preklopima od najmanje 30 cm.

Položeni geotekstil u pravilu treba prekriti isti dan sa materijalom za nasipavanje te ga iz tih razloga treba polagati u zavisnosti od napredovanja radova

##### Materijal

Ugradnjom geotekstila u temeljno tlo povećava se nosivost temeljnog tla. Hidrauličke funkcije geotekstila (filtriranje i dreniranje) povećavaju posmičnu otpornost.

Koristi se netkani geotekstil od nerecikliranog polipropilena bez dodatka poliestera. Zahtjevi na geotekstil.

Svojstva materijala:

Površinska masa (g/m <sup>2</sup> )	EN 965	≥ 300 g/m <sup>2</sup>
Vlačna čvrstoća u uzdužnom	EN ISO 10319	≥ 20.0 kN/m
Vlačna čvrstoća u poprečnom	EN ISO 10319	≥ 20.0 kN/m
Otpornost na CBR probij	EN ISO 12236	≥ 1200 N
Deblina 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 (m<sup>2</sup>). 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.

## **IV.10.5 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 dohvat krana bagera kojim se ugradnja izvodi.



Ugradnja se kamena izvodi na način da se bagerskom košarom zahvaća dopremljeni kamen i ugrađuje istresanjem duž trasirane linije ugradnje u projektiranim količinama.

Forma ovako izvedenog sloja od kamena kontrolira se geodetskim premjeravanjem. U slučaju da se projektirana forma ne može u zadovoljavajućoj mjeri postići projektiranom količinom kamena, potrebno je to postići ugradnjom dodatnih količina.

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  $\pm 10$  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 <sub>DE</sub> 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. $2,65 \text{ kg/dm}^3$ (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  $M_{DE} 10$  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/dm<sup>3</sup>.

Metoda ispitivanja: HRN EN 1936:2008 Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje gustoće i prostorne mase, ukupne i otvorene poroznosti

- Tlačna čvrstoća  $CS_{80}$  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  $CS_{80}$  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  $MS_{25}$  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 m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog kamena u nožicu te nosive slojeve obaloutvrde po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena i formiranje nožice.

## **IV.10.6 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. Kasete 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 <sub>DE</sub> 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 <sup>3</sup> (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 <sub>MAX</sub> (MD/CMD)	min. 20/20 kN/m
Izduženje u trenutku sloma $\epsilon_{fmax}$ , (MD/CMD)	max. 80/80 %
Otpornost na statičko probijanje (CBR), F <sub>CBR</sub>	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 m<sup>2</sup> stvarno izvedenog temeljnog madraca, jedinična cijena obuhvaća dopremu i ugradnju kamena, geotekstila, fašinskih koba kao i sve poslove potrebne za potpuno izvršenje posla.

#### IV.10.7 Pristupne gradilišne rampe

Rampe se izvode od materijala iz iskopa zasjeka postojećeg nasipa. Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, planiranje materijala rampe te zbijanje.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višemu. Materijal treba navoziti po mogućnosti uvijek po novom tragu tako da se i nasipavanjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva. S nasipavanjem novog sloja može se započeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem. Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipanog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipanog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

Materijal ugrađen u nasipani sloj mora ispunjavati zahtjeve dane u sljedećoj tablici:

Tehničko svojstvo	Položaj nasipanih slojeva	Uvjeti kvalitete
Proctorov stupanj zbijenosti Sz (%)	Slojevi nasipa visoki preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice krune - nasipa	najmanje 95
	Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice – krune nasipa	najmanje 100
Modul stišljivosti Ms (MN/m <sup>2</sup> )	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 (m<sup>3</sup>) 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 POMOĆNI PUT

---

### IV.11.1 Iskop humusa ili površinskog sloja zemlje na trasi pristupnog puta

Iskop humusa mora biti u skladu sa stavkom **IV.5.1.**

### IV.11.2 Izrada posteljice – temeljno tlo putne mreže

#### **Zahtjevi kakvoće**

U smislu osiguranja kvalitete trebaju se od strane ovlaštenog tijela provoditi slijedeća ispitivanja:

- uzimanje uzoraka tla prema HRN U.B1.010/79,
- određivanje sadržaja vode prema HRN EN ISO 17892-1,
- određivanje prostorne mase sitnozrnatih tla prema HRN EN ISO 17892-2,
- određivanje gustoće čestica – Piknometrijskom metodom prema HRN EN ISO 17892-3,
- određivanje granulometrijskog sastava prema HRN EN ISO 17892-4,
- određivanje Atterbergovih granica prema HRS CEN ISO/TS 17892-12,
- određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla prema HRN U.B1.024/68,
- zbijanje po Proctoru HRN EN 13286-2,
- određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046/68,
- zemljani radovi na izgradnji putova prema HRN U.E1.010/81.

Napomena: Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta.

Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

#### **Tekuća ispitivanja**

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm (ovisno o vrsti materijala).

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 500 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla – posteljice odnosno najmanje svakih 50 m' ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 500 m<sup>2</sup>, uređenog temeljnog tla - posteljice odnosno najmanje svakih 50 m'.

U tablici III-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 <sup>2</sup> )
<b>Zemljani materijali:</b>		
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
<b>Nekoherentni materijali i miješani materijali:</b>		
(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 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla, odnosno najmanje svakih 100 m' i prema uvjetima iz projekta.

### Kriteriji za ocjenu kvaliteta ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba biti prema projektu i u skladu s zahtjevima propisanim u OTU (knjiga 2 -radovi na cestama) tablica 2-08-1.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote krune nasipa.

Ako se sastav temeljnog tla često mijenja (vrtače, škrape, manji ponori itd.) potrebno je da se prije gradnje nasipa temeljno tlo pripremi, odnosno sanira, kako je to dano u projektu. Kada se uvjeti zbijenosti 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.

#### IV.11.3 Ugradnja geotekstila

Razdjelni geotekstil za pristupni put uz nalazište ugrađuje se ispod sloja kamenog materijala zastora 2.

Geotekstil se postavlja oko drenažnog materijala te ispod pristupnog puta.

Ugradnjom, omatanjem geotekstila oko drenažnog materijala sprječava se zapunjavanje drenaže finim česticama i erozija materijala. Geotekstil ima funkciju razdvajanja, filtriranja i dijelom dreniranja i nosivosti. Geotekstil je od polipropilena i ne dozvoljava se upotreba recikliranih materijala. Očekivano trajanje građevine i svih ugrađenih materijala je 50 godina.

Zahtjevi na materijal:

U tablici III-11 dani su zahtjevi za razdjelni geotekstil za put.

Tablica IV-11 Razdjelni geotekstil za put

<b>Otpornost na CBR proboj</b>	EN ISO 12236	$\geq 1200$ N
<b>Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru</b>	EN ISO 10319	$\geq 15,0$ kN/m
<b>Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru</b>	EN ISO 10319	$\geq 15,0$ kN/m
<b>Izduljenje pri max. opterećenju</b>	EN ISO 10319	$\geq 40\%$
<b>Otvor pora</b>	HRN EN ISO 12956	$O_{90} \leq 0,08$ mm (d85) $O_{90} \geq 0,05$ mm
<b>vodopropusnost (okomito na ravninu)</b>	HRN EN ISO 11058	VIH50 $> 3 \cdot 10^{-3}$ m/s

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti preklapanjem u smjeru nasipanja materijala kako bi se izbjeglo klizanje geotekstila na mjestu preklopa. Za dimenzije preklopa treba



uzeti u obzir preporuke proizvođača. Odabir, metode ispitivanja, upute za ugradnju geotekstila i osiguranje kakvoće propisuju Opći tehnički uvjeti u poglavljima 2-08.3 i 3-02.1. Predviđa se polaganje razdjelnog geotekstila na uređeno temeljno tlo. Spojevi geotekstila se rješavaju preklopima od 20 cm.

### ***Tekuća ispitivanja***

Tekuća ispitivanja se provode na najmanje svakih 10.000 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>. Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a prema potrebi rade se i posebna ispitivanja ovisno o projektu.

## **IV.11.4 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 zrnatog kamenog materijala mora nalaziti unutar danih granica u tablici III-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 neravnomjernosti, kao mjera dobre ugradljivosti materijala,

treba biti:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \text{ od 15 do 100 za šljunak, i}$$

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \text{ od 15 do 50 za drobljeni kameni materijal,}$$

gdje je:

$d_{60}$  – promjer zrna pri kojem ima 60 % mase,  
 $d_{10}$  – promjer zrna pri kojem ima 10 % mase.

Tablica 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/m<sup>3</sup>). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u

uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja znatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi.

Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja.

### **Kalifornijski indeks nosivosti - CBR**

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti - CBR. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN U.B1.042.

Zahtjevi za nosivost zrnatog kamenog materijala, izraženi kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, jesu:

- za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 40 %, i
- za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka s više od 50 % drobljenog kamenog materijala, najmanje 80 %.

Tablica IV-13 Fizičko-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva:

Svojstvo	Traženi zahtjev, najviše
Oblik zrna–udio zrna nepovoljnog oblika (3:1), (HRN B.B8.048) [%]	40
Upijanje vode, (HRN B.B8.031) [%]	1,6
Trošna, nekvalitetna zrna, (HRN B.B8.037) [%]	7
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, (HRN B.B8.044) [%]	12
Otpornost prema drobljenju i habanju po metodi Los Angeles, (HRN B.B8.045) [%]	45

Prirodni i drobljeni zrnati kameni materijali moraju zadovoljavati zahtjeve prema Tablica 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 zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

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

Takav izvještaj također potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće.

Dođe li do bitne promjene granulometrijskog sastava u smislu odstupanja od graničnog područja ili lokacije nalazišta, naručitelj izvještaja mora pribaviti novu dokumentaciju o kakvoći novog materijala.

Izvještaj sadrži:

- opći dio s podacima o naručitelju, mjestu i datumu uzorkovanja, porijeklu i vrsti materijala, ovlaštenom laboratoriju u kojem su ispitivanja obavljena, zahtjevima naručitelja i normama prema kojima su ispitivanja obavljena,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja svojstava materijala navedenih u potpoglavlju 5-01.1.1 OTU za radove na cestama,
- zaključak u kojem se daje mišljenje o pogodnosti zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

Ispitivanje pogodnosti provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelja izvještaja.

Ako dođe do bitne promjene svojstava zrnatog materijala zbog promjene stijenske mase u kamenolomu, ili zbog promjene u tehnologiji proizvodnje zrnatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava sedimentnog kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj izvještaja treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaje nadzornom inženjeru, a vrijedi najviše godinu dana.

### ***Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti***

Na ugrađenom sloju od zrnatog kamenog materijala ispituju se, nakon geodetskog prijama u pogledu visina i položaja, sljedeća svojstva:

- modul stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046, i
- stupanj zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema normi HRNU.B1.016.

### ***Ravnost površine sloja***

Ravnost površine mjeri se kao odstupanje površine sloja od letve duljine 4 m. Odstupanje od letve smije biti najviše 20 mm.

### ***Visina i položaj***

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše  $\pm 15$  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.

### **IV.11.5 Izrada zastora 1**

Izrađuje se od mješavine kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 30 (31,5) mm. Nosivi sloj se ugrađuje, u pravilu kao završni sloj putne mreže, bez kolničkog zastora (asfalta) u skladu s projektom, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU za radove na cestama.

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) kontrolu izrade zastora 1 (nosivog sloja) od nevezanih mješavina koji mora u svemu odgovarati zahtjevima iz Projekta.

Ovaj sloj se može raditi tek kad nadzorni inženjer preuzme zastor 2 u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete.

### ***Dokaz uporabivosti***

Na temelju provedene kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju izvođaču ili proizvođaču izdaje se izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu kamenog materijala za izradu nosivog sloja od nevezanih mješavina.

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

Izvještaji o pogodnosti materijala također potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće. Izvještaj o pogodnosti materijala vrijedi najviše godinu dana.

Dođe li do bitne promjene granulometrijskog sastava u smislu odstupanja od graničnog područja ili lokacije nalazišta, naručitelj mora pribaviti novu dokumentaciju o kakvoći novog materijala. Ispitivanje materijala provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelja.

Ako dođe do bitne promjene svojstava znatog materijala zbog promjene stijenske mase u kamenolomu, ili zbog promjene u tehnologiji proizvodnje znatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava sedimentnog kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Isprava o sukladnosti materijala i izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaju nadzornom inženjeru.

Tehnička svojstva nevezanih mješavina kamenog materijala za izradu zastora 1 specificirana su prema normama HRN EN 13242:2008 i HRN EN 13285:2010., a dana su u Tablica 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 <sub>A</sub> 85
Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D, D/2 i 0,0/63 mm, <i>tablica 4</i>		GT <sub>A</sub> 20
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063 mm), <i>tablica 8</i>	HRN EN 933-1	f <sub>5</sub>
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 <sub>40</sub>
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), <i>tablica 9</i>	HRN EN 1097-2	LA <sub>40</sub>
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 <sub>24</sub> 1
	HRN EN 1097-6, Dodatak B	W <sub>24</sub> 0,5
**Kada je upijanje vode veće od propisanih razreda ispituje se otpornost agregata na smrzavanje i odmrzavanje.		
-metoda smrzavanja i odmrzavanja, <i>tablica 20</i> ili	HRN EN 1367-1	F <sub>2</sub>
- metoda otpornosti na magnezijev sulfat, <i>tablica 21</i>	HRN EN 1367-2	MS <sub>25</sub>

## **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 usporedi 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<sup>3</sup>). 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 <sup>2</sup>	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 m<sup>2</sup> ugrađenog zastora, odnosno najmanje svakih 50 m' 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 m<sup>2</sup> ugrađenog zastora, odnosno najmanje svakih 50 m'.

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 m<sup>2</sup>.
- 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  $\pm 15$  mm.
- Nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od  $\pm 0,4\%$  apsolutno od nagiba zadanog projektom.

### ***Kontrolna ispitivanja***

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov postupak (**Sz**) ili određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm i određivanje granulometrijskog sastava materijala.

Minimalna kontrolna ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m<sup>2</sup>, odnosno najmanje svakih 100 m' ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m<sup>2</sup>, odnosno najmanje svakih 100 m',
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6.000m<sup>2</sup>.

### ***Ravnost površine sloja***

Ravnost površine mjeri se prema normi HRN EN 13036-7 kao odstupanje površine sloja od letve duljine 3 m. Odstupanje od letve smije biti najviše 20 mm.

### ***Visina i položaj***

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše  $\pm 15$  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.12 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  $\pm 5$  cm, dozvoljeno odstupanje nivelete dna  $\pm 0.01$  % (10 cm na 1000 m), a dozvoljeno odstupanje od pokosa  $\pm 10$  %.

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.

### IV.12.1 Jarak bez obloge

#### **Zahtjevi kakvoće**

Izrada kanala mora biti u svemu prema projektu a posebno u pogledu uzdužnih padova. Nije dopušteno izvesti jarke s lokalnim neravninama dna u kojima se zadržava voda. Izvedeni jarak će se preuzeti visinski na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće i svako odstupanje veće od 5 cm neće se preuzeti. Nagibi pokosa jarka kao i pad dna jarka moraju biti na cijeloj dužini ujednačeni.

### IV.12.2 Jarak obložen betonom-monolitno

#### **Kontrola kakvoće**

Iskop jarka treba biti izveden u poprečnom presjeku, visinski i u padovima u svemu prema projektu. Iskopi za jarke, moraju odgovarati mjerama koje će omogućiti izvedbu projektirane betonske obloge. Nisu dopuštena odstupanja koja bi se odrazila na izradu i odstupanje od projektom zadane debljine obloge za više od 10 mm.

Podloga za betonsku oblogu mora biti isplanirana i sabijena prema zahtjevu projekta i potpoglavlja 2-08 OTU-a za radove na cestama i odgovarajućih normi, te geodetski kontrolirana na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće.

Osnovne svojstva mase za zalijevanje su plastičnost, otpornost na sunčevo zračenje i da je vodonepropusna, otporna na agresivna djelovanja vode ili drugih sakupljenih efluenata ukoliko se u taj jarak slijevaju vode s prometnih površina. Beton u svemu mora odgovarati zahtjevima iz projekta,

betonu klase C 40/45 (MB 30) i potpoglavljima 7-00.1 i 7-00.2 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

#### **IV.12.3 Jarak obložen lomljenim kamenom**

##### ***Kontrola kakvoće***

Veličina lomljenog kamena je u tlocrtu manja od širine dna projektiranog jarka a debljine ne veće od 20 cm Ugrađuje se na prethodno pripremljenu podlogu od drobljene kamene sitnež prosječne debljine 3 do 5 cm.

Za oblaganje odvodnih jaraka kamenom upotrebljava se zdrav (jedar) kamen, postojan na atmosferske utjecaje, dimenzija određena projektom. Uvjeti kvalitete kamena zadani su projektom a utvrđuju se hrvatskim normama .

Niveleta dna jarka treba biti izvedena s točnosti maksimalnog odstupanja ( $\pm 1$  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.13 CIJEVNI PROPUSTI

---

### IV.13.1 Uređenje temeljnog tla

Geometrijska točnost izvedbe iskopa treba biti propisana u projektu. Ukoliko to projektom nije definirano, dozvoljeno odstupanje je  $\pm 2$  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.

### IV.13.2 Izrada propusta

#### **Kontrola kakvoće**

Geometrijska točnost izvedbe iskopa treba biti propisana u projektu. Ukoliko to projektom nije definirano, dozvoljeno odstupanje je  $\pm 2$  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.14 BETON

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05, 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), HRN EN 206-1 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i HRN ENV 13670-1:2002 "Izvođenje betonskih konstrukcija", ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Prije početka radova Izvođač mora dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje rezultate početnih ispitivanja betona, i elaborat koji će sadržavati sastave betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona .

Izvođač je dužan u dogovoru s Nadzornim Inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona. Nadzornom inženjeru, koji ima pravo tražiti zamjenu odgovorne osobe.

Izvođač betonskih radova mora izraditi Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona

Izvođač je dužan na gradilištu instalirati i održavati gradilišni laboratorij s potrebnim instrumentima, aparatima i osobljem. Laboratorij mora biti opremljen za sva kontrolna ispitivanja sastojaka betona i za ispitivanja svježeg i očvrslog betona. Specijalna ispitivanja očvrslog betona mogu se obaviti u specijaliziranoj ustanovi. Evidencija o svim isporukama/spravljenim partijama betona, odnosno o provedenim ispitivanjima na gradilištu mora biti uvijek dostupna na uvid nadzornom inženjeru.

Izveštaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Izvođač je dužan dokumentirati kvalitetu radova, elemenata i objekta statistički obrađenim rezultatima izvršenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema tehničkim propisima i tehničkim uvjetima ovog projekta.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih i armirano betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno s izvedbenim nacrtima.

Izvorišta procjedne vode na temeljnim plohama betoniranja Izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapacitete, odnosno kako to odredi Nadzornom inženjeru.

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima)

Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.

#### **IV.14.1 Općenito**

Projektom konstrukcije, ovisno o statičkim, eksploatacijskim, tehnološkim i drugim uvjetima, propisani su razred tlačne čvrstoće (C) i druga svojstva betona.

Razred tlačne čvrstoće je naveden u tehničkom opisu, uz svaku stavku statičkog proračuna i na armaturnim nacrtima.

Izvođenje betonske konstrukcije mora biti takvo da betonska konstrukcija ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (TPGK) N.N. 017/2017.

Zbog gore navedenog potrebno je donijeti plan osiguranja i kontrole kvalitete. Uplanu osiguranja kontrole i kvalitete potrebno je:

1. odrediti razred izloženosti pojedinih dijelova armirano-betonske konstrukcije
2. odrediti tehnička svojstva betona i čelika:
  - projektirani betona
  - čelik za armiranje
3. odrediti zaštitni sloj armature
4. odrediti razred nadzora i opis izvođenja
5. dati završnu ocjenu uporabljivosti betonske konstrukcije dati naputke za održavanje betonske konstrukcije

#### **IV.14.2 Određivanje razreda izloženosti pojedinih dijelova armirano betonske konstrukcije**

U skladu sa važećim tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (TPGK NN 017/17) te normama na koje taj propis upućuje, određuje se razred izloženosti konstrukcije, te sukladno tome i potrebni razred tlačne čvrstoće betona kao i ostala svojstva betona i čelika.



Konstruktivni element	Razred izloženosti	Razred tlačne čvrstoće	Razred sadržaja klorida	Razred konzistencije	D <sub>max</sub> (mm)	Max v/c	Min. Cementa kg/m <sup>3</sup>	Najmanji zaštitni sloj c <sub>min</sub> (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.

#### IV.14.3 Materijali

Na osnovu rezultata početnih ispitivanja sastojaka i svojstava betona odabrati će se isporučioći sastojaka.

Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 i tamo navedenim normama.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama.

Vrste i učestalost nadzora/kontrole i ispitivanja opreme i sastojaka betona uz betonaru provode se prema HRN EN 206-1.

#### IV.14.4 Cement

a. Vrste cementa

- Tehnička svojstva

Tehnička svojstva cementa moraju biti u skladu s Tehničkim propisom za cement za betonske konstrukcije. Ovisno o vrsti cementa, moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju se specificirati prema normama HRN EN 197-1, HRN EN 197-1prA1, HRN EN 197-4, HRN B.C1.015 ili HRN 14216, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovih Tehničkih uvjeta.

Vrste cementa koje se mogu koristiti su:

- cement opće namjene
- cement sa zgurom niskih početnih čvrstoća,
- cement opće namjene niske topline hidratacije,
- posebni cement vrlo niskih toplina hidratacije.

Ovi cementi se proizvode prema tipovima iz tablice 1 norme HRN EN 197-1.

Tablica IV-16 Vrste cementa

Glavne vrste	Nazivi 27 proizvoda (vrste cementa opće namjene)		Sastav (maseni udjeli u %)										Sporedni dodatni sastojci		
			Glavni sastojci												
			Klinker	Granulirana zguza visoke peći	SiO <sub>2</sub> prašina	pucolan		leteći pepeo		pečeni škrljjevac	vapnenac				
K	S	D <sup>M</sup>	prirodni P	prirodno kalcinirani Q	silicijski V	karbonatni W	T	L	LL						
CEM I	Portland cement	CEM I	95-100											0-5	
	Portland cement s dodatkom zguze	CEM II/A-S	80-94	6-20											0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35											0-5
CEM II	Portland cement s dodatkom SiO <sub>2</sub> prašine	CEM II/A-D	90-94		6-10									0-5	
	Portland cement s dodatkom pucolana	CEM II/A-P	80-94			6-20									0-5
		CEM II/B-P	65-79			21-35									0-5
		CEM II/A-Q	80-94				6-20								0-5
		CEM II/B-Q	65-79				21-35								0-5
	Portland cement s dodatkom letećeg pepela	CEM II/A-V	80-94				6-20								0-5
		CEM II/B-V	65-79				21-35								0-5
		CEM II/A-W	80-94					6-20							0-5
		CEM II/B-W	65-79					21-35							0-5
	Portland cement s dodatkom pečenog škrljjevca	CEM II/A-T	80-94						6-20						0-5
		CEM II/B-T	65-79						21-35						0-5
	Portland cement s dodatkom vapnenca	CEM II/A-L	80-94							6-20					0-5
		CEM II/B-L	65-79							21-35					0-5
		CEM II/A-LL	80-94								6-20				0-5
CEM II/B-LL		65-79								21-35				0-5	
Portland miješani cement <sup>1)</sup>	CEM II/A-M	80-94						6-20						0-5	
	CEM II/B-M	65-79						21-35						0-5	
CEM III	MetaJurški 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 <sup>2)</sup>	CEM IV/A	65-89											0-5	
		CEM IV/B	45-64											0-5	
CEM V	Miješani cement <sup>3)</sup>	CEM V/A	40-64	18-30										0-5	
		CEM V/B	20-38	31-50										0-5	

<sup>1)</sup> Vrijednosti u tablici odnose se na zbroj glavnih i sporednih dodatnih sastojaka.  
<sup>2)</sup> Udio SiO<sub>2</sub> prašine ograničen je na 10%.  
<sup>3)</sup> U portland-miješanim cementima CEM II/A-M i CEM II/B-M, u pucolanskim cementima CEM IV/A i CEM IV/B i u miješanim cementima CEM V/A i CEM V/B, glavni sastojci, pored klinkera, moraju biti označeni oznakom cementa (npr. vidi točku 8).

- Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti cementa provodi u skladu s odredbama Dodatka ZA, tablica ZA2 norme EN 197-1.

Nadzor svojstava provodi se u skladu s tablicom 4 norme HRN EN 197-1 po varijablama (čvrstoće) i atributima (netopivi ostatak, sadržaj Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, omjer Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/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 Potvrđivanje sukladnosti cementa

**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 *
Gubitak žarenjem	EN 196 - 2	CEM I CEM III	svi	≤ 5,0%
Netopljivi ostatak	EN 196 - 2 <sup>b</sup>	CEM I CEM III	svi	≤ 5,0%
Sadržaj sulfata (kao SO <sub>3</sub> )	EN 196 - 2	CEM I CEM II <sup>c</sup> 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 <sup>d</sup>	svi	
Sadržaj klorida	EN 196 - 21	svi *	svi	≤ 0,10 % <sup>f</sup>
Pucolanska aktivnost	EN 196 - 5	CEM IV	svi	zadovoljava ispitivanje

\* Zahtjevi dani kao postotak masenog udjela konačnog cementa  
<sup>a</sup> Određivanje netopljivog ostatka u klorovodičnoj kiselini i natrijevom karbonatu  
<sup>b</sup> Cement tipa CEM II/B-T može sadržavati do 4,5 % sulfata za sve razrede čvrstoća  
<sup>c</sup> Cement tipa CEM II/C može sadržavati do 4,5 % sulfata  
<sup>d</sup> 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  
<sup>e</sup> Cementi za prednapeti beton mogu se proizvoditi prema nižim zahtjevima, U tom slučaju, vrijednost 0,10 % zamjenjuje se s tom nižom vrijednosti, koja mora biti navedena u dostavnici  
<sup>f</sup> Cementi za prednapregnuti beton mogu biti proizvedeni prema nižim zahtjevima, ako je tako, 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 <sub>3</sub> ) gornja granična vrijednost	CEM I CEM II <sup>c</sup> CEM IV CEM V	4,0				4,5	
	CEM III/A CEM III/B	4,5					
	CEM III/C	5,0					
	Sadržaj klorida (%) <sup>g</sup> gornja granična vrijednost	0,10 <sup>h</sup>					
Pucolanitet	Pozitivna na 15 dana						

<sup>a</sup> Cement tipa CEM II/B-T može sadržavati do 5,0 % SO<sub>3</sub>, za sve razrede čvrstoće.  
<sup>b</sup> Cement tipa CEM III može sadržavati više od 0,10 % klorida, ali u tom slučaju maksimalna količina klorida mora biti navedena.  
<sup>c</sup> Cementi za prednapregnuti beton mogu biti proizvedeni 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.

#### **IV.14.5 Voda**

Ako se koristi voda iz javnog vodovoda, može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka Izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode.

Ukoliko postoji sumnja o mogućnosti promjene kvalitete vode, treba češće ponovno ispitati uporabljivost vode za beton.

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

Ako se za pripremanje betona ne upotrebljava voda za piće, njenu prikladnost treba provjeriti prema normi HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca.

Za pripremanje nearmiranog betona, može se uporabljivost vode provjeriti ispitivanjem vremena vezivanja cementa i čvrstoće betona pri pritisku na uzorcima, koji se paralelno pripreme s predviđenom i s destiliranom vodom. Vremenska razlika između početka i kraja vezivanja cementa ne smije iznositi više od 30 min, a smanjenje čvrstoće betona pri pritisku ne smije biti veća od 10%.

#### **IV.14.6 Agregat**

a. Općenito

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2003, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama priloga D TPBK.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i važećim HRN normama.

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda)

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN933, HRN EN1097, HRN EN174 i odredbi priloga D TPBK

Agregat treba biti opisan oznakom d/D, tj. donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

Odobrenje za nabavku predloženog agregata daje Nadzorni inženjer na temelju certifikata, početnih ispitivanja reprezentativnih uzoraka agregata i početnih ispitivanja betona.

b. Razred (kriterij) kvalitete agregata

Agregat za beton treba biti iz zdrave stijene, bez štetnih sastojaka, mehanički čvrst i otporan protiv utjecaja atmosferilija i otporan na smrzavanje.

Čvrstoća kamena za agregat treba biti veća od 120 MPa.

Granulometrijski kriterij:

Ukupni sastav granulacije agregata treba odabrati zavisno od količine cementa tako, da se postigne dobra obradljivost, optimalno pakiranje i gustoća betona, a može se usvajati samo na osnovu eksperimentalnog ispitivanja betona. Treba težiti da se učešće sitnih zrna 0 do 4 mm ograniči na neophodnu potrebnu količinu. Pri tome treba osigurati obradljivost i kompaktnost uz minimalno potreban utrošak cementa.

Prema odredbama TPBK granulometrijski sastav frakcije agregata d/D ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:2003.

Minimalne količine agregata

Minimalne količine agregata (gustoće agregata 2000-3000 kg/m<sup>3</sup>) 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 čestica	–	HRN EN 933-1	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca (ovisno o proizvodnji)
Kvaliteta 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.

#### IV.14.7 Dodaci betonu (kemijski i mineralni)

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prema

normi HRN EN 206-1 (vidi Tablica 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 predočiti 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 dodatka 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.

#### **IV.14.8 Čelik za armiranje**

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna novim tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN 101/05; na čelik za armiranje se odnosi prilog B) i njegovim izmjenama i dopunama (NN 85/06).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa kojim se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanje građevinskih proizvoda (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda NN 1/2005)

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je 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)

#### **IV.14.9 Oplata i završni sloj betona**

Zaštitni sloj je jedna od mjera trajnosti konstrukcije te se određuje u skladu sa Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije te sukladno važećim normama. Debljina zaštitnog sloja je definirana, ovisno o konstruktivnom elementu, projektom 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.

#### **IV.14.10 Uvjeti kakvoće projektiranog betona**

#### **IV.14.11 Općenito**

Beton u ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete specificiran je kao projektirani beton.

U ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete specificirana su svojstva očvrstlog betona. U glavi A.3. TPBK propisano je, da se uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava očvrstnutog betona provodi prema normama niza HRN EN 12390.

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova, ali određena svojstva svježeg betona specificirana su u ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona (prema glavi A.3. TPBK) provodi se prema normama niza HRN EN 12350.

Kada se betonara nalazi na gradilištu, a za potrebe tog gradilišta, osim postupaka iz točaka A.3.1. i A.3.2. iz TPBK-je pri uzimanju uzoraka i potvrđivanju sukladnosti betona, u gradilišnoj dokumentaciji i ostaloj dokumentaciji ispitivanja navodi se obvezno oznaka pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem je ugrađen beton iz kojeg je uzorak iz točke A.3.1. i A.3.2. uzet.

#### **IV.14.12 Svježi beton**

##### **a) Konzistencija i ugradljivost**

Svježi beton mora biti takve konzistencije i ugradljivosti da se pod djelovanjem mehaničkih sredstava za ugrađivanje postigne gust beton, homogen i bez segregacije i da je postignuta tražena tlačna čvrstoća betona za propisani razred čvrstoće betona.

Konzistenciju betona treba odrediti u vrijeme ugradnje betona. Reprezentativni uzorak treba uzeti na mjestu ugradnje betona u količini od približno 0,3 m<sup>3</sup> betona prema HRN EN 12350 1.

Za ispitivanje konzistencije treba primijeniti postupak ispitivanja slijeganjem ("Slump" test). Ispitivanje provesti prema HRN EN 12350-2.

##### **b) Gustoća**

Gustoća svježeg betona ispituje se svaki put kada se mjeri konzistencije, ili kada se ispituje količina zraka, ili kada se uzimaju uzorci za ispitivanje čvrstoće betona. Rezultat ispitivanja uspoređuje se s proračunskom gustoćom svježeg betona. Ispitivanje gustoće provesti prema HRN EN 12350-6 6-dio: gustoća.

Gustoća svježe ugrađenog betona mora biti minimum 2350 kg/m<sup>3</sup>.

#### c) Vodocementni omjer (v/c)

Izračunani ili izmjereni v/c omjer ne smije biti veći za više do 0,02 od zahtijevane granične vrijednosti prema HRN EN 206-1.

#### d) Temperatura

Temperatura svježeg betona u vrijeme ubacivanju u oplatu u pravilu treba biti jednaka srednjoj godišnjoj temperaturi  $\pm 5$  °C, ali ne viša od 22 °C.

### IV.14.13 Očvršli beton

Očvršli beton mora zadovoljavati sljedećim zahtjevima.

#### a) Gustoća betona

Ispitivanje gustoće betona treba provesti prema HRN EN 12390-7. Gustoća očvrstlog betona mora biti veća od 2350 kg/m<sup>3</sup>.

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 dodataka 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.

#### **IV.14.14 Kontrola sukladnosti I kriterij sukladnosti**

#### **IV.14.15 Općenito**

Potvrđivanje sukladnosti uključuje kontrolu proizvodnje betona i provodi se prema TPBK, normi HRN EN 206-1 i posebnim propisima.

Izvođač betonskih radova mora izraditi Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje (prema 4.1.7.2), a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona.

Objekti se izvodi od betona projektiranog sastava. Izvođač radova organizirat će proizvodnju betona na gradilištu. Uzorci svježeg betona za kontrolna ispitivanja uzimati će se na mjestu ugrađivanja betona.

Ispitivanja kontrole proizvodnje betona ujedno su ispitivanja kontrole sukladnosti.

Za svaki dio konstrukcije izvođač radova mora sastaviti plan izvedbe i dati ga na odobrenje nadzornom inženjeru najmanje 7 dana prije izvedbe. Plan betoniranja mora sadržavati:

- postupke spravljanja betona
- popis opreme i strojeva,
- sredstva transporta,
- popis odgovornih djelatnika,
- shemu redosljeda 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.

#### **IV.14.16 Kontrola sukladnosti betona**

#### **IV.14.17 Kontrola sukladnosti tlačne čvrstoće**

Plan uzorkovanja i ispitivanja

Iz jedne uzorkovane količine uzima se po jedan uzorak za ispitivanje čvrstoće betona u starosti 28 dana, a za klasu betona B1 još po jedan uzorak za ispitivanje u starosti 90 dana.

Tablica IV-20 Minimalni broj uzoraka za potvrđivanje sukladnosti

	<b>Broj uzoraka</b>	
Dok se ne dobije najmanje rezultata	Prvih 50 m <sup>3</sup> proizvodnje 3 uzorka	1 uzorak na 100 m <sup>3</sup> ili 2 uzorka na proizvodni dan
Nakon dobivenih 35 rezultata		1 uzorak 200 m <sup>3</sup> ili 1 uzorak na proizvodni dan

Kriterij sukladnosti

Sukladnost tlačne čvrstoće se ocjenjuje na osnovu uzoraka ispitanih u starosti propisanoj u tablici III-21 za pojedine klase betona.

Tablica IV-21 Kriteriji sukladnosti tlačne čvrstoće

Minimalni broj rezultata ispitivanja	Kriterij 1 Prosjek rezultata ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Kriterij 2 Pojedini rezultat ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
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.

#### IV.14.18 Kriterij sukladnosti posebnih svojstava

Osim tlačne čvrstoće određuje se i kontrola sukladnosti svježeg betona koja se smatra posebnim svojstvima. To su:

- uvučeni zrak u svježem betonu
- sadržaj klorida u betonu
- konzistencija betona

Razdoblje proizvodnje za koje se potvrđuje sukladnost posebnih svojstava ne smije biti dulje od 6 mjeseci.

Tablica 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 <sup>a</sup> 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.

#### IV.14.19 Kontrola proizvodnje betona

#### IV.14.20 Općenito

Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje pod odgovornošću proizvođača.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti sa specificiranim zahtjevima. To uključuje:

- izbor materijala;
- projektiranje betona;
- proizvodnju betona;
- preglede i ispitivanja;



- korištenje rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrnutog betona i opreme;
- kontrolu sukladnosti

#### IV.14.21 Zapisani podaci kontrole proizvodnje i drugi dokumenti

Svi relevantni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), vidi tablicu 20 HRN EN 206-1. Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Tablica 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	<b>Opis betona</b> Izvještaj o masama sastavnih materijala u mješavini ili tovaru (npr. sadržaj cementa) v/c omjer Sadržaj klorida <b>Oznaka člana porodice</b>
Ispitivanje svježeg betona	<b>Datum i mjesto uzorkovanja</b> 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 <b>v/c omjer,</b>
Ispitivanje očvrstlog betona	<b>Datum ispitivanja</b> Oznake i starosti uzoraka Rezultati ispitivanja gustoće i čvrstoće <b>Posebne primjedbe (npr. neobična greška na</b>

<b>Predmet</b>	<b>Zapisani podaci i drugi dokumenti</b>
	<b>uzorku)</b>
Vrednovanje sukladnosti	Sukladnost/nesukladnost s uvjetima
Dodatno za gotov beton	<b>Ime kupca</b> Lokacija radova npr. gradilišta Brojevi i datumi otpremnica s ispitivanjima <b>Otpremnice</b>
Dodatno za predgotovljene elemente	<b>Relevantna proizvodna norma može tražiti dodatne ili drugačije podatke</b>

#### **IV.14.22 Ispitivanje**

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

#### **IV.14.23 Osoblje, oprema i instalacije**

##### a) Osoblje

Osoblje uključeno u proizvodnju i kontrolu proizvodnje mora imati iskustvo u gradnji hidrotehničkih i masivnih betonskih građevina.

##### b) Oprema

##### *Skladištenje materijala*

Sastavni materijali trebaju biti tako uskladišteni i upotrijebljeni da im se svojstva značajnije ne mijenjaju, npr. djelovanjem klime, miješanjem ili zagađivanjem, i da im se sukladnost s odgovarajućom normom održava.

Skladišni odjeljci trebaju biti jasno označeni da se izbjegnu greške u upotrebi sastavnih materijala.

Treba uzeti u obzir posebne instrukcije dobavljača.

Treba omogućiti uzimanje reprezentativnih uzoraka, primjerice iz deponija, silosa i drugih spremnika.

##### *Oprema za miješanje*

Svojstva opreme za miješanje moraju biti takva da u stvarnim uvjetima osiguraju dobivanje i trajno održavanje.

Točnost uređaja za vaganje i mjerenje sadržaja sastavnih materijala treba zadovoljavati zahtjeve točnosti vrijedeće na mjestu proizvodnje betona.

##### *Miješalice*

Miješalice trebaju omogućavati jednoliku homogenost sastavnih materijala i jednoliku obradivost mješavine unutar vremena miješanja i kapaciteta miješalice.

Auto miješalice i oprema za agitiranje trebaju biti tako opremljene da omogućuju isporuku betona u homogenom stanju. Kao dodatkom trebaju biti opremljene odgovarajućom mjernom opremom i opremom za doziranje vode i kemijskih dodataka, ako se dodaju na gradilištu pod odgovornošću proizvođača.

#### *Oprema za ispitivanje*

Sva potrebna oprema i instrukcije za njezinu ispravnu upotrebu trebaju biti dostupni kad se traže za nadzor i ispitivanje opreme, materijala i betona.

Bitna ispitna oprema treba u vrijeme ispitivanja biti umjerena, a program umjeravanja treba provoditi proizvođač.

#### *Odmjeravanje sastavnih materijala*

Na mjestu miješanja trebaju za mješavine, koje se proizvode, biti dostupne i jasno vidljive pisane instrukcije s detaljima tipa i količine sastavnih materijala.

Tolerancije doziranja (vaganja) sastavnih materijala ne smiju prelaziti granične vrijednosti dane u tablici 21 HRN EN 206-1 za sve količine betona od 1 m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> ni manje od 5 min nakon dodavanja dodatka.

Sastav svježeg betona ne smije se mijenjati nakon izlaska iz miješalice.

#### **IV.14.24 Postupci kontrole proizvodnje**

Sastavne materijale, opremu, postupak proizvodnje i beton treba kontrolirati prema specifikacijama sukladnosti i zahtjevima norme HRN EN 206-1. Kontrola treba biti takva da otkrije sve značajnije promjene koje utječu na svojstva i omogućiti poduzimanje odgovarajućih korekcijskih mjera.

Vrste i učestalost nadzora/ispitivanja sastavnih materijala trebaju biti kao u tablici 22 HRN EN 206-1.

Tablica se zasniva na pretpostavci da su sastavni materijali isporučeni s deklaracijom ili certifikatom sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama. Ako je nema, proizvođač betona treba kontrolirati sukladnost sastavnih materijala s odgovarajućim normama.

Kontrola opreme treba osigurati da su skladišta, mjerni uređaji, 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 tablica 23 HRN EN 206-1 (vidi list 42).

Postrojenje, oprema i transport trebaju biti predmet planiranog sustava održavanja i trebaju se održavati u efikasnom radnom stanju da ne utječu negativno na količinu i kvalitetu betona.

Svojstva projektiranog betona treba kontrolirati prema specificiranim zahtjevima danim tablicom 24 HRN EN 206-1 (vidi list 43). Kontrola treba uključivati proizvodnju, transport do mjesta isporuke i isporuku.

Tablica IV-26 Tablica 22 iz HRN EN 206-1 - Kontrola sastavnih materijala

	Materijal	Nadzor / ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
1	Cement <sup>a</sup>	Kontrola otpremnice <sup>d</sup> prije istovara	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	<b>Svaka isporuka</b>
2	<b>Agregat</b>	Kontrola otpremnice <sup>b</sup> prije istovara	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	<b>Svaka isporuka</b>
3		Kontrola agregata prije istovara	Provjera izgleda, granulacije, oblika i zagađenja	<b>Svaka isporuka</b> <b>Kada je isporuka trakama, onda periodično, ovisno o lokalnim prilikama</b>
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 <sup>e</sup>
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 <sup>e</sup>
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 <sup>c</sup>	Kontrola otpremnice i nivoa u posudi <sup>d</sup> prije pražnjenja	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i dali je ispravno označena
9	Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2, npr. gustoća, infrared		Radi usporedbe s podacima proizvođača	<b>U slučaju sumnje</b>
10	Mineralni dodaci <sup>c</sup> u prahu	Kontrola otpremnice <sup>d</sup> prije isporuke	Provjera je li je isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	<b>Svaka isporuka</b>
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 <sup>c</sup> u suspenziji	Kontrola otpremnice <sup>d</sup> 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.	<b>Vizualni nadzor</b>	Provjera sukladnosti sa zahtjevom	Jednom tjedno
2	Oprema za mjerenje masa	<b>Vizualni nadzor mjerenja</b>	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 <sup>a</sup> 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 <sup>a</sup> 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 <sup>a</sup> nakon postavljanja U slučaju sumnje
7	Oprema za kontinuirano mjerenje sadržaja vlage u pijesku	Usporedba stvarne količine s očitanjem	Provjera točnosti	Nakon postavljanja Periodično <sup>a</sup> 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 <sup>a</sup> nakon postavljanja
10	Ispitivanje uređaja	Umjeravanje prema odgovarajućoj nacionalnoj ili EN normi	Provjera sukladnosti	Periodično <sup>a</sup> Za opremu za ispitivanje čvrstoće najmanje jednom godišnje
11	Mikseri (vozila mikseri)	vizualni nadzor	Provjera trošenja opreme za miješanje	Periodično <sup>a</sup>
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 svojstava 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 <sup>a</sup>	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 <sup>a</sup>	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 <sup>a</sup>	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 <sup>a</sup>	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
<sup>a</sup> Kad nema sustava zapisivanja podataka i kad se tolerancije miješanja za mješavinu ili teret prekoračuju, treba u izvještaj proizvodnje upisati zamiješanu količinu.				
<sup>b</sup> Može se ispitivati i u zasićenom stanju kad je utvrđena korelacija sa gustoćom u suhom stanju.				

#### IV.14.25 Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja radi provjere rezultata ispitivanja, odnosno ispitivanja koja traži Nadzorni inženjer, mogu obuhvatiti bilo koja od predviđenih i/ili propisanih ispitivanja kao i dodatna ispitivanja koja nisu ovim Programom kontrole kakvoće obuhvaćena.

Nadzorni inženjer može tražiti i vađenje uzoraka iz očvrste 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.

#### IV.14.26 Završna riječ o kakvoći betona

U slučaju nesukladnosti betona s tehničkim specifikacijama izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu i ugradnju betona i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

U slučaju nesuglasnosti proizvoda treba poduzeti sljedeće mjere:

- Provjeriti rezultate ispitivanja i u slučaju neispravnih poduzeti mjere za otklanjanje pogrešaka
- Ako je nesukladnost potvrđena ponovnim ispitivanjem, poduzeti popravne mjere uključujući reviziju postupaka kontrole proizvodnje
- Izraditi izvještaj o svemu navedenom

Ako se prigodom kontrolnog ispitivanja kakvoće betona ugrađenog u konstrukcije i elemente utvrdi da takav beton ne ispunjava uvjete kakvoće koju predviđa Projekt razmatraju se sljedeći slučajevi:

- Ako se utvrdi da betonska tijela izvađena iz gotove konstrukcije i elemenata imaju čvrstoću od 80-100 % tražene mora se ispitati čitava konstrukcija, a pogotovo najjače napregnuti presjeci
- Ako se utvrdi da betonska tijela izvađena iz gotove konstrukcije i elemenata imaju čvrstoću manju od 80 % tražene (što predviđa projektna dokumentacija), takva konstrukcija može se upotrijebiti samo pod uvjetom da se prethodno sanira.



#### **IV.14.27      Završna ocjena uporabljivost betonske konstrukcije**

Pri dokazivanju uporabljivosti betonske konstrukcije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u betonsku konstrukciju
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno TPGK obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije,
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije ili njezinih dijelova,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Naknadno dokazivanje tehničkih svojstava betonske konstrukcije:

Za betonsku konstrukciju koja nema projektom predviđena tehnička svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, mora se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva betonske konstrukcije prema normi HRN EN 12504-1:2000 i HRN EN 13791:2007 i normama na koje te norme upućuju, sukladno TPGK (NN 017/17).

Radi utvrđivanja tehničkih svojstava betonske konstrukcije potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o betonskoj konstrukciji u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu stupnja ispunjavanja bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, požarne otpornosti i drugih bitnih zahtjeva za građevinu prema odredbama posebnih propisa.

#### **IV.14.28      Završna riječ o kakvoći betona**

Održavanje betonske konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede betonske konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, Tehničkim propisom za betonske konstrukcije i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji (N.N. 153/13),
- izvanredne preglede betonske konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se betonska konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je betonska konstrukcija izvedena.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provodi se sukladno zahtjevima projekta betonske konstrukcije i prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije ali ne rjeđe od 5 godina za industrijske, prometne, infrastrukturne i druge građevine.

Način obavljanja pregleda određuje se projektom betonske konstrukcija, a uključuje najmanje:

- a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- b) utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature, za betonske konstrukcije u umjereno ili jako agresivnom okolišu,
- c) utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja betonske konstrukcije, dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima betonske konstrukcije,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način, ako Tehničkim propisom za betonske konstrukcije ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

Dokumentaciju o održavanju betonske konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine

#### **IV.14.29 Projektirani vijek trajanja AB konstrukcije**

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

## IV.15 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM – HIDROSJETVA

---

### ***Zahtjevi kakvoće***

Izvođač mora nadzornom inženjeru predočiti rezultate rekognosciranja terena te rezultate analize o pravilnom izboru recepture (vrste trava i gnojiva), kao i rezultate kontrole kakvoće sjemena. Gotove površine zaštićene hidrosjetvom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

***Prema općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, 4-01 dan je program kontrole i osiguranja kvalitete za zaštitu pokosa obale humusiranjem i zatravnjivanjem.***

## IV.16 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.17 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.18 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.19 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.20 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),
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18, 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.21 ZAKLJUČAK

---

Projekt je izrađen u skladu sa važećim zakonskim i podzakonskim propisima, prema odredbama normi i standarda na koje upućuju važeći zakonski i podzakonski propisi te u skladu s pravilima struke.

Eventualne nejasnoće, prilagođenja i slične radnje u svrhu realizacije Projekta potrebno je rješavati u dogovoru s projektantom i nadzornim inženjerom. Za svako odstupanje od Projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija s projektantom.

Prije izvođenja radova potrebno je izraditi izvedbeni projekt.

Tijekom izgradnje potrebno je predvidjeti trajni geotehnički nadzor da bi se utvrdilo da li stvarno stanje odgovara projektnim pretpostavkama. Za izvođenje radova mjerodavan je izvedbeni projekt. Izvođač ne smije vršiti izmjene i/ili dopune Projekta bez pismenog odobrenja projektanta.

Projektant:

Natalia Stojić, dipl.ing.građ.

Izradio:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

## V. TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM

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

## 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 sukladnosti s pravilima zaštite na radu na temelju plana i uređenja gradilišta u kojem su obuhvaćene i sve specifičnosti organizacije radilišta i tehnologije koja će se primijeniti. Zato je za vrijeme izvođenja radova na objektu potrebno osigurati stručan nadzor nad izvođenjem, te primjenu svih propisa u graditeljstvu.

## **Mjere zaštite na radu građevine u uporabi**

Nasip odnosno zaštitni zid kao građevina za obranu od poplava ne predstavlja rizik za uporabu uz pravilno održavanje. Stoga se uz ranije opisane mjere za zaštitu na radu ne propisuju dodatne mjere.

### **V.1.1 Opće mjere zaštite na radu**

Tijekom građenja moraju se provoditi mjere zaštite na radu s ciljem osiguranja uvjeta rada bez opasnosti za zdravlje i život ljudi, sve u skladu sa važećim propisima koji reguliraju zaštitu na radu.

### **V.1.2 Mjesto rada**

Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostora moraju biti tako locirane, osigurane i označene na način da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje radnika. Izvođač je dužan propisno izvesti postrojenja, površine namijenjene za rad, površine za skladištenje građevinskog materijala te privremene objekte, skele, oplata, ograde, dizalice i ostala sredstva za rad te poduzeti sve mjere sigurnosti, sukladno važećim propisima.

Posebnu pozornost treba obratiti na način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu te na način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra, strujni udar i sl.

### **V.1.3 Rukovanje strojevima i alatima**

Rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za rad s njima i koji je upoznat s opasnostima koje prijete pri radu s njima. Tehnička ispravnost i sigurnost građevinskih strojevi, alata i uređaja mora biti osigurana prije korištenja i kontrolirana tijekom njihovog korištenja.

Servis strojeva vršiti na za to namijenjenim prostorima koji se koriste za servis i održavanje mehanizacije.

Minimalizirati buku i vibracije tijekom radova odabirom niskobučne opreme i strojeva, odgovornim i ekonomičnim korištenjem strojeva i vozila te pridržavanjem zakonskih ograničenja o emisiji buke u prostoru za vrijeme rada.

Pretakanje goriva i ulijevanje goriva i ostalih tvari u radne i transportne strojeve vršiti na način da se spriječi istjecanje u okoliš.

Mehanizirani alati koji se koriste moraju biti oblika i težine pogodnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada.

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Razupiranje stranica iskopa nije potrebno ako su pokosi iskopa izvedeni pod kutom unutarnjeg trenja tla u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine

manje od 2,0 m. Geotehničkim elaboratom definiran je kut linije iskopa koji osigurava dostatnu stabilnost.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigura dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

#### **V.1.4 Štetne tvari**

Opasne tvari tj. one koje karakterizira eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidativnost i slično, a samim time mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okoliš nije dopušteno držati na gradilištu bez posebnih zaštitnih mjera.

Štetni otpaci koji se pojavljuju tijekom građenja (ulja, maziva, goriva, boje, ljepila i dr.), moraju se prikupljati na propisno uređenim mjestima kako bi se izbjeglo zagađenje tla, podzemnih voda i čovjekove okoline ili eventualno negativan utjecaj na zdravlje i život radnika. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa neovlaštenih osoba. Eventualno opasni otpad potrebno je odmah izvesti iz područja zahvata i propisno zbrinuti na za to predviđenim mjestima putem ovlaštenih pravnih osoba. Zabranjeno je svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na obale.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigura dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

#### **V.1.5 Iskopi**

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Kod dubokog iskopa potrebno je poduzeti i zaštitne mjere protiv urušavanja bočnih strana kao i iskopanog materijala. Potkopavanje pri ručnom iskopu je zabranjeno.

Sva mjesta rada na dubini i visini moraju biti propisno osigurana.

#### **V.1.6 Ručni iskopi**

Kada se pri radovima ručno iskopava zemlja, moraju se primijeniti slijedeće zaštitne mjere:

- pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1,0 m moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala,
- ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže, a svako potkopavanje je zabranjeno.

### **V.1.7 Odvijanje prometa za vrijeme izgradnje objekta**

Pošto se radovi izvode uz prometnicu, lokalnu cestu, promet će se odvijati uz ograničenja, odnosno u svemu prema Elaboratu privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova. Privremena regulacija prometa definirati će se elaboratom privremene regulacije prometa kojeg je potrebno izraditi za potrebe izvođenja radova.

### **V.1.8 Gradilište**

Radovi se obavljaju na otvorenom. Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostoru moraju biti tako locirane da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje ljudi.

Prostorije namijenjene za obavljanje administrativnih poslova trebaju biti smještene u posebnim objektima.

### **V.1.9 Prometnice**

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

### **V.1.10 Radni prostori**

Radni prostor je na otvorenom, pa stoga izvođač posebnu pažnju mora posvetiti uređenju gradilišta, što uključuje:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini,
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevnog materijala,
- način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu,
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i drugo,
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta.

### **V.1.11 Pomoćne prostorije**

Radovi se izvode na otvorenom i potrebno je osigurati pomoćne prostorije, u skladu sa propisima, kao što su: garderoba, kupaonica, nužnici, prostorije za uzimanje obroka hrane, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika i drugo.

Garderobe se moraju predvidjeti za siguran smještaj civilne i radne odjeće i obuće i dragih osobnih predmeta. Nužnici moraju biti tako smješteni da udaljenost do



najudaljenijih mjesta rada ne bude veća od 200 m. Po jedan nužnik mora se predvidjeti na najviše 20 radnika.

#### **V.1.12 Provedba tehničkih mjera zaštite na radu**

Obveza investitora je imenovanje koordinatora zaštite na radu. Investitor imenuje minimalno jednog ili više koordinatora, ukoliko na gradilištu radove izvodi dva ili više izvođača. Dužnosti koordinatora II tijekom izvođenja radova propisane su odredbama Zakona o zaštiti na radu i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima. Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika, mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima.

## 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.

### V.2.1 Pravila protupožarne zaštite za vrijeme izvođenja radova

Za vrijeme izvođenja svih instalacija i građevina na njima potrebno je provesti sve propisane mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takvi materijali i oprema moraju se držati podalje od izvora topline i električnih instalacija.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara prema važećim propisima.

Za provedbu ovih mjera za vrijeme izvođenja svih radova, nadležan je i odgovoran izvođač. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi inženjer gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnik PU nadležan za mjere protupožarne zaštite.

Po završetku radova na svim projektiranim građevinama potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

## 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 izvedeni 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

---

### V.4.1 Iskolčenje trase i građevina

#### **Opis rada**

Iskolčenje osi trase ili građevina obuhvaća sva geodetska mjerenja kojima se podatci iz projekta prenose na teren. U ove radove spadaju:

- iskolčenje osi trase ili građevina;
- iskolčenje projektiranih poprečnih profila;
- osiguranje iskolčenih točaka za vrijeme gradnje.

Iskolčenja točaka trase ili građevina obavlja se s referentnih geodetskih točaka klasičnim, terestričkim metodama, a tamo gdje to uvjeti dozvoljavaju, iskolčenja se mogu obavljati i satelitskim GNSS metodama te CROPOS-om.

#### **Opis izvođenja radova**

Nadzorni geodetski inženjer kroz elaborat iskolčenja predaje izvođaču geodetskih radova podatke o točkama geodetske osnovne mreže i operativnog poligona koje su primjereno stabilizirane u skladu s terenom na kojemu se radovi izvode. Sve navedene geodetske točke ili mreže trebaju biti određene u važećem državnom koordinatnom sustavu, a sve u skladu s važećim geodetskim pravilnicima.

Nadzorni geodetski inženjer predaje izvođaču geodetskih radova i podatke o visinskim točkama (reperima) postavljenim duž trase na približnim razmacima od 1000 m, kao i određeni broj repera koji je uspostavljen kod svakog većeg objekta. Reperi moraju biti stabilizirani na čvrstom tlu, u stijeni ili u nekom drugom stabilnom objektu te označeni jasno vidljivom vodootpornom bojom i određeni u važećem državnom visinskom sustavu.

Za potrebe građenja većih građevina, investitor će putem nadzornog geodetskog inženjera izvođaču predati izrađene geodetske elaborate referentnih točaka za iskolčenje takvih građevina. Glavni nadzorni inženjer treba biti posebno upoznat s geodetskim radovima koji se izvode pri gradnji navedenih građevina.

Izvođač geodetskih radova iskolčava os trase prema numeričkim podacima iz projekta u razmacima koji ovise o topografskim obilježjima (reljefu) terena, ali koji nisu veći od 50 m.

Iskolčenje projektiranih poprečnih profila treba obaviti prema potrebama izvođača građevinskih radova uz ovjeru nadzornog geodetskog inženjera.

Na zahtjev izvođača radova mogu se iskolčiti i dodati poprečni profili (međuprofilu). Obveza je izvođača geodetskih radova obaviti iskolčenja svih građevina prema projektu i podacima iskolčenja. Prije toga izvođač geodetskih radova treba nadzornom geodetskom inženjeru dati na uvid i odobrenje nacрте i podatke iskolčenja točaka u položajnom i visinskom smislu te plan osiguranja iskolčenih točaka.

Nadzorni geodetski inženjer će u roku od tri dana upisom u građevinski dnevnik potvrditi da odobrava navedenu dokumentaciju. Tek nakon tog upisa u građevinski dnevnik izvođač geodetskih radova može započeti iskolčenje građevina.

U slučaju da nadzorni geodetski inženjer ima primjedbe na dokumentaciju za iskolčenje, tada će iznijeti zahtjeve koje izvođač geodetskih radova mora ispuniti prije nego što započne s iskolčenjima građevina.

Izvođač geodetskih radova dužan je iskolčavati trasu ili točke objekta, poprečne profile, obavljati osiguranje za vrijeme građenja na način primjeren uvjetima rada na gradilištu.

Poslije svakog iskolčenja izvođač geodetskih radova mora izvijestiti nadzornog geodetskog inženjera o izvedenim radovima radi potrebne kontrole. To je od posebne važnosti za građevine ili njihove dijelove koji se zatrpavaju. Izvođač geodetskih radova je odgovoran za svaki propust koji je, namjerno ili nenamjerno, učinio.

Kod primopredaje trase investitor predaje izvođaču nacрте trase, i to:

- *situaciju u mjerilu 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osi te naznakom elemenata trase.*

U situaciji su, također, ucrtane referentne geodetske točke potrebne za iskolčenje;

- *račun glavnih i detaljnih točaka osi trase ili objekta i profila sa stacionažom, duljinama i koordinatama lomova cjevovoda, duljinama tangenata do tjemena s odgovarajućim smjernim kutovima, pozicije okana i hidranata u položajnom i visinskom smislu te orijentaciji poklopca;*
- *popis koordinata osnovnih točaka i točaka operativnog poligona s položajnim opisima;*
- *popis repera s položajnim opisima;*
- *skicu položaja svih referentnih točaka;*
- *uzdužni profil trase objekta s niveletom, stacionažama i kotama najmanje na položaj svakoga poprečnog profila trase određenog u projektu.*

Nakon preuzimanja iskolčenja osi ili trase građevine, izvođač geodetskih radova dužan je sve preuzete točke osigurati na način da se tijekom građenja ili po njegovom završetku navedene točke mogu obnoviti s istom kvalitetom podataka.

Osim detaljnih točaka trase, odnosno drugih građevina izvođač je dužan osigurati i sve referentne točke uzduž trase vodovoda i kanalizacije ili pojedinačnih građevina.

Osiguranje točaka mora biti izvedeno na dovoljnoj udaljenosti od ruba građevine, odnosno područja radova. Osiguranje točaka se provodi kolčićima koji su istih mjera kao i kolčići za označavanje osi građevine. Osiguranje posebnih točaka trase ili građevina obavlja se letvicama poprečnog presjeka 3 x 5 cm postavljenih u obliku trokuta iznad osiguravane točke.

O postupku osiguranja točaka izvođač geodetskih radova vodi zapisnik i skicu, odnosno nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrt 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 m<sup>2</sup>.

#### **V.4.2 Predaja po završetku radova**

Po završetku svih radova na linijskim i drugim objektima, a prije tehničkog prijama, izvođač je dužan po izvođaču geodetskih radova, na zahtjev investitora, obnoviti os trase, odnosno točaka objekta te svih referentnih geodetskih točaka. Napravljeni elaborat predaje se, uz zapisnik, investitoru.

I nadzorni geodetski inženjer, prije tehničkog prijama, ima pravo tražiti od izvođača radova dodatna geodetska mjerenja izgrađenog objekta.

Investitor je dužan, najkasnije na dan tehničkog pregleda dati na uvid Povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, i:

- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu kao dio geodetskog elaborata za evidentiranje građevina koji je ovjerilo tijelo državne uprave nadležno

za poslove katastra, izradila fizička ili pravna osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu.

Obvezni sastavni dijelovi geodetskog elaborata su:

- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu;
- popis koordinata;
- iskaz površina;
- prijavni list za katastar;
- kopija katastarskog plana;
- tehničko izvješće o elaboratu.

Detaljni sadržaj geodetskog elaborata, ovisno u koju je svrhu izrađen, dan je u Pravilniku o parcelacijskim i drugim elaboratima.

Potvrđivanje elaborata za evidentiranje građevine provodi se u katastarskom operatu nakon ishoda uporabne dozvole pod uvjetom da je u katastarskom operatu formirana građevna (katastarska) čestica za građevinu koja se evidentira.

Zemljišnoj knjizi dostavlja se prijavni list i pravomoćno rješenje doneseno u upravnom postupku po službenoj dužnosti od strane katastarskog ureda.

Investitor je dužan podnijeti zahtjev za upis novoizgrađenog objekta u katastar i zemljišnu knjigu i tako legalizirati izgrađeni objekt.

### ***Obračun radova***

Uobičajeno je obračun geodetskih radova iskazivati u m<sup>2</sup>, odnosno u hektaru (ha).

### **V.4.3 Snimanje i iskolčenje poprečnih profila linijskih građevina**

#### ***Opis radova***

Prije nasipavanja nasipa, izvođač geodetskih radova dužan je iskolčiti poprečne profile građevine prema podacima iz projekta.

Elementi iskolčanja točaka u kojima pokosi nasipa, određuju se računskim putem. U tim točkama izvođač geodetskih radova mora postaviti pokosne letve kojima se određuje nagib pokosa nasipa ili usjeka. Pokosne letve trebaju imati mjere poprečnog presjeka 2,5 x 5 cm. Pričvršćuju se na uspravne letve poprečnog presjeka mjera 5 x 5 cm, zabijene u zemlju.

U ovisnosti o uvjetima terena, odnosno osobitostima građevine i načinu rada, poprečni profili se iskolčavaju na razmacima od 5 do 50 m.

Izvođač geodetskih radova može po svom nahođenju, dodatnim geodetskim mjerenjima, provjeriti izvedbu pokosa na poprečnim profilima. Ako se tom prilikom utvrde razlike u odnosu na projekt, izvođač geodetskih radova će o tome pismenim putem upoznati nadzornog geodetskog inženjera. Izmjene poprečnih profila u odnosu na izvedbeni projekt će pismeno potvrditi nadzorni geodetski inženjer odnosno nadzorni inženjer, što će biti osnova za priznavanje količina izvedenih radova.

Nadzorni geodetski inženjer može tražiti postavljanje dodatnih međuprofila. Kod nagnutih terena iskolčava se profil bez humusnog sloja i bez uspravnog zaobljenja kod vrha pokosa usjeka ili pri nožici nasipa.

Snimanje poprečnih profila nasipa ima za cilj dobiti elemente za izračunavanje obujma (kubature) zemljanih radova. Razmaci na kojima se profili snimaju ovise o terenu. Jako razveden teren u morfološkom smislu, treba snimati s gušćim razmakom profila.

Utvrđi li se, dodatnim geodetskim mjerenjima, da morfologija terena između poprečnih profila znatnije odstupa od podataka iz izvedbenog projekta, a što bi imalo većeg utjecaja na količine radova, izvođač geodetskih radova ima pravo zahtijevati dodatna geodetska snimanja međuprofila. Utvrđene razlike u količinama mora pismeno potvrditi nadzorni geodetski inženjer.

Na sve razlike između profila iz glavnog projekta i 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').

#### **V.4.4 Sječenje šiblja i raslinja u inundaciji**

##### **V.4.4.1 Sječenje i skupljanje šiblja Ø 3-5 cm**

###### ***a) Strojno sječenje raslinja Ø 3-5 cm***

###### ***Opis radova***

Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm obavlja se motornim pilama sječenjem do samog tla, ručnim sakupljanjem i slaganjem na udaljenost do 20 m. Sakupljena masa se uklanja ili koristi u druge svrhe.

###### ***Opis izvođenja radova***

Strojno sječenje šiblja i raslinja motornim pilama (krčilicama), izvodi se sječenjem šiblja do samog tla. Posao izvode djelatnici obučeni specijalno za ove poslove koji zahtijevaju posebne psihofizičke sposobnosti.



Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

- a) poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom;
- b) rabiti osobnu zaštitnu opremu;
- c) održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način;
- d) poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala;
- e) poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Posječeno šiblje se ručno izvlači na udaljenost do 20 m od mjesta rada, deponira na gomilu koja se nakon sušenja uklanja. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gniježđenja ptica močvarica.

Ukoliko među posječenim raslinjem postoji dio koji se može koristiti za ogrjev, sječe se na komade dužine 1 m i posebno deponira.

### ***Način preuzimanja izvedenih radova***

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

### ***Obračun radova***

Obračun rada se vrši prema  $m^2$  iskrčene površine mjerenjem na terenu. Ako se pak radi o izradi drva za ogrjev, obračun se može izvršiti po metru prostornom (prm) ili po metru kubičnom ( $m^3$ ). Ogrjevno se drvo obično slaže u 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<sup>2</sup> 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<sup>3</sup>). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajevе od 1, 4 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<sup>3</sup>.

#### **V.4.4.2 Sječenje i skupljanje šiblja Ø 5-10 cm**

##### ***a) Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm***

###### ***Opis radova***

Strojno sječenje raslinja Ø 5-10 cm motornim pilama obavlja se sječenjem istog što bliže tlu, kresanjem sitnih grana i ručnim izvlačenjem van mjesta rada na udaljenost do 20 m. Krupnije raslinje se reže na 1 m dužine i slaže kao drvo za ogrjev, a sitnije grane privremeno deponiraju.

###### ***Opis izvođenja radova***

Raslinje Ø 5-10 cm se reže motornom pilom (krčilicom) što bliže tlu. Srušeno raslinje se ručno izvlači van mjesta rada, krešu se sitnije grane, izvlači na privremenu deponiju. Krupne grane i stabla se režu na komade dužine 1 m, za ogrjev ili u druge svrhe, te odvoze sa gradilišta. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gniježđenja ptica močvarica. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

### ***Način preuzimanja izvedenih radova***

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

### ***Obračun radova***

Obračun se vrši prema  $m^2$  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  $0,70 m^3$ .

#### **b) Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm**

##### **Opis radova**

Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm sjekirama s ručnim izvlačenjem van mjesta rada, kresanjem sitnih grana, slaganjem krupnijih u deponiju i uklanjanje.

##### **Opis izvođenja radova**

Ručno sječenje raslinja Ø 5-10 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje se izvlači van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na udaljenosti do 20 m i uklanjaju. Krupne grane i stabla se režu na dužinu 1 m, slažu i odvoze sa gradilišta. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gniježđenja ptica močvarica. Zabranjeno je paljenje suhog šiblja i raslinja.

##### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

##### **Obračun radova**

Obračun se vrši prema  $m^2$  iskrčene površine mjerenjem na terenu. Ako se pak radi o izradi drva za ogrjev, obračun se može izvršiti po metru prostornom (prm) ili po metru kubičnom ( $m^3$ ). Ogrjevno se drvo obično slaže u složajeve od jedan ili više prostornih metara. Za pretvaranje prostornih metara u kubične služe takozvani redukcijски ili pretvorbeni faktori. Pretvorbeni faktori mogu biti različiti, a ovise o dužini, debljini, obliku i načinu slaganja cjepanica, odnosno oblica, pa i o pažnji radnika koji ih slažu. U Hrvatskoj se u najvećem broju slučajeva koristi pretvorbeni faktor od 0.70, što znači da jedan prostorni metar iznosi  $0,70 m^3$ .

#### **V.4.4.3 Strojno krčenje šiblja i raslinja mlatilicom priključenom na stroj**

##### **Opis radova**

Strojno krčenje šiblja i raslinja mehaničkim uređajem (mlatilicom) za usitnjavanje šiblja i raslinja.

### **Opis izvođenja radova**

Stroj za usitnjavanje šiblja i raslinja priključen na traktor ili bager mehaničkim rotacijskim noževima usitnjava šiblje i raslinje. Stroj se kreće pravolinijski ako je priključak na traktoru ili pokretima granske ruke bagera okomito na kanal. Ovaj način rada je vrlo učinkovit, ostavlja potpuno očišćen proticajni profil, a skupljanje je nepotrebno. Radovi se ne smiju izvoditi prije mjeseca lipnja, zbog gnježdenja ptica močvarica.

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova potrebno je utvrditi obujam radova, tehnologiju i površinu krčenja. Tijekom radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova.

### **Obračun radova**

Obračun izvedenih radova vrši se u m<sup>2</sup> pokošene površine mjerenjem na terenu.

## **V.4.5 Sječenje stabala u inundaciji**

### **V.4.5.1 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 (m<sup>3</sup>). 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<sup>3</sup>.

#### **V.4.5.2 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.

#### **V.4.5.3 Strojno zakapanje panjeva**

#### **Opis radova**

Strojno zakapanje panjeva se obavlja buldožderom ili bagerom tako da se iskopa rupa određenih dimenzija (najčešće područje inundacije), dovoljno široka i duboka za ukapanje onoliko panjeva koliko ih je u blizini izvađeno ili dovezeno.

#### **Opis izvođenja radova**

Panjevi se buldožderom doguraju u rupu ili iskipaju iz kamiona. Nakon što se svi predviđeni panjevi nađu u rupi, gusjenicama se pređe preko panjeva, radi zbijanja. Zatim se preko panjeva razastre zemlja sa nadslojem od najmanje 1 m, uz nekoliko prelaza gusjenicama radi zbijanja.

### ***Način preuzimanja izvedenih radova***

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

### ***Obračun radova***

Obračun se vrši po komadu zakopanih panjeva brojanjem na terenu prije zakapanja. Rad obuhvaća iskop jame, guranje panjeva, guranje zemlje i razastiranje zemlje.

## V.5 ISKOPI

### V.5.1 Iskop humusa

#### **Opis rada**

Rad obuhvaća površinski iskop humusa i njegov prijevoz na mjesto stalnog ili privremenog odlagališta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim propisima, OTU- ima u vodnom godpodarstvu i zahtjevima nadzornog inženjera.

#### **Opis izvođenja radova**

Zbog svojih nepovoljnih svojstava u pogledu nosivosti, humus nije pogodan 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 (m<sup>3</sup>) stvarno iskopanog humusa u sraslom stanju, prema dokaznici, a plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključen iskop, prijevoz u odlagalište s razastiranjem i planiranjem deponije.

### **V.5.2 Široki iskop**

#### **Opis rada**

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom, projektom organizacije građenja (POG) ili zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeke, pozajmišta, iskopi radi korekcija vodotoka i regulacija rijeka, iskopi kod devijacija cesta i prilaznih putova kao i široki iskopi pri gradnji objekata. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema visinskim i položajnim kotama iz projekta te projektiranim i propisanim nagibima pokosa uzimajući u obzir geomehnička 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 geomehničkim 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 risanje 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 m<sup>3</sup> 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.

### **V.5.3 Iskop u nalazištima**

#### **V.5.3.1 Strojni široki iskop materijala "C" kategorije**

##### **Opis rada**

Ovaj rad se primjenjuje kod nalazišta u inundaciji i drugih plitkih nalazišta. Materijal se iskapa pomoću strojne mehanizacije na hrpu radi utovara u transportne kamione.

Rad uključuje i eventualno prosušivanje zemljanog materijala do optimalne vlažnosti.

U ovaj rad je uključeno i uređenje nalazišta nakon iskopa materijala. U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Risanje se u tim materijalima primjenjuje ponekad samo radi povećanja učinka strojeva. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa. Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, prilikom iskopa takvi se materijali moraju odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasipe ili istovariti na mjesto privremenog ili stalnog odlagališta. Svi iskopi moraju se izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe, tj. za izradbu nasipa ili kao građevinski materijal za druge korisne svrhe.

Sve što je rečeno o odvodnji i nagibima pokosa kod iskopa u materijalima kategorije "B" vrijedi osobito za zemljane materijale ove kategorije jer su oni izrazito osjetljivi na utjecaje vode i stabilnost pokosa pa svaka i najmanja pogreška može izazvati smanjenje brzine rada i osjetne materijalne štete. Nagib radnih pokosa pri iskopu je u granicama 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla. Materijali ove kategorije najčešće se upotrebljavaju za izradu nasipa. Kako ih

često dobivamo iskopom u plitkim zemljanim usjecima ili zasjecima, količina vlage obično im je visoka, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari.

Obzirom da se tijekom rada provjerava kvaliteta materijala laboratorijskim ispitivanjima predviđenim u ovim OTU- ima (izrada nasipa), a na osnovu kriterija navedenih u tom poglavlju određuje se njihova pogodnost. Pri iskopavanju se moraju na svim mjestima promjena tla uzeti odgovarajući uzorci za ispitivanje pogodnosti tla za predviđenu namjenu.

Ako se ispitivanjima ne potvrdi pogodnost materijala za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala i odobriti zamjenu prikladnijim materijalom iz pozajmišta. Izvođač je dužan primjenjivati tehnologiju iskopa predviđenu u POG-u i projektu . Ako tehnologija iskopa nije predviđena projektom ili se ne može primijeniti zbog promjena nastalih tijekom rada, izvođač će predložiti svoju tehnologiju.

Predloženu tehnologiju razmatra i odobrava nadzorni inženjer.

Raspored masa s prijevoznim daljinama najčešće je dan u projektu, a ako nije, utvrdit će ga i odobriti nadzorni inženjer na samom gradilištu.

Iz rasporeda masa utvrđuju se najpogodnije lokacije stalnih odlagališta materijala, ako ima viška materijala iz iskopa ili ako materijal nije pogodan za izradu nasipa.

Ako postoji manjak materijala za izradu nasipa ili ako materijal iz iskopa ne zadovoljava svojim karakteristikama, nadoknađuje se iz nalazišta koje je određeno projektom ili koje je odobrio nadzorni inženjer u skladu s važećim zakonima .

Smatra li izvođač radova da za njega postoji povoljnije nalazište, treba na vlastiti trošak dokazati kakvoću i količinu materijala te na osnovu toga zatražiti od investitora odobrenje za korištenje tog nalazišta. Troškove izvlaštenja, uređenje pristupa, uređenje nalazišta nakon završetka iskopa u njemu, kao i odgovarajuće naknade platit će izvođač, a investitor će priznati izvođaču samo troškove u visini određenoj u projektom predviđenom nalazištu.

Prije početka uporabe nalazišta izvođač će u dogovoru s nadzornim inženjerom snimiti teren te izraditi prijedlog tehnologije iskopa. Prijedlog tehnologije mora sadržavati: situaciju s poprečnim profilima predviđenog iskopa, način iskopa u vertikalnom i horizontalnom smislu, vrstu strojeva i vozila, mjesta odlaganja humusa i ostalih neupotrebljivih materijala te prijedlog za uređenje nalazišta nakon završene uporabe.

Prije početka uporabe nalazišta izvođač je dužan za predloženu tehnologiju zatražiti odobrenje investitora.

Kapacitet iskopa u nalazištu mora biti usklađen s mogućnostima prijevoza i ugradnje, posebno ako je materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje. Odvodnja nalazišta, kao i nagibi pokosa u uporabi, moraju biti u skladu s danim uvjetima za zemljane materijale.

Za sva naknadna proširenja i produbljenja nalazišta izvođač treba pravodobno zatražiti odobrenje nadzornog inženjera. Svi troškovi i štete koje nastanu zbog radova padaju na teret izvođača. Za pozajmišta ili odlagališta predviđena projektom ili odredbom nadzornog inženjera investitor snosi troškove izvlaštenja ili odštete. Izvan površina izvlaštenja izvođač snosi sve troškove odštete za uništene kulture i zemljišta.

Nakon prestanka eksploatacije nalazišta potrebno je izvršiti njegovu sanaciju radi osiguranja sigurnosti i 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.

#### V.5.3.1.1 Iskop zemlje pomoću bagera

### **Opis rada**

Ovaj se rad primijenjuje kod kanala koji se grade po novim trasama i trasama postojećih kanala ili kod rekonstrukcija postojećih kanala u polučvrstom tlu "C" kategorije. Izvodi se bagerom čeonu ili sa strana, a iskopani materijal privremeno odlaže na bankini kanala. Dio iskopnog volumena, koji nije moguće otkopati izravno bagerom, najprije se podvrgne razrivanju miniranjem, uz strojno bušenje rupa. Nakon toga se izminirani materijal bagerom iskapa i privremeno odlaže.

### **Opis izvođenja radova**

Strojni iskop s odlaganjem kod kanala u zemljanom materijalu obavlja se bagerom. Čelni iskop se primijenjuje kod kanala po novim trasama. Iскоп 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<sup>3</sup> 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.

#### V.5.3.1.2 Iskop zemlje pomoću dozera

### **Opis rada**

Rad uključuje odstranjivanje suvišnog zemljanog materijala „C“ kategorije dozerom. Ovaj način iskopa primjenjuje se u slučajevima kad je potrebno guranje iskopanog materijala na relativno kratke udaljenosti (preporuča se kraće od 60 m). Ako nisu iskazani kao posebni radovi tada rad obuhvaća i utovar i odvoz iskopanog materijala te uređenje iskopa na predviđenu konturu.

### **Opis tehnologije**

Zemljani materijal „C“ kategorije kopa se pomoću dozera. Dozer se kreće poprečno na os građevine. Iskopani materijal se zbrinjava na jedan od sljedećih načina:

- *razastire se po površini tla na udaljenosti do 60 m,*
- *gura se na udaljenost do 60 m na odlagalište gdje se utovaruje utovarivačima u transportna sredstva i odvozi na predviđenu lokaciju,*

- *gura se u vodotok na udaljenosti do 60 m.*

### **Obračun**

Rad se obračunava u m<sup>3</sup> stvarno iskopanog sraslog materijala. Količina iskopa se određuje iz dokumentacije izvedenog stanja.

#### V.5.3.1.3 Iskop zemlje pomoću skrepera

### **Opis rada**

Rad uključuje odstranjivanje suvišnog zemljanog materijala skreperom. Ovaj način iskopa primjenjuje se u slučajevima kad je potreban transport iskopanog materijala na udaljenosti duže od 60 m. Ako nisu iskazani kao posebni radovi tada obuhvaća i utovar i odvoz iskopanog materijala te uređenja iskopa na predviđenu konturu.

### **Opis tehnologije**

Skreperom se kopa zemljani materijal „C“ kategorije u širokom otkopu, odvozi i odlaže:

- *na udaljenost veću od 60 m sa površinskim razastiranjem,*
- *na odlagalište udaljeno više od 60 m,*
- *u vodotok udaljen više od 60 m.*

### **Obračun**

Rad se obračunava u m<sup>3</sup> stvarno iskopanog sraslog materijala. Količina iskopa se određuje iz dokumentacije izvedenog stanja.

#### **V.5.4 Utovar i prijevoz materijala za izradu nasipa s nalazišta materijala**

### **Opis rada**

Rad obuhvaća dopremu iskopanog materijala "B" ili "C" kategorije od mjesta iskopa, koje može biti u nalazišta ili u vodotoku, do privremene deponije izvan inundacije.

### **Opis tehnologije**

Način dopreme (prijevoza) materijala ovisi o:

- a) vrsti i količini materijala,
- b) transportnoj udaljenosti i
- c) karakteristikama lokacije sa koje se uzima materijal, te načinu iskopa i utovara materijala.

Prijevoz materijala obavlja se kamionima, damperima, skreperima i drugim prijevoznim sredstvima. Na malim se udaljenostima prijevoz materijala može izvršiti odguravanjem i to buldozerima,

grejderima i slično. U nekim slučajevima za prijevoz materijala mogu koristiti i vodeni putovi, pa se materijal prevozi teglenicama ili bagerima sisavcima uz direktni utovar i istovar.

Razlikuju se:

- a) guranje iskopanog materijala buldozerima na kraćim udaljenostima do 60 m,
- b) prijevoz iskopanog materijala skreperima na udaljenost do 100 m,
- c) prijevoz vozilima za rasute terete, koja se kreću po javnim prometnicama ili posebnim putovima izvedenim za potrebe prijevoza materijala,
- d) prijevoz iskopanog materijala konvejerima (transportnim trakama) na udaljenosti do 20 m. Ovaj način prijevoza koristi se na kraćim udaljenostima, uglavnom kad se iskop materijala za nasip vrši u inundaciji ili koritu vodotoka, relativno blizu trase nasipa,
- e) hidraulični transport (pulpom) refuliranog iz vodotoka s odlaganjem u deponiju da se ocijedi, te naknadni prijevoz do mjesta ugradbe,
- f) kombinirani prijevoz riječnim plovilima (baržama) i nastavni (doknadni) prijevoz vozilima, konvejerima ili pulpom do mjesta ugradbe i
- g) transport bagerom sisavcem (refuler) uz direktni utovar i istovar. Prijevozni kapaciteti moraju biti usklađeni s kapacitetima iskopa, odnosno ugradnje kako bi rad tekao kontinuirano i bez zastoja. Pri određivanju kapacitet prijevoza potrebno je računati s rastresitosti materijala koji se prevozi.

Prijevozni kapaciteti moraju biti usklađeni s kapacitetima iskopa, odnosno ugradnje kako bi rad tekao kontinuirano i bez zastoja. Pri određivanju kapacitet prijevoza potrebno je računati s rastresitosti materijala koji se prevozi.

Za utovar materijala u prijevozna sredstva koriste se utovarivači, bageri i slično. Kapaciteti za utovar moraju biti usklađeni s kapacitetima prijevoza.

Izvoditelj radova dužan je provesti osiguranje prijevoza kako na javnim i posebnim putovima po kojima se prijevoz vrši, tako i na samom gradilištu.

Ako se koriste javne prometnice, izvoditelj mora poduzeti sve potrebne mjere za njihovu zaštitu:

- a) postavljanjem odgovarajuće signalizacije,
- b) primjenom vozila propisnih gabarita i dopuštenog osovinskog pritiska i
- c) sprečavanjem nanošenja blata na kolnik, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika.

Gradilišne prometnice trebaju bit ispravne i dobro održavane, te označene odgovarajućom signalizacijom. Na gradilištu i posebnim putovima osiguranje se vrši:

- a) stručnim trasiranjem i izvedbom posebnih putova i gradilišnih prometnica,



- b) stručnom izvedbom i održavanjem privremenih objekata i
- c) opremanjem prekopa i drugih zapreka odgovarajućim znacima upozorenja, koje noću moraju biti osvijetljene.

Kontrolu provedbe osiguranja vrši nadzorni inženjer nenajavljenim obilaskom i pregledom. Odgovornost za sve posljedice do kojih dođe zbog nepridržavanja gornjih zahtjeva snosi isključivo izvoditelj.

### **Obračun rada**

Količina prevezenog materijala se obračunava u m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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.

### **Obračun radova**

Rad se mjeri i obračunava po kvadratnom metru (m<sup>2</sup>) stvarno uređenog temeljnog tla sukladno zahtjevima projekta.

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

## V.7 POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA

### V.7.1 Postavljanje geotekstila

#### **Opis radova**

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za uređenje slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla odnosno posteljice primjenom geotekstila u cilju omogućavanja preuzimanja opterećenja bez pojave štetnih posljedica.

Rješenje se primjenjuje kod slabo nosivih i/ili provlaženih tala koja imaju relativno povoljnija geomehanička svojstva i kod kojih se istiskivanjem i filtriranjem vode može postići konsolidacija.

Geotekstil se može primijeniti i u slučaju da se zbog svojstava i/ili stanja vlažnosti tla, uz odgovarajući način rada, ne mogu postići zahtjevi iz ovih OTU, a služi da bi se omogućila izrada nasipa prema kriterijima za nasipe, odnosno za posteljicu kao i kod koherentnih, u suhim uvjetima povoljnih materijala (niskoplastična glina, prašinsto tlo) a kod kojih veći sadržaj vode znatno smanjuje nosivost i uvjetuje promjenu geomehaničkih svojstava.

Rješenje se primjenjuje pod pretpostavkom da se svojstva originalnog temeljnog tla ne pogoršavaju s dubinom.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim TU.

#### **Materijali**

Pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla primjenom netkanih tekstila njegova je osnovna zadaća odvajanje dvaju materijala bitno različitog granulometrijskog sastava i svojstava u cilju sprječavanje međusobnog miješanja tih materijala, izbjegavanje gubitaka materijala uslijed utiskivanja krupnozrnatiog materijala u sitnozrnati, poboljšanje mogućnosti zbijanja, omogućavanja prolaza vozila po sloju zrnatog kamenog materijala, sprječavanje ulaska sitnozrnatog materijala u krupnozrnati mehanizmom pumpanja prilikom dinamičkih opterećenja nastalih djelovanjem prometa, dugoročno osiguranje otpornosti temeljnih slojeva na smrzavanje izolacijom finog materijala. Pored osnovne funkcije odvajanja geosintetski materijal ima i dodatnu funkciju filtriranja radi ograničavanja ispiranja sitnog materijala prilikom prolaza vode iz sitnozrnatog u krupnozrnato tlo uz osiguranje protoka vode po mogućnosti bez pojave pornog tlaka.

Geotekstil se koristi kao element za odvajanje i ne preuzima statički dokazanu funkciju armiranja.

Ukoliko geotekstil kao sastavni dio građevine ima funkciju armiranja na njega se postavljaju dodatni zahtjevi.

## ***Rukovanje geotekstilom i ugradnja***

### *Skladištenje*

Geotekstil se uobičajeno isporučuje u rolama sa i bez zaštitnih omotača.

Ukoliko se geotekstil skladišti na gradilištu potrebno je razlikovati:

kratkotrajno skladištenje do mjesec dana i

dugotrajno skladištenje od preko mjesec dana pa do nekoliko mjeseci.

U slučaju kratkotrajnog skladištenja ne postoje posebni propisi. Međutim, preporučuje se prekriti otvorene role geotekstila, kako bi ih se zaštitila od djelovanja UV-zraka i vlage.

Kod dugotrajnog skladištenja geotekstil je potrebno zaštititi od UV-zračenja i vlage. Smrzavica nema bitan utjecaj na svojstva geotekstila. Problemi se mogu javiti kod ugradnje zaleđenog geotekstila, jer prilikom postavljanja uslijed savijanje ili smicanja može doći do pucanja vlakana.

### *Transport geotekstila*

Kako bi se kod polaganja geotekstila na gradilištu postigla visoka učinkovitost te kako bi bilo što manje preklapanja, pogodnije je koristiti role veće širine. Radi pažljivijeg transporta, potrebno je koristiti stabilne traverze primjerice montirane na viličar ili bager, a koje se mogu umetnuti u rolu.

Oni trebaju podupirati rolu po cijeloj dužini, te na taj način spriječiti savijanje i omogućiti jednostavno odmotavanje.

Uporaba hvataljki bagera, lanaca, sajla ili drugih neodgovarajućih pomoćnih sredstava za istovar role geotekstila i njegovo podizanje na mjesto uporabe ili za namještanje i odmotavanje nije dozvoljena jer geotekstil može pretrpjeti znatna oštećenja koja se, prije svega, odnose na vanjske slojeve, a savijanjem role također i na unutarnje slojeve.

Oštećenja u transportu i polaganju potrebno je spriječiti odgovarajućim postupanjem na gradilištu i korištenjem odgovarajućih pomoćnih sredstava (transportne traverze i traverze za odmotavanje).

Kod svakog pretovara i istovara treba paziti da se vanjski slojevi role mehanički ne oštete (rupe, ogrebotine itd.).

### *Polaganje geotekstila*

Geotekstil treba polagati pažljivo i na što ravniju površinu. U svakom slučaju, geotekstil treba navući do vanjskog ruba nasutog sloja (usidrenje) i ne treba ga ograničiti na područje vožnje.

Geotekstil treba pažljivo polagati i dobro zategnuti tako da se ne stvaraju nabori. Površina na koju se polaže treba biti po mogućnosti sasvim ravna.

Ukoliko je role geotekstila građevinskim strojevima moguće transportirati na mjesto polaganja, kod primjene na velikim površinama moguće je direktno, ručno odmotavanje rola.

Kod malih površina i loše pristupačnosti preporučuje se prethodno rezanje na potrebnu veličinu polaganja.

Strojno polaganje je praktički ograničeno na velika gradilišta gdje se isplati preinaka građevinskih strojeva za ovu svrhu (naprava za odmotavanje).

Minimalna vlačna čvrstoća geotekstila u slučaju strojnog polaganje mora iznositi u uzdužnom i poprečnom smjeru  $F_{\min} = 7,0$  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.

## V.8 POSTAVLJANJE DRENA

### V.8.1 Izrada drenaže

#### **Opis rada**

Rad obuhvaća dobavu i strojnu ugradnju šljunkovitog materijala ispod betonskih konstrukcija odvodnog kanala preljeva, ispod dijela kanala nizvodno od glinene jezgre brane.

#### **Opis izvođenja radova**

Na pripremljenu podlogu ugrađuje se dopremljeni šljunak strojno u slojevima i nabija laganim vibracijskim valjkom ili vibracijskom pločom. Ako je potrebno, može se tijekom zbijanja polijevati vodom kako bi se postigla tražena zbijenost uz najmanje energije. Zbijenost ugrađenog šljunkovitog materijala treba biti 70% relativne zbijenosti.

#### **Obračun radova**

Rad se obračunava po metru kubičnom ugrađenog materijala. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava i doprema materijala do mjesta ugradnje i strojna ugradnja uz zbijanje.

### V.8.2 Drenažne cijevi

#### **Opis rada**

Rad obuhvaća nabavu svih materijala, dopremu i ugradnju drenova hvatala prema projektu i ovim uvjetima. Pod drenovima "hvatala" podrazumijevaju se drenaže nazivnog promjera DN 100, 125, 160, 180, 200, 220 i 250, i ugrađuju se na dubinu od 1.10-1.70 m.

#### **Opis izvođenja radova**

Drenažna hvatala treba iskolčiti na terenu prema projektu i eventualno učiniti manje korekcije. Kod ovog iskolčenja treba obilježiti koljem spojeve drenova sisavaca, kao i sve promjene profila hvatala ili uzdužnih padova. Sve kolce treba univelirati i sračunati visine. Poželjno je na milimetar papiru nacrtati uzdužni profil terena te provjeriti niveletu i obaviti eventualno manje korekture. To se prvenstveno odnosi na postizavanje širine 0.18, 0.23, 0.28 i 0.35 m te minimalne dubine 1.10 m i pada (0.80 i 1.5 %). Polaganje hvatala treba nivelmanom kontrolirati na svakih 10 m. Nadzorni inženjer mora sve ove radove pomno kontrolirati, a posebno spojeve. Na ušćima hvatala u kolektore ugrađuje se odgovarajući kruti izljev sa štitnikom i žabljim poklopcem. Posebnu pažnju treba dati izvođenju hvatala, jer se oni moraju izvoditi u optimalnim vremenskim uvjetima, kada ne dolazi do zarušavanja drenskih jaraka.

Širina drenskog rova hvatala treba biti 18 - 35 cm , a dubina 1.10-1.70 m. Nakon prosušenja zemlje drenski jarci se zatrpavaju do vrha.

Na lokalitetima sitnozrnih nekoherentnih i praškastih materijala mora se prema projektu ugraditi oko cijevi ili na cijevi odgovarajući mehanički filter. Najčešće su to omotane cijevi sa filter plastikom, a ponekad u projektu može biti predviđena i druga vrsta filtra kao što je šljunak, treset itd. Ovi materijali se ugrađuju minimum 10 cm iznad cijevi.

### ***Način preuzimanja izvedenih radova***

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

### ***Obračun radova***

Obračun se provodi na bazi izmjere na terenu i utroška ostalih materijala. Specifikacija se daje po poljoprivrednim parcelama, a obračun troškova se također obavlja po poljoprivrednim parcelama, prema cijenama iz troškovnika.



## V.9 NASIP

---

### V.9.1 Izrada nasipa

#### **Opis rada**

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

#### **Opis izvođenja radova**

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz ovih OTU-ima.

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. Od toga se može odstupiti jedino pri izradi silaznih rampi za dublje udoline, kada slojevi nasipa mogu biti i u većem nagibu. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni nagib u svim fazama izrade.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višem.

Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

Ako ne postoje provjerena iskustva o mogućnosti zbijanja s određenim nasipnim materijalom i strojevima, debljina nasipnog sloja određuje se na pokusnoj dionici. Ispitivanje se obavlja na pokusnoj dionici površine 500 m<sup>2</sup>, 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 (m<sup>3</sup>) 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.

## **V.9.2 Izrada krune nasipa**

### ***Opis rada***

Ovaj rad obuhvaća uređenje krune nasipa tj. grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti. Krunu nasipa treba izraditi prema kotama iz projekta.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK-om), zahtjevima nadzornog inženjera i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

Kruna nasipa je završni sloj nasipa ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala i namjeni (promet).

Za izradu krune nasipa od zemljanih materijala upotrebljavaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali osjetljivi na prisutnost vode (dio od materijala iskopne kategorije "C" ).

Nasuti materijal za krune nasipa ili materijal u iskopu mora se odmah zbiti. Ako je već zbijena kruna nasipa duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač je dužan da je do nastavka radova dovede u stanje zahtijevano projektom i OTU-ima za radove u vodnom gospodarstvu.

### ***Način preuzimanja izvedenih radova***

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

### ***Obračun radova***

Radovi na izradi krune nasipa od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunavaju se mjerenjem u kvadratnim metrima (m<sup>2</sup>) 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

### V.10.1 Izrada zastora 2

#### **Opis izvođenja radova**

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se raditi kada nadzorni inženjer preuzme posteljicu te odobri početak rada. Nadzorni inženjer provjerava: ravnost, projektiranje nagiba, pravilno izvedenu odvodnju, položaj i tražene uvjete kakvoće.

Izvođač je dužan održavati posteljicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme preuzimanja od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do oštećenja posteljice, izvođač ju je dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.

Nosivi se sloj ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu, kao niti od smrznutog materijala. Također, poslije obilnije kiše i otapanja snijega treba pričekati sa zbijanjem dok se suvišna voda ne ocijedi iz materijala.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se na uređenoj posteljici raditi navoženjem zrnatog kamenog materijala i razastiranjem pomoću grejdera, te zbijanjem i razastiranjem zrnatog kamenog materijala pomoću razastirača (finišera) i zbijanjem.

U oba slučaja određena se količina materijala razastire s takvim nadvišenjem da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na pokusnoj dionici.

U radu treba paziti da ne dođe do segregacije zrnatog materijala. Dogodili se to, segregirana mjesta treba zamijeniti homogenim materijalom.

Prije zbijanja i tijekom zbijanja treba regulirati vlažnost materijala tako da bude oko optimalne vlage određene po normi HRN U.B1.038.

Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja.

Zbijanje se obavlja vibracijskim strojevima: vibropločama, kompaktorima, vibrovaljcima ili valjcima s gumenim kotačima, kombiniranim valjcima s gumenim i metalnim kotačima, posebno ili u kombinaciji.

Zbijanje treba obavljati pažljivo, nakon razastiranja materijala, preko cijele površine sloja. Valjci i/ili uređaji za nabijanje moraju se kretati stalnom brzinom od 2,5 km/h do 4 km/h. Posebnu pozornost treba posvetiti dobroj zbijenosti sloja. Površina sloja mora biti dobro zatvorena, jednoliko - mozaičnog izgleda.

Sva mjesta koja možda nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti drugim sredstvima i načinima u skladu sa zahtjevima. Takva mjesta kao i načine rada odobrava nadzorni inženjer, a na prijedlog izvođača.

Svi zahtjevi za ugrađeni sloj moraju biti zadovoljeni prije polaganja idućeg sloja. Zbijanje sloja mora se ponoviti, ako je u razdoblju između ugradnje nosivog sloja i slijedećeg sloja kolničke konstrukcije došlo do smrzavanja, jačih oborina, oštećenja zbog gradilišnog prometa ili naknadnih radova na postojećem sloju.

### ***Način preuzimanja izvedenih radova***

Ugrađeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva, preuzima nadzorni inženjer na osnovi zadovoljenih zahtjeva iz ovih OTU.

Sve moguće manjkavosti prema tim zahtjevima izvođač mora otkloniti o svom trošku, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koja je potrebno provesti da se ustanovi valjanost sanacije.

Ako nakon preuzimanja nosivog sloja dođe do njegovog oštećenja uslijed vremenskih nepogoda ili iz bilo kojeg drugog razloga, sloj se mora popraviti i dokazati njegova kakvoća prije izrade slijedećeg sloja kolničke konstrukcije.

### ***Obračun radova***

Ovaj rad mjeri se i obračunava u kubičnim metrima ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

Za obračun se uzimaju obično dimenzije iz projekta, ako odredbom nadzornog inženjera nije došlo do nekih izmjena.

Plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni za kubični metar ugrađenog sloja u zbijenom stanju, u koju su uračunani svi troškovi nabave materijala, njegova prijevoza, ugradnje i svega što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

## **V.10.2 Izrada zastora 1**

### ***Tehnička svojstva agregata***

Tehnička svojstva agregata za nosive slojeve od nevezanih mješavina specificirana su prema normi HRN EN 13242.

### ***Tehnička svojstva mješavina***

Tehnička svojstva mješavina za nosive slojeve od nevezanih mješavina mora zadovoljavati ove uvjete:

#### ***Granulometrijski sastav***

Granulometrijska krivulja zrnatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6) i to razreda Ga, Gb ili Gc. Isporučitelj se osim odabranog razreda graničnih krivulja mora pridržavati i dodatnih graničnih krivulja definiranih u HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6).

### *Udio organskih tvari i lakih čestica*

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

### *Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa*

Uzorak zrnatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m<sup>3</sup>). 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 m<sup>3</sup> 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.

#### **V.11.1 Jarak bez obloge**

##### **Opis radova**

Odvodni jarci bez obloge rade se iskopom u sraslom ili nasutom tlu a prema detaljima iz projekta u svim kategorijama terena. Jarcima se prihvaća površinska voda s kolnika ceste i usjeka ili nasipa i



odvodi dalje do propusta, vodotoka, vododerina i sl. Jarci bez obloge rade se u nagibima od 0,2 do 2% a poprečni presjek je dat projektom.

### **Obračun radova**

Rad se mjeri u m<sup>3</sup> 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.

### **V.11.2 Jarak obložen betonom-monolitno**

#### **Opis radova**

Rad obuhvaća iskop jarka u nasutom ili sraslom tlu bez obzira na kategoriju, razastiranje ili odvoz viška materijala na odlagalište, izrada podloge za betonsku oblogu i izradu betonske obloge zadane kvalitete i dimenzija po detaljima iz projekta. Radovi na iskopu mjere se i obračunavaju prema potpoglavlju 2-06 i 2-07 OTU-a za radove na cestama.

U vodozaštitnim područjima i u slučaju uzdužnog pada jarka manjeg od 2%, izvode se jarci sa vodonepropusnom betonskom oblogom.

Iskop jarka radi se u svim vrstama kategorije tla odgovarajućim strojevima a iznimno na manjim dužinama ručno. Dotjerivanje pokosa u zadani nagib i dna jarka u zadani pad na mjestima urušenog ili loše izvedenog profila jarka izvršiti će se ručno. Prije izrade podloge za beton nadzorni inženjer će preuzeti iskop nakon čega se može izvoditi podloga za betonsku oblogu.

Podloga se izrađuje od prirodnog ili drobljenog pijeska ili sitnijeg šljunka razastiranjem u sloju po projektu, te betoniranje obloge u odgovarajućoj oplati sa vibriranjem i njegom svježeg betona. Obloga se radi u kampadama. Ako je izrada ručna, razdjelnice se izvode postavljanjem umetaka na preskok jedne kampade.

Ako se betoniranje izvodi strojno, razdjelnice se izvode strojnim utiskivanjem umetaka, ili strojnim rezanjem poluočvrstog betona obloge a prema zahtjevu projekta ili nadzornog inženjera.

Ako vremenski uvjeti nepovoljno utječu na profil iskopanih jaraka mora ih se oblagati neposredno nakon dovršenog iskopa pojedinih kraćih dionica kanala.

Njega betona provodi se prskanjem izvedenih površina vodom ili odgovarajućim kemijskim sredstvima koja sprječavaju isparavanje vlage iz svježeg betona kao i oblaganje svježeg betona materijalima koji zadržavaju vlagu.

Izvedene razdjelnice, treba zapunjavati drobljenim kamenim pijeskom veličine zrna 0/4 mm, ili odgovarajućom masom za zalijevanje. Osnovna svojstva koje treba zadovoljiti mase za zalijevanje su: plastičnost, trajna otpornost na sunčevo zračenje, vodonepropusnost, otporna na agresivna

djelovanja vode ili drugih sakupljenih efluenata 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 m<sup>2</sup> 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.

### **V.11.3 Jarak obložen lomljenim kamenom**

#### **Opis rada**

Rad obuhvaća iskop jarka u nasutom ili sraslom tlu B i C kategorije, razastiranje ili odvoz viška materijala na odlagalište, izradu podloge za kamenu oblogu od lomljenog kamena obrađenog prema detaljima iz projekta.

Kameni elementi se postavljaju na prethodno izvedeni iskop i ugrađenu podlogu od pijeska granulacije 0/5 mm, ili druge, uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge za kamene elemente, nadzorni inženjer mora preuzeti iskop nakon čega se može izvoditi podloga za kamenu oblogu.

Rad obuhvaća grubu neznatnu obradu lomljenog kamena nepravilnog, poligonalnog oblika kamena. Ako se korišteni kamen lomi po plohi slojevitosti ili škrikljivosti 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 ( $\pm 1$  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 pdloge obračunava se u m<sup>2</sup> stvarnog oblaganja jarka mjereno prema razvijenoj površini kamene obloge. mjerene po vanjskoj plohi obloge.

Rad po ovoj stavci mjeri se i obračunava po m<sup>2</sup> 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.12 CIJEVNI PROPUSTI

---

### **Opis radova**

Rad se sastoji iz iskopa, izrade posteljice i nasipavanja. Rad sadrži iskope, lokalni prijevoz iskopanog materijala na gradilištu i njegovo privremeno odlaganje, izradu posteljice, utovar materijala u prijevozna sredstva i nasipavanje. Nasipavanje se izvodi kod cijevnog propusta do gornje razine uljevne odnosno izljevne građevine (čeoni zid), a kod svođenog propusta to se izvodi do najviše razine ekstradosa. Nasipavanje iznad te razine obrađuje se u okviru nasipa, kroz koji prolazi propust. Za slučaj da se prilikom iskopa snižava nivo podzemne vode, tada su i sve aktivnosti vezane na sniženje vode uključene u ovaj rad.

Betonski propusti se općenito izvode prema odredbama OTU-a za radove na cestama, gdje su propisane odredbe o izradi i ugradnji betona, postavljanju armature, skela i oplata i izradi izolacija.

### **Opis izvođenja radova**

Propuste (i monolitne i od predgotovljenih elemenata) treba u svemu izvoditi prema nacrtima, detaljima i uvjetima projekta i Tehničkih uvjeta.

Temelje propusta, slapišta, uljeve i izljeve, pragove i tajače treba betonirati u betonu klase najmanje C12/15, ako nisu u zoni smrzavanja, a u betonu klase najmanje C16/20 ako su izloženi smrzavanju. U ovom drugom slučaju otpornost na smrzavanje u kontinentalnom dijelu zemlje mora im biti aeriranjem osigurana u najmanje 100 ciklusa.

Vanjske površine betonskih cijevi, stijena, svodova i ploča treba zaštititi (izolirati) od vode s jednim hladnim i dva vruća premaza bitumenom. Premaze treba nanijeti na suhe i očišćene betonske podloge. Upotrebljavati treba bitumen potvrđene sukladnosti s uvjetima kakvoće važećih normi ili mu propisana osnovna svojstva treba provjeriti ispitivanjem uzoraka iz dopremljenih količina. Rad se mjeri u četvornim metrima izvedene hidroizolacije i plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama.

### **Monolitni propusti**

Glave, cijevi, upornjake i krila cijevnih i svođenih propusta i stijene, ploče i okvire pločastih propusta treba betonirati u betonu klase najmanje C20/25, kojemu u kontinentalnom dijelu zemlje otpornost na smrzavanje treba aeriranjem osigurati na najmanje 100 ciklusa.

### **Propusti od predgotovljenih elemenata**

Odgovarajuće monolitne dijelove ovih propusta (izvedene na građevini) treba betonirati i obračunavati kao i monolitne propuste.

Predgotovljeni cijevni elementi (betonski ili azbestcementni) polažu se na betonsku temeljnu podlogu (tajaču). Cijevi se međusobno spajaju prema detaljima iz projekta. Moraju imati potvrdu sukladnosti s

uvjetima odgovarajućih normi ili se ta svojstva moraju provjeriti na uzorcima cijevi iz isporučene količine.

### ***Način preuzimanja izvedenih radova***

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

### ***Obračun radova***

Rad na iskopu i nasipavanju se plaća po m<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 (m<sup>3</sup>) 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.13 BETON

---

### V.13.1 Ugrađivanje i obrada betona

#### V.13.1.1 Priprema za betoniranje

Prije početka betoniranja pojedinih dijelova objekta Izvođač je dužan izraditi Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova i dati ga Nadzornom inženjeru na suglasnost.

Prije ugrađivanja betona treba provjeriti dimenzije elemenata i oplata, te nauljenost oplata ukrućenje oplata, položaj i razmak armature.

Oplata mora biti čista, a ako je drvena mora se prije betoniranja namočiti. Ako se upotrebljava metalna oplata, tada unutarnje površine treba premazati odgovarajućim sredstvom, za koje prethodno mora Izvođač dobiti odobrenje od Nadzornog inženjera. Ovim sredstvom ne smije se prljati 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.

#### V.13.1.2 Ugrađivanje betona

Prije ugrađivanja bilo kojeg betona Izvođač mora dobiti pismeno odobrenje od Nadzornog inženjera, koje će on izdati nakon što se uvjeri da je pripremljena podloga, skela, oplata, armatura, vibrator 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.

#### **V.13.1.3 Zbijanje betona**

Zbijanje betona treba vršiti upotrebom pervibratora s odgovarajućom frekvencijom vibracija i dimenzija koje odgovaraju promjeru najvećeg zrna i konzistenciji betona.

Izvođač je dužan imati na licu mjesta dovoljno rezervnih vibratora za slučaj kvara.

Najmanje jedan vibrator treba biti na raspolaganju za svakih 10 m<sup>3</sup> 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.

#### **V.13.1.4 Betoniranje pri visokim temperaturama**

Maksimalno dopuštena temperatura masivnog svježeg betona mjereno na izlazu iz miješalice uvjetovana je u točki 4.1.2.

Svi troškovi za Izvođača koji nastupe pri visokim temperaturama moraju biti uračunati u jediničnu cijenu i neće se posebno plaćati.

### **V.13.1.5 Betoniranje pri niskim temperaturama**

Betonirati se smije i kod niskih temperatura, ako Izvođač poduzme takve mjere u miješanju, prijevozu i ugradnji svježe betonske mase, da spriječi hlađenje svježe betonske mješavine ispod 10 °C kod tankostjenih konstrukcija i ispod 5 °C kod masivnih konstrukcija.

Kao tankostijene konstrukcije definiraju se, za ovu svrhu, konstrukcije čija je najmanja dimenzija manja od 30 cm.

Izvođač je dužan osigurati na mjestu ugradnje u toku prva 72 sata da temperatura ambijenta ne bude ni u kom momentu niža od 5 °C.

Svi troškovi koji nastupe kod betoniranja pri niskim temperaturama moraju biti uračunati u jediničnu cijenu betona i neće se posebno plaćati.

### **V.13.1.6 Njega i zaštita betona**

Tehnički i drugi zahtjevi za izvođenje betonskih konstrukcija i kontrolni postupci na gradilištu betonskih konstrukcija sadržani su u normi HRN ENV 13670-1. Odgovarajuća njega betona, u smislu zaštite svježe ugrađenog betona od isušivanja, smrzavanja i sl. jedan je od osnovnih preduvjeta da bi se ostvarila planirana trajnost betonske konstrukcije, odnosno nekog njenog dijela.

Osnovno načelo sadržano u zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 je da vrijeme tijekom kojega treba njegovati betonski element bude barem toliko dugo koliko je potrebno betonskom elementu da dosegne 50 % karakteristične tlačne čvrstoće  $f_{ck}$ .

Izvođač radova mora tijekom početnih ispitivanja ispitati razvoj čvrstoće betona kako bi se mogla planirati i definirati njega i zaštita betona.

Svježi beton se mora u toku prijevoza i ugrađivanja i u početnom razdoblju ovčršćenja nakon ugrađivanja, zaštititi od djelovanja sunca, mraza, 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.

### **V.13.2 Prekid betoniranja, radne reške te spoj starog i novog betona**

Prekid betoniranja može biti prisilni uslijed okolnosti koje onemogućuju dalje normalno betoniranje ili je unaprijed predviđeni radni prekid.

Općenito konstruktivni spojevi će se locirati kako je to nacrtima prikazano ili će se izvesti na mjestima u konstrukciji gdje je posmik jednak ili blizu nuli. Prijedlog lociranja konstrukcijskih prekida treba dati Projektantu na odobrenje.

Ako dođe do prinudnog prekida u toku rada, onda treba gdje je to moguće i gdje se odredi, ostaviti prikladan oblik prekida. Ako se spoj radi sa utorom istaka će u principu iznositi 1/3 debljine utorenog zida.

Ostatak svježeg betona na prekidu, koji nije mogao biti izvibriran mora se odstraniti, a ako je beton već očvrstnuo uklanja se pneumatskim čekićem i to pred nastavak betoniranja.

Prije nastavka betoniranja treba površinu očvrstnutog betona temeljito očistiti vodom i zrakom pod pritiskom.

Nakon završetka betoniranja sloja zabranjeno je prelaziti po svježem betonu sve do završetka vezivanja cementa.

Površina radne spojnice mora biti pravilna, tj. iz nje ne smiju viriti krupna zrna agregata više od 20 % promjera.

Pri kraju vezivanja cementa treba pomoću mlaza vode i zraka pod pritiskom ukloniti s gornje površine skramu od cementnog mlijeka, ako se naknadno ne čisti radna spojnica pomoću mlaza pijeska.

Ukoliko je na mjestu prekida betoniranja, koje je uzrokovano višom silom ili drugim razlozima, potrebno osigurati čvrstu vezu starog i novog betona, Izvođač je dužan primijeniti dodatke za poboljšanje prionljivosti starog i novog betona uz odgovarajuću pripremu površine na koju naliježe svježi beton.

### **V.13.3 Ugradnja armature**

Prema prilogu B TPBK pri ugradnji armature primjenjuju se pravila određena prilogom J TPBK «Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija» i HRN ENV 13670-1, uz uzimanje u obzir pojedinosti danih projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za gradnju i uporabu, a koje se odnose

na ugradnju armature, na sastavne materijale od kojih se armatura izrađuje te norme kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda i pojedinosti vezane uz uporabu i održavanje.

Sječenje, savijanje i postavljanje čelika za armiranje (armature) Izvođač mora izvršiti prema izrađenim planovima savijanja armature.

Izvedba armature mora biti u svim detaljima u skladu s važećim propisima za armirani beton (prilog I TPBK).

Armatura mora zadovoljavati slijedeće uvjete:

- prije postavljanja mora se očistiti od rđe, ulja, masti, zemlje itd.
- armatura mora biti složena po projektu, dobro učvršćena i povezana tako da zadrži propisane razmake prilikom ugradnje betona. Izvođač je obvezan primijeniti sva potrebna sredstva za osiguranje razmaka i učvršćenje armature bez obzira što ona nisu prikazana u izvedbenim nacrtima armature.
- savijanje armaturnih šipki vrši se u hladnom stanju
- naprsnute i oštećene šipke ne smiju se ugrađivati
- svjetla udaljenost armature od lica betona ukoliko to nije označeno na nacrtima mora se izvesti prema ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete.

Ukoliko tijekom betoniranja dođe do popuštanja armature i ona izmjeni svoj položaj u tolikoj mjeri da je ugrožena njena statička funkcija nadzorni inženjer može obustaviti betoniranje te narediti uklanjanje betona i ponovno betoniranje, a sve na teret izvođača.

U slučaju nedovoljne dužine šipki izvođač će vršiti nastavljanje šipki preklopom ili varenjem prema važećim propisima. (prijeklopi se izvode prema normi HRN ENV 1992-1-1, a zavari prema HRN ENV 1992-1-1 i prEN ISO 17660) Ako se nastavci izvode varenjem, varenje mora izvoditi certificirani varioc.

Prije početka betoniranja Nadzorni inženjer mora izvršiti pregled i prijem postavljene armature, te dati dozvolu za početak betoniranja

Prije ugradnje armature predviđa se provođenje odgovarajućih nadzornih radnji određenih normom HRN ENV 13670-1 kao i druge kontrolne radnje određene prilogom B TPBK.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

#### **V.13.4 Debljina zaštitnog sloja betona kod armature**

Debljina zaštitnog sloja betona je udaljenost od unutarnjeg lica oplata do lica šipke armature. Debljina zaštitnog sloja betona je označena na nacrtima.

Prema uvjetima okoliša u kojem će se betonski elementi nalaziti, beton evakuacijskih građevina tretira se kao hidrotehnički beton za koji treba primijeniti minimalni zaštitni sloj ( $c_{min}$ ) je 50 mm.

Od toga su izuzete samo neke konstrukcije gdje je primijenjen manji zaštitni sloj betona.

#### **V.13.5 Ubetonirani metalni i plastični dijelovi**

Prije nego se ugradi beton svi dijelovi koji se moraju ubetonirati moraju biti čvrsto fiksirani.

Sve površine metalnih i plastičnih dijelova koje će doći u dodir s betonom moraju se očistiti od boje, ulja i svih drugih onečišćenja.

Isto tako i svi metalni i plastični dijelovi, kao što su pridržaći oplata, koje Izvođač po odobrenju Nadzornog inženjera ugrađuje za svoju upotrebu trebaju biti očišćeni na gore naveden način.

Metalni dijelovi koji služe kao podgrade trebaju biti 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.

#### **V.13.6 Ugradnja sekundarnog betona kod ugradnje opreme**

Postupak ugradnje opreme u konstrukcije strojarnice je slijedeći. U prvoj fazi se u tzv. primarni beton ugrade sidrene pločice. Za sidrene pločice se varenjem pričvršćuje oprema. Nakon što je oprema učvršćena, pristupa se ugradnji tzv. sekundarnog betona koji popunjava prostor između primarnog betona i opreme.

Prije nego što se pristupi ugradnji sekundarnog betona sve metalne površine koje će doći u dodir s betonom treba očistiti od boje, masnoća i običnih nečistoća.

Kod ugradnje sekundarnog betona treba ostvariti što bolju vezu između sekundarnog betona i metalne konstrukcije, te sekundarnog i primarnog betona. Kod toga osobito treba paziti da se popune sve šupljine i udubljenja u čeličnoj konstrukciji.

Također treba paziti da kod ugradnje sekundarnog betona ne dođe do deformacije čelične konstrukcija. To je osobito osjetljivo pri ugradnji sekundarnog betona kod čeličnih cjevovoda. Zbog toga da ne bi došlo do deformacije opreme, sekundarni beton treba ugrađivati u slojevima 30 od 50 cm. Između betoniranja dva sloja od 50 cm treba proći najmanje 2 dana (48 sati). Nikako se ne smije sekundarni beton oko opreme ugraditi odjednom ili u slojevima debljim od 50 cm.

Također kod ugradnje sekundarni beton treba zbiti vibriranjem. Kod upotrebe vibratora treba paziti da se ne ošteti metalna konstrukcija.

### **V.13.7 Ugradnja brtvi**

Brtvena traka mora biti postavljena na projektom prikazan način. Nastavljanje traka vrši se isključivo postupkom varenja s odgovarajućom opremom i na način propisan od strane isporučioaca.

Brtvena traka mora tijekom izvođenja betonskih radova biti u stabilnom i vertikalnom položaju. Vertikalnost i napetost trake može se osigurati na nekoliko načina, ovisno o isporučioacu (standardni pribor za pridržavanje) i/ili običnim uobičajenim i provjerenim metodama (pomoću vertikalno ugrađenih šipki armature i sl.).

U cilju izbjegavanja bilo kakvih oštećenja, ugradnja betona oko i u blizini brtvenih traka mora biti izvedena vrlo pažljivo. Da bi se izbjeglo stvaranje tzv. gnijezda i šupljina, naročita se pozornost treba posvetiti vibriranju betona oko brtvenih traka.

Nakon završetka betoniranja jednog bloka, preostala polovica brtve mora biti zaštićena na odgovarajući način sve do časa njene potpune ugradbe u susjedni blok. U slučaju prekida betoniranja dužeg od 7 dana, neugrađeni dio koluta brtvene trake mora biti zaštićen od utjecaja sunčevih zraka i običnih atmosferskih nepogoda.

Skladištenje koluta brtvenih traka mora biti u prostoru zaštićenom od izravnog utjecaja sunčeva zračenja, zaštićene od onečišćenja uljima i mastima, te omogućeno redovito provjetravanje prostorije.

### **V.13.8 Popravci betona**

Bez obzira iz kojih razloga je beton oštećen i kakove vrste su oštećenja, beton se smije popravljati jedino kad i kako to odobri Projektant.

U pravilu će se oštećena mjesta ili gnijezda ukloniti do zdravog betona i zamijeniti ili torkretom ili betonom ili suhom mješavinom ili specijalnim reparaturnim mortom.

U armiranobetonskoj konstrukciji popravak se mora tako izvršiti da se osigura konstruktivno djelovanje armature. Tamo gdje je potrebno i gdje se traži treba dodati armature, sidra ili mrežu radi čvrstoće veze s postojećim betonom. Ukoliko se to naredi ili je potrebno radi veze novog i starog betona, primijenit će se umjetne smole (epoxy) i to ili kao ljepilo ili kao dodatak mortu ili u kombinaciji oba.

### **V.13.9 Kontrola temperature ugrađenog betona**

Kod ugradnje masivnog betona treba kontinuirano pratiti razvoj temperature ugrađenog masivnog betona. U tu svrhu potrebno je ugraditi odgovarajuće instrumenatu u beton. Temperaturu ugrađenog betona treba mjeriti na odabranim karakterističnim mjernim mjestima termoelektričnim sondama s digitalnim ili grafičkim registriranjem izmjerenih vrijednosti.

Očitavanje i registriranje temperatura na ovim mjernim mjestima treba obavljati:

- a) prvih 7 dana mjeriti 3 puta dnevno (oko 6h, 14h i 22 sata)
- b) od 7 do 14 dana mjeriti 2 puta dnevno (oko 6h i 22 sata)
- c) od 14 do 30 dana mjeriti 1 puta dnevno (oko 6 sata)
- d) u kasnijem razdoblju mjeriti 4 puta mjesečno (oko 6 sata)

U vrućem periodu godine temperatura betona u blokovima nakon 3 dana (72 sata) ne smije biti iznad propisane maksimalne dozvoljene temperature. U slučaju ako se ta vrijednost poveća, betoniranje narednog bloka treba odgoditi dok se temperatura ne snizi na dozvoljenu vrijednost i nastavi padati.

Podatci mjerenja temperaturnog toka u masivnom betonu trebaju poslužiti za eventualno potrebne korekcije sastava betona, temperature svježeg betona i redosljeda betoniranja blok do bloka odnosno blok na blok.

#### **V.13.10 Skele i oplata**

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- *otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,*
- *dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.*

Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.

Skele i oplata moraju zadovoljavati dostupne hrvatske norme kao što je HRN EN 1065.

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

Utvrđeni postupak, ako je potreban, treba opisati način izvedbe i uklanjanja privremenih konstrukcija. Treba specificirati zahtjeve za rukovanje, sklapanje, opterećivanje, postavljanje i uklanjanje skela.

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u betonu pri njegovoj ranoj starosti. To se može postići:

- *ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,*
- *kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona, npr. usporavanjem ugradnje.*

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za beton čija je površina vidljiva, njezina obrada mora osigurati površinu betona u skladu sa zahtjevima projekta.

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova.

Za osiguranje specficiranog 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 specficiran.

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 specficiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.*

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za smanjenje utjecaja početnog opterećenja, uzastopno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

Ako je oplata dio sustava njegovanja betona, u vrijeme njezina uklanjanja treba uračunati odredbe poglavlja 8.5 i Dodatka F norme HRN EN 13670.

#### **V.13.11 Preuzimanje i obračun izvedenih betonskih radova**

Za preuzimanje i obračun izvedenih betonskih radova na izvedenoj građevini trebaju nadzorni inženjer i predstavnik ovlaštene institucije, koji je sudjelovao u kontroli i ocjeni kakvoće pojedinih faza izvedbe radova, napraviti rekapitulaciju ukupne dokumentacije izvedbe i svaki u svom dijelu dati završnu ocjenu kakvoće izvedenih radova i zadovoljenja projektnih uvjeta i uvjeta važećih propisa.

Radovi se obično mjere u kubičnim metrima ugrađenog betona i obračunavaju po ugovorenim jediničnim cijenama svake pojedine građevine u koje se uključuju svi troškovi materijala i rada, prijevoza i svega ostalog što je nužno za potpuno dovršenje građevine.

Pojedine specifične vrste i faze radova mogu se mjeriti i obračunavati i na drugi ugovorom jasno specificirani način.

Troškove utvrđivanja nesukladnosti i popravka ili zamjene nesukladnih elemenata ili dijelova konstrukcije i njihova dovođenja do stanja zadovoljenja projektom i važećim propisima uvjetovane kakvoće snosi u cjelini izvođač radova.

Eventualno obeštećenje naručitelja za radove izvedene u kvaliteti nižoj od projektom i važećim propisima specificirane treba uvjetovati ugovorom o izvedbi za svaku pojedinu građevinu.

## V.14 ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA

### **Opis rada**

Ovaj rad obuhvaća izradu travnatog pokrivača hidrosjetvom, čime se postiže stabilizacija i vegetacijska zaštita ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa, odnosno pokosa nasipa, dna i pokosa kanala i drugih vodnih građevina. Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose kanala u kojima pretežiti dio godine nema vode. U protivnom se zaštita travnatim pokrivačem - hidrosjetvom obavlja iznad jednogodišnje velike vode. Ova vrsta zaštite može biti predviđena projektom ili se radi na zahtjev nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

### **Opis izvođenja radova**

Ova se zaštita najčešće provodi bez prethodne pripreme, izuzev odstranjivanja labavih dijelova, na površinama svih vrsta i tipova tla, neovisno o pedološkom sastavu. To mogu biti tla bez humusa, sterilna i devastirana tla (naplavni pijesci, riječni nanosi, kamenolomi, nasipni materijali, odlagališta industrijskih otpadaka, ugljen, šljaka, jalovina i drugo). Nedostatak humusnih tvari i fiziološko aktivnih hranjiva u tlu navedenih tala nadoknađuje se organskim humusno-tresetnim sastojcima u baznoj suspenziji. Rad na ovoj zaštiti odvija se u fazama. Prije početka rada obavlja se rekognosciranje terena radi upoznavanja općih ekoloških i vegetacijskih značajki okoline. Tom se prilikom utvrđuju osnovna svojstva tla i postavlja cilj koji se hidrosjetvom želi postići. Na temelju toga razrađuje se receptura i tehnologija rada. Hidrosjetva se provodi posebnim uređajem koji uz cisternu ima i poseban raspršivač velikog promjera djelovanja ("top"), kojim se u obliku mlaza mješavina sastavljena od različitih sastojaka, razastire neposredno na površinu tla. Nakon tretiranja tla hidrosjetvom provodi se njena zaštita sve do oblikovanja primjerenog travnatog pokrivača. Na dijelovima gdje nije uspjelo zaravnjivanje, izvođač je dužan ponoviti postupak. Radi velikog učinka, ovu zaštitu optimalno je primijeniti kod zaštite velikih površina.

### **Način preuzimanja radova**

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun rada**

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina travnatim pokrivačem primjenom hidrosjetve obračunava se u kvadratnim metrima oblikovanog travnatog pokrivača, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni sadržana je dobava, potrebna oprema, kao i sav



potreban rad i materijal opisan u ovom potpoglavlju, kao i odgovarajuća njega do trenutka primopredaje rada.

## V.15 ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Zbrinjavanje građevnog otpada treba shvatiti kao sanaciju okoliša svih dijelova gradilišta (svih dijelova građevine koja je obrađena ovim projektom).

Otpad nastao u toku izvođenja radova i naknadno pripada u građevinski otpad pa se s njime mora postupati u skladu s važećim Zakonom o otpadu kao i u skladu s važećim Pravilnicima: o gospodarenju otpadom; o vrstama otpada; o uvjetima postupanja s otpadom; o gospodarenju građevinskim otpadom; o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada. Postupanje s građevinskim otpadom u skladu s navedenim propisima znači ozakonjeno gospodarenje građevinskim otpadom.

Gospodarenje građevinskim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i zbrinjavanje građevinskog otpada. Ciljevi gospodarenja građevinskim otpadom su uporaba otpada recikliranjem, ponovnom uporabom i obnovom, odnosno drugim postupkom koji omogućava izdvajanje sekundarnih sirovina te se građevinski otpad, kao uglavnom inertni otpad čija se vrijedna svojstva mogu iskoristiti, mora uporabiti.

Izvođač može na gradilištu na kojem nastaje građevinski otpad, taj otpad i uporabiti 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 okolini 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.

## V.16 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 prijeti 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)

#### **V.16.1 Obveze izvođača radova tijekom pripreme 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.

#### **V.16.2 Obveze Nositelja zahvata tijekom eksploatacije**

Nasip, zaštitni zid te obaloutvrda će tokom godina eksploatacije, visokih voda i eventualnih potresa raznih intenziteta doživjeti razne oblike oštećenja. Stoga je, kako bi ostao u funkciji za vrijeme visokih voda, potrebna periodična vizualna prospekcija objekata i topografski pregled terena. Pregled vrši služba za promatranje i mora se sastojati od nabiranja i opisa pokazatelja koji ukazuju na proces pogoršanja stanja objekata.

Ukoliko je došlo do oštećenja potrebno je:

- Označiti problematične dijelove
- Procijeniti rizik od progresije pojedinog hazarda
- Prioriteti – poboljšanje ili intervencija
- 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 interpretiran kao kombinacija – veličine posljedica od sloma i vjerojatnosti pojavljivanja istoga. Generalno što je veći rizik potrebno je što češće vršiti nadzor. Nakon potresa je obavezan pregled svih objekata. Služba za promatranje ne daje informacije o unutarnjem stanju nasipa, temelja, obaloutvrde, zaštitnog zida i ostalih pratećih objekata već se oslanja na vizualne pokazatelje funkcionalnosti nasipa.

Posebno će se kontrolirati zatravnjenje humusom pokosa, njegova redovita kontrola stanja u smislu pojava erozije ili oštećenja, prodora vode, redovitog košenja.

Opažat će se i procjedna voda iz otvora u talpama koji služe za ocjeđivanje vode iz zaobalja u rijeku Kupu. Potrebno je čistiti mulj iz otvora u talpama kako ne bi došlo do začepjenja 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.

### **V.16.3 Primjena mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša**

U ovom poglavlju obuhvaćene su mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz *Rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš izgradnje sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja (Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Klasa: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11, od 20. svibnja 2008.)* ugrađene u ovaj glavni projekt. Mjere zaštite okoliša i program

praćenja stanja okoliša obrađeni su prema istim oznakama i redosljedom kao i u *Rješenju*. Izuzete točke iz mjera zaštite okoliša iz Rješenja ne odnose se na etapu 4. 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.

3.16. 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 opažачkih postaja unutar poplavnih područja na kojima će se redovito opažati trajnost i učestalost poplava. Lokacije opažачkih postaja i način opažanja odrediti u suradnji s Javnom ustanovom Park prirode Lonjsko polje za Savski podsustav, a za Kupski podsustav lokacije određuju Hrvatske vode.

B.2. U svrhu utvrđivanja razina podzemnih voda obnoviti opažanja na postojećim piezometrima i prema potrebi mrežu dopuniti novim u suradnji s Hrvatskim šumama i Povjerenstvom za vode suradničkog vijeća za Srednju Posavinu. Za Kupski podsustav nastaviti praćenje na postojećim mjernim mjestima, te po potrebi osnovati nove (nakon evidentiranja aktualnog monitoringa Hrvatskih šuma, te na prijedlog zainteresiranih strana) o čemu će odluku donijeti Hrvatske vode.



#### **V.16.4 Primjena mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja I cjelovitost područja ekološke mreže (A) I program praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitost 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 4. 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).

6. Prilikom sanacije područja izvođenja zahvata koristiti biljne vrste zastupljene u ciljnom stanišnom tipu 91E0\* Aluvijalne šume.

9. Za ciljne vrste vodomara (*Alcedo atthis*) i rodu (*Ciconia ciconia*), kao i ciljne vrste ihtiofaune, radove izgradnje obaloutvrda/zidova i nasipa na etapama 2-6 izvoditi u razdoblju od 1. lipnja do 1. ožujka.

10. Širenje zamućenja spriječiti odjeljivanjem dijela toka u kojem se izvode radovi pomoću barijera, npr. limenih ploča. Nakon završetka radova na određenoj dionici i taloženja sedimenta, barijere premjestiti na novu dionicu radova u koritu.

###### **A.2. Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom korištenja zahvata**

11. Ne uklanjati izvaljena i poluizvaljena stabla iz riječnog korita, budući da takva mjesta sitna riba koristi kao zaklon od predatora (štuka, bolen, klen), a vodomar (*Alcedo atthis*) ih koristi kao motrilišta za lov te iste sitne ribe.

12. Ne uklanjati vegetaciju (drveće i grmlje) u priobalnom pojasu gdje su predviđeni nasipi, već samo nužno potrebno provoditi košnju uz pristupne servisne puteve uz nasipe kako ne bi zarasli, a inundacijski pojas prepustiti prirodnim procesima.

13. Košnju trave oko nasipa i zidova, a koji se nalaze u pojasu unutar 30 m od riječne obale izvoditi u razdoblju od 1. kolovoza do 1. ožujka.

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

1. Za ciljnu vrstu vodomar (*Alcedo atthis*) program praćenja provoditi 2 godine nakon izgradnje (faza korištenja) transektom na rijeci Kupi, po već standardiziranoj metodologiji (Radović, Kršić), korištenjem čamca s veslima. U svakoj gnijezdećoj sezoni potrebno je obaviti tri obilaska: krajem ožujka do sredine travnja, u prvoj polovici svibnja te od sredine do kraja lipnja. Program praćenja potrebno je provesti duž cijele trase zahvata. Uspoređivanjem s parametrima nultog stanja (brojnost iz 2007.) gnijezdeće populacije moći će se procijeniti utjecaj zahvata na lokalnu gnijezdeću populaciju, odnosno sveukupnu gnijezdeću populaciju POP „HR1000001 Pokupski bazen“. U sezoni gniježdenja vodomara (ožujak – rujan) 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.

### **V.16.5 Primjena programa praćenja stanja okoliša I ekološke mreže.**

U ovom poglavlju izdvojen program praćenja stanja okoliša i ekološke mreže utvrđen Rješenjem (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.), a koji se odnosi na funkcionalnu cjelinu MP 5 odnosno direktno ili indirektno je povezan s istom, uz napomenu da je navedeni monitoring propisan i biti će proveden u sklopu cjelokupnog zahvata sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja (I. faza - karlovačko područje) te je provedba istog u obvezi nositelja zahvata Hrvatske vode.

## **B. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE**

### **OKOLIŠ**

#### **Vode**

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

### **Šumski ekosustav - retencija Kupčina**

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

Nositelj zahvata, Hrvatske vode, dužan je osigurati provedbu mjera zaštite okoliša, mjera ublažavanja negativnih utjecaja i program praćenja kako je to određeno navedenim Rješenjem (Klasa: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.broj: 531-08-1-1-2-6-08-11, od 20. svibnja 2008.), Rješenjem (KLASA: UP/I 612-07/17-60/16, URBROJ: 517-07-1-1-2-17-19 od 29. rujna 2017.) i Rješenjem (KLASA: UP/I-351-03/18-02/49, URBROJ: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.).

U okviru izrade ovog glavnog projekta izrađen je Elaborat o usklađenosti: Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice - 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15 (INSTITUT IGH d.d. Broj projekta: 72340-EUS-008-19, srpanj 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:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

## VI. NALAZIŠTE MATERIJALA

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

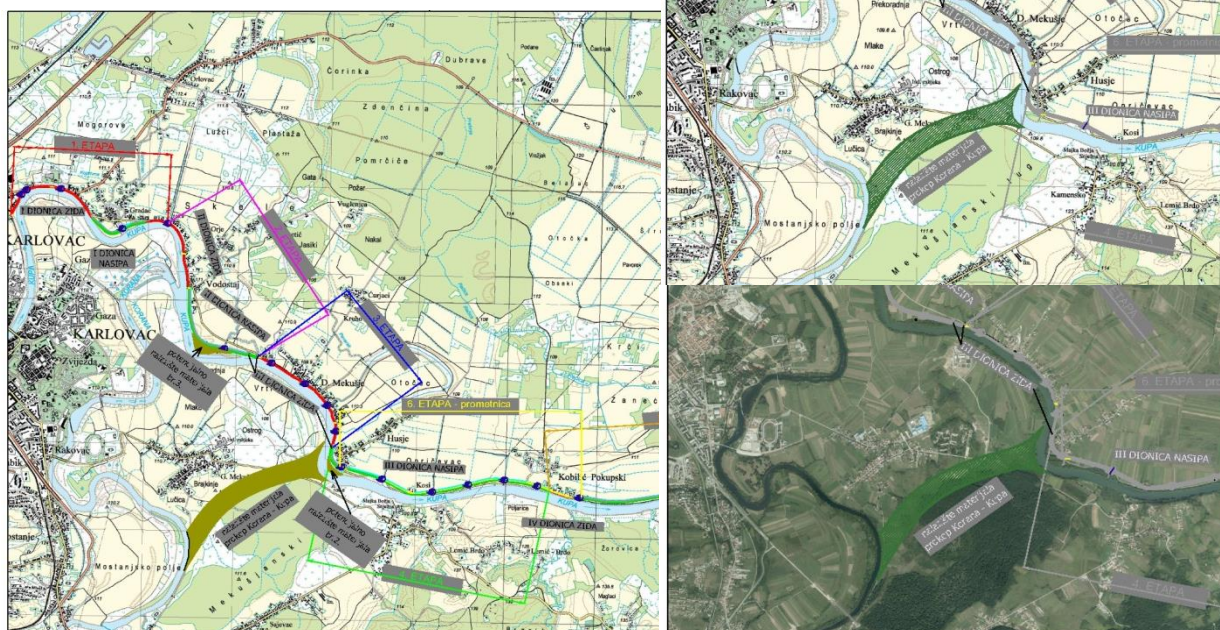
## VI.1 NALAZIŠTE MATERIJALA

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 ispitnog dijela prokopa sa prosječne dubine 0,50 – 3,00 m zadovoljavaju kriterije iz Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu (Knjiga 1 – regulacijske i zaštitne građevine; Hrvatske vode, Zagreb, ožujak 2011.) za ugradnju zemljanih materijala iskopne kategorije C.

Geotehničkim elaboratom “Geotehnički istražni radovi za nalazište glinenog materijala na lokaciji budućeg prokopa Korana - Kupa” (Geokon-Zagreb d.d., studeni 2018.god.) utvrđene su povišene vlažnosti materijala iz iskopa, te utvrđene smjernice korištenja takvog materijala. Zbog povećane vlažnosti, materijal se ne smije direktno ugrađivati bez prethodnog prosušivanja i selektiranja prema parametrima definiranim predmetnim elaboratom.



Slika 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.

Iskop materijala se vrši u dvije zone koje su definirane na temelju rezultata istražnih radova i potrebnih količina materijala za izvođenje pojedinih projekata.

Zone iskopa su:

I. Zona 1 - Materijal unutar zone 1 je predviđen za projekt „Gradnja nasipa uz lijevu i desnu obalu Korane i lijevu obalu Mrežnice vezani uz izgradnju državne ceste D1 – splitski pravac – brza cesta kroz Karlovac“ te je u potpunosti izvediv količinama predviđenim iz iskopa.

II. Zona 2 - Materijal unutar zone 2 je predviđen za projekt „Gradnja nasipa na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice“ i izvediv je količinama predviđenim iz iskopa sve do 5. etape.

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“.

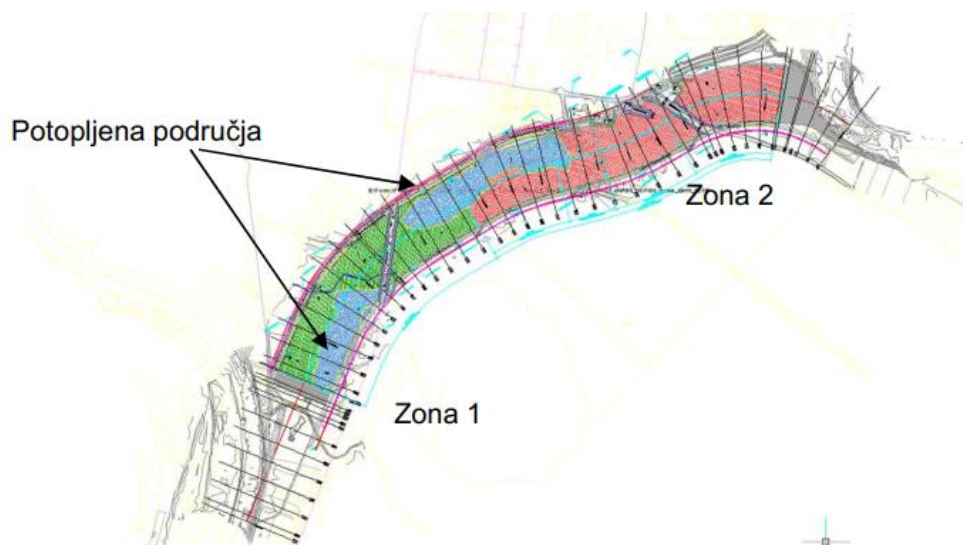
U tablici VI-2 prikazane su raspoložive količine materijala pogodnog za ugradnju po pojedinim etapama projekta.

Tablica VI-2 Raspoložive količine ugradbenog materijala

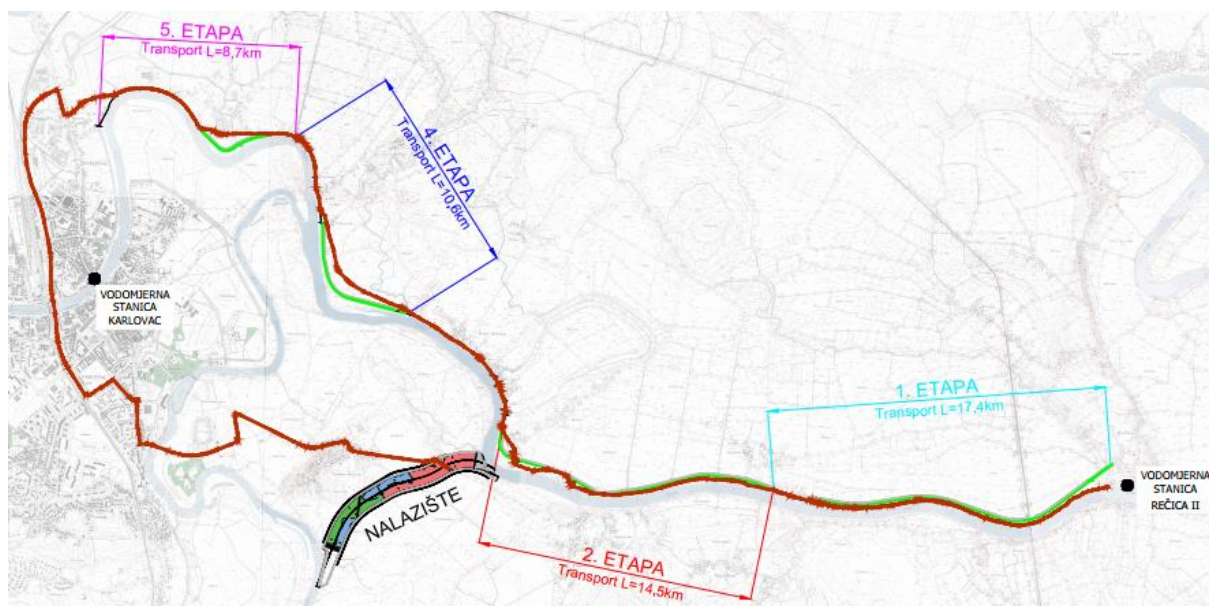
ZONA	STACIONAŽA	POTREBNE KOLIČINE [m <sup>3</sup> ]	ISKOP [m <sup>3</sup> ]	DEPONIJE [m <sup>3</sup> ]	POTOPLJENO [m <sup>3</sup> ]
ZONA 1	1+080,00 - 1+723,00	100.000	100.000	17.900	20.600
ZONA 2 - 1. etapa	0+820,00 - 1+080,00	35.000	36.500	3.000	0
ZONA 2 - 2. etapa	0+700,00 - 0+820,00	39.800	48.400	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
	<b>UKUPNO:</b>	<b>270.500</b>	<b>260.000</b>	<b>33.150</b>	<b>43.500</b>

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

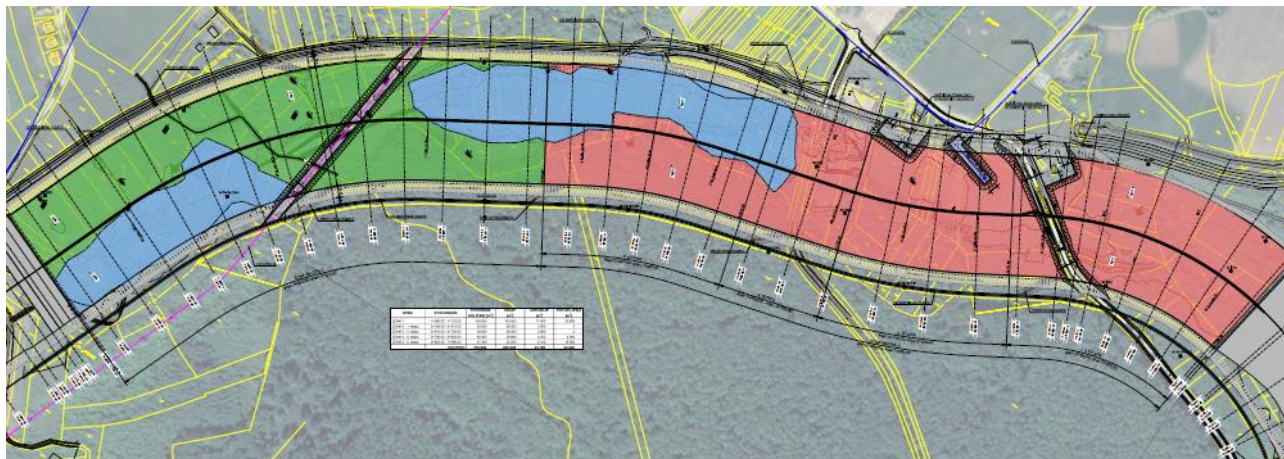




Slika VI-2 Nalazište materijala, zone iskopa



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:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

## 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 – 4. 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 obvezan 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.

<b>A</b>	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - etapa 4</b>
----------	---

stavka	vrsta i opis radova	jed. mjera	količina	jedinična cijena HRK	cijena stavke HRK
<b>1. PRIPREMNI RADOVI</b>					
1	1	<b>1.1. Organizacija gradilišta</b>			
	<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 platovi, 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	<b>1.2. Priprema površine privremene deponije</b>			
	<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. 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 osiguranju kvalitete. Sve 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 m<sup>2</sup> očišćenog terena.</p>				
		m <sup>2</sup>	5,000.00		0.00
1	3	<b>1.3. Izrada i održavanje gradilišnih rampi</b>			
	<p>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 razdjelnog geotekstila. Gornja površina rampi se zbija do postizanja modula zbijenosti Ms&gt;30 MPa kako bi se moglo prometovati radnim strojevima. Položaj gradilišnih rampi definira izvođač radova prema svojim potrebama i mogućnostima mehanizacije kojom raspolaze, a odobrava nadzorni inženjer. Obračun stavke se vrši po komadu rampe.</p> <p>Obračun stavke se vrši po komadu rampe.</p>				
		kom	5.00		0.00
1	4	<b>1.4. Uklanjanje grmlja i šiblja</b>			
	<p>Strojno i ručno uklanjanje grmlja i šiblja, unutar zone obuhvata objekta, promjera do Ø 10 cm guranjem ili odbacivanjem bagerom na privremenu deponiju te usitnjavanje. 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.</p> <p>Obračun stavke se vrši u m<sup>2</sup> raskršene površine.</p>				
		m <sup>2</sup>	24060.00		0.00



1	5	<p><b>1.5. Sječa stabala</b>                      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.</p> <p>Strojna sječa stabala promjera 10-30 cm, te rezanje stabala na duljine od po 1 m</p> <p>Strojna sječa stabala promjera &gt;30 cm, te rezanje stabala na duljine od po 1 m</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">kom</td> <td style="text-align: right;">170.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">kom</td> <td style="text-align: right;">40.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> </table>	kom	170.00	0.00	<hr/>			kom	40.00	0.00	<hr/>		
kom	170.00	0.00													
<hr/>															
kom	40.00	0.00													
<hr/>															
1	6	<p><b>1.6. Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva</b>                      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)                      Obračun stavke se vrši po komadu uklonjenog korjena i panja.</p> <p>Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva stabala promjera 10-30 cm</p> <p>Strojno vađenje i uklanjanje korijenja i panjeva stabala promjera &gt;30 cm</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">kom</td> <td style="text-align: right;">170.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">kom</td> <td style="text-align: right;">40.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> </table>	kom	170.00	0.00	<hr/>			kom	40.00	0.00	<hr/>		
kom	170.00	0.00													
<hr/>															
kom	40.00	0.00													
<hr/>															
1	7	<p><b>1.7. Uklanjanje postojeće ugrožene EE infrastrukture</b> (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 uklanja el.stupa.</p> <p>- Broj stupva</p> <p><b>1.7.1. Uklanjanje postojeće ugrožene podzemne EK infrastrukture</b> koje obuhvaća uklanjanje postojećih vodova koji se protežu kroz poplavno područje. Uklanjanje vodova postojeće ugrožene podzemne EK infrastrukture radi se nakon što se provede njeno izmještanje koje je predviđeno glavnim elektrotehničkim projektom ("GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT, MAPA H6.2/6, BROJ PROJEKTA: MX 33/19).</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m' dužine uklanjanja EKI kablova.</p> <p>- Dužina EKI kablova</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">kom</td> <td style="text-align: right;">15.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">m</td> <td style="text-align: right;">500.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> </table>	kom	15.00	0.00	<hr/>			m	500.00	0.00	<hr/>		
kom	15.00	0.00													
<hr/>															
m	500.00	0.00													
<hr/>															
1	8	<p><b>1.8. Izrada elaborata privremene regulacije promet</b>                      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</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">kompl</td> <td style="text-align: right;">1.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> </table>	kompl	1.00	0.00	<hr/>								
kompl	1.00	0.00													
<hr/>															
1	9	<p><b>1.9. Privremena regulacija prometa</b>                      Stavkom se obuhvaća postavljanje svih prometnih znakova i provedba privremene regulacije prometa prema izrađenom elaboratu.                      Obračun kao komplet provedenih radova.</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">kompl</td> <td style="text-align: right;">1.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> </table>	kompl	1.00	0.00	<hr/>								
kompl	1.00	0.00													
<hr/>															
1	10	<p><b>1.10. Privremena regulacija prometa</b>                      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 837 m. Radovi obuhvaćaju pažljivu demontažu, utovari i odvoz na skladište prema uputama nadležne županijske uprave za ceste.                      Obračun radova po m uklonjene zaštitne ograde.</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">m'</td> <td style="text-align: right;">837.00</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> </table>	m'	837.00	0.00	<hr/>								
m'	837.00	0.00													
<hr/>															
		<b>1. PRIPREMNI RADOVI UKUPNO:</b>	<b>0.00</b>												

<b>2. RADOVI NA NALAZIŠTU MATERIJALA</b>			
2	0	<b>2.0. Radovi na eksploataciji nalazišta materijala</b>	
		Izrada tehnološkog elaborata (projekta) eksploatacije nalazišta je obveza Izvođača Radova. Radovi na eksploataciji nalazišta moraju biti izvedeni u skladu s <b>Izvedbenim projektom: "Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala", Geokon- Zagreb d.d., lipanj 2020.</b> Radovi eksploatacije obuhvaćaju:	
2	1	<b>2.1. Pripremni radovi</b>	
2	1.2	<b>2.1.2. Geodetski radovi</b> 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 <sup>2</sup> 25,909.00 0.00
2	1.3	<b>2.1.3. Gradilišni putevi uz nalazište</b> 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 prema navedenom elaboratu: <i>"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/m<sup>2</sup> i vlačne čvrstoće 15kN/m'. Na geotekstil se ugrađuje 30 cm kamenog materijala 0-63,5 mm i uređuje se zbijanjem valjkom. Zahtijevani modul stižljivosti iznosi Ms=40 MPa mjereno 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."</i> Obračun stavke dan je kao komplet prema procjeni za etapu 4.	komplet 1.00 0.00
2	1.4	<b>2.1.4. Izrada rampi</b> 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 prema navedenom elaboratu: <i>"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."</i> Obračun stavke dan je po komadu prema procjeni za etapu 4.	kom 2.00 0.00
2	2	<b>2.2. Čišćenje terena</b> 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." <i>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 4.</i>	

2	2.1	<b>2.2.1.</b> 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	<b>2.2.2.</b> 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	2.3	<b>2.2.3.</b> 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	2.4	<b>2.2.4.</b> Čišćenje terena od sitnog rastlinja, obračun po m <sup>2</sup> očišćenog terena	m <sup>2</sup>	50,000.00	0.00
2	3	<b>2.3. Zemljani radovi</b>			
2	3.1	<b>2.3.1. Iskop humusa - livada (procjena da se pod livadom na etapi 4 nalazi 10.435 m<sup>2</sup> ).</b>  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 u debljini od 30-40 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 m <sup>3</sup> prema procjeni za etapu 4.  Iskop humusa - livada	m <sup>3</sup>	4,174.00	0.00
2	3.2	<b>2.3.2. Iskop humusa - šuma (procjena da se pod šumom na etapi 4 nalazi 9.823 m<sup>2</sup> )</b>  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 m <sup>3</sup> prema procjeni za etapu 4.  Iskop humusa - šuma	m <sup>3</sup>	9,823.00	0.00
2	3.3	<b>2.3.3. Iskop humusa . Pod vodom (procjena da se pod vodom na etapi 4 nalazi 4820 m<sup>2</sup> ).</b>  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 m <sup>3</sup> prema procjeni za etapu 4.  Iskop humusa - potopljeno	m <sup>3</sup>	2,890.00	0.00
2	3.4	<b>2.3.4. Iskop zemljanog materijala - eksploatacija gline</b>			



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 prekriva 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. Transportni put od privremene deponije na nalazištu materijala do privremene deponije gradilišta iznosi cca 20 km.

Obračun stavke je dan po m<sup>3</sup> prema procjeni potreba za etapu 4.

Iskop zemljanog materijala C kategorije	m <sup>3</sup>	51,819.92	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 prema procjeni za etapu 4.

Evakuacija vode sa plohe nalazišta	komplet	1.00	0.00

2 4 **2.4. Prijevoz zemljanog materijala**

Prijevoz 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."

*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 m<sup>3</sup> prema procjeni potreba za etapu 4.

Prijevoz zemljanog materijala	m <sup>3</sup>	51,819.92	0.00

**2. RADOVI NA NALAZIŠTU MATERIJALA**

**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 ucertavanje 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	2,678.15	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 kasnijih uknjižbi. U cilju je uračunat potrebiti rad i materijal. Obračun po m' radova i komadu građevina

Iskolčenje profila nasipa i obaloutvrda	m	2,240.00	0.00

Iskolčenje osi nasipa i obaloutvrda  
 Iskolčenje hidrotehničkih građevina

m	2,678.15	0.00
kom	7.00	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 ishoda 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. ZEMLJANI RADOVI

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 -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 m<sup>3</sup> iskopanog humusa, u sraslom stanju.

m <sup>3</sup>	9,599.97	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. 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 odlaze da se prije ugradnje prosuši i usitni do zadanih karakteristika.

Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> iskopanog materijala, u sraslom stanju.

Iskopi za nasip

m <sup>3</sup>	21,425.20	0.00
----------------	-----------	------

Iskopi za objekte - propuste

m <sup>3</sup>	254.06	0.00
----------------	--------	------

4 3

### 4.3. 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 ravnanje 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 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

m <sup>2</sup>	42,999.84	0.00
----------------	-----------	------

4 4

### 4.4. 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/m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> postavljenog geotekstila.

Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju geotekstila.

geotekstil za potrebe drenaže u nožici nasipa

m <sup>2</sup>	20,590.69	0.00
----------------	-----------	------

geotekstil za potrebe pomoćnog puta i rampi

m <sup>2</sup>	4,482.34	0.00
----------------	----------	------

geotekstil za potrebe propusta

m <sup>2</sup>	837.67	0.00
----------------	--------	------

geotekstil za potrebe uređenja obalnog dijela spoja propusta (izljevne građevine) s koritom

m <sup>2</sup>	2,640.80	0.00
----------------	----------	------

4	5	<p><b>4.5. Nabava, dobava i ugradnja materijala za izradu drenaže.</b></p> <p>U stavku je uključena nabava, doprema na udaljenost do 70 km, gradilišni transport s ugradnjom kamenog materijala u drena u nožici nasipa, granulacije 32-64 mm, debljina Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala.</p>	<p>m<sup>3</sup>      3,136.11      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	6	<p><b>4.6. Strojna izrada nasipa i rampi od glinenog materijala u slojevima</b></p> <p>Ugradnja kvalitetnog selektiranog materijala iz iskopa za izradu nasipa i rampi.. 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 Ø 30 cm Ms&gt;20(25) MPa (2-09.1 OTU). Obračun radova se vrši po m<sup>2</sup> ugrađenog materijala.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala.</p>	<p>m<sup>3</sup>      51,819.92      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	7	<p><b>4.7. Strojno uređenje - formiranje krune i pokosa nasipa strojno na točnost ±5 cm</b></p> <p>Rad obuhvaća strojno formiranje krune i pokosa bagerom na projektirani profil, te planiranje na zadanu točnost od ±5 cm.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>2</sup> uređene površine.</p>	<p>m<sup>2</sup>      43,038.80      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	8	<p><b>4.8. Strojno razastiranje humusa po kruni i pokosu nasipa</b></p> <p>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 potrebne za završetak radova, potrebno je predvidjeti njegovo dopremanje s nalazišta materijala</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala.</p>	<p>m<sup>3</sup>      7,490.00      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	9	<p><b>4.9. Strojno razastiranje humusa po dnu i pokosu kanala</b></p> <p>Rad obuhvaća dovoz humusa s privremene deponije, strojno razastiranje po dnu i pokosu kanala buldozerom u debljini sloja 20 cm. Rad obuhvaća dopremu, razastiranje humusa i lagano nabijanje</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala.</p>	<p>m<sup>3</sup>      369.44      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	10	<p><b>4.10. Strojno uređenje dna i pokosa kanala, točnost ±5 cm</b></p> <p>Rad obuhvaća uređenje dna i pokosa kanala bagerom na potrebnu točnost.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>2</sup> uređene površine.</p>	<p>m<sup>2</sup>      1,445.02      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	11	<p><b>4.11. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu posteljice izljevne glave i posteljice betonske obloge od cijevi propusta</b></p> <p>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 postavljene geotekstil.</p> <p>Rad se obračunava vrši po m<sup>3</sup> ugrađenog šljunčanog materijala u sraslom stanju.</p>	
		– propust P1, stac.u osi nasipa 0+010.64	<p>m<sup>3</sup>      8.48      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
		– propust P2, stac. u osi nasipa 0+133.66	<p>m<sup>3</sup>      12.53      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
		– propust P3, stac.u osi nasipa 0+511.02	<p>m<sup>3</sup>      13.10      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
		– propust P4, stac. u osi nasipa 0+914.13	<p>m<sup>3</sup>      12.28      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
		– propust P5, stac. u osi nasipa 1+320.36	<p>m<sup>3</sup>      10.10      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
		– propust P6, stac. u osi nasipa 1+913.44	<p>m<sup>3</sup>      10.26      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
		– propust P7, stac. u osi nasipa 2+620,00	<p>m<sup>3</sup>      12.58      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>

4	12	<p><b>4.12. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu makadamskog puta i rampi.</b></p> <p>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 donjeg sloja do 40 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 <math>M_s &gt; 40</math> MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti nasipa kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili drugom jednakovrijednom normom, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po <math>m^3</math> ugrađenog materijala u zbijenom</p>	<p><math>m^3</math>      1,714.99      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	13	<p><b>4.13. Nabava, doprema i ugradnja kamenog materijala za izradu makadamskog puta i rampi.</b></p> <p>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 završnog 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 <math>M_s &gt; 40</math> MPa. Stavka obuhvaća još i ispitivanje zbijenosti nasipa kružnom pločom promjera 30 cm u skladu sa HRN U.BI.046 ili drugom jednakovrijednom normom, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po <math>m^3</math> ugrađenog materijala u sraslom stanju.</p>	<p><math>m^3</math>      857.49      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	14	<p><b>4.14. Strojno nasipavanje prostora između nasipa, prometnice i kanala zemljom iz iskopa</b></p> <p>Rad obuhvaća dopremu materijala s privremene deponije, 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). Zbijanje se vrši pogodnim valjcima.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po <math>m^3</math> ugrađenog materijala..</p>	<p><math>m^3</math>      3,202.99      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	15	<p><b>4.15. Strojno nasipavanje prostora između nasipa i propusta zemljom iz iskopa</b></p> <p>Rad obuhvaća dopremu materijala (materijal dobiven iz iskopa) s privremene 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.</p> <p>Obračun po <math>m^3</math> ugrađenog materijala iz iskopa u sraslom stanju.</p>	<p><math>m^3</math>      2,387.00      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	16	<p><b>4.16. Izrada krune nasipa</b></p> <p>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 <math>S_z = 100\%</math> ili modula stišljivosti <math>M_s = 25</math> MN/m<sup>2</sup>. Radovi se obavljaju prema poglavlju 2-09.1 OTU za radove u vodnom gospodarstvu ili jednakovrijednoj normi.</p> <p>Obračun stavke se vrši u <math>m^3</math> ugrađenog materijala.</p>	<p><math>m^3</math>      2,988.11      0.00</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
4	17	<p><b>4.17. Izgradnja zaštite obalnog pokosa na lokacijama ispusta iz propusta</b></p>	

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 m<sup>3</sup> dopremljenog i ugrađenog lomljenog kamena u količini prema nacrtima iz projekta.

– propust P1, stac.u osi nasipa 0+010.64	m <sup>3</sup>	32.10	0.00
– propust P2, stac. u osi nasipa 0+133.66	m <sup>3</sup>	73.10	0.00
– propust P3, stac.u osi nasipa 0+511.02	m <sup>3</sup>	173.25	0.00
– propust P4, stac. u osi nasipa 0+914.13	m <sup>3</sup>	102.00	0.00
– propust P5, stac. u osi nasipa 1+320.36	m <sup>3</sup>	124.65	0.00
– propust P6, stac. u osi nasipa 1+913.44	m <sup>3</sup>	398.00	0.00
– propust P7, stac. u osi nasipa 2+620,00	m <sup>3</sup>	40.80	0.00
obaloutvrda 1 (od stac.1+490 do stac.1+565) i obaloutvrda 2 (od stac.2+630 do stac. 2+678,15)	m <sup>3</sup>	1,861.35	0.00

- 4 18 **4.18. Izvedba i polaganje stabilizacijskog madraca** → Stabilizacijski madrac polaže 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 doseg a 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 m<sup>2</sup> izvedenog

– propust P1, stac.u osi nasipa 0+010.64	m <sup>2</sup>	154.20	0.00
– propust P2, stac. u osi nasipa 0+133.66	m <sup>2</sup>	110.00	0.00
– propust P3, stac.u osi nasipa 0+511.02	m <sup>2</sup>	100.00	0.00
– propust P4, stac. u osi nasipa 0+914.13	m <sup>2</sup>	150.00	0.00
– propust P5, stac. u osi nasipa 1+320.36	m <sup>2</sup>	150.00	0.00
– propust P6, stac. u osi nasipa 1+913.44	m <sup>2</sup>	100.00	0.00
– propust P7, stac. u osi nasipa 2+620,00	m <sup>2</sup>	179.10	0.00
obaloutvrda 1 (od stac.1+490 do stac.1+565) i obaloutvrda 2 (od stac.2+630 do stac. 2+678,15)	m <sup>2</sup>	1,510.00	0.00

**4. ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:**

**0.00**

**5. MONTAŽERSKI RADOVI**

- 5 1 **5.1. 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' 2,678.15 0.00

- 5 2 **5.2. 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' 163.90 0.00

5 3 **5.3. Nabava, dobava i ugradnja željeznih žabljih poklopaca DN 100**

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 11.00 0.00

5 4 **5.4. Nabava, dobava i ugradnja betonskih cijevi DN 500**

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 drugom jednakovrijednom normom.

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

m' 28.35 0.00

5 5 **5.5. Nabava, dobava i ugradnja željeznih žabljih poklopaca DN 500**

Postavljanje automatskih zatvarača (žabljih poklopaca) nazivnog promjera zavisno od otvora na čeonom zidu ispusne građevine u ovom slučaju DN 500. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju žabljih poklopaca.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog poklopca.

kom 1.00 0.00

5 6 **5.6. Nabava, dobava i ugradnja betonskih cijevi DN 600**

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 HRN EN 1916:2005 ili drugom jednakovrijednom normom.

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

m' 201.32 0.00

5 7 **5.7. Nabava, dobava i ugradnja željeznih žabljih poklopaca DN 600**

Postavljanje automatskih zatvarača (žabljih poklopaca) nazivnog promjera zavisno od otvora na čeonom zidu ispusne građevine u ovom slučaju DN 600. Stavka obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju žabljih poklopaca.

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog poklopca.

kom 6.00 0.00

5 8 **5.8. 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 11.00 0.00

5 9 **5.9. Postavljanje mehaničke rešetke na ispusnoj građevini**

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

Rad se mjeri i obračunava po kom ugrađene rešetke.

kom 7.00 0.00

5 10 **5.10. Postavljanje mehaničke rešetke na ulaznoj građevini**

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

Rad se mjeri i obračunava po kom ugrađene rešetke.

kom 1.00 0.00

**5. MONTAŽERSKI RADOVI UKUPNO:**

**0.00**

<b>6. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI</b>			
6	1	<p><b>6.1. Nabava, dobava betona razreda C30/37, u skladu s zahtjevima HRN EN 206 i HRN 1128 ili drugom jednakovrijednom normom, s potrebnim aditivima za postizanje vodonepropusnosti (XC2, XF3), te betoniranje dna i glava propusta te betonske obloge cijevi u glatkoj oplati.</b></p> <p>U stavku je uključen i sav ostali potreban rad i materijal ( dvostrana glatka oplata, dodaci za vodonepropusnost, njega i zaštita betona)</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> ugrađenog betona.</p>	<p>m<sup>3</sup> 206.42 0.00</p>
6	2	<p><b>6.2. Nabava, dobava, izrada, savijanje, vezanje i ugradnja armaturnih mreža i armaturnih šipki u skladu sa zahtjevima HRN EN 10080 ili drugom jednakovrijednom normom, prema projektu za hidrotehničke građevine. Armatura se ugrađuje u AB konstrukciju propusta, te uljevnih i izljevnih građevina. 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.</b></p> <p>U stavku je uključen i sav ostali potreban rad i materijal.</p> <p>Obračun stavke se vrši po kg stvarno ugrađene armature.</p>	<p>kg 16,513.60 0.00</p>
<b>6. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI UKUPNO:</b>			<b>0.00</b>
<b>7. OSTALI RADOVI</b>			
7	1	<p><b>7.1. Zatrvnjivanje - nasip</b></p> <p>Nakon dopremu, razastiranje i laganog nabijanje humusa vrši se zatrvnjivanje istih Stavka obuhvaća nabavu: vode, travne smjese, gnojiva i ostalog potrebnog materijalaza pripremu travne smjese i zatrvnjivanje kompletnih površina kao i njegovanje zatrvljenih površina do prve košnje i prva košnja. Radovi se obavljaju prema poglavlju 4-01 OTU za radove u vodnom gospodarstvu ili jednakovrijednoj normi.</p> <p>Jedna od receptura za zaštitu površina travnatim pokrivačem - ručnom sjetvom 50 g/m<sup>2</sup> s valjanjem i zalijevanje sa 20 l vode/m<sup>2</sup>, 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 perenae 15%                      Poa pratensis 20%                      Prije zasijavanje potrebno je izvršiti savjetovanje sa inženjerom zaštite okoliša koji će predloženu recepturu potvrditi ili predložiti drugu.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>2</sup> humusirane i zatrvljene površine.</p>	<p>m<sup>2</sup> 7,900.00 0.00</p>
7	2	<p><b>7.2. Izrada zaštite pokosa lomljenim kamenom u betonu.</b></p> <p>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.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> obloženog pokosa.</p>	<p>m<sup>3</sup> 4.58 0.00</p>
7	3	<p><b>7.3. Izrada zaštite pokosa prirodnog korita Kupe lomljenim kamenom.</b></p> <p>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</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> obloženog pokosa.</p>	<p>m<sup>3</sup> 35.00 0.00</p>
<b>7. OSTALI RADOVI UKUPNO:</b>			<b>0.00</b>
<b>8. TEHNIČKO OPAŽANJE - MONITORING</b>			
8	1	<p><b>8.1. Postavljanje geodetskih točaka - Repera</b></p> <p>Nabava, doprema i ugradnja geodetskih točkaka za mjerenje pomaka. U stavku je uključeno nulto mjerenje kojim se definira x,y,z koordinate ugrađene geodetske točke. Reperi se ugrađuju na svakih 200 m nasipa.</p> <p>Obračun po komadu ugrađene geodetske točke.</p>	<p>kom 14.00 0.00</p>

<b>8. TEHNIČKO OPAŽANJE - MONITORING:</b>		<b>0.00</b>
<b>9. ZAVRŠNI RADOVI</b>		
9	1	<p><b>9.1. Sanacija oštećenih kolnika</b></p> <p>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 pronalazaženja deponije. Dobava, dovoz i izrada izravnavajućeg tamponskog sloja frakcije 0-32 mm minimalne debljine 20 cm s planiranjem i valjanjem.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>2</sup> površine.</p>
		m <sup>2</sup> 40.00      0.00
9	2	<p><b>9.2. Izrada nosivog sloja asfalta</b></p> <p>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 m<sup>2</sup> 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)</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>2</sup> površine.</p>
		m <sup>2</sup> 40.00      0.00
9	3	<p><b>9.3. Izrada habajućeg sloja asfalta</b></p> <p>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 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).</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>2</sup> površine.</p>
		m <sup>2</sup> 40.00      0.00
9	4	<p><b>9.4. Odvoz viška zemljanog materijala</b></p> <p>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 m<sup>3</sup> utovarenog, odveženog i na trajnu deponiju zbrinutog zemljanog materijala u sraslom stanju.</p> <p>Rad se mjeri i obračunava po m<sup>3</sup> utovarenog materijala u sraslom stanju.</p>
		m <sup>3</sup> 2,500.00      0.00
9	5	<p><b>9.5. Ostali završni radovi</b></p> <p>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 zasadi 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.</p> <p>Obračun radova kao komplet obavljenih ostalih završnih radova</p>
		kompl.      1.00      0.00
<b>9. OSTALI RADOVI UKUPNO:</b>		<b>0.00</b>

**10 RADOVI NA IZMJEŠTANJU VODOVODA DN 200 mm**  
**ETAPA 4, DIONICA 2 I DIONICA 3**



<b>I PRIPREMNI RADOVI</b>			
10	1.1	<b>10.1.1. Iskolčenje trase cjevovoda prije početka zemljanih radova iskopa i polaganja cjevovoda.</b> 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
10	1.2	<b>10.1.2. Ručno-strojni iskop kontrolnih rovova (probnih šliceva) prije početka zemljanih radova iskopa i polaganja cjevovoda.</b> Ručno-strojni iskop kontrolnih rovova prije početka radova na trasi predmetnog cjevovoda, radi kontrole i lociranja podzemnih instalacija (TK kabel). Širina kontrolnog rova je 0.6 m, dubina 1.2 m i duljina 1.2 m. Točnu lokaciju, raspored i broj kontrolnih rovova odredit će nadzorni inženjer u dogovoru s izvođačem radova, na osnovu uvida u situaciju instalacija kao i temeljem dobivenih informacija od vlasnika instalacija. Iскоп vršiti pažljivo kako ne bi došlo do oštećenja instalacije te ozljeda na radu. Stavkom je obuhvaćeno i zatrpavanje kontrolnih rovova. Sve kontrolne rovove i stanje na terenu upisati u građevinski dnevnik. Ovom stavkom je predviđen iskop 3 kontrolna rova za križanje vodovoda i tk kabela  Obračun po m <sup>3</sup> iskopa.	m <sup>3</sup> 4.00 0.00
10	1.3	<b>10.1.3. Uspostava i održavanje mimovoda (bypassa)</b> 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 m' izmještenog cjevovoda. Dionica 2 Obračun po m <sup>1</sup> . Dionica 3 Obračun po m <sup>1</sup> .	m <sup>1</sup> 247.70 0.00 m <sup>1</sup> 258.30 0.00
<b>I PRIPREMNI RADOVI, UKUPNO:</b>			<b>0.00</b>
<b>II ZEMLJANI RADOVI</b>			
10	2.1	<b>10.2.1. Iскоп rova</b> 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. Dionica 2 Obračun po m <sup>3</sup> stvarno izvršenog iskopa u sraslom stanju prema mjerama iz projekta uključivo odvoz viška materijala. - ručni iskop 20% - strojni iskop 80% Dionica 3 Obračun po m <sup>3</sup> stvarno izvršenog iskopa u sraslom stanju prema mjerama iz projekta uključivo odvoz viška materijala. - ručni iskop 20% - strojni iskop 80%	m <sup>3</sup> 47.34 0.00 m <sup>3</sup> 189.36 0.00 m <sup>3</sup> 50.54 0.00 m <sup>3</sup> 202.16 0.00
10	2.2	<b>10.2.2. Planiranje dna rova</b> 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. Dionica 2 Obračun po m <sup>2</sup> . Dionica 3 Obračun po m <sup>2</sup> .	m <sup>2</sup> 198.24 0.00 m <sup>2</sup> 206.64 0.00
10	2.3	<b>10.2.3. Izrada podložnog sloja i obloge cijevi</b> Obuhvaća pripremu podloge, nabavu materijala, utovar, prijevoz, istovar, razastiranje, zbijanje, tj. sav rad na izradi i ugradnji sloja i obloge.	

		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 ( $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$ ).			
		U jedničnu cijenu uključeno je planiranje posteljice prema uzdužnim profilima.			
	Dionica 2	Obračun po $\text{m}^3$ podložnog sloja i obloge.			
		- posteljica	$\text{m}^3$	20.94	0.00
		- obloga	$\text{m}^3$	89.93	0.00
	Dionica 3	Obračun po $\text{m}^3$ podložnog sloja i obloge.			
		- posteljica	$\text{m}^3$	27.65	0.00
		- obloga	$\text{m}^3$	95.97	0.00
10	2.4	<b>10.2.4. Zatrpavanje rova materijalom od iskopa</b>			
		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
	Dionica 2	Obračun po $\text{m}^3$ u zbijenom stanju.	$\text{m}^3$	118.07	0.00
	Dionica 3	Obračun po $\text{m}^3$ u zbijenom stanju.	$\text{m}^3$	121.01	0.00
10	2.5	<b>10.2.5. Odvoz iskopanog materijala</b>			0.00
		Odvoz iskopanog materijala od iskopa na za to predviđenu deponiju, udaljenost do 10,0 km.			0.00
	Dionica 2	Obračun po $\text{m}^3$ u zbijenom stanju.	$\text{m}^3$	118.64	0.00
	Dionica 3	Obračun po $\text{m}^3$ u zbijenom stanju.	$\text{m}^3$	131.73	0.00
<b>II ZEMLJANI RADOVI, UKUPNO:</b>					<b>0.00</b>
<hr/>					
<b>III TESARSKI RADOVI</b>					
10	3.1	<b>10.3.1. Razupiranje rova</b>			
		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.			
	Dionica 2	Obračun po $\text{m}^2$ .	$\text{m}^2$	595.00	0.00
	Dionica 3	Obračun po $\text{m}^2$ .	$\text{m}^2$	650.00	0.00
<b>III TESARSKI RADOVI, UKUPNO:</b>					
<hr/>					
<b>IV BETONSKI RADOVI - IZGRADNJA AB ZASUNSKIH OKANA</b>					
10	4.1	<b>10.4.1. Betoniranje podložnog betona.</b>			
		Betoniranje podložnog betona u 2 sloja klase C16/20 debljine 10 cm, odnosno prema dimenzijama iz projekta na zbijenu, ispitanu podlogu (posteljicu).			
		U cijeni je uključena nabava, doprema betona, svi prijevozi i prijenosi, rad na ugradbi i njezi betona, te sav drugi potrebni rad i materijal do kompletiranja stavke.			
		Obračun po $\text{m}^3$ ugrađenog betona za 4 AB okna.			
		Beton C 16/20	$\text{m}^3$	2.00	0.00
10	4.2	<b>10.4.2. Izrada armiranobetnskog zasunskog okna.</b>			
		Izrada AB zasunskog okna pravokutnog oblika betonom klase C 30/37 u vodonepropusnoj izvedbi na uredno izvedenu podlogu, u svemu prema projektu.			
		U cijeni je uključena nabava, doprema i ugradnja betona, izrada i demontaža oplata i skela, svi prijevozi i prijenosi, rad na ugradbi i njezi betona, izvedba ležaja i okvira poklopca, uklanjanje oplata i otpada te čišćenje okoliša.			
		Stavka obuhvaća 4 AB zasunska okna.			
		Obračun po $\text{m}^3$ ugrađenog betona			
		Beton C 30/37 sa dodatkom za vodonepropusnost VDP2	$\text{m}^3$	25.00	0.00

10 4.3 **10.4.3. Zaštitno hidrofolobno premazivanje betonskih površina.**

Dobava i ugradnja hidrofolobnog, bezbojnog, zaštitnog premaza AB konstrukcije dubokopenetrirajućim premazom na bazi polisiloksana. Premaz mora zadovoljavati zahtjeve norme EN 1504-2 - Proizvodi za površinsku zaštitu betona - Zaštića od od prodora štetnih tvari. Premaz je visokoalkalan, štiti mineralne površine od kiše, zapljuskivanja, smrzavanja i soli za odmrzavanje. Nanosi se na suhu ili blago vlažnu podlogu u dva sloja četkom, valjkom ili špricanjem. Sve veće pukotine i šupljine prethodno je potrebno zapuniti odgovarajućim sanacijskim materijalima. Potrošnja ovisi o upojnosti podloge od 0.2-1.0 kg/m<sup>2</sup>.  
 Obračun po m<sup>2</sup> za 4 AB okna.

- Bitumenski premaz u 2 sloja tip kao Aquaflin-2K/M ili jednakovrijedno. Nalazi se na dnu okna između 2 sloja podložnog betona.

m <sup>2</sup>	31.36	0.00
----------------	-------	------

- Bitumenski premaz u 1 sloju tip kao Combidik ili jednakovrijedno, na zidovima okna.

m <sup>2</sup>	95.00	0.00
----------------	-------	------

- Čepasta folija koja služi kao zaštita bitumenskog vertikalnog premaza na zidovima okna.

m <sup>2</sup>	95.00	0.00
----------------	-------	------

- Espandirajuća (bubreća) traka na spoju donje ploče i zidova te gornje ploče i zidova.

m <sup>1</sup>	59.20	0.00
----------------	-------	------

10 4.4 **10.4.4. Ugradnja betonske mrežaste armature MAG 500/560 i rebraste armature B St. 500S**

U cijeni je uključena nabava čelika za armiranje; razvrstavanje i čišćenje, sječenje i savijanje; doprema na gradilište, svi prijevozi i prenosi; postava, podlaganje i vezanje te eventualno zavarivanje; uključivo sav rad i materijal potreban za dovršenje i postavu u projektirani položaj.

Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Obračunava se po kilogramu (kg) ugrađene armature prema specifikacijama iz projekta.

- B.500B (mreže)

kg	400.00	0.00
----	--------	------

- B.500S (šipke)

kg	80.00	0.00
----	-------	------

10 4.5 **10.4.5. Vodotijesni poklopac okna**

Poklopac okna svijetlog promjera 620 mm, iz lijevanog željeza EN-GJS-500-7 (nodularni lijev), s hvatištem za prihvat poluge za olakšano i sigurno otvaranje, visina reljefa površine poklopcu najmanje 5,0 mm zbog protukliznosti, s okruglim okvirom s dosjednom stopom za sidrenje u 8 točaka, sa zamjenjivom brtvom smještenom horizontalno u utor na poklopcu, bez mogućnosti ispadanja, izrađenom od NBR gume tvrdoće 70 po Shore A, otpornom na ulja i benzine te protiv lupanja, vodotijesan, plinotijesan, siguran od poplavnih i povratnih voda do 2 bara, razreda opterećenja D 400 (prema HRN EN 124:2005 ili drugom jednakovrijednom normom), s tri zatvarača sa zakretnom polugom za zaključavanje izvedenom od lijevanog željeza koji ne zahtijevaju održavanje i potpuno su sigurni od podizanja uslijed prometa, bez zgloba, sa završnim premazom (brzosušivi alkid sa inhibitorom korozije, crni RAL 9005). Pritisak okvira na dosjednu površinu iznosi do najviše 2,4 N/mm<sup>2</sup>. Vanjski promjer dosjedne stope 836 mm, visina okvira 100 mm, masa 88,0 kg.

Obračunava se po komadu ugrađenog poklopcu za 4 AB okna.

- vodotijesni poklopac ispitne nosivosti 400 kN (D 400)

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

10 4.6 **10.4.6. Nabava, doprema i ugradnja inox AISI 304 ljestava**

Ljestve se rade sa bočnim stranicama od kvadratnih čeličnih profila 40x40 mm stjenke debljine 3 mm sa prečkama od orebrenog čeličnog profila Ø18 mm. Svi dijelovi metalnih ljestava rade se od inox profila prema nacrtu. Ljestve od inox su otporne na koroziju u uvjetima stalne izloženosti sanitarno-fekalnoj vodi. Visina ljestvi je 2.40 m. Ljestve za silazak u zasunska okna trebaju biti izvedene prema Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013).

Obračun po kom. ugrađenih ljestvi za 4 AB okna.

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

**IV BETONSKI RADOVI - IZGRADNJA AB ZASUNSKIH OKANA, UKUPNO:**

**V VODOVODNI RADOVI - DOBAVA I UGRADNJA MATERIJALA**

10 5.1 **10.5.1. 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 sučeoniom zavarivanjem od strane atestiranih varilaca. Obračun po m<sup>1</sup> ugrađenog cjevovoda.

Nabava i ugradnja

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

Obračun po m<sup>1</sup> ugrađene cijevi i spojnom materijalu.

	Dionica 2	DN 200	m <sup>1</sup>	247.70	0.00
	Dionica 3	DN 200	m <sup>1</sup>	258.30	0.00
10	5.2	<b>10.5.2. Nabava, doprema i montaža trake sa elektrovodljivom žicom za oznaku položaja cjevovoda.</b>			
		Nabava, doprema i montaža trake sa elektrovodljivom žicom za oznaku položaja cjevovoda.			
	Dionica 2	Obračun po m <sup>1</sup> .	m <sup>1</sup>	247.70	0.00
	Dionica 3	Obračun po m <sup>1</sup> .	m <sup>1</sup>	258.30	0.00

10 5.3 **10.5.3. Cijev poliester - GRP, SN 10 000 DN 350 mm**

Nabava, doprema na privremenu deponiju investitora, razvoženje i raznošenje duž trase i ugradnja GRP vodovodnih cijevi od poliestera cijevi proizvedene prema HRN EN 14364 ili drugom jednakovrijednom normom., za nazivni tlak od 10 bara, prstenaste čvrstoće SN 10, profila DN 350 mm. Minimalna debljina stijenki je 10 mm. Predviđena dobava i ugradnja cijevi je u palicama duljine cca 6 m. Na jednom kraju cijevi je montirana poliesterska spojnica s brtvom od EPDM-a. U cijenu je uključena nabava i ugradnja sveg potrebnog spojnog i brtvenog materijala.

Obračun po m<sup>1</sup> ugrađenog cjevovoda za 2 prolaza ispod ceste i nasipa.

**GRP cijevi DN 350, PN 8, SN 10**

	Dionica 2	(8 kom, dužine 6m = 48m)	m <sup>1</sup>	48.00	0.00
--	-----------	--------------------------	----------------	-------	------

10 5.4 **10.5.4. Lijeveno željezni fazonski komadi i željezne armature NP 10 bara**

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 drugom jednakovrijednom normom., 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.

**LJEVANO ŽELJEZNI OBLIKOVNI (FAZONSKI) KOMADI, PN 10 bara**

	Dionica 2	T kom. DN 200/80	kom	1.00	0.00
	Dionica 2	FF kom. DN 80/200	kom	1.00	0.00
	Dionica 2	FF kom. DN 80/300	kom	1.00	0.00
	Dionica 2	FF kom. DN 200/1000	kom	8.00	0.00
	Dionica 2	N kom. sa stopalom DN 80	kom	1.00	0.00
	Dionica 2	Q kom. sa stopalom DN 80	kom	1.00	0.00
	Dionica 2	Prirubnička spojnica za PEHD cijevi DN 200(200)	kom	8.00	0.00
	Dionica 2	Nadzemni hidrant DN 80	kom	1.00	0.00
	Dionica 2	Q 90° DN200 PN10	kom	4.00	0.00
	Dionica 2	MDK kom. DN 200	kom	8.00	0.00
	Dionica 2	Ugradbena garnitura	kom	1.00	0.00
	Dionica 3	T kom. DN 200/80	kom	2.00	0.00
	Dionica 3	FF kom. DN 80/1000	kom	1.00	0.00
	Dionica 3	FF kom. DN 80/200	kom	1.00	0.00
	Dionica 3	FF kom. DN 80/300	kom	2.00	0.00
	Dionica 3	N kom. sa stopalom DN 80	kom	3.00	0.00
	Dionica 3	Q kom. DN 80	kom	1.00	0.00
	Dionica 3	Prirubnička spojnica za PEHD cijevi DN 200(200)	kom	4.00	0.00
	Dionica 3	Nadzemni hidrant DN 80	kom	2.00	0.00
	Dionica 3	Ugradbena garnitura	kom	2.00	0.00

<b>LJEVANO ŽELJEZNE ARMATURE, PN 10 bara</b>		
Dionica 2	Eliptični zasun DN 80	kom 1.00 0.00
Dionica 2	Eliptični zasun DN 200	kom 8.00 0.00
Dionica 2	Ulična kapa	kom 1.00 0.00
Dionica 2	E-BS Delta spoj (Multi-joint) DN 200	kom 2.00 0.00
Dionica 3	Eliptični zasun DN 80	kom 2.00 0.00
Dionica 3	Ulična kapa	kom 2.00 0.00
Dionica 3	U-BS Delta spoj (Multi-joint) DN 200	kom 2.00 0.00
<b>V</b>	<b>VODOVODNI RADOVI - DOBAVA I UGRADNJA MATERIJALA, UKUPNO:</b>	<b>0.00</b>

<b>VI OSTALI RADOVI</b>		
10	6.1	<b>10.6.1. Koncentrični izolatori - distanceri</b> Nabava, doprema i ugradnja koncentričnih izolatora - distancera za uvlačenje vodovodne cijevi DN 200 mm u zaštitnu cijev DN 350 mm. Izolator ugraditi prema preporuci proizvođača. Obračun po kom montiranog izolatora. TIP A, visina segmenta H= 60mm
		kom 23.00 0.00
10	6.2	<b>10.6.2. Zaštita TK kabela</b> Nabava dobava i ugradnja zaštitne PEHD cijevi DN 110 za mehaničku zaštitu postojećeg telekomunikacijskog kabela na mjestu križanja sa cijevovodom, sve prema uvjetima vlasnika instalacije. Obračun po m <sup>2</sup> izvedene meh. zaštite
		m <sup>2</sup> 5.00 0.00
10	6.3	<b>10.6.3. Tlačna proba</b> 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 drugom jednakovrijednom normom, a sukladno postupku ispitivanja danom u HRN EN 805:2005 ili drugom jednakovrijednom normom.,. Cijenom stavke obuhvaćeni su svi potrebni radovi, materijali, pomagala i transporti za kompletno ispitivanje sve do konačne uspješnosti. Obračun po m <sup>2</sup> cjevovoda.
		m <sup>2</sup> 247.70 0.00
		m <sup>2</sup> 258.30 0.00
10	6.4	<b>10.6.4. Snimanje izvedenog cjevovoda</b> Snimanje izvedenog cjevovoda te ucrtavanje u topografske karte i katastarske planove te izrada geodetskog elaborata izvedenog stanja.
		kom 1.00 0.00
		kom 1.00 0.00
<b>VI</b>	<b>OSTALI RADOVI, UKUPNO:</b>	<b>0.00</b>

#### REKAPITULACIJA

1.	<b>PRIPREMNI RADOVI</b>	<b>0.00</b>
2.	<b>RADOVI NA NALAZIŠTU MATERIJALA</b>	<b>0.00</b>
3.	<b>GEODETSKI RADOVI</b>	<b>0.00</b>
4.	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>	<b>0.00</b>
5.	<b>MONTAŽERSKI RADOVI</b>	<b>0.00</b>
6.	<b>BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI</b>	<b>0.00</b>
7.	<b>OSTALI RADOVI</b>	<b>0.00</b>
8.	<b>TEHNIČKO OPAŽANJE - MONITORING</b>	<b>0.00</b>
9.	<b>ZAVRŠNI RADOVI</b>	<b>0.00</b>
10.	<b>RADOVI NA IZMJEŠTANJU VODOVODA</b>	<b>0.00</b>
	<b>UKUPNO:</b>	<b>0.00</b>

## REKAPITULACIJA - A. IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA

<b>UKUPNO:</b>	<b>0.00</b>
----------------	-------------

Izradio:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE – 4. etapa od km 0+000 do km 2+678,15</b>
Lokacija građevine:	<b>k.o. Karlovac; k.o. Donje Mekušje i k.o.Rečica</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	<b>TEHNIČKA TENDER DOKUMENTACIJA</b>
Mapa 1/1:	<b>H4/6</b>
Zajednička oznaka projekta:	<b>TEND</b>
Broj projekta:	<b>72160-165/21</b>

## VIII. TEHNIČKI DIO - NACRTI

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

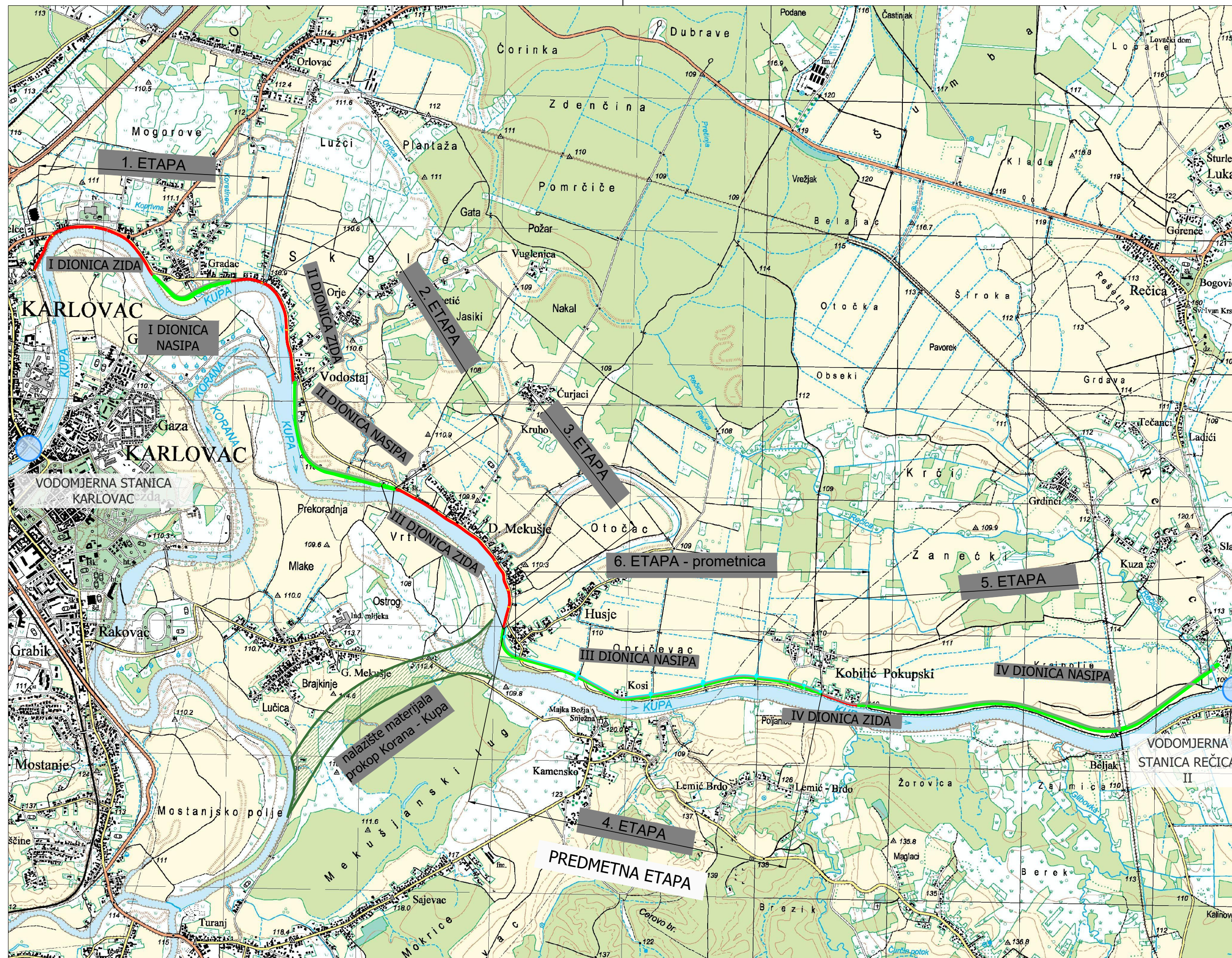
Tablica VIII-1 Popis nacрта

Broj nacрта	Naziv nacрта	Mjerilo
	<b>SITUACIJE</b>	
0901	Pregledna situacija - TK	1:25 000
0902	Pregledna situacija - DOF	1:5 000
0903.1	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 0+000,00 – 0+650,00	1:1000
0903.2	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 0+620,00 – 1+300,00	1:1 000
0903.3	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 1+300,00 – 1+950,00	1:1 000
0903.4	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 1+950,00 – 2+620,00	1:1 000
0903.5	Situacija na geodetskoj i DOF podlozi 2+250,00 – 2678,15	1:1 000
0903.6	Situacija izmještanja vodovoda dionica 2	1:500
0903.7	Situacija izmještanja vodovoda dionica 3	1:500
	<b>UZDUŽNI PROFIL</b>	
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+678,00	1:1 000/100
1001.6	Uzdužni profil izmještanja vodovoda dionica 2	1:1 000/100
1001.7	Uzdužni profil izmještanja vodovoda dionica 3	1:1 000/100
	<b>KARAKTERISTIČNI PRESJECI</b>	
1501	Karakteristični presjek nasipa i pomoćnog puta	1:100
1502	Karakteristični presjek nasipa s drenom	1:100



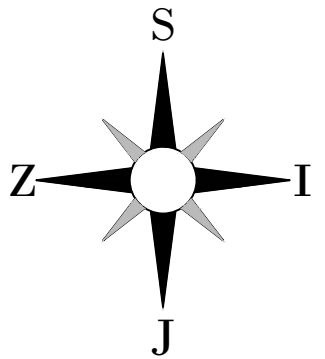
1503	Karakteristični presjek nasipa	1:100
1504	NPP rova u zelenoj površini/inundaciji i u nogostupu	1:25
1505	Karakteristični presjek vodovodnog cjevovoda ispod nasipa	1:100
	<b>DETALJI</b>	
2101	Detalj spoja nasipa na rampu 5	1:100/1:200
2110	Detalj propusta P1 na stacionaži 0 + 10,64	1:100/1:75
2114	Detalj propusta P5 na stacionaži 1 + 320,36	1:100/1:75
2117	Detalj armiranobetonskog okna	1:1000
2118	Detalj križanja vodovoda i telefonske instalacije	1:100





LEGENDA :

- NASIP
- ZID
- CESTA
- KANAL

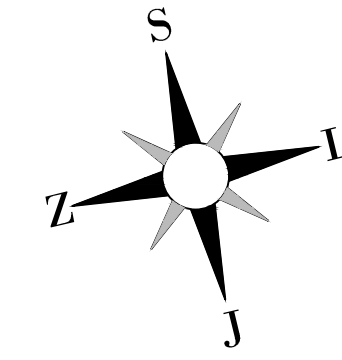


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:		 	
<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa			
MAPA: H4/6		MJERILO:	
SADRŽAJ: PREGLEDNA SITUACIJA NA TOPOGRAFSKOJ KARTI		1:25000	
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. građ.		DATUM:	
 		prosinac 2020.	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA:	
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.		72350-60/18	
OZNAKA DOKUMENTA:		DOKUMENT:	
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0901 - 1		0901	



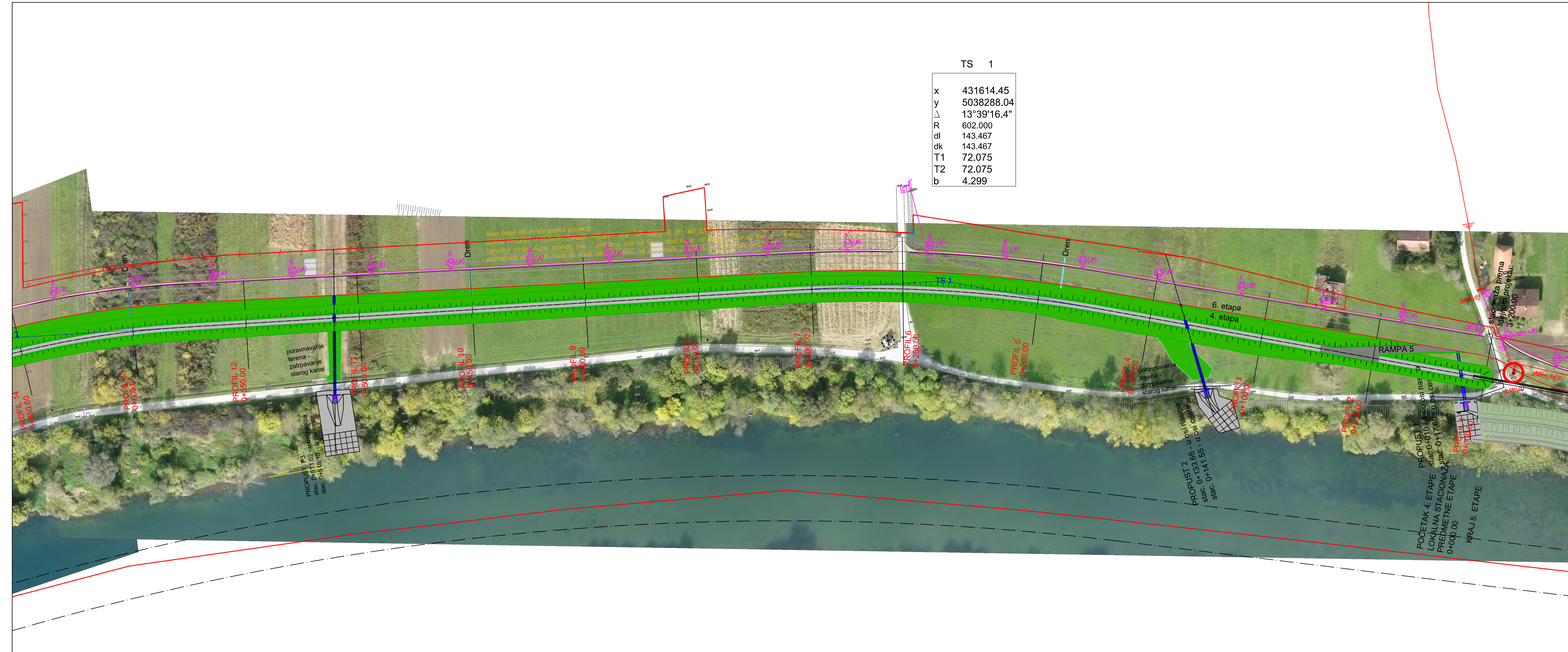


- LEGENDA :
- NASIP
  - POMOĆNI PUT UZ NASIP
  - PROPUSTI
  - KANAL
  - CESTA



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: <b>HRVATSKE VODE</b> 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): <b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP-5560/18</b>	
GRAĐEVINA: <b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa</b>			
MAPA: <b>H4/6</b>			
SADRŽAJ: <b>SITUACIJA NA DOF PODLOZI</b>		MUJERILO: <b>1:5000</b>	
PROJEKTANT: <b>NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.</b> 		DATUM: <b>prosinac 2020.</b>	
SURADNICI: Mr. sc. <b>ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing.grad.</b> <b>ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.</b> <b>DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.</b> <b>MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif.</b> <b>ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif.</b> <b>KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.</b> <b>NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.</b> <b>DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif.</b> <b>MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif.</b> <b>JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.</b>		BROJ PROJEKTA: <b>72350-60/18</b> DOKUMENT: <b>0902</b>	
OZNAKA DOKUMENTA: <b>IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0902 - 1</b>			

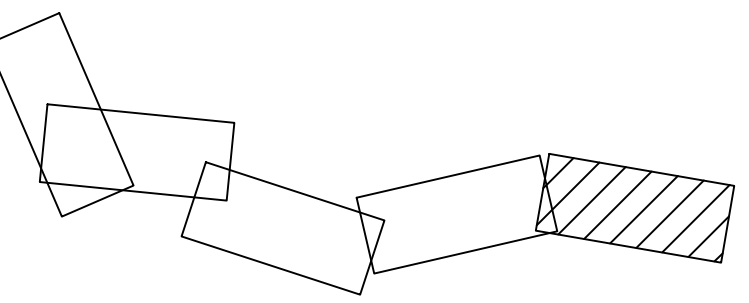
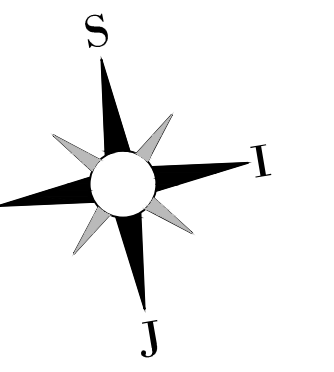




TS 1	
x	431614.45
y	5038288.04
Δ	13°39'16.4"
R	602.000
dl	143.467
dk	143.467
T1	72.075
T2	72.075
b	4.299

- LEGENDA :
- ▬ PROJEKTIRANI NASIP
  - ▬ 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

- ▬ H(18) (zN/m+JR)    H(19) (zN/m+JR)    H(20) (zN/m+JR)
- ▬ - nova el. instalacija javne rasvjete i zračne NN mreže
- ▬ EKI - kabel / HT    - postojeća EKI - podzemni kabel (HT)
- ▬ EKI/ZD    - nova EKI - kabelska kanalizacija (4xMZD1+PEHD50)
- ▬ pNNs    zNNm/HEP    pNNs    - postojeća ugrožena zračna NN mreža (HEP-ODS)
- ▬ - dalekovod 220kV    - postojeći dalekovod 220kV (HOPS)
- ⊘ - zona ugroženosti / zaštitna zona



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ:

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

**IGH**  
INSTITUT IGH d.d.  
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1

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

GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa

MAPA: H4/6  
SADRŽAJ: SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 0+000,00 - 0+650,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.

MJERILO: 1:1000

DATUM: prosinac 2020.

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  
DOKUMENT: 0903.1

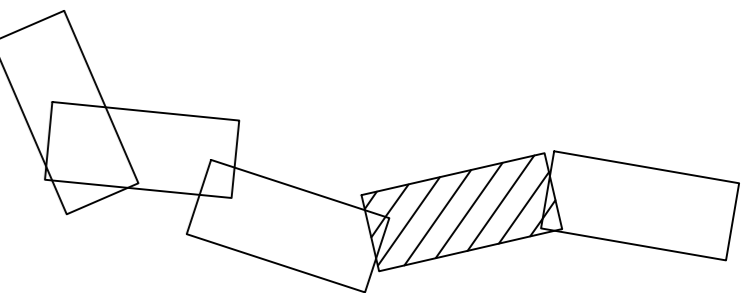
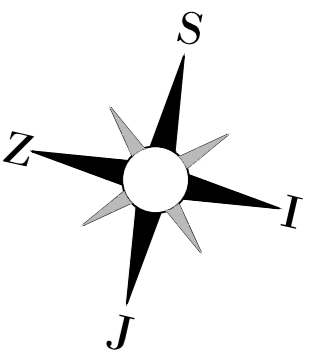
OZNAKA DOKUMENTA:  
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0903.1- 1





- LEGENDA :
- PROJEKTIRANI NASIP
  - 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

- nova el. instalacija javne rasvjete i zračne NN mreže
- EKI - kabel / HT - postojeća EKI - podzemni kabel (HT)
- EKI/ZD - nova EKI - kabelska kanalizacija (4xMZD1+PEHD50)
- pNNs zNNm/HEP pNNs - postojeća ugrožena zračna NN mreža (HEP-ODS)
- dalekovod 220kV - postojeći dalekovod 220kV (HOPS)
- zona ugroženosti / zaštitna zona



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ: <b>HRVATSKE VODE</b> 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 - 4. etapa**

MAPA: H4/6

SADRŽAJ: SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 0+620,00 - 1+300,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.

MJERILO: 1:1000

DATUM: prosinac 2020.

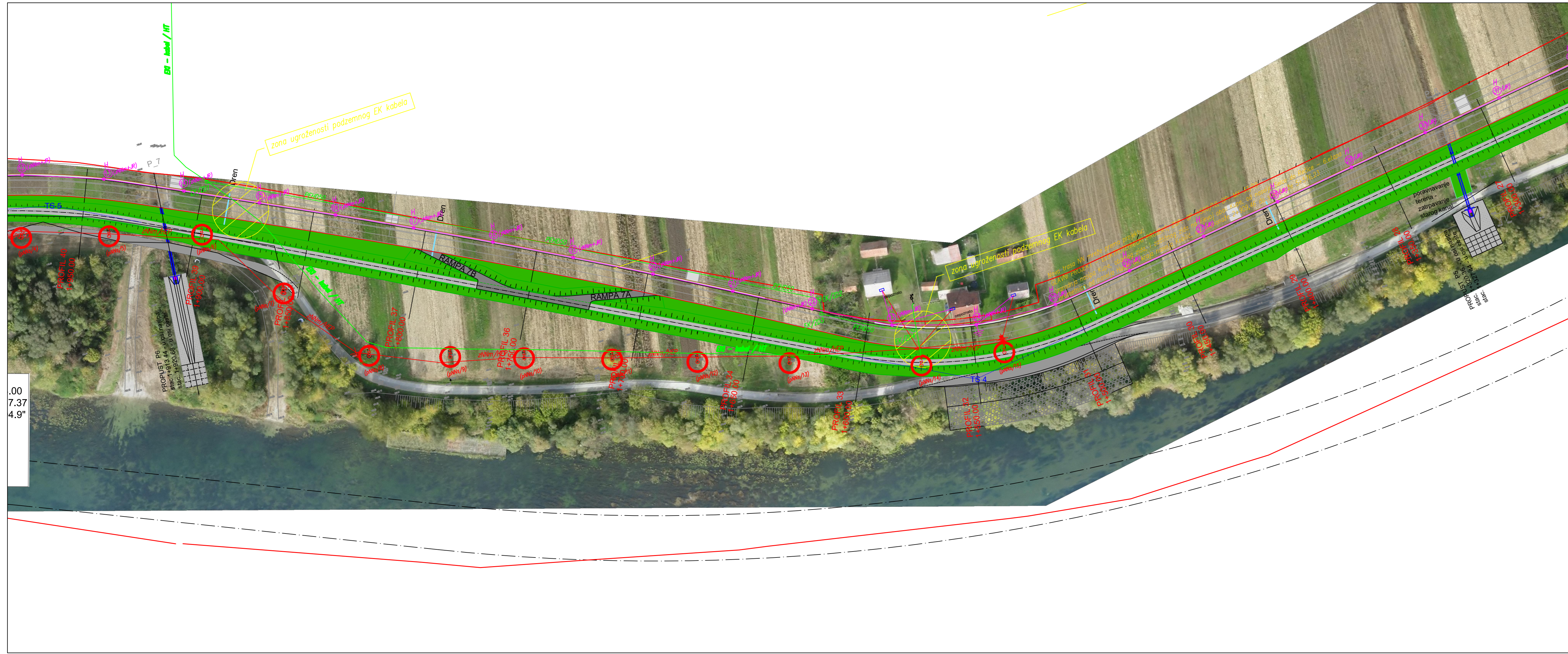
SURADNICI:  
 Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.  
 ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.  
 DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.  
 MONIKA DELAĆ, mag. ing. aedif.  
 ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif.  
 KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.  
 NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.  
 DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif.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

BROJ PROJEKTA: 72350-60/18

DOKUMENT: 0903.2

OZNAKA DOKUMENTA:  
 IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0903.2 - 1





**LEGENDA :**

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

H(18) (dNNm+R)    H(19) (dNNm+R)    H(20) (dNNm+R)

- nova el. instalacija javne rasvjete i zračne NN mreže

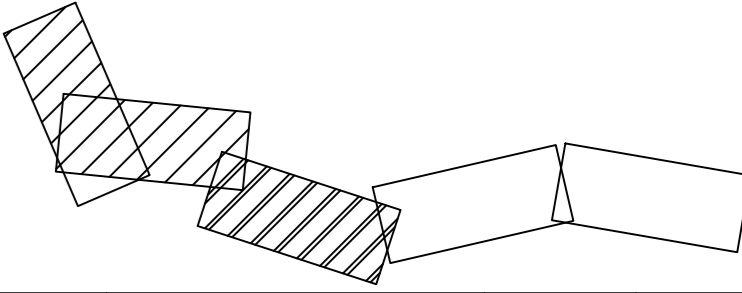
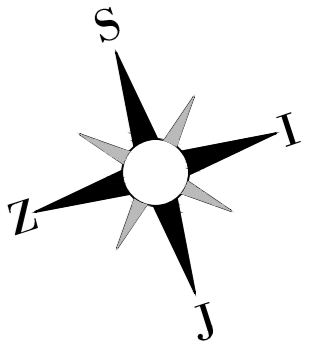
EKI - kabel / HT - postojeća EKI - podzemni kabel (HT)

EKI/ZD - nova EKI - kabelska kanalizacija (4xMZD1+PEHD50)

pNNs zNNm/HEP pNNs - postojeća ugrožena zračna NN mreža (HEP-ODS)

dalekovod 220kV - postojeći dalekovod 220kV (HOPS)

- zona ugroženosti / zaštitna zona



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR I NARUČITELJ: <b>HRVATSKE VODE</b> 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**

IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa

MAPA: H4/6

SADRŽAJ: SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 1+300,00 - 1+950,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.

MJERILO: 1:1000

DATUM: prosinac 2020.

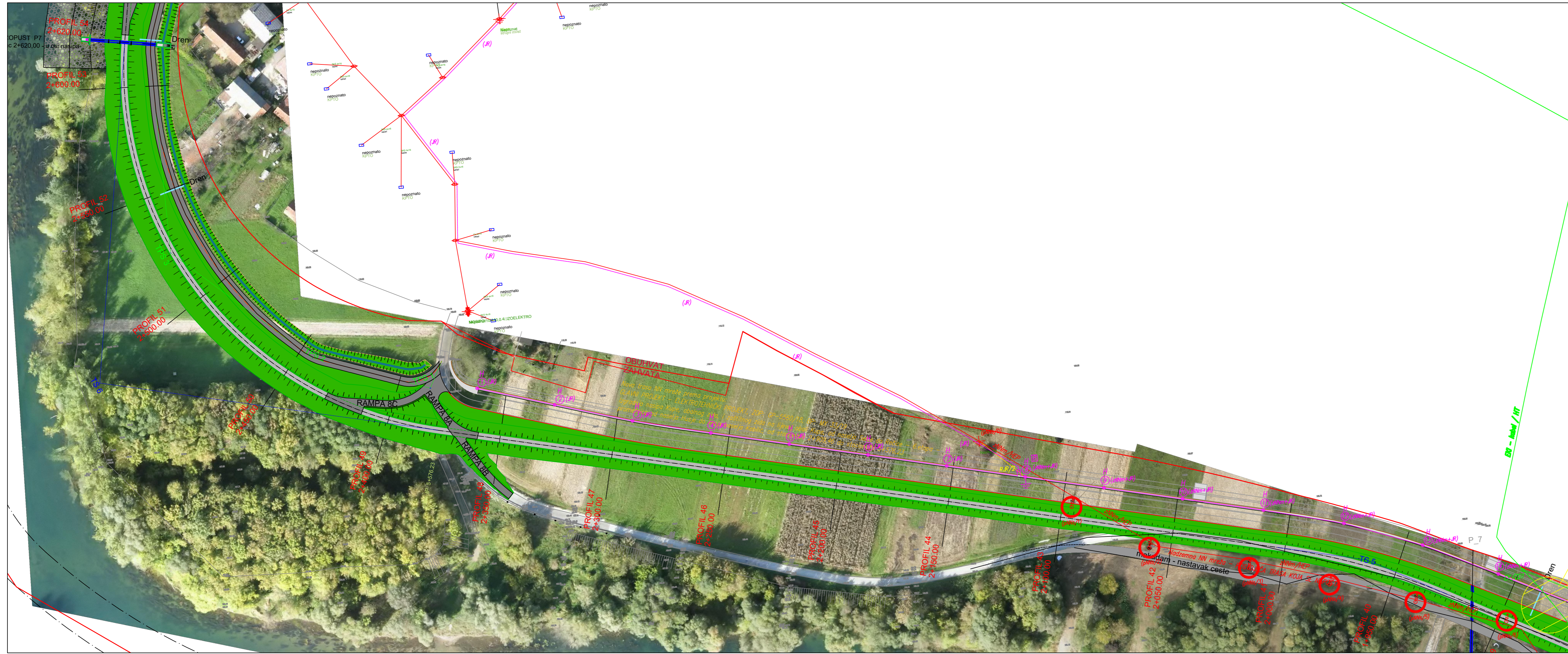
SURADNICI:  
 Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.  
 ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.  
 DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif.  
 MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif.  
 ANA HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif.  
 KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif.  
 NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif.  
 DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif.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

BROJ PROJEKTA: 72350-60/18

DOKUMENT: 0903.3

OZNAKA DOKUMENTA:  
 IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0903.3 - 1





**LEGENDA :**

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

H(18) (dNm+R) H(19) (dNm+R) H(20) (dNm+R)

- nova el. instalacija javne rasvjete i zračne NN mreže

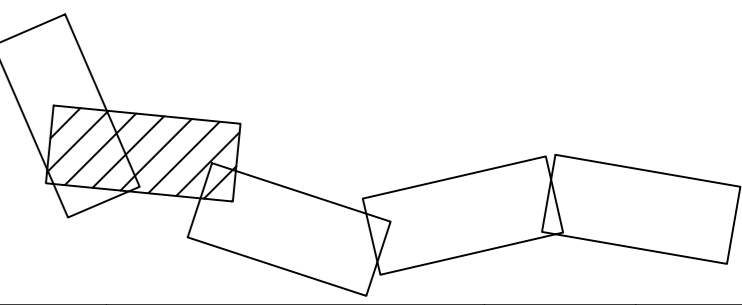
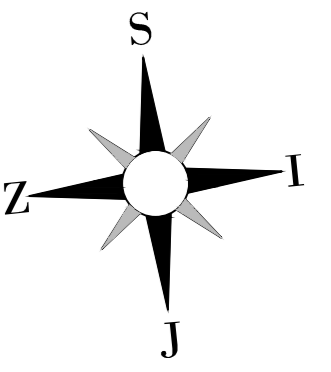
EKI - kabel / HT - postojeća EKI - podzemni kabel (HT)

EKI/ZD - nova EKI - kabelska kanalizacija (4xM2D1+PEHD50)

pNNs zNNm/HEP pNNs - postojeća ugrožena zračna NN mreža (HEP-ODS)

dalekovod 220kV - postojeći dalekovod 220kV (HOPS)

- zona ugroženosti / zaštitna zona



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 ZAŠITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa

MAPA: H4/6

SADRŽAJ: SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 1+950,00 - 2+620,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. grad.

MJERILO:  
**1:1000**

DATUM:  
 prosinac 2020.

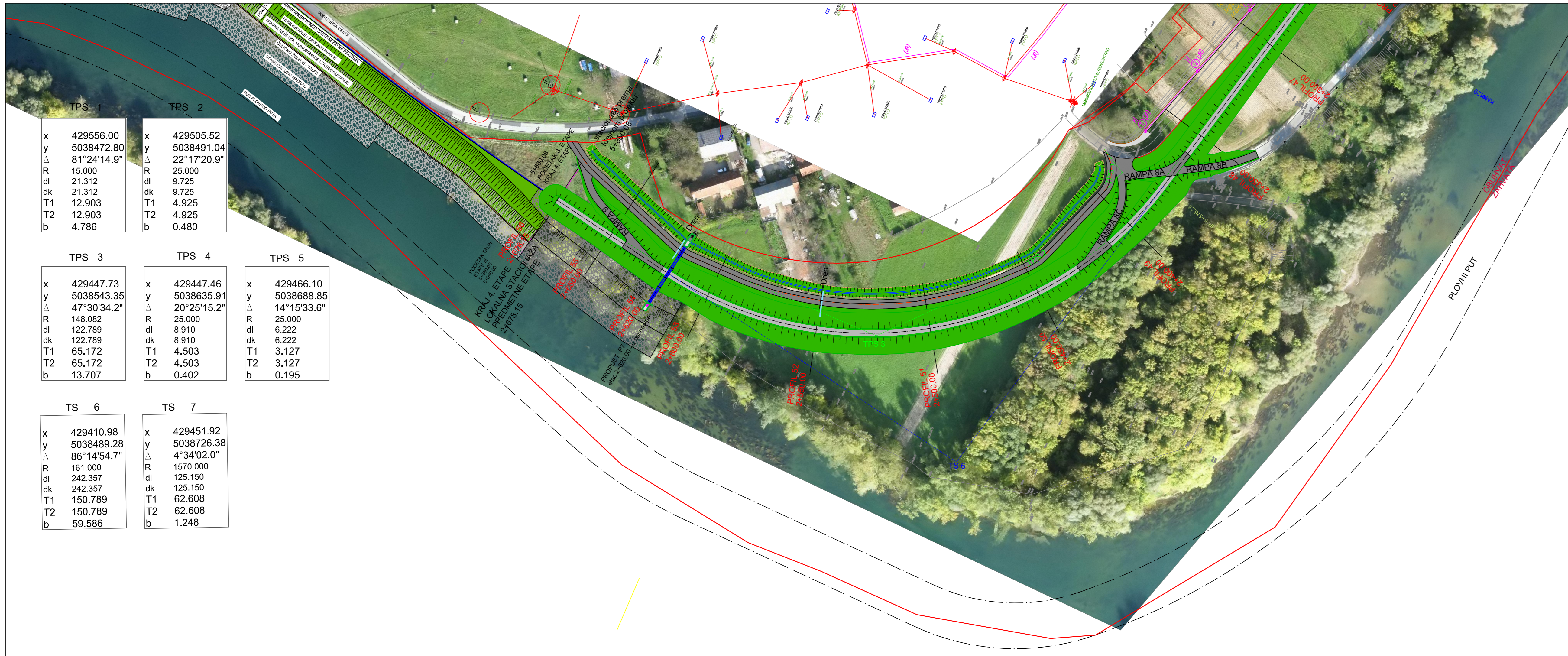
SURADNICI:  
 Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad.  
 ZORAN VLAINIĆ, mag.ing.aedif.  
 DORJA TEČIĆ, mag.ing.aedif.  
 MONIKA DELAĆ, mag.ing.aedif.  
 ANA HRŠKANOVIC, mag.ing.aedif.  
 KARLO MILETIĆ, mag.ing.aedif.  
 NIKOLA MUDRIĆ, mag.ing.aedif.  
 DOMAGOJ VINCEK, mag.ing.aedif.  
 MAURO KURILIĆ,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

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

DOKUMENT:  
**0903.4**

OZNAKA DOKUMENTA:  
 IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0903.4 - 1





TPS 1	x	429556.00	y	5038472.80
	Δ	81°24'14.9"	R	15.000
	dl	21.312	dk	21.312
	T1	12.903	T2	12.903
	b	4.786		

TPS 3	x	429447.73	y	5038543.35
	Δ	47°30'34.2"	R	148.082
	dl	122.789	dk	122.789
	T1	65.172	T2	65.172
	b	13.707		

TS 6	x	429410.98	y	5038489.28
	Δ	86°14'54.7"	R	161.000
	dl	242.357	dk	242.357
	T1	150.789	T2	150.789
	b	59.586		

TPS 4	x	429447.46	y	5038635.91
	Δ	20°25'15.2"	R	25.000
	dl	8.910	dk	8.910
	T1	4.503	T2	4.503
	b	0.402		

TS 7	x	429451.92	y	5038726.38
	Δ	4°34'02.0"	R	1570.000
	dl	125.150	dk	125.150
	T1	62.608	T2	62.608
	b	1.248		

**LEGENDA :**

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

*- nova el. instalacija javne rasvjete i zračne NN mreže*

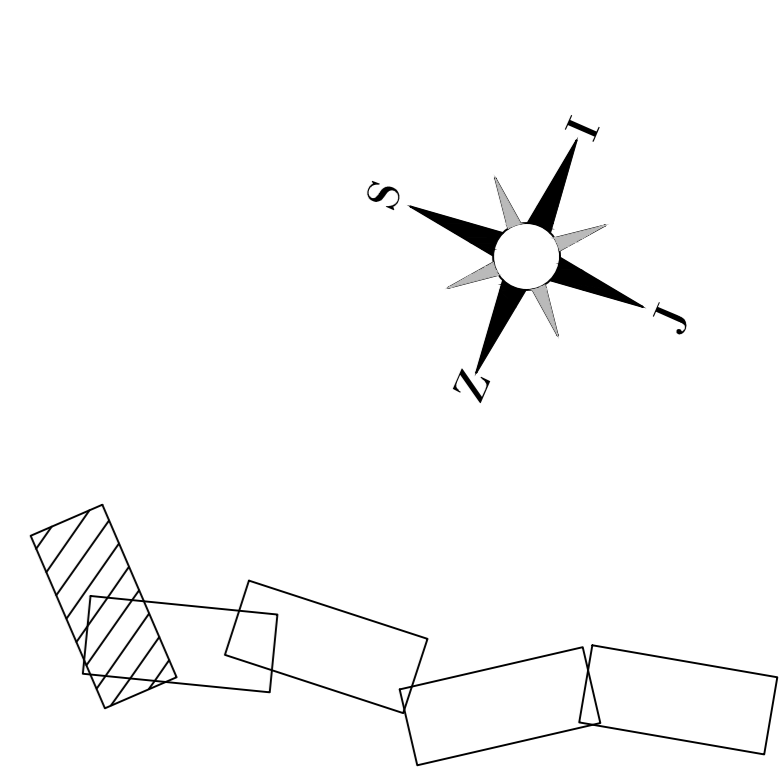
*EKI - kabel / HT - postojeća EKI - podzemni kabel (HT)*

*EKI/ZD - nova EKI - kabelska kanalizacija (4xMZD1+PEHD50)*

*pNNs zNNm/HEP pNNs - postojeća ugrožena zračna NN mreža (HEP-ODS)*

*dalekovod 220kV - postojeći dalekovod 220kV (HOPS)*

- zona ugroženosti / zaštitna zona



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITORI I NARUČITELI:

**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**

GRAĐEVINA:  
**IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa**

MAPA: **H4/6**

SADRŽAJ: **SITUACIJA NA GEODETSKOJ I DOF PODLOZI 2+250,00 - 2+678,15**

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

MJERILO: **1:1000**

DATUM: **prosinac 2020.**

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.**

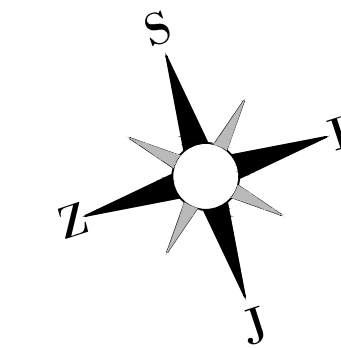
BROJ PROJEKTA: **72350-60/18**

DOKUMENT: **0903.5**



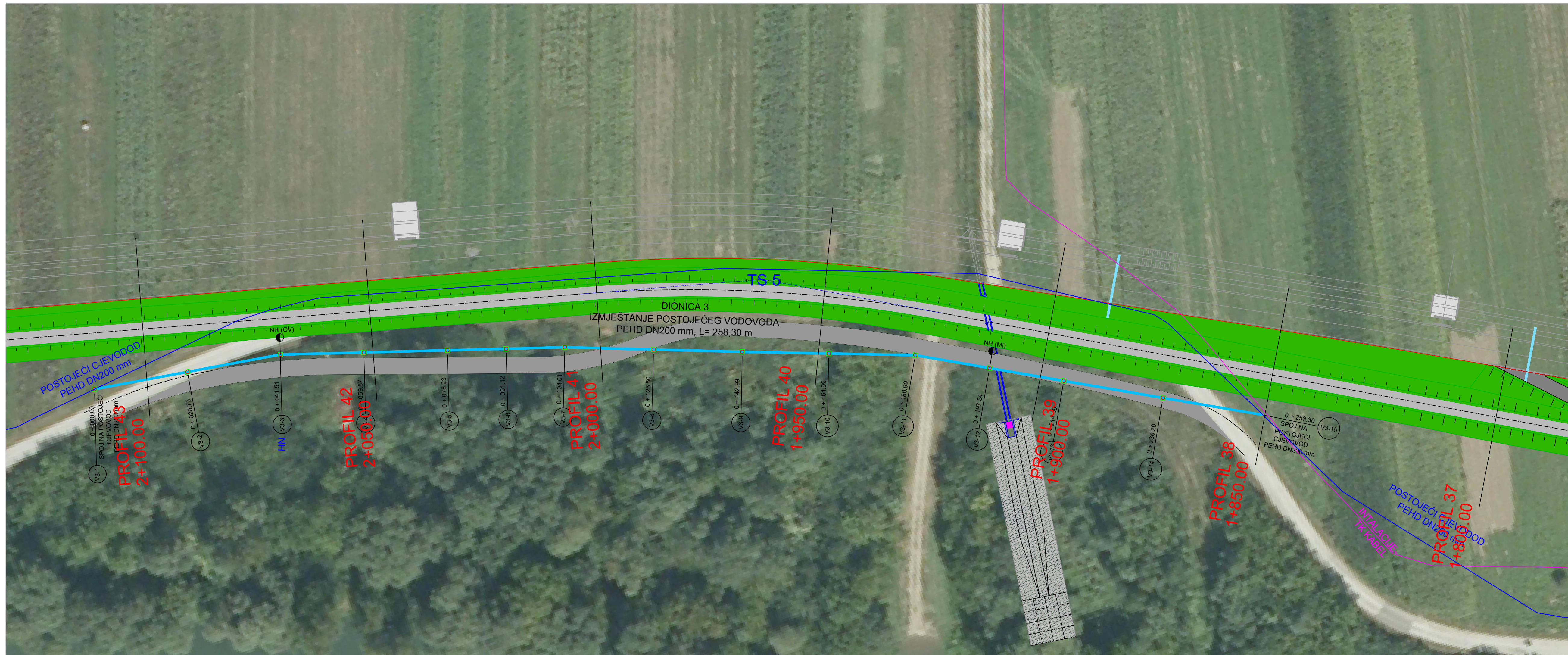


- LEGENDA :**
- ▬ PROJEKTIRANI NASIP
  - ▬ POMOĆNI PUT UZ NASIP
  - ▬ KANAL
  - ▬ PROPUST
  - ▬ DRENAŽNI PROPUST
  - ▬ POSTOJEĆI VODOVOD
  - ▬ IZMJEŠTANJE POSTOJEĆEG VODOVODA
  - ▬ INSTALACIJE - TK KABEL
  - TK KABEL - KRIŽANJE SA VODOVODOM
  - ▬ IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA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

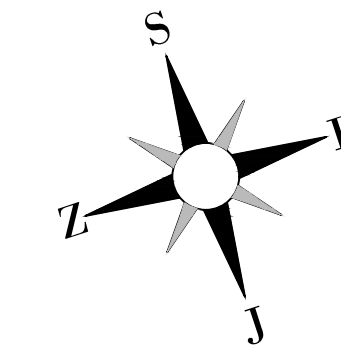


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 <b>INSTITUT IGH d.d.</b> ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): <b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP-5560/18</b>	
GRADEVINA: <b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa</b>			
<b>H4/6</b>			
SADRŽAJ: <b>SITUACIJA IZMJEŠTANJA VODOVODA DIONICA 2</b>			
PROJEKTANT: <b>HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.</b>		MJERILO: <b>1:500</b>	
 <b>Hrvatska Inženjerska Građevinarska Organizacija</b> <b>Hrvoje Barbarić</b> mag. ing. aedif. građ.		DATUM: <b>prosinac 2020.</b>	
SURADNICI: <b>JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.</b>		BROJ PROJEKTA: <b>72350-60/18</b>	
		DOKUMENT: <b>0903.6</b>	
OZNAKA DOKUMENTA: <b>IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0903.6- 1</b>			



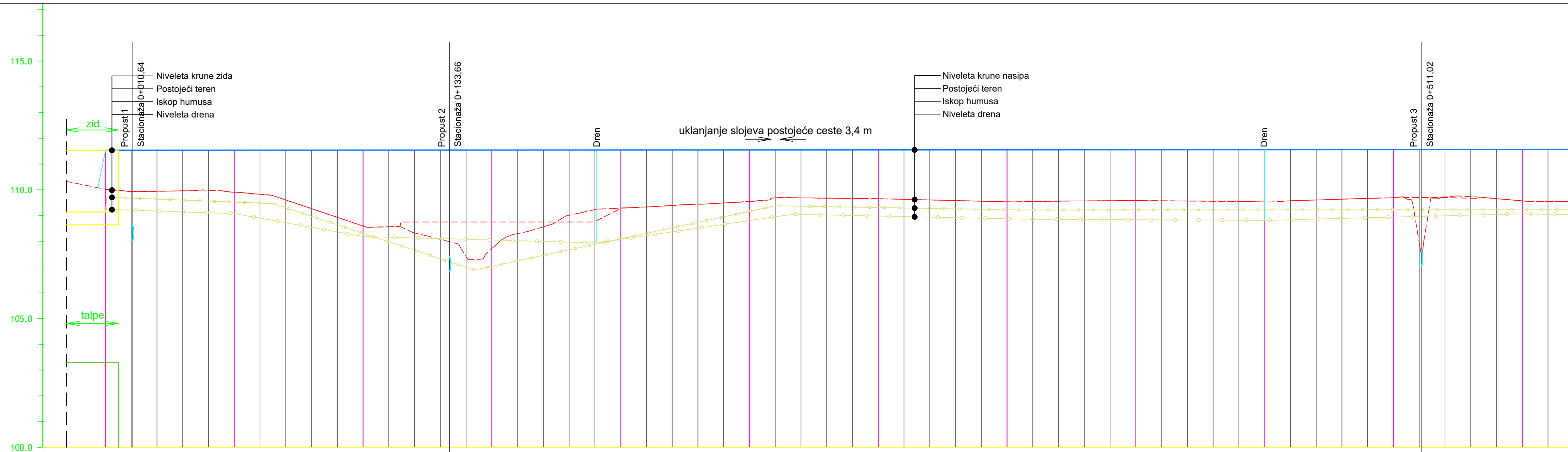


- LEGENDA :**
- ▬ PROJEKTIRANI NASIP
  - ▬ POMOĆNI PUT UZ NASIP
  - ▬ KANAL
  - ▬ PROPUST
  - ▬ DRENAŽNI PROPUST
  - ▬ POSTOJEĆI VODOVOD
  - ▬ IZMIJEŠTANJE POSTOJEĆEG VODOVODA
  - ▬ INSTALACIJE - TK KABEL
  - ▬ IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE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



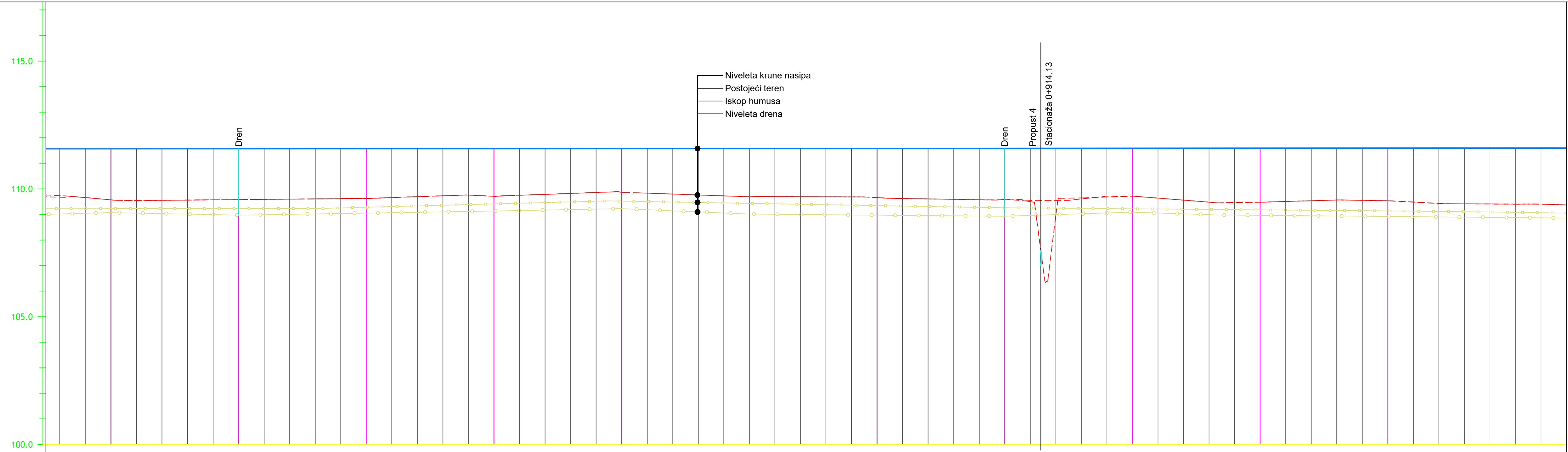
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:	<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	GP-5560/18
GRADEVINA:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa		
SADRŽAJ:	SITUACIJA IZMIJEŠTANJA VODOVODA DIONICA 3		
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. grad.	MJERILO:	1:500	
	DATUM:	prosinac 2020.	
	BROJ PROJEKTA:	72350-60/18	
	DOKUMENT:	0903.7	
SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 0903.7- 1			





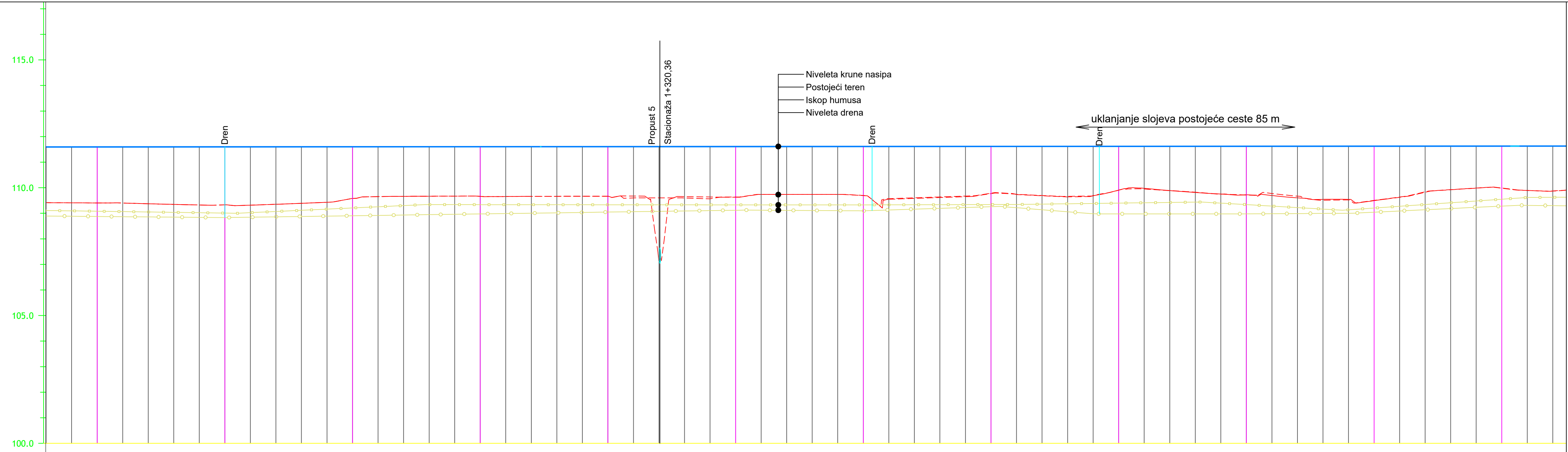
Oznaka profila	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Stacionaže [km+m]	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550
Kota terena [mn.m.]	-110.09	-109.91	-108.59	-108.75	-109.28	-109.55	-109.65	-109.54	-109.58	-109.53	-109.70	-109.57
Kota krune nasipa/zida [mn.m.]	-111.54	-111.54	-111.54	-111.54	-111.55	-111.55	-111.55	-111.55	-111.56	-111.56	-111.56	-111.57
Kota iskopa humusa [mn.m.]	-109.14	-109.52	-108.34	-107.03	-108.16	-109.17	-109.34	-109.23	-109.22	-109.22	-109.22	-109.23
Uzdužni pad [%]	0.005%											
Uzdužni pad drena [%]	-0.327%	-1.783%	-0.273%	1.465%	-0.214%	-0.051%	0.256%					
Uzdužni pad kanala [%]												
DESNO												
Hor. Zakrivljenost	L=170.35m											
LIJEVO	L=143.47m R=602.00m											
	L=265.72m											

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:	<b>HRVATSKE VODE</b> 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 - 4. etapa		
MAPA:	H4/6		
SADRŽAJ:	UZDUŽNI PROFIL 0+000,00 - 0+550,00		
PROJEKTANT:	NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.	MJERILO:	1:1000/100
		DATUM:	prosinac 2020.
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 KURLIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.	BRJ PROJEKTA:	72350-60/18
		DOKUMENT:	1001.1
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1001.1 - 1		

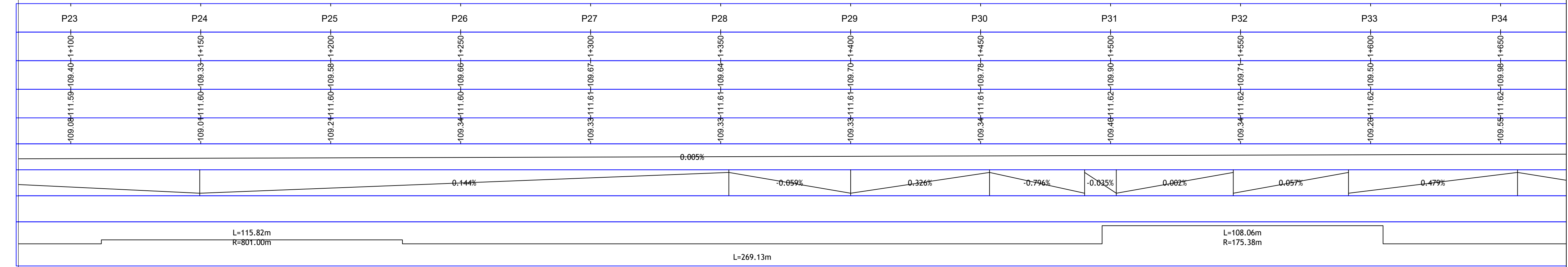


Oznaka profila	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23
Stacionaže [km+m]	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+050	1+100
Kota terena [mn.m.]	109.23	109.23	109.28	109.41	109.52	109.43	109.34	109.26	109.22	109.18	109.14	109.08
Kota krune nasipa/zida [mn.m.]	111.57	111.57	111.57	111.57	111.58	111.58	111.58	111.59	111.59	111.59	111.59	111.59
Kota iskopa humusa [mn.m.]	109.23	109.23	109.28	109.41	109.52	109.43	109.34	109.26	109.22	109.18	109.14	109.08
Uzdužni pad [%]	0.005%											
Uzdužni pad drena [%]	-0.198%	0.161%	0.190%	-0.425%	-0.087%	0.320%	-0.329%	-0.090%				
Uzdužni pad kanala [%]												
DESNO Hor. Zakrivljenost LIJEVO	L=147.73m R=400.00m  L=384.53m											

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): <b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP-5560/18</b>	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa			
MAPA: <b>H4/6</b>			
SADRŽAJ: <b>UZDUŽNI PROFIL 0+550,00 - 1+100,00</b>			
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, 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 HRSKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUDRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINCEK, mag. ing. aedif. MAURO KURLIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAČ, mag. ing. aedif.		DATUM: prosinac 2020.	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1001.2 - 1		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18 DOKUMENT: 1001.2	



Oznaka profila	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34
Stacionaže [km+m]	1+100	1+150	1+200	1+250	1+300	1+350	1+400	1+450	1+500	1+550	1+600	1+650
Kota terena [mn.m.]	-109.08/-111.59/-109.40	-109.0/-111.60/-109.33	-109.2/-111.60/-109.58	-109.34/-111.60/-109.66	-109.33/-111.61/-109.67	-109.33/-111.61/-109.64	-109.33/-111.61/-109.70	-109.34/-111.61/-109.78	-109.48/-111.62/-109.90	-109.34/-111.62/-109.71	-109.28/-111.62/-109.50	-109.55/-111.62/-109.98
Kota krune nasipa/zida [mn.m.]												
Kota iskopa humusa [mn.m.]												
Uzdužni pad [%]					0.005%							
Uzdužni pad drena [%]				0.144%		0.059%	0.326%	0.796%	0.035%	0.002%	0.057%	0.479%
Uzdužni pad kanala [%]												
DESNO												
Hor. Zakrivljenost		L=115.82m R=801.00m								L=108.06m R=175.38m		
LIJEVO												



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 - 4. etapa

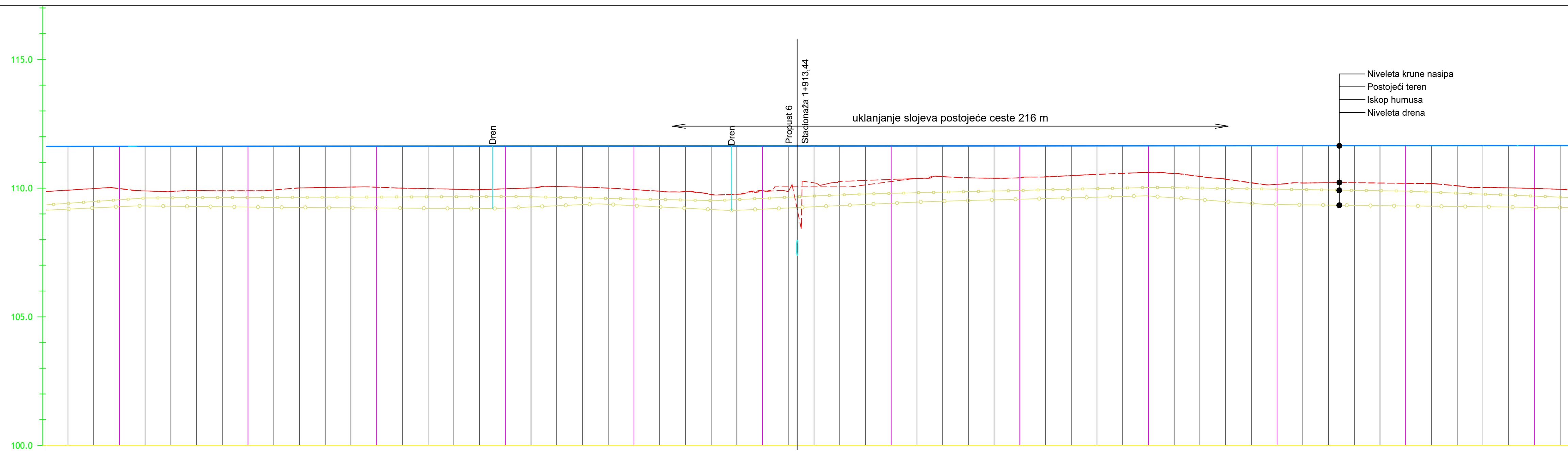
MAPA: H4/6

SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 1+100,00 - 1+650,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.	MJERILO: 1:1000/100
 Natalia Stojčić dipl.ing. grad. Ovlaštenje inženjera građevinarstva 6 4056/1	DATUM: prosinac 2020.

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: 1001.3
--	--

OZNAKA DOKUMENTA:  
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1001.3 - 1



Oznaka profila
Stacionaže [km+m]
Kota terena [mn.m.]
Kota krune nasipa/zida [mn.m.]
Kota iskopa humusa [mn.m.]
Uzdužni pad [%]
Uzdužni pad drena [%]
Uzdužni pad kanala [%]
DESNO
Hor. Zakrivljenost -----
LIJEVO

P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45
109.55+11.62-109.98+1+650+	109.64+11.63-109.90+1+700+	109.66+11.63-110.03+1+750+	109.67+11.63-109.98+1+800+	109.58+11.63-109.94+1+850+	109.66+11.64-109.90+1+900+	109.88+11.64-110.26+1+950+	109.9+111.64-110.4+2+000+	110.03+11.65-110.60+2+050+	109.96+11.65-110.15+2+100+	109.68+11.65-110.19+2+150+	109.68+11.65-109.99+2+200+
0.005%											
479% -0.105% -0.067% -0.063% 0.452% -0.502% 0.455% 0.265% -0.724% -0.107%											
L=319.05m L=79.61m R=300.00m L=374.16m											

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 - 4. etapa

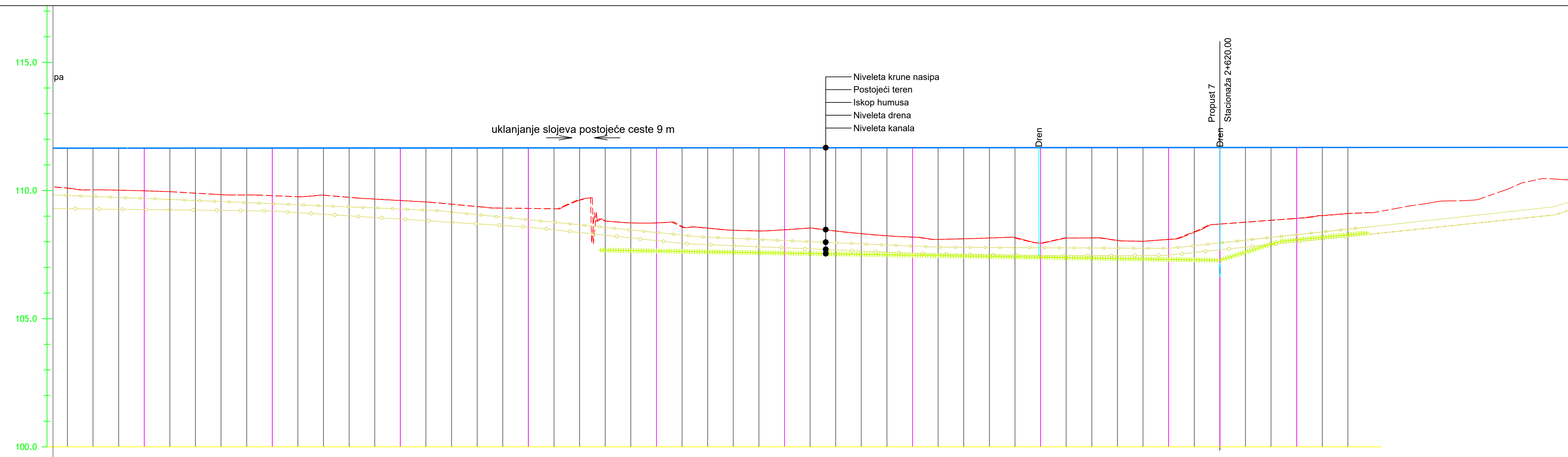
MAPA: H4/6

SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 1+650,00 - 2+200,00

PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. grad.	MJERILO: 1:1000/100
	DATUM: prosinac 2020.

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.	BRJ PROJEKTA: 72350-60/18 DOKUMENT: 1001.4
--	---

OZNAKA DOKUMENTA:  
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1001.4 - 1

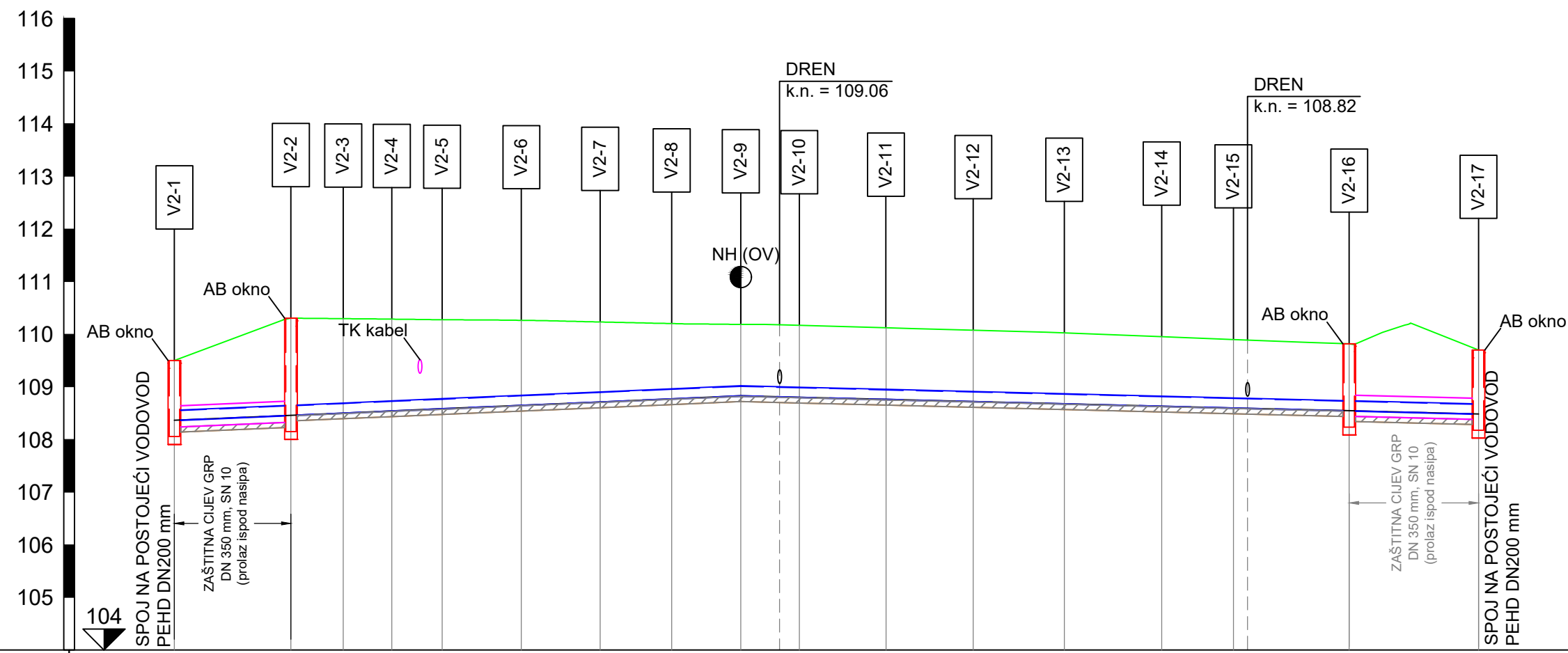


Oznaka profila	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56
Stacionaže [km+m]	2+200	2+250	2+300	2+350	2+400	2+450	2+500	2+550	2+600	2+620	2+650	2+678
Kota terena [mn.m.]	109.68	109.48	109.28	108.88	108.38	108.08	107.83	107.77	107.74	107.98	108.28	108.58
Kota krune nasipa/zida [mn.m.]	111.66	111.66	111.66	111.66	111.66	111.67	111.67	111.67	111.67	111.69	111.69	111.69
Kota iskopa humusa [mn.m.]	109.68	109.48	109.28	108.88	108.38	108.08	107.83	107.77	107.74	107.98	108.28	108.58
Uzdužni pad [%]	0.005%											
Uzdužni pad drene [%]	-0.107%	-0.626%	-1.054%	-0.417%	-0.157%	0.053%	1.035%					
Uzdužni pad kanala [%]												
Hor. Zakrivljenost	DESNO LIJEVO											
	L=374.16m			L=243.20m R=161.00m				L=57.34m				

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:		 	
<b>HRVATSKE VODE</b> 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 - 4. etapa			
MAPA: H4/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL 2+200,00 - 2+678,00			
PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing.grad.		MJERILO: 1:1000/100	
 Natalia Stojčić dipl.ing.grad. Ovlaštenje inženjera građevinarstva 6 4056/1		DATUM: prosinac 2020.	
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: 1001.5	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1001.5 - 1			



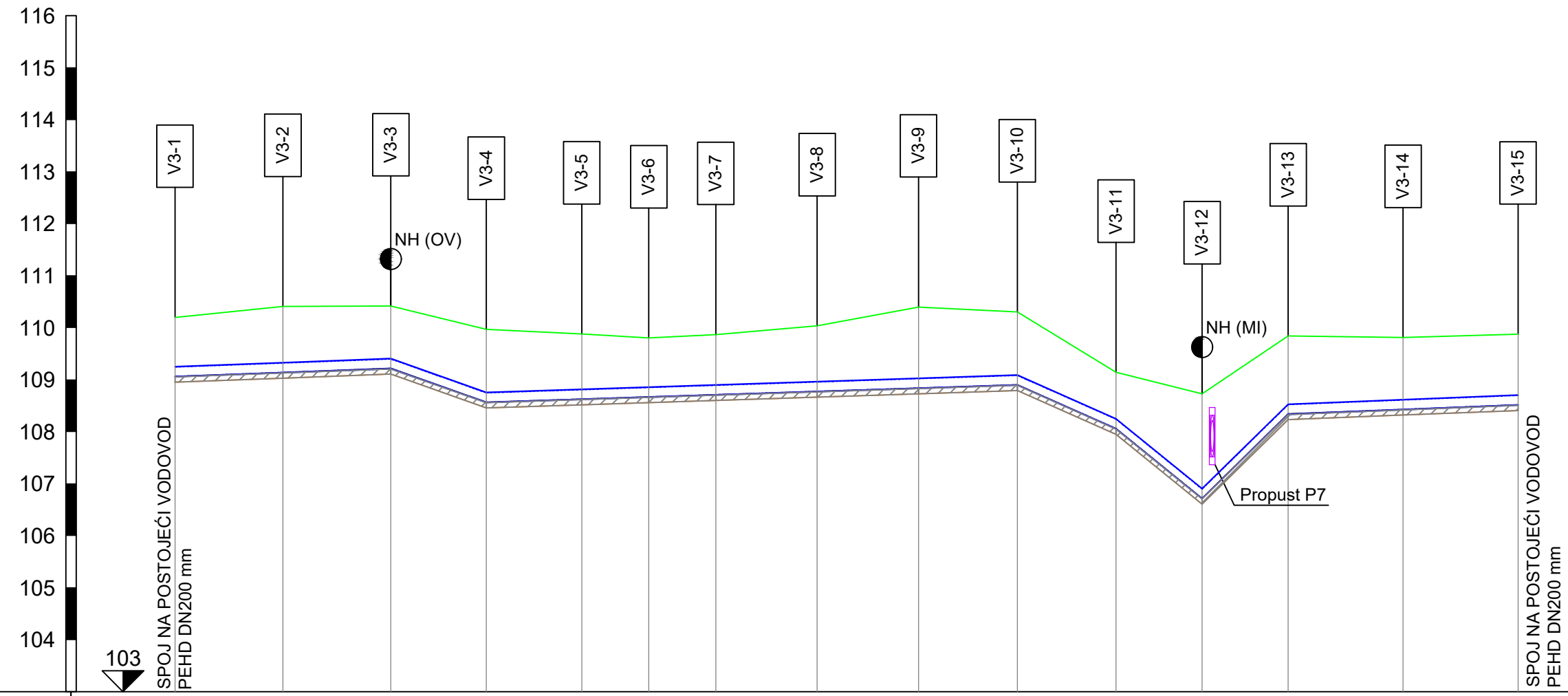
Dionica 2  
M:1:1000/100



Naziv i razmak čvora	V2-1	22.13	V2-2	9.94	V2-3	9.23	V2-4	9.56	V2-5	15.05	V2-6	14.98	V2-7	13.58	V2-8	13.13	V2-9	11.12	V2-10	16.46	V2-11	16.59	V2-12	17.28	V2-13	18.52	V2-14	13.61	V2-15	22.00	V2-16	24.57	V2-17	
Visina terena [mn.m.]	109.50		110.30	110.29	110.29	110.27	110.26	110.23	110.20	110.19	110.17	110.12	110.08	110.02	109.95	109.90	109.82	109.70																
Visina nivelete [mn.m.]	108.36		108.46	108.50	108.54	108.58	108.65	108.71	108.77	108.83	108.80	108.76	108.72	108.68	108.63	108.60	108.55	108.49																
Dubina nivelete [m]	1.14		1.84	1.79	1.74	1.69	1.61	1.52	1.43	1.36	1.37	1.36	1.35	1.35	1.32	1.30	1.27	1.21																
Dubina dna rova [m]	1.25		1.95	1.90	1.85	1.80	1.72	1.63	1.54	1.47	1.48	1.47	1.46	1.45	1.43	1.41	1.38	1.32																
Duljina/Pad	107.59 m		4.3 ‰														2.5 ‰		140.14 m															
Materijal i profil cijevi	PEHD DN 200 mm																																	
Horizontalni kut - Lijevo			-93.33°	3.72°	2.12°	7.24°	4.50°	5.58°	5.28°	2.94°	0.15°	0.00°	0.04°	0.13°	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°	-89.84°			
Vertikalni kut - Gore			0.00°	0.00°	-0.00°	0.00°	-0.00°	0.00°	-0.00°	-0.39°	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°	0.00°	0.00°	0.00°	
Stacionaže čvorova	0+000.00		0+022.13	0+032.06	0+041.29	0+050.85	0+065.90	0+080.88	0+094.46	0+107.59	0+118.71	0+135.17	0+151.75	0+168.04	0+187.56	0+201.17	0+223.16	0+247.73																

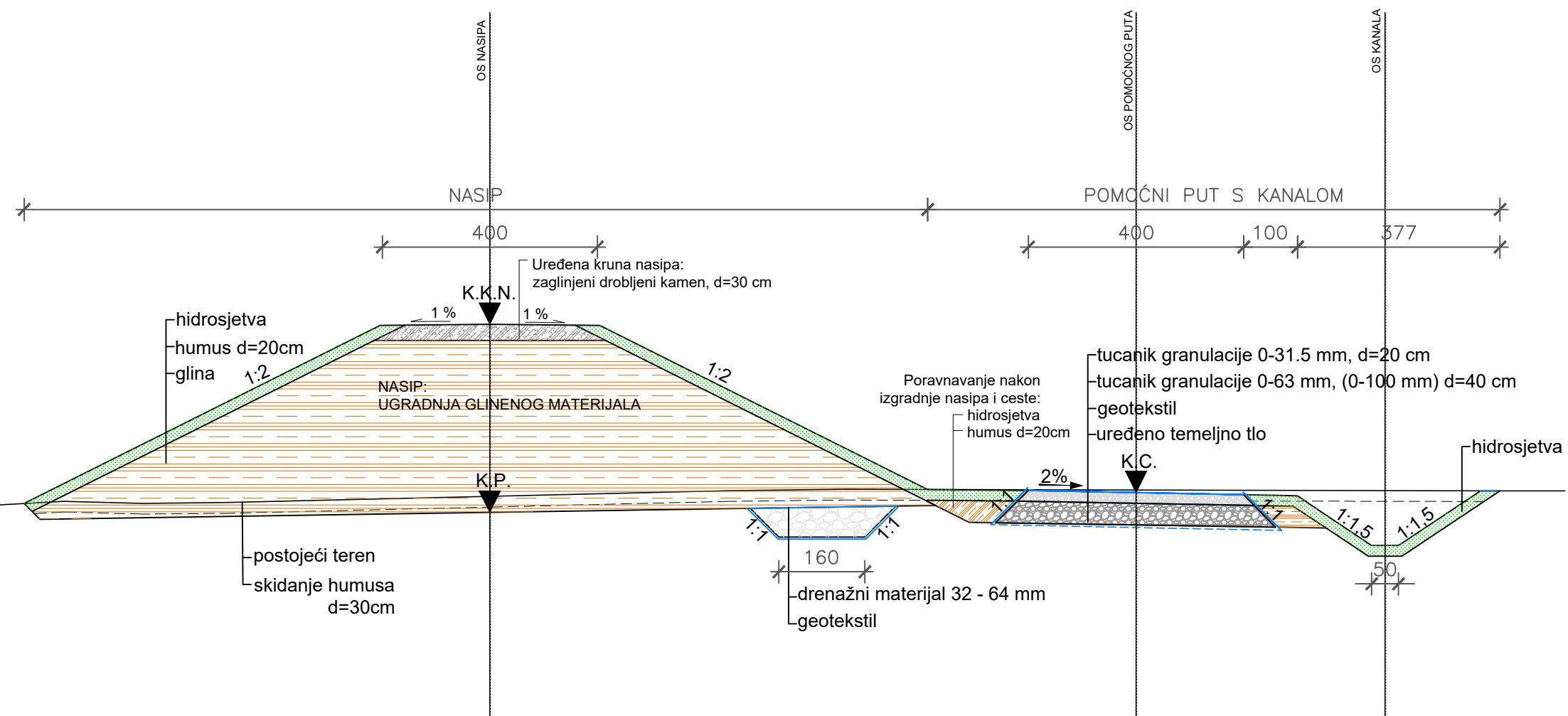
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa			
H4/6			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL IZMJEŠTANJA VODOVODA DIONICA 2			
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO:	
		1:1000/100	
		DATUM:	
		prosinac 2020.	
		BROJ PROJEKTA:	
		72350-60/18	
		DOKUMENT:	
		1001.6	
SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1001.6 - 1			

Dionica 3  
M:1:1000/100

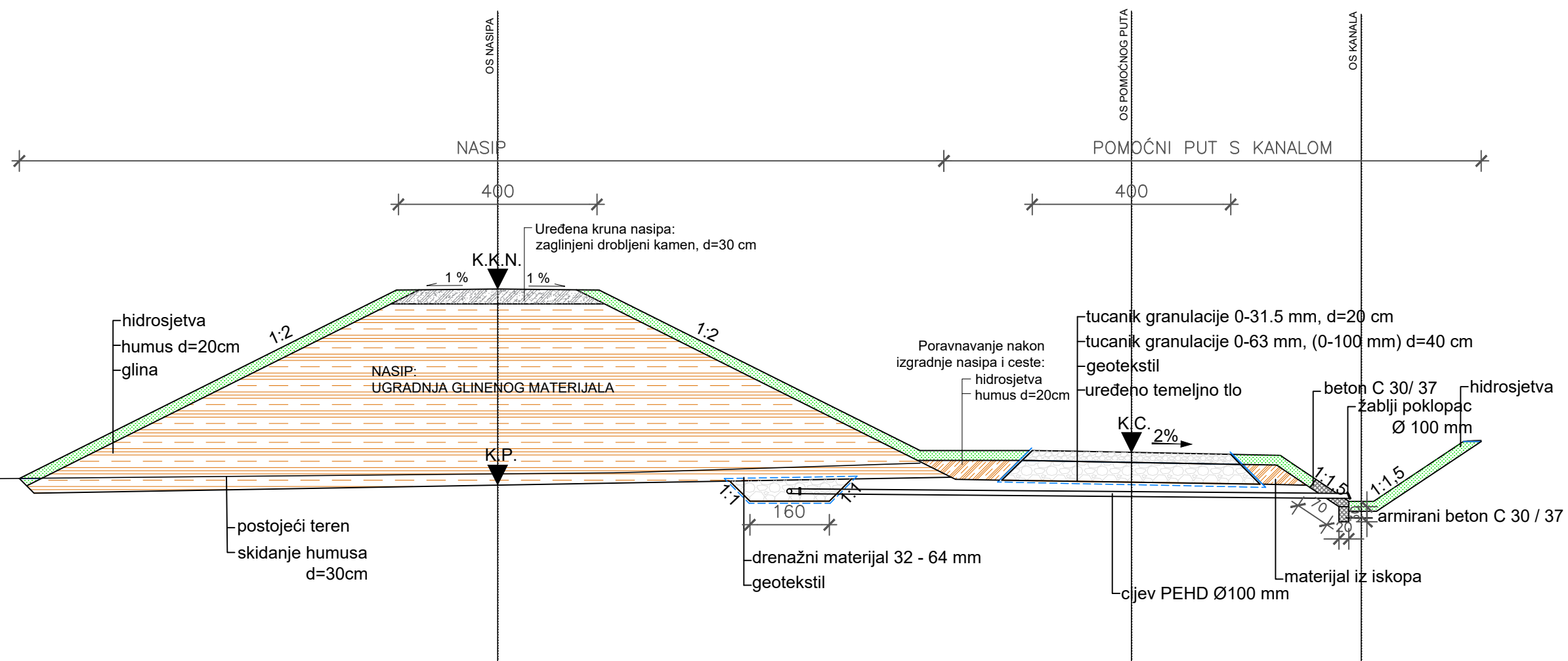


Naziv i razmak čvora	V3-1	20.75	V3-2	20.75	V3-3	18.36	V3-4	18.36	V3-5	12.89	V3-6	12.89	V3-7	19.49	V3-8	19.49	V3-9	19.00	V3-10	19.00	V3-11	16.55	V3-12	16.55	V3-13	22.11	V3-14	22.11	V3-15	
Visina terena [mn.m.]	110.20		110.41		110.42		109.97		109.88		109.80		109.87		110.03		110.40		110.30		109.14		108.73		109.84		109.81		109.87	
Visina nivelete [mn.m.]	109.06		109.14		109.22		108.57		108.63		108.67		108.71		108.77		108.84		108.90		108.06		107.33		108.34		108.43		108.52	
Dubina nivelete [m]	1.14		1.27		1.20		1.40		1.25		1.13		1.16		1.26		1.56		1.40		1.08		1.40		1.50		1.38		1.36	
Dubina dna rova [m]	1.25		1.38		1.31		1.51		1.36		1.24		1.27		1.37		1.67		1.51		1.19		1.51		1.61		1.49		1.47	
Duljina/Pad	41.51 m	3.7 ‰	18.37 m	35.4 ‰	102.12 m	3.3 ‰	19.02 m	44.3 ‰	16.60 m	81.2 ‰	16.63 m	88.1 ‰	44.21 m	4.0 ‰																
Materijal i profil cijevi	PEHD DN 200 mm																													
Horizontalni kut - Lijevo		0.00°		-9.09°		-0.00°		0.00°		-0.00°		-2.93°		-0.00°		0.35°		0.00°		-8.71°		-0.00°		0.13°		-0.00°				
Vertikalni kut - Gore		-0.00°		-2.24°		2.22°		0.00°		-0.00°		0.00°		0.00°		-0.00°		-2.73°		-0.00°		6.04°		-3.28°		-0.00°				
Stacionaže čvorova	0+000.00		0+020.75		0+041.51		0+059.87		0+078.23		0+091.12		0+104.01		0+123.50		0+142.99		0+161.99		0+180.99		0+197.54		0+214.09		0+236.20		0+258.30	

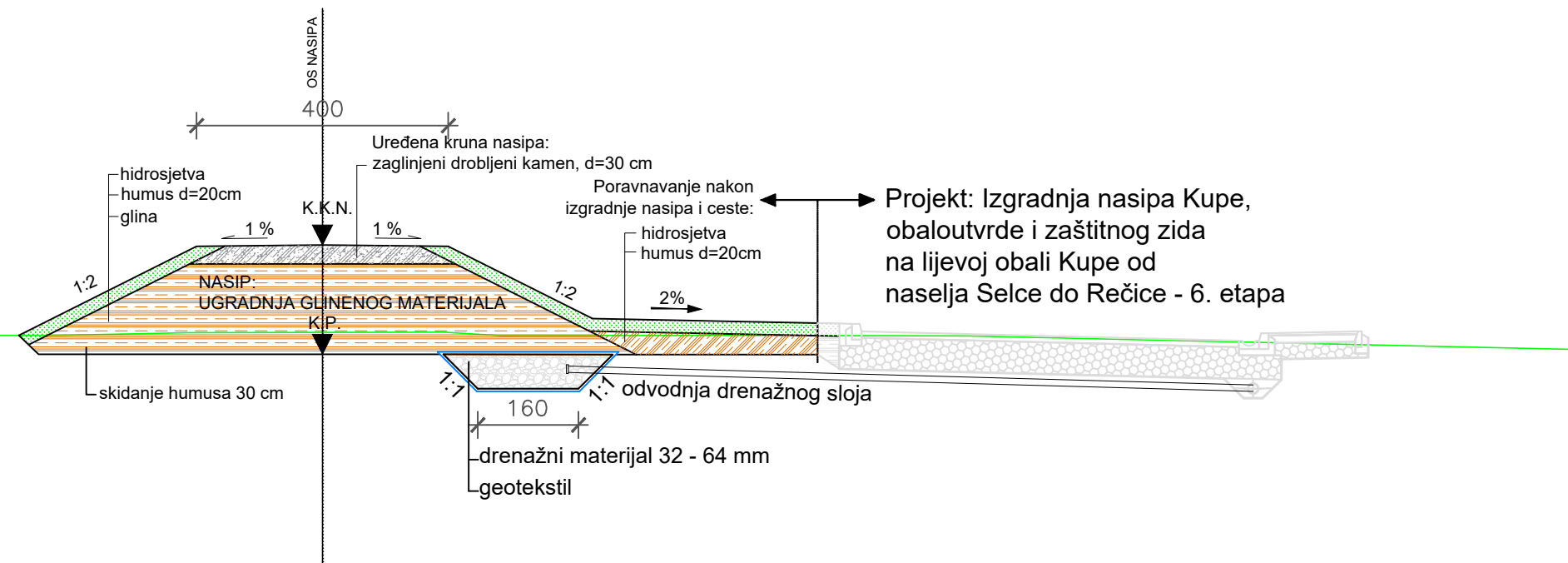
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 <b>IGH</b> INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): <b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP-5560/18</b>	
GRAĐEVINA: <b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa</b>			
H4/6			
SADRŽAJ: <b>UZDUŽNI PROFIL IZMJEŠTANJA VODOVODA DIONICA 3</b>			
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:1000/100	
 <b>Hrvatska komora inženjera građevinarstva</b> Hrvoje Barbarić mag.ing. aedif.		DATUM: prosinac 2020.	
		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 1001.7	
SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1001.7 - 1			



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
<b>HRVATSKE VODE</b> 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:	
<b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>		<b>GP-5560/18</b>	
GRAĐEVINA: <b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa</b>			
MAPA: <b>H4/6</b>			
SADRŽAJ: <b>KARAKTERISTIČNI PRESJEK NASIPA I POMOĆNOG PUTA</b>			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO:	
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Natalia Stojić dipl.ing.građ. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 4056/1		<b>1:100</b>	
		DATUM:	
		<b>prosinac 2020.</b>	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA:	
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.		<b>72350-60/18</b>	
		DOKUMENT:	
		<b>1501</b>	
OZNAKA DOKUMENTA:			
<b>IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1501 - 1</b>			



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:		 	
<b>HRVATSKE VODE</b> 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:	
<b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>		<b>GP-5560/18</b>	
GRADEVINA: <b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa</b>			
MAPA: <b>H4/6</b>			
SADRŽAJ: <b>KARAKTERISTIČNI PRESJEK NASIPA S DRENOM</b>			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO:	
		<b>1:100</b>	
		DATUM:	
		<b>prosinac 2020.</b>	
SURADNICI:		BROJ PROJEKTA:	
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.		<b>72350-60/18</b>	
		DOKUMENT:	
		<b>1502</b>	
OZNAKA DOKUMENTA:			
<b>IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1502 - 1</b>			

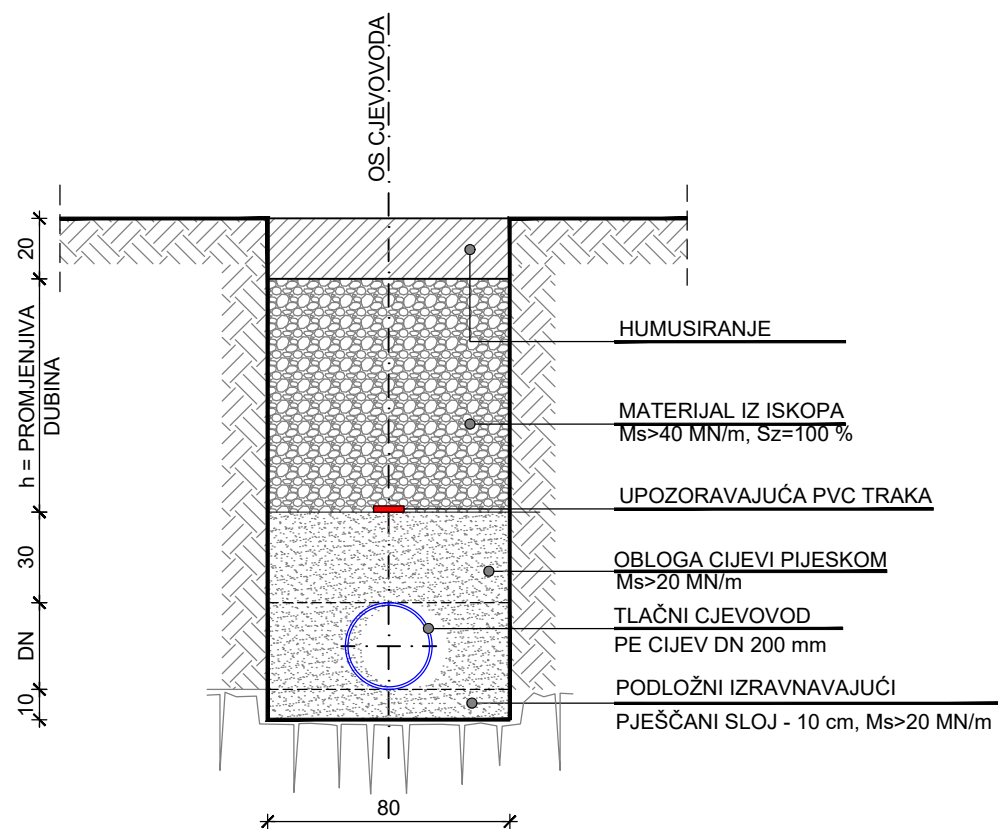


Projekt: Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečice - 6. etapa

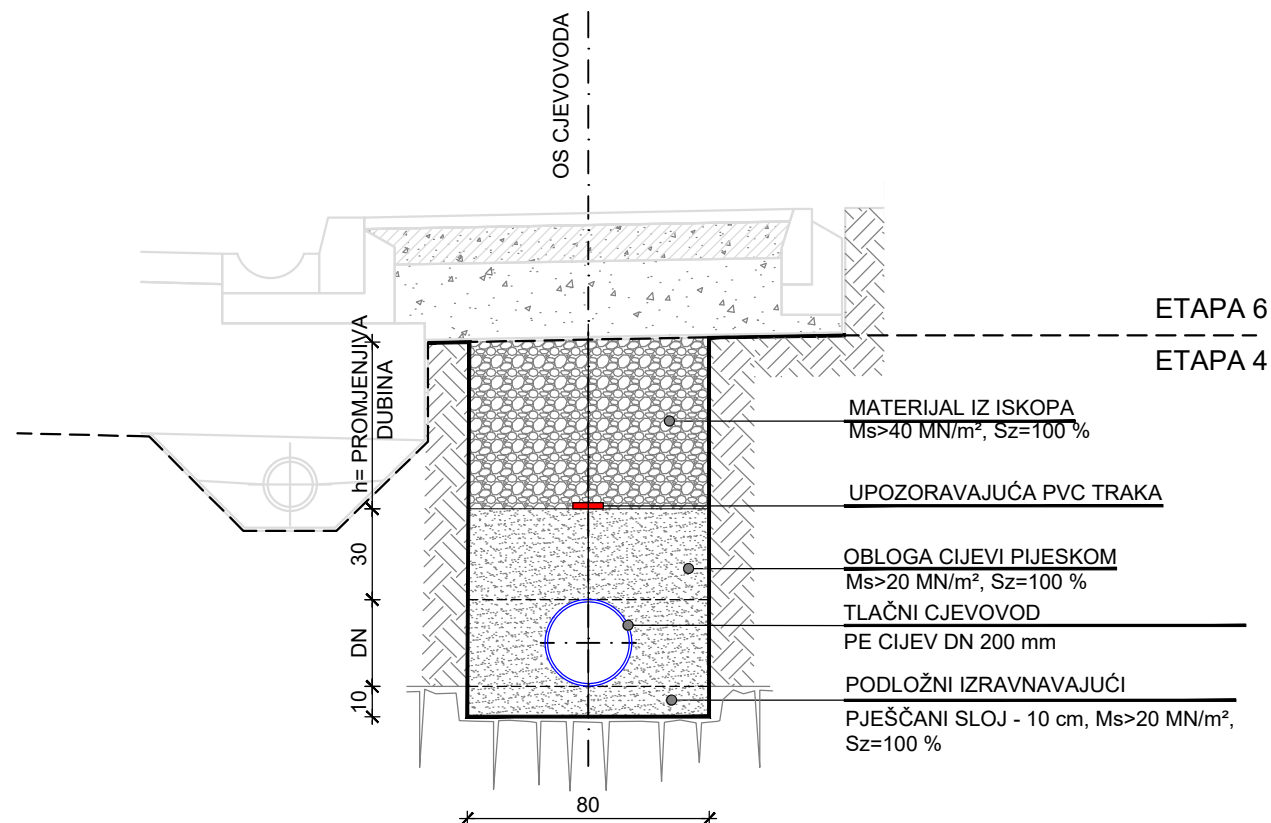
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:		 	
<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa			
MAPA: H4/6			
SADRŽAJ: KARAKTERISTIČNI PRESJEK NASIPA			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. građ.		MJERILO: 1:100	
 		DATUM: prosinac 2020.	
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: 1503	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1503 - 1			



NORMALNI POPREČNI PRESJEK ROVA U  
ZELENOJ POVRŠINI / INUNDACIJI  
MJ 1:25



NORMALNI POPREČNI PRESJEK ROVA U  
NOGOSTUPU  
MJ 1:25



**NAPOMENA:**

Svijetla širina rova cjevovoda je u funkciji promjera cijevi. U skladu s Europskom normom "Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih 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

NORMALNI POPREČNI PRESJEK ROVA  
U ZELENOJ POVRŠINI / INUNDACIJI I U  
NOGOSTUPU  
MJ 1:25

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 - 4. etapa

**H4/6**

SADRŽAJ: NPP ROVA U ZELENOJ POVRŠINI / INUNDACIJI I U NOGOSTUPU

PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.

MJERILO:

**1:25**

DATUM:

**prosinac 2020.**

BROJ PROJEKTA:

**72350-60/18**

DOKUMENT:

**1504**

SURADNICI: JERONIM HRKAĆ, mag.ing.aedif.

OZNAKA DOKUMENTA:

**IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1504 - 1**

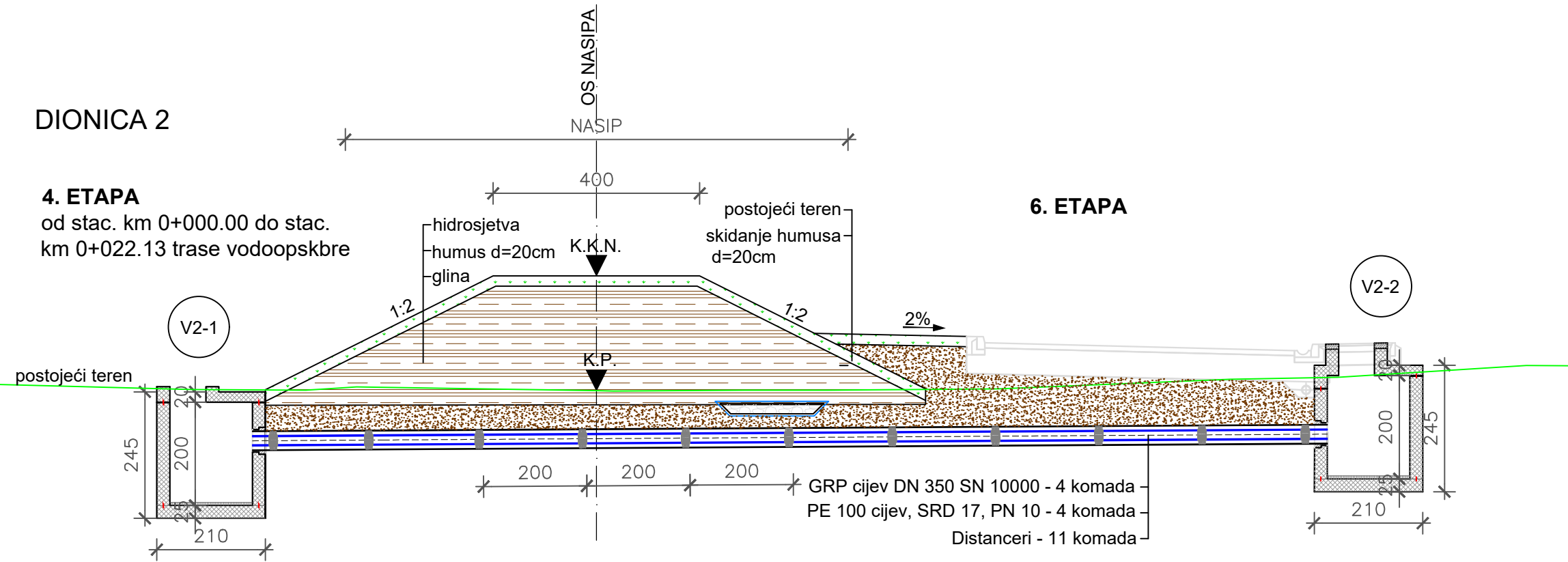




KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK  
VODOVODNOG CJEVOVODA ISPOD NASIPA  
MJ 1:100

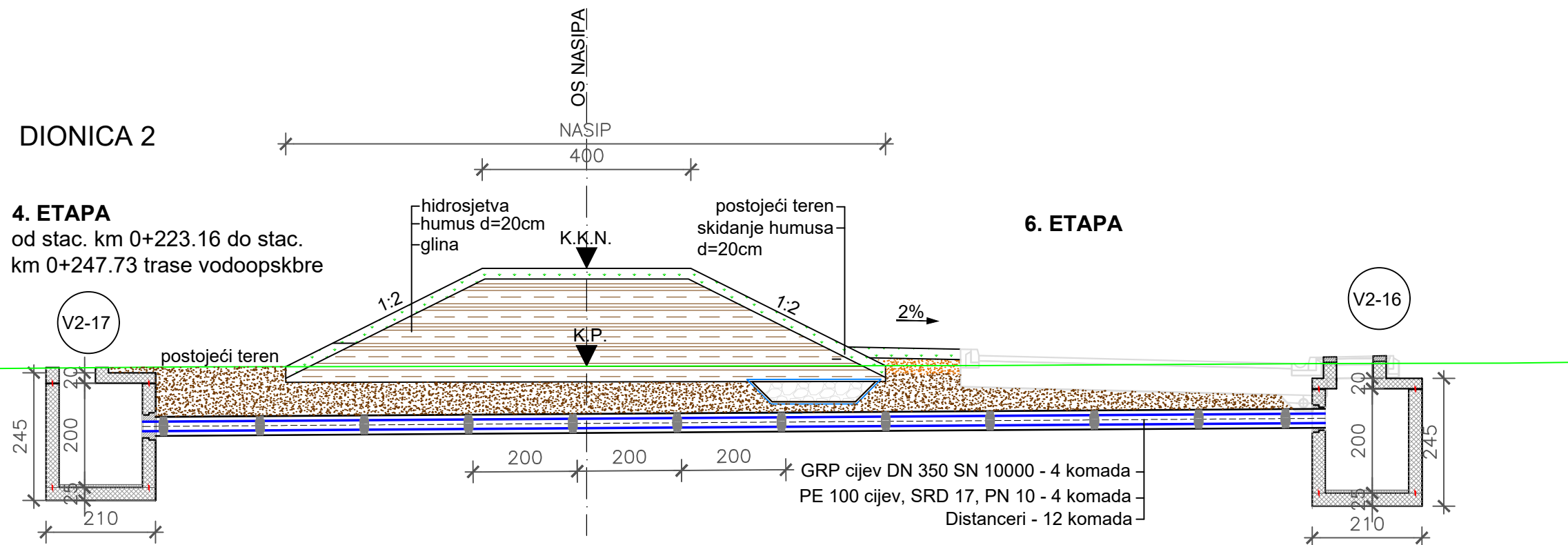
DIONICA 2

**4. ETAPA**  
od stac. km 0+000.00 do stac.  
km 0+022.13 trase vodoopskbre



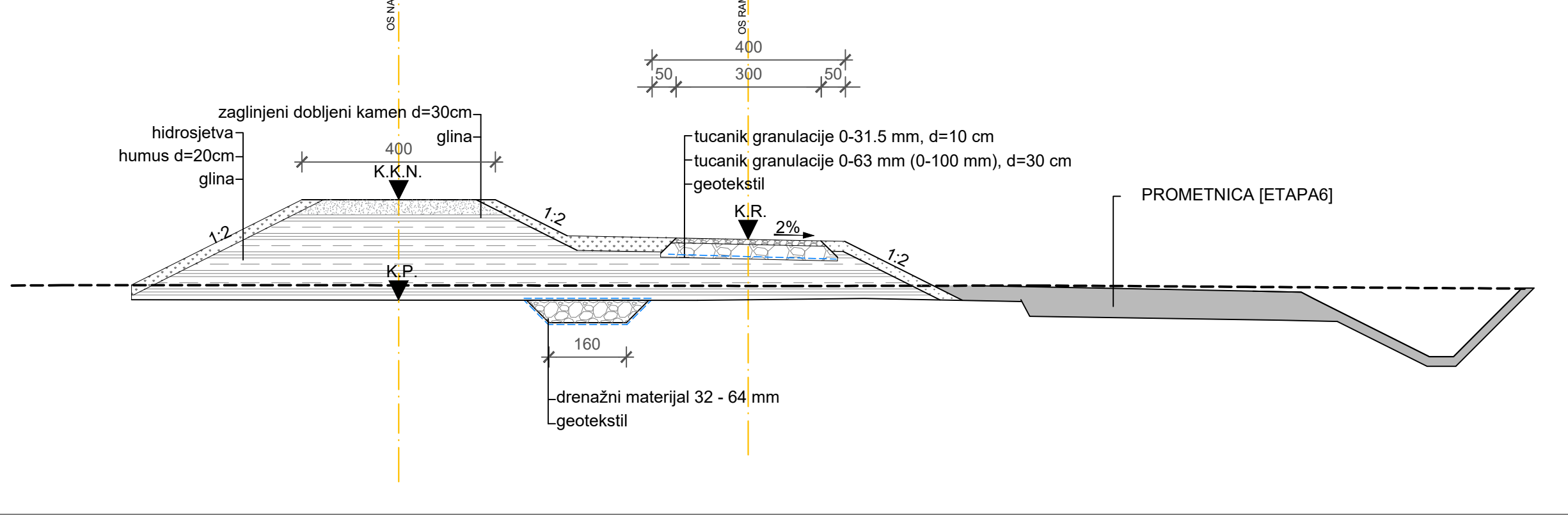
DIONICA 2

**4. ETAPA**  
od stac. km 0+223.16 do stac.  
km 0+247.73 trase vodoopskbre



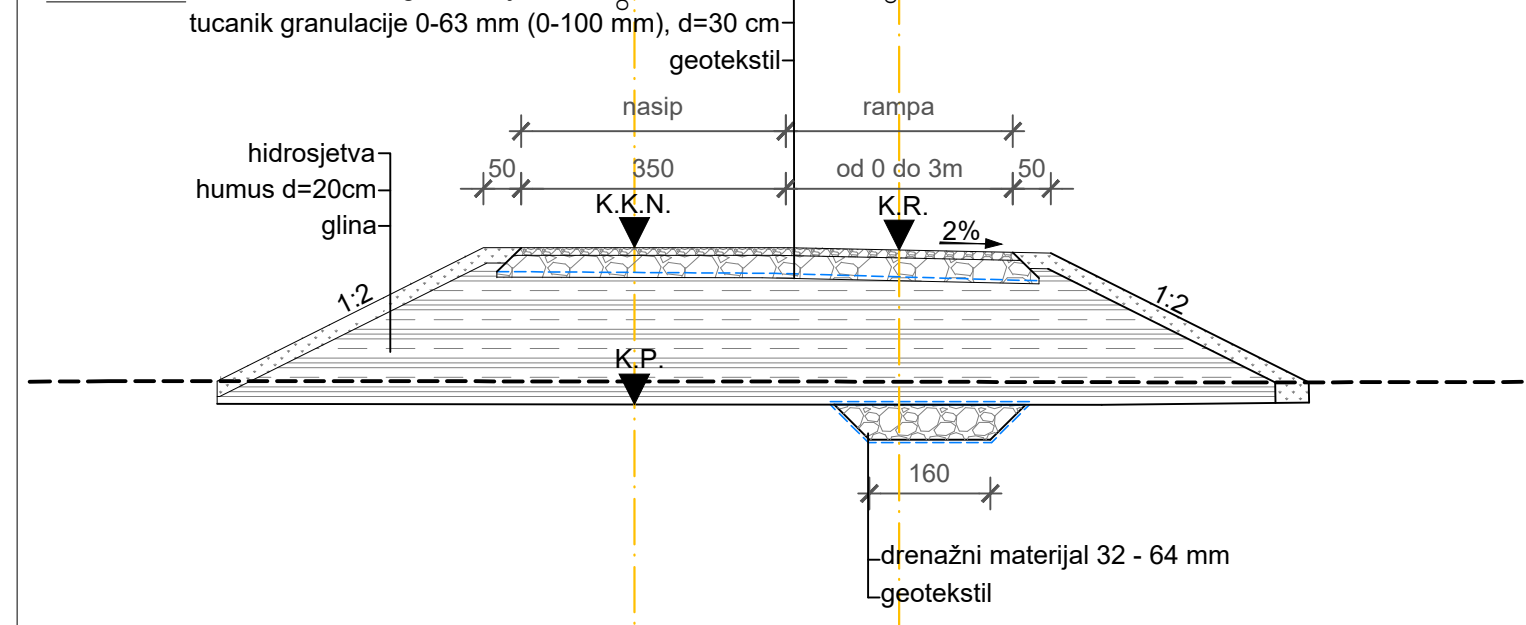
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		 <b>INSTITUT IGH d.d.</b> ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa			
H4/6			
SADRŽAJ: KARAKTERISTIČNI PRESJEK VODOVODNOG CJEVOVODA ISPOD NASIPA			
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO:	
		1:100	
		DATUM:	
		prosinac 2020.	
		BROJ PROJEKTA:	
		72350-60/18	
		DOKUMENT:	
		1505	
SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 1505 - 1			

POPREČNI PROFILI  
od stac. 0+038.42 do stac. 0+050.97  
MJ 1:100

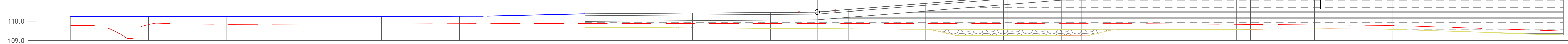


Uzdužni profil spoja na rampu 5  
MJ 1:100/100

POPREČNI PROFILI  
od stac. 0+059.97 do stac. 0+076.82  
MJ 1:100

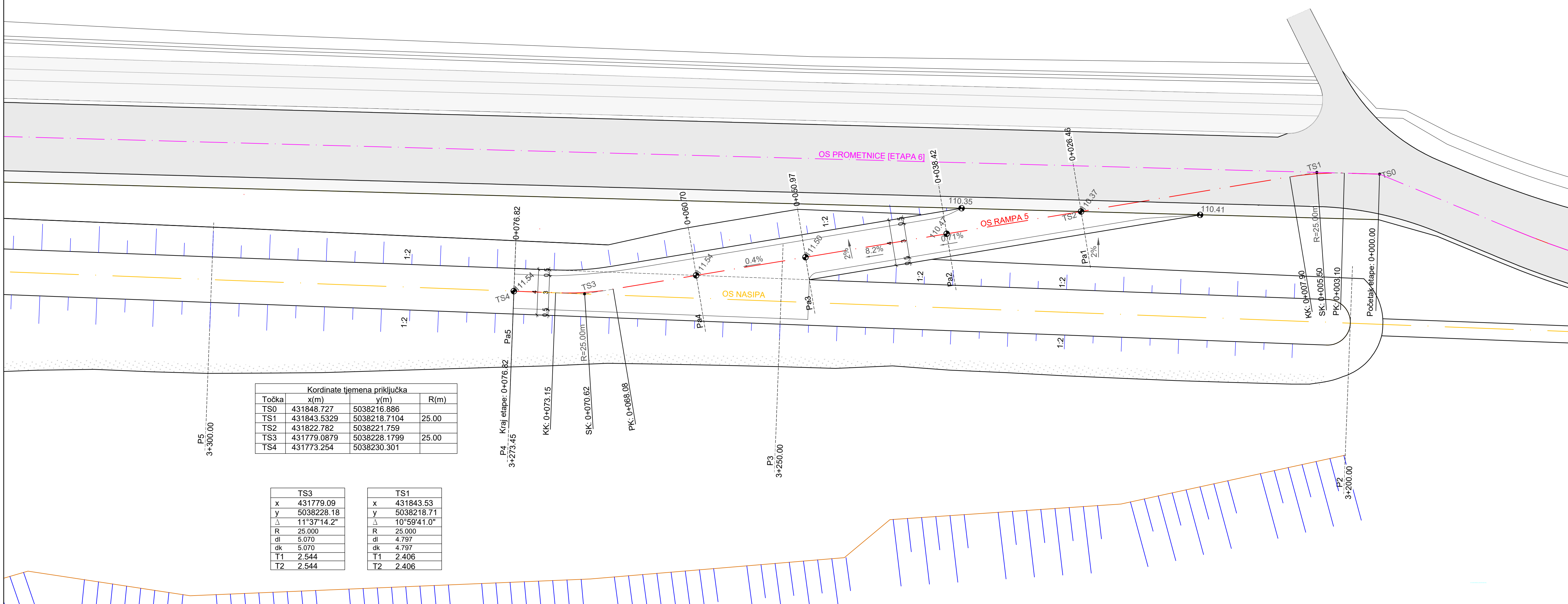


PROMETNICA [ETAPA 6]



Oznaka profila	P1	P2	P3	P4	P5
Stacionaže [km+m]	0+038.42	0+059.97	0+076.82	0+097.37	0+111.54
Kota terena [mn.m.]	109.99	110.07	111.10	111.14	111.14
Kota nivelete ceste [mn.m.]	109.99	110.47	111.50	111.54	111.54
Kota dna posteljice [mn.m.]	109.99	110.47	111.50	111.54	111.54
Uzdužni pad [%]	0.7%	8.2%	0.4%	0.0%	
DESNO					
Hor. Zakrivljenost	L=3.10m R=25.00m	L=60.19m	L=9.7m	L=5.07m R=25.00m	L=3.66m

Situacija spoja na rampu 5  
MJ 1:200

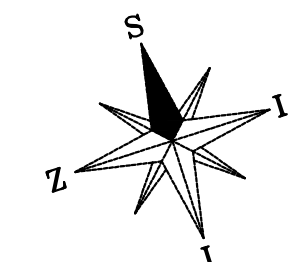


Točka	x(m)	y(m)	R(m)
TS0	431848.727	5038216.886	25.00
TS1	431843.5329	5038218.7104	25.00
TS2	431822.782	5038221.759	25.00
TS3	431779.0879	5038228.1799	25.00
TS4	431773.254	5038230.301	25.00

TS3		TS1	
x	431779.09	x	431843.53
y	5038228.18	y	5038218.71
α	11°37'14.2"	α	10°59'41.0"
R	25.000	R	25.000
dl	5.070	dl	4.797
dk	5.070	dk	4.797
T1	2.544	T1	2.406
T2	2.544	T2	2.406

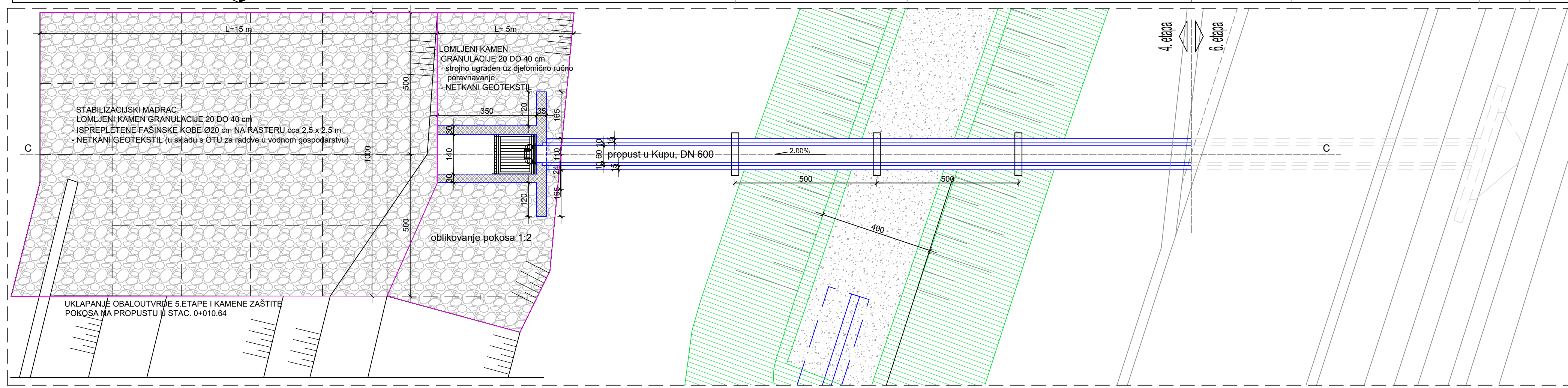
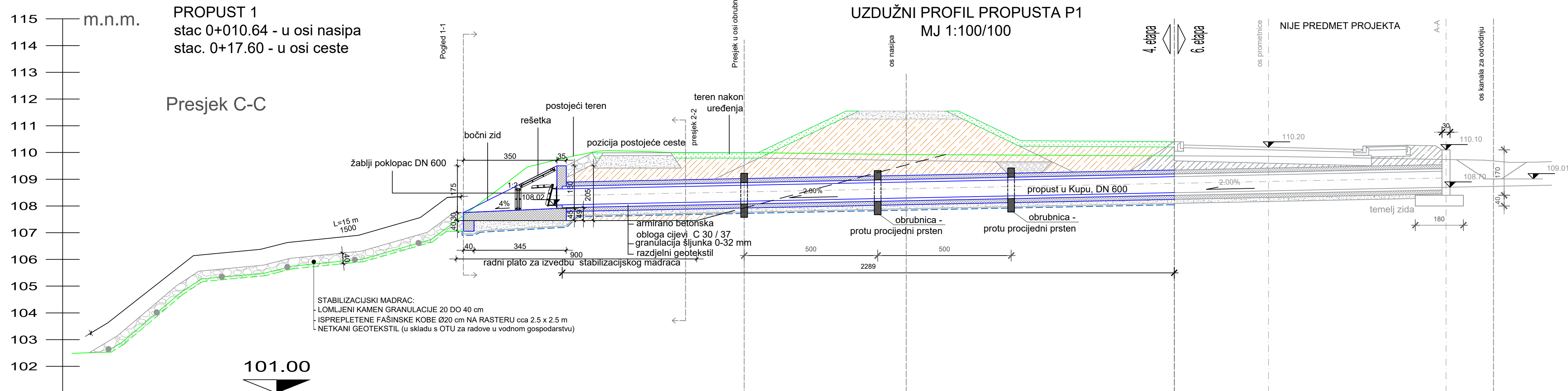
LEGENDA:

- PRISTUPNI PUT
- HUMUSIRANJE
- GLINA
- TUCANIK

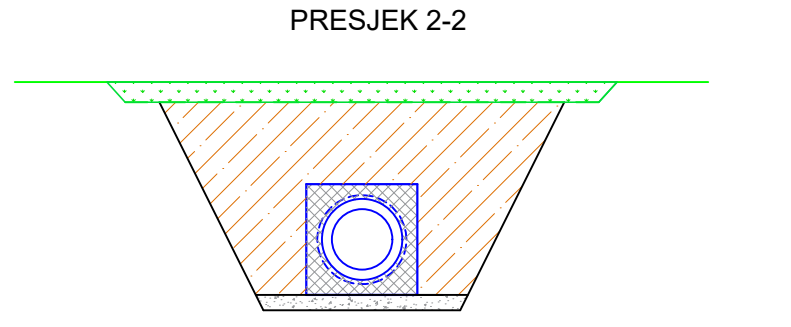
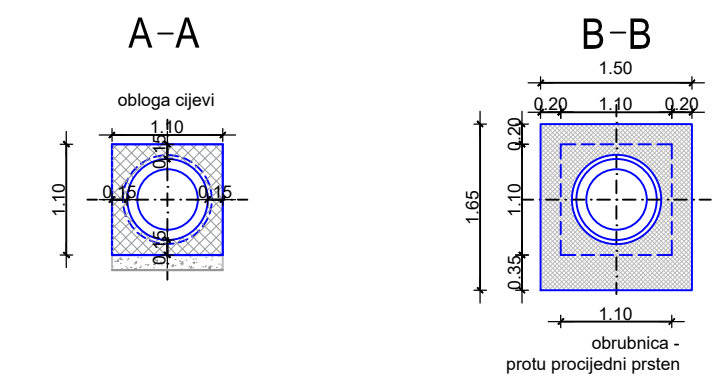
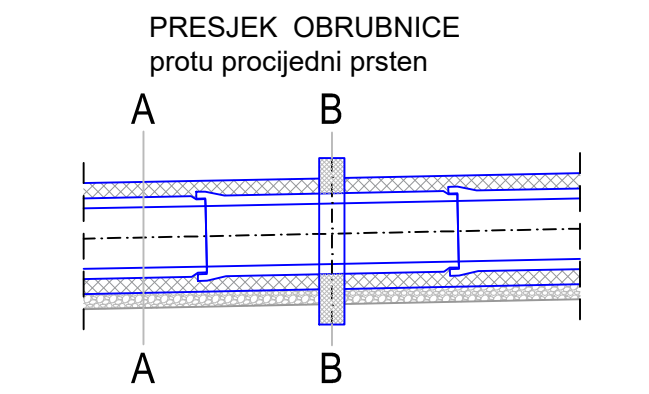
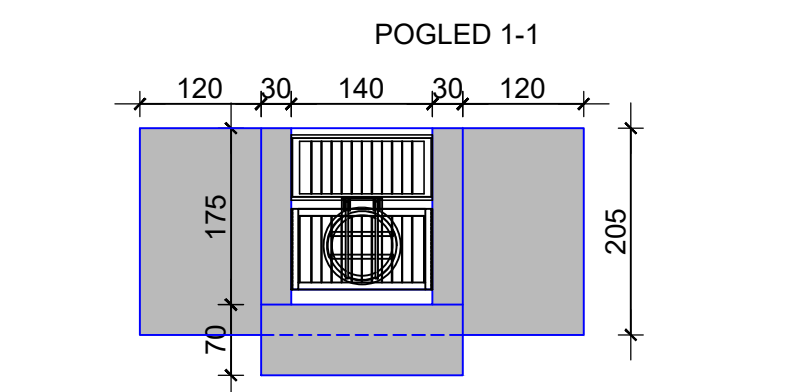


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ: <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 ZAGREB Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): <b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP-5560/18</b>	
GRAĐEVINA: <b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa</b>			
MAPA: <b>H4/6</b>			
SADRŽAJ: <b>DETALJ SPOJA NASIPA NA RAMPU 5</b>			
PROJEKTANT: NATALIA STOJIC, dipl.ing. grad.	MJERLO:1:200	1:100	
		1:100	
DATUM: prosinac 2020.		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
SURADNICI: Mr. sc. ARIJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLANIĆ, 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.		DOKUMENT: 2101	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 2101 - 1			





**KARAKTERISTIČNI PROFILI ELEMENATA PROPUSTA P1**  
MJ 1:75



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): <b>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP-5560/18</b>
GRAĐEVINA: <b>IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa</b>	
MAPA: <b>H4/6</b>	
SADRŽAJ: <b>DETALJ PROPUSTA P1 NA STACIONAŽI 0+10.64</b>	

PROJEKTANT: NATALIA STOJČIĆ, dipl.ing. građ.	MJERILO: 1:100/100 i 1:75
	DATUM: prosinac 2020.

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 HRKAC, mag. ing. aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-60/18 DOKUMENT: 2110
---	--

OSNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 2110 - 1
---

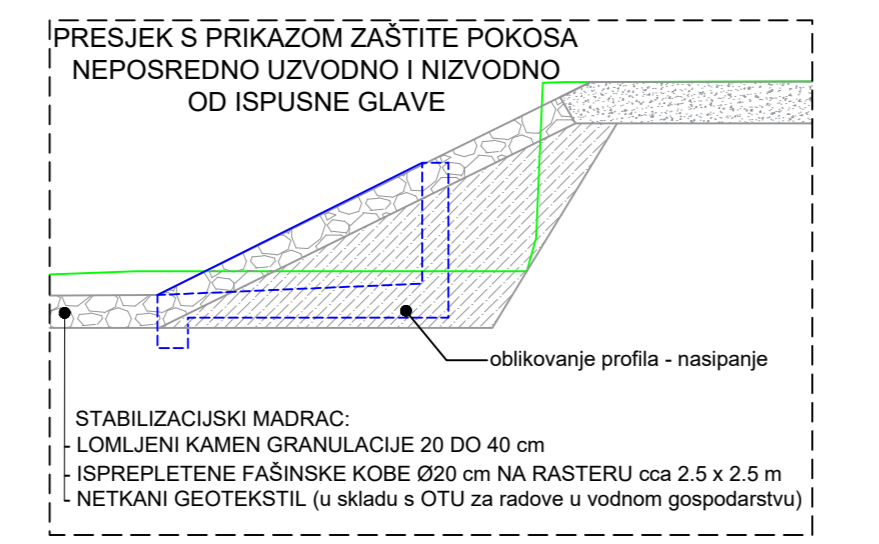
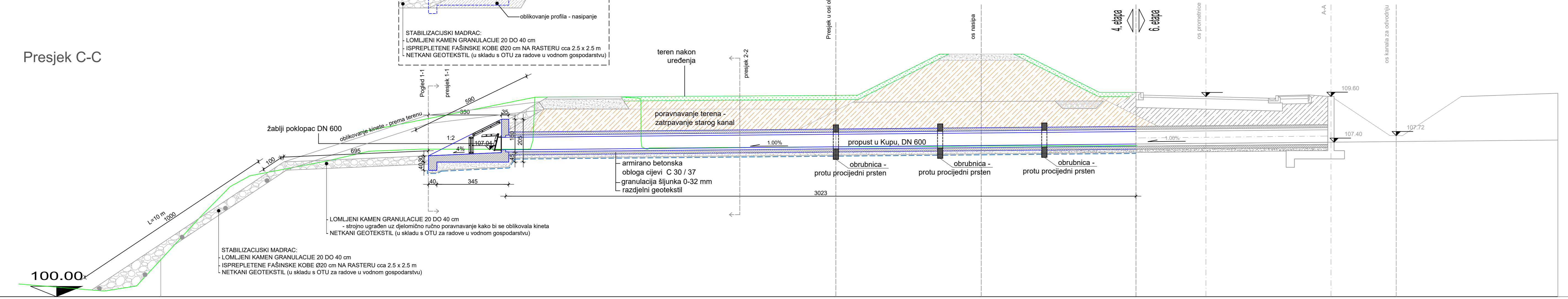


m.n.m.

114  
113  
112  
111  
110  
109  
108  
107  
106  
105  
104  
103  
102  
101

PROPUST P5  
stac. 1+320.36 - u osi nasipa  
stac. 1+327.44 - u osi ceste

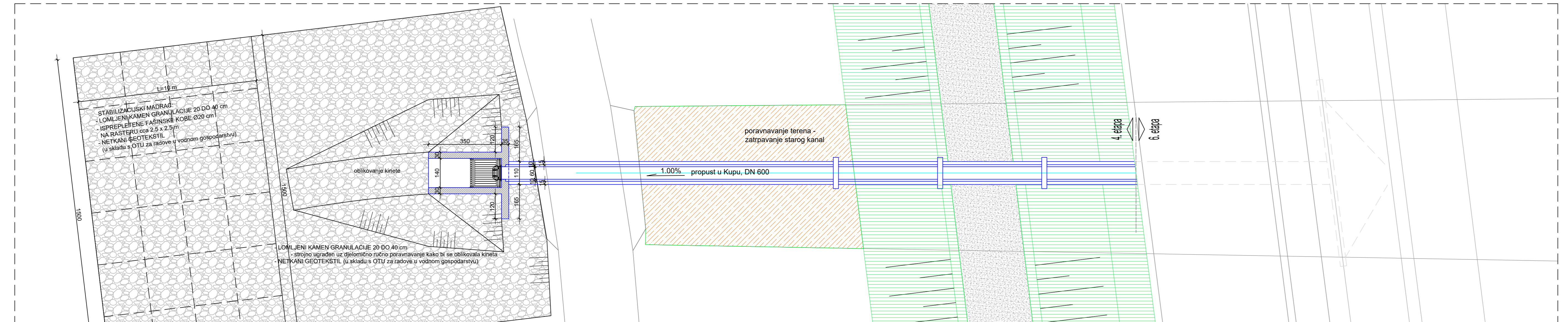
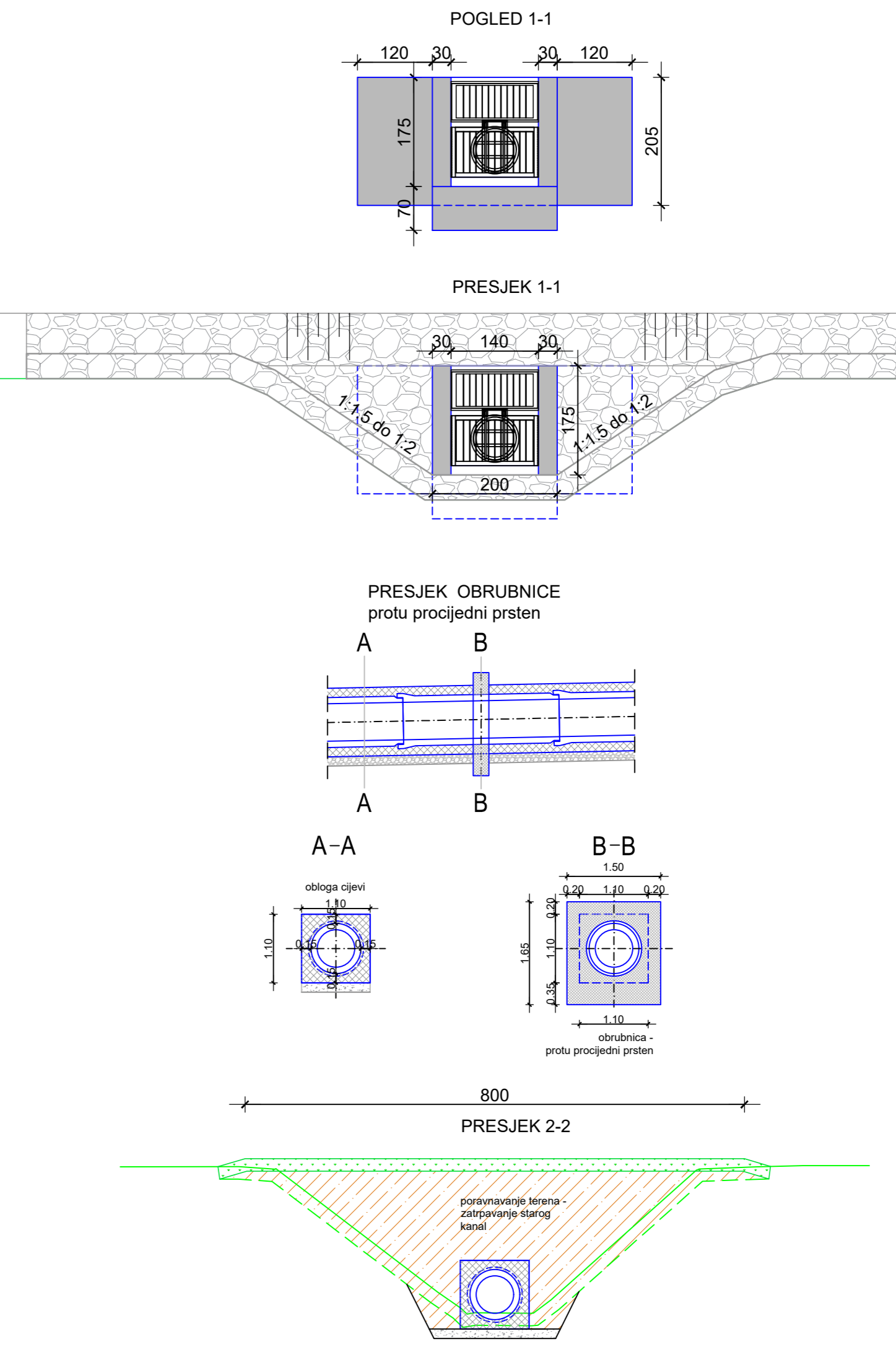
Presjek C-C



UZDUŽNI PROFIL PROPUSTA P5  
MJ 1:100/100

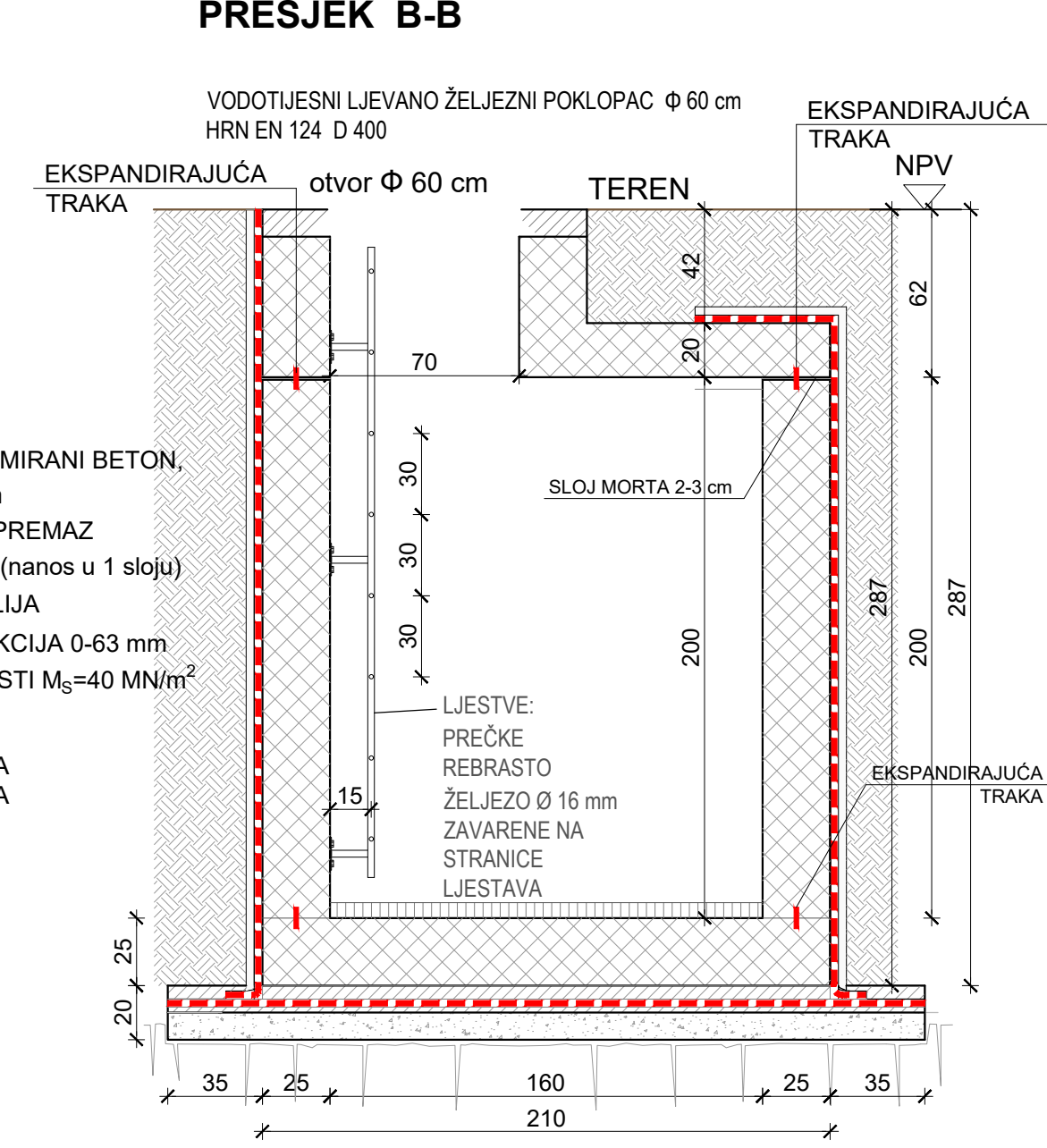
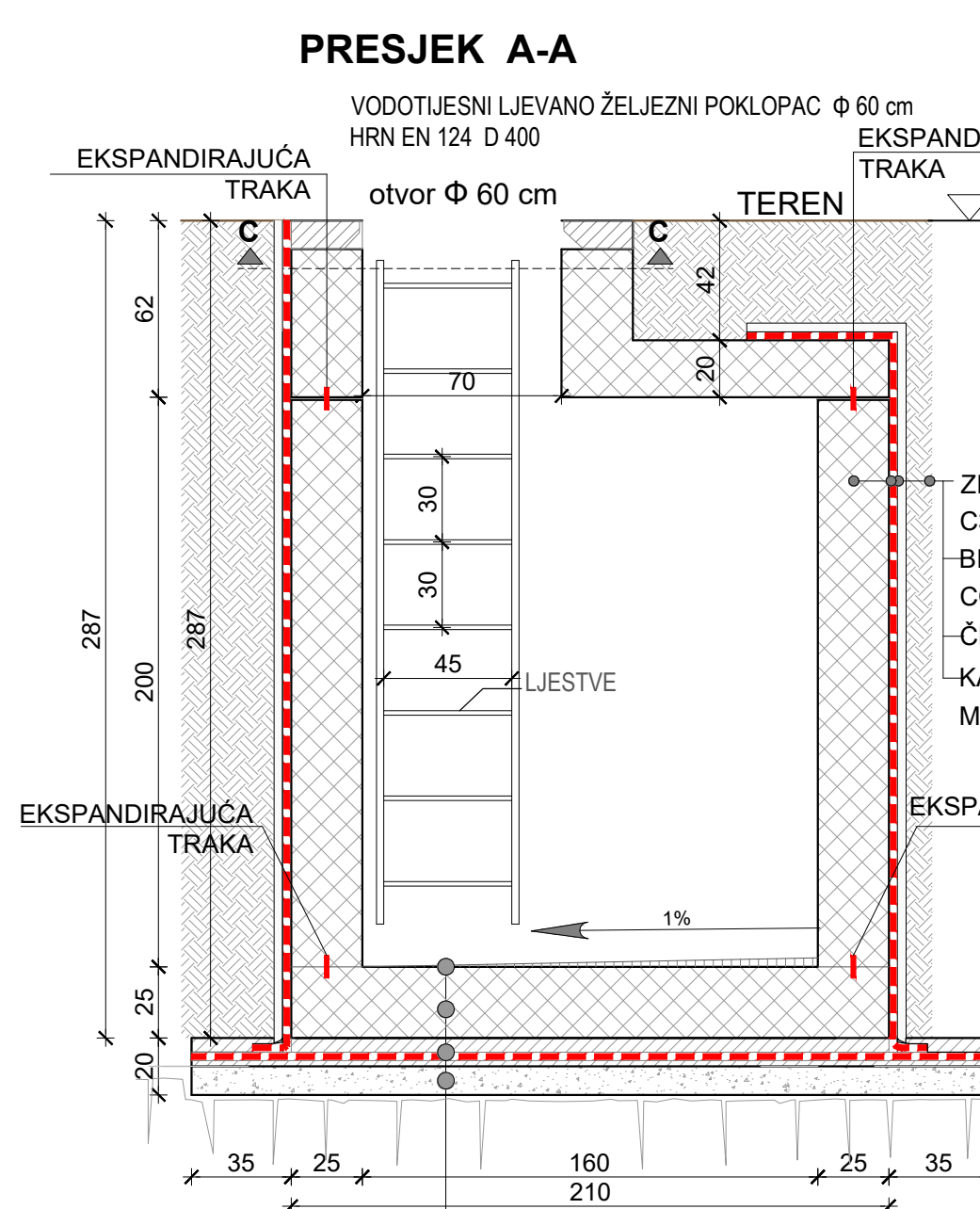
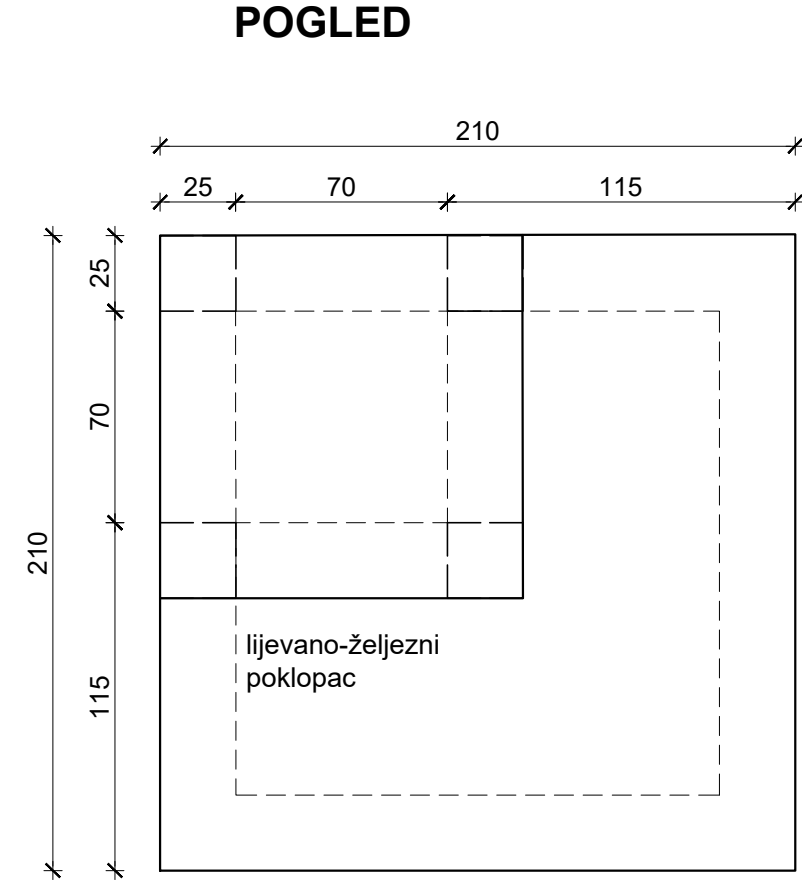
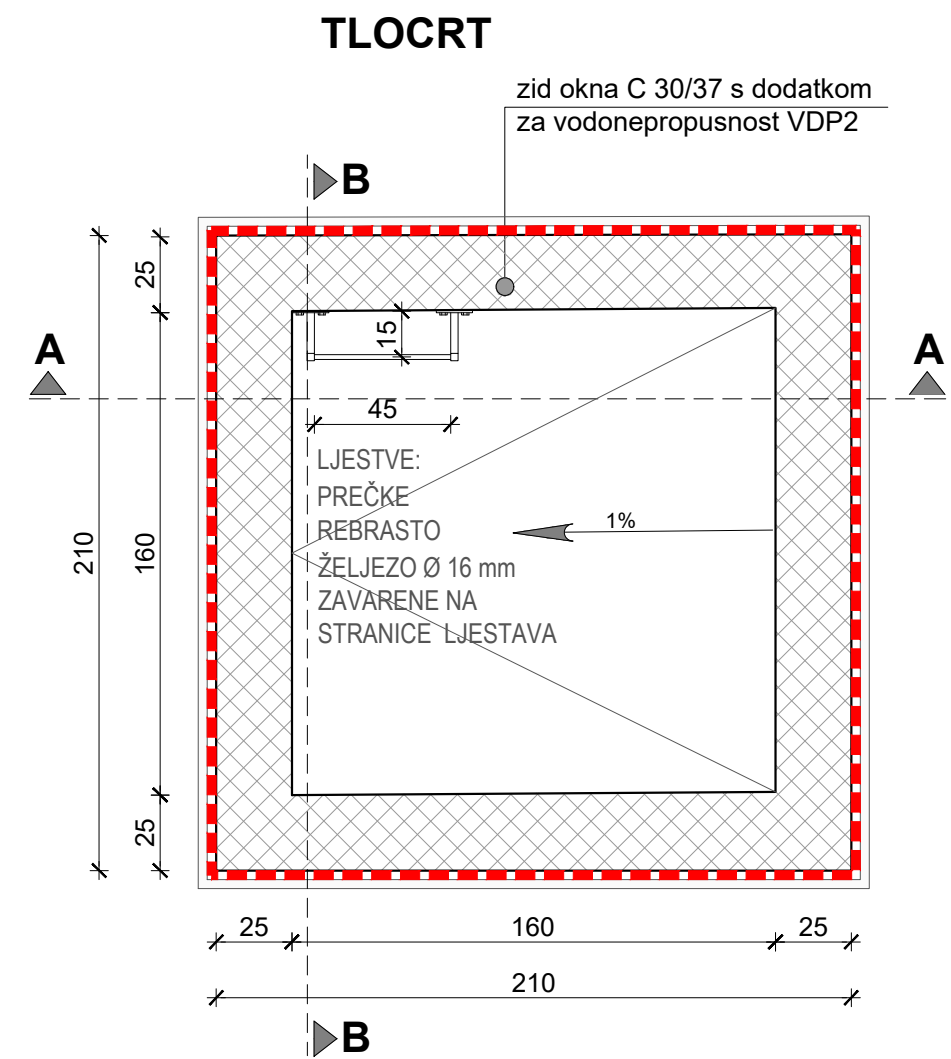
NIJE PREDMET PROJEKTA

KARAKTERISTIČNI PROFILI  
ELEMENTA PROPUSTA P5  
MJ 1:75



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. RAJKUŠE 1	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	GP-5560/18
GRAĐEVINA:	IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LUEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa		
MAPA:	H4/6		
SADRŽAJ:	DETALJ PROPUSTA P5 NA STACIONAŽI 1+320.36		
PROJEKTANT:	NATALIA STOJIC, dipl.ing. grad.	MJERILC:	1:100/100 i 1:75
		DATUM:	prosinac 2020.
SURADNICI:	Mr. sc. ARLJANA SENIĆ ŠANTAK, dipl. ing. grad. ZORAN VLAJANIĆ, mag. ing. aedif. DORJA TEČIĆ, mag. ing. aedif. MONIKA DELAČ, mag. ing. aedif. ANA HRŠKANOVIĆ, mag. ing. aedif. KARLO MILETIĆ, mag. ing. aedif. NIKOLA MUJRIĆ, mag. ing. aedif. DOMAGOJ VINEK, mag. ing. aedif. MAURO KURILIĆ, mag. ing. aedif. JERONIM HRKAC, mag. ing. aedif.	BROJ PROJEKTA:	72350-60/18
ODNAKA DOKUMENTA:	IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 2114 - 1	DOKUMENT:	2114





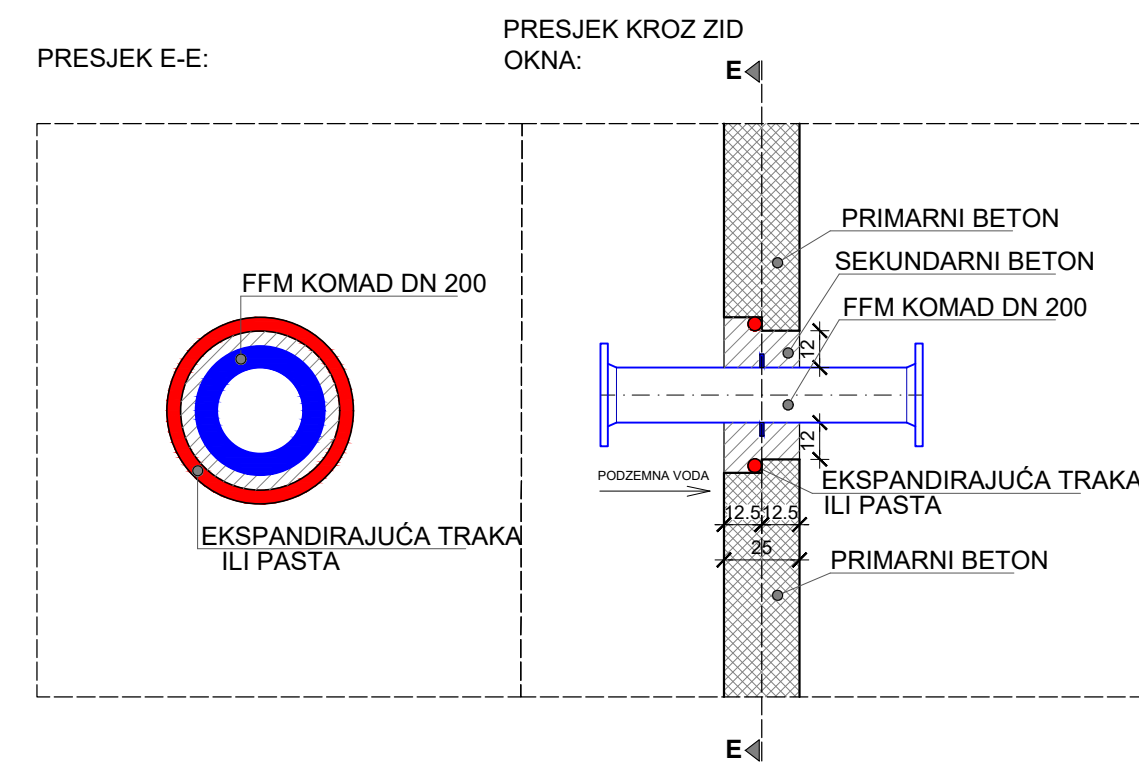
### VODOTIJESNI LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC

Ø 60 cm HRN EN 124 D 400

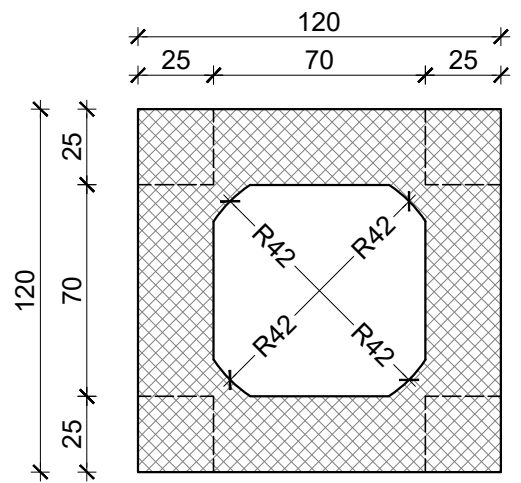
NOSIVOST (kN)	ΦA (mm)	ΦB (mm)	ΦLW (mm)	H (mm)
HRN EN 124 D 400	700	836	620	100

- NAPOMENA :**
- Detalj otvora okna (ulaza u okno) izvesti u skladu s uvjetima ugradnje koje propisuje proizvođač lijevanoželjeznog poklopcsa.
  - Zahtjevana nosivost poklopcsa okna je 400 kN. (HRN EN-124)
  - Ljestve za silazak u zasunski okna trebaju biti izvedene prema Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013).

### DETALJ PRODORA CIJEVI KROZ ZID OKNA



### PRESJEK C-C



### TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA AB OKNA :

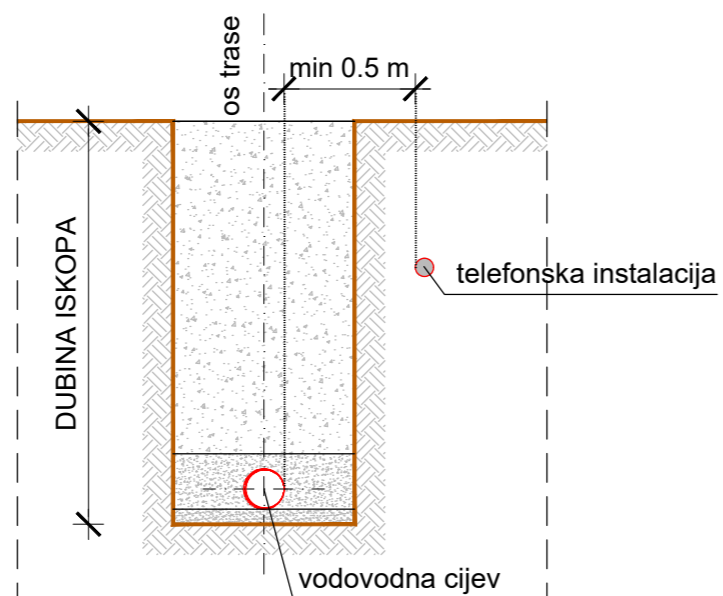
- Iskop građevinske jame bagerom. Odlaganje iskopanog materijala na sigurnoj udaljenosti od 6,0 m od ruba jame.
- Postavljanje oplata i betoniranje podložnog betona C 16/20, debljine 10 cm. Cijelom površinom, preko betona, izvodi se polimercementni premaz u 2 sloja. Na premaz se betonira podložni beton C 16/20 u debljini 5 cm.
- Postavljanje oplata i betoniranje donje AB ploče okna. U svježi beton se postavlja ekspandirajuća traka, na spoju donje ploče i zidova. (Dvije slike dolje)
- Postavljanje oplata i betoniranje zidova okna. U svježi beton zidova, na spoju sa gornjom pločom postavlja se ekspandirajuća traka.
- Postavljanje oplata i betoniranje gornje AB ploče okna. Prije betoniranja gornje ploče na zidove, stavi se debeli sloj (2-3 cm) morta radi boljeg prijanjanja. Betoniranje dimnjaka prema dimenzijama vodootjesnog LZ poklopcsa prema uputama proizvođača.
- Postavljanje vanjske hidroizolacije bitumenskim premazom u 1 sloju tipa kao Combidik ili jednakovrijedno i čepaste folije, preko svih zidova te preko dijela gornje ploče okna.
- Izrada unutrašnje hidroizolacije okna vodonepropusnim premazom, u 2 sloja, hidroizolacijski mort kao epasit, SikaSeel NT2 ili jednakovrijedan.
- Izrada AB donje ploče okna, zidova te gornje ploče betona kvalitete C30/37 sa dodatkom za vodonepropusnost VDP2.



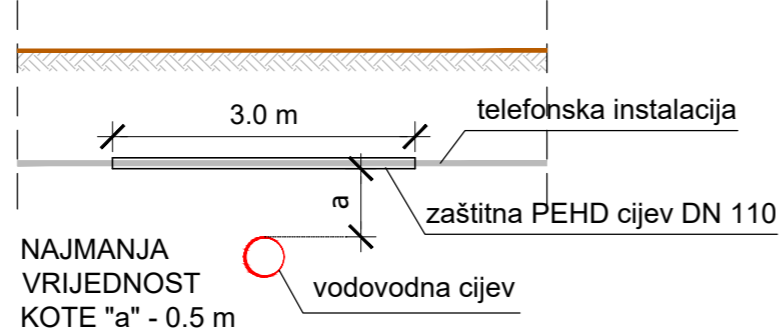
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
HRVATSKE VODE			
10 000 ZAGREB			
Ulica grada Vukovara 220			
OIB: 28921383001			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT		GP-5560/18	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA NASIPA KUPE, OBALOUTVRDE I ZAŠTITNOG ZIDA NA LIJEVOJ OBALI KUPE OD NASELJA SELCE DO REČICE - 4. etapa			
H4/6			
SADRŽAJ: DETALJ ARMIRANOBETONSKOG OKNA			
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.		MJESECILO: 1:1000	
		DATUM: prosinac 2020.	
		BROJ PROJEKTA: 72350-60/18	
		DOKUMENT: 2117	
SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 2117 - 1			

## DETALJ KRIŽANJA VODOVODA I TELEFONSKE INSTALACIJE

PARALELNO VOĐENJE:



KRIŽANJE INSTALACIJA:



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR I NARUČITELJ:			
<b>HRVATSKE VODE</b> 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 - 4. etapa			
H4/6			
SADRŽAJ: DETALJ KRIŽANJA VODOVODA I TELEFONSKE INSTALACIJE			
PROJEKTANT: HRVOJE BARBARIĆ, dipl.ing. građ.		MJERILO:	
		1:100	
		DATUM:	
		prosinac 2020.	
		BROJ PROJEKTA:	
		72350-60/18	
		DOKUMENT:	
		2118	
SURADNICI: JERONIM HRKAČ, mag.ing.aedif.			
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - SAV - GP - 5560/18 - H4/6 - 2118 - 1			