

Projektantski ured: **Geokon-Zagreb d.d.**
ZAGREB, Starotrjnianska 16a
OIB 61600467614

Investitor: **Hrvatske vode**
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220
OIB 28921383001

Vrsta dokumentacije: **Tehničke specifikacije za Dokumentaciju za nadmetanje**

Strukovna odrednica: **Građevinski projekt**

SUSTAV ZAŠTITE OD POPLAVA KARLOVAČKO-SISAČKOG PODRUČJA 1.faza - karlovačko područje

Građevina: **Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare**

Lokacija: **Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija**

Naziv dokumentacije: **Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare – Etapa 2
Tehničke specifikacije za Dokumentaciju za nadmetanje
Prilog 1.2.1.**

Oznaka dokumentacije: **E-120-18-06**

Projektant:

Predsjednik uprave:

Marko Kaić, mag. ing. građ.
br. upisa G 4575

Renato Lisica, dipl. ing. rud.

Revizija / izdanje:

E

Mjesto, datum: **Zagreb, 19.1.2023.**



POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA:

Investitor:	Hrvatske vode ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220, OIB 28921383001		
Projektantski ured:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnanska 16a, OIB 61600467614		
Građevina:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare		
Projektirani dio građevine:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare – Etapa 2		
Faza / etapa:	Etapa 2 od st. km 1+088,00 do st. km 4+850,00,		
Lokacija:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija		
Naziv dokumentacije:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare – Etapa 2 Tehničke specifikacije za Dokumentaciju za nadmetanje Prilog 1.2.1.		
Vrsta dokumentacije:	Tehničke specifikacije za Dokumentaciju za nadmetanje		
Oznaka dokumentacije:	E-120-18-06	Strukovna odrednica:	Građevinski projekt
Oznaka ugovora:	U120-18-01		
Projektant:	Marko Kaić, mag. ing. građ. br. upisa G 4575		
Suradnici:	Goran Dašić, dipl.ing.građ. Luka Rendulić, mag. ing. aedif. Ivan Mateljić, građ. tehn. Tomica Tomčić, teh. crt.		
Pregledao:	Ivan Mihaljević, dipl. ing. građ		
Predsjednik uprave:	Renato Lisica, dipl. ing. rud.		
Revizija / izdanje:	E		
Mjesto i datum:	Zagreb, 19.1.2023.		



SADRŽAJ MAPE:

	Stranica broj:
POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA:.....	II
SADRŽAJ MAPE:	III
TEHNIČKI DIO	1-1
1 UVOD	1-2
2 TEHNIČKI OPIS	2-1
2.1 Zajednički tehnički opis	2-1
2.1.1 Uvod.....	2-1
2.1.2 Opis namjene građevina	2-1
2.1.3 Opis zahvata	2-1
2.1.4 Nalazište materijala	2-3
2.2 Koncepcija rješenja	2-4
2.2.1 Etapa 2.....	2-4
2.2.2 Postojeće stanje	2-5
2.2.3 Tehnologija eksploatacije nalazišta	2-5
2.2.4 Podjela površina za pojedinu etapu.....	2-6
2.2.5 Pristupni put do nalazišta	2-6
2.2.6 Opis načina priključenja na prometnu površinu sa nasipa.....	2-6
2.3 Elementi građevine	2-7
2.3.1 Nasip.....	2-7
2.3.2 AB zid temeljen na bušenim pilotima	2-8
2.3.3 Servisni put	2-9
2.3.4 Priključci, rampe i okretišta	2-10
2.3.5 Zaobalni lateralni kanal i AB ispusti.....	2-11
2.3.6 Retencijski prostor potoka Tičarnik na ispustu PC1	2-19
2.3.7 Servisni put oko nalazišta	2-19
2.3.8 Dren	2-19
2.4 Tijek izvedbe	2-20
2.4.1 Tijek izvedbe nasipa.....	2-20
2.4.2 Tijek izvedbe AB zida	2-20
2.4.3 Tijek izvedbe ispusta i uljevnih/izljevnih kanala.....	2-21
2.4.4 Tijek izvedbe nalazišta.....	2-23
2.5 Projektirani vijek uporabe.....	2-23
2.6 Uvjeti za održavanje građevine	2-24



2.7	Pokusni rad	2-24
2.8	Zaštita okoliša	2-24
3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	3-1
3.1	Općenito	3-1
3.2	Mjere osiguranja kvalitete izvedbe	3-1
3.2.1	Pripremne radnje	3-1
3.2.2	Izvođač	3-2
3.2.3	Pripremni radovi	3-2
3.2.4	Zemljani radovi	3-7
3.2.5	Geotehnički radovi	3-41
3.2.6	Betonski i armiranobetonski radovi	3-46
3.2.7	Zaštitna pješačka ograda na zidu ispusta	3-52
3.2.8	Fina rešetka	3-53
3.2.9	Montažerski radovi – odvodni cjevovodi	3-54
3.2.10	Sanacija okoliša gradilišta	3-59
3.3	Opće mjere zaštite na radu	3-60
3.3.1	Zemljani radovi	3-60
3.3.2	Tesarski radovi	3-60
3.3.3	Radovi na betoniranju	3-60
3.3.4	Gradilište	3-60
3.3.5	Odgovornost za provedbu tehničkih mjera zaštite na radu za vrijeme izvedbe objekta	3-62
4	GRAFIČKI I DRUGI PRILOZI	4-1

Projektantski ured: **Geokon-Zagreb d.d.**
ZAGREB, Starotrjnanska 16a
OIB 61600467614

Investitor: **Hrvatske vode**
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220
OIB 28921383001

Razina razrade: **Tehničke specifikacije za
Dokumentaciju za nadmetanje**

Strukovna
odrednica: Građevinski projekt

Oznaka projekta: E-120-18-06

TEHNIČKI DIO

Građevina: **Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare**

Projektant: **Marko Kaić, mag. ing. građ.**

Mjesto, datum: **Zagreb, 19.1.2023.**



1 UVOD

Temeljem ugovora U120-18-01, zaključenog između Hrvatskih voda kao Investitora i tvrtke Geokon-Zagreb d.d. kao Izvoditelja, izvršeni su radovi na izradi tehničkih specifikacija za Dokumentaciju za nadmetanje „Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare – Etapa 2 Tehničke specifikacije za Dokumentaciju za nadmetanje

Prilog 1.2.1.“.

Popis projekata korišten za izradu tehničkih specifikacija za Dokumentaciju za nadmetanje prikazan je u tablici:

r.br.	vrsta podloge	naziv; (oznaka); mjesto; datum; izvođač	naručitelj	napomena
1.	Glavni projekt	"Glavni projekt izgradnje desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare – Etapa 2" (E-120-18-05) Zagreb, lipanj 2022. Geokon-Zagreb d.d.	HRVATSKE VODE, Zagreb, Ul. Grada Vukovara 220	--
2.	Glavni projekt	"Ispusti sa čepovima na desnoobalnom nasipu rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare – Etapa 2" (E-120-18-03) Zagreb, lipanj 2022. Geokon-Zagreb d.d.	HRVATSKE VODE, Zagreb, Ul. Grada Vukovara 220	--
3.	Glavni projekt	" Glavni projekt zaštite i izmještanja elektroenergetskih objekata prema obuhvatu etape 2" (22-037) Zagreb, lipanj 2022. Projektni biro Naglič d.o.o.	HRVATSKE VODE, Zagreb, Ul. Grada Vukovara 220	--
4.	Glavni projekt	"Glavni projekt nalazišta materijala za izgradnju desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare" (E-120-18-04) Zagreb, lipanj 2022. Geokon-Zagreb d.d.	HRVATSKE VODE, Zagreb, Ul. Grada Vukovara 220	--

Projektant :

Marko Kaić, mag. ing. građ.



2 TEHNIČKI OPIS GEOKON

2.1 ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

2.1.1 UVOD

Na području grada Karlovca uz desnu obalu rijeke Kupe izgrađen je sustav nasipa i zidova za obranu od poplava koji završava sa izgrađenim južnim uspornim nasipom uz potok Stubljava kod pivovare. Predmetnim zahvatom planira se završiti izgradnja sustava na desnoj obali počevši sa izgradnjom sjevernog uspornog nasipa uz potok Stubljava. Na suprotnoj, lijevoj obali, sustav obrane od poplava sa potrebnim sigurnosnim nadvišenjem u cijelosti je izgrađen.

Uz trasu nasipa u branjenom području nalaze se naselja Borlin, Donja Jelsa i Brodarci. U naselju Brodarci lokalna prometnica nalazi se uz sam rub riječne obale. Teren uz rijeku Kupu na lokaciji zahvata generalno je ravničarski, visine se kreću od 110,00 m.n.m. do 113,00 m.n.m. Prekrivaju ga trava, nisko raslinje, drveće i oranice. Postojeće građevine na trasi su: napuštena vojarna na čijem području se nalazi i betonski poligon, objekt sa el. instalacijama (cca km 0+900), most Drežnik (cca km 1+375), željezni most bailey konstrukcije sa asfaltiranom cestom (km 2+550), vatrogasni dom - DVD Velika Jelsa (km 2+850 - 2+925), most na početku naselja Brodarci (km 4+850), obiteljske kuće, stari mlin te betonski stupovi (4+850 - 5+300; 5+775 - 5+950).

2.1.2 OPIS NAMJENE GRAĐEVINA

Svrha izgradnje desnog nasipa Kupe od Brodaraca do Karlovačke pivovare je zaštita stanovništva, materijalnih dobara te okolnog zemljišta od poplava uzrokovanih visokim vodama rijeke Kupe.

Predmetna građevina dio je funkcionalne cjeline obrane od poplava grada Karlovca i dio sustava zaštite od velikih voda Srednjeg Posavlja. Planirani sustav nasipa i zidova uz desnu obalu Kupe dijelom je izgrađen te se nasip nastavlja na već izgrađene nasipe (zidove) uz desnu obalu Kupe i transversalni nasip na lokaciji Karlovačke pivovare. Od visokih voda i sve češćih plavljenja cilj je zaštititi naselja Borlin, Donja Jelsa i Brodarci.

Promatrano područje ugroženo je i sa zaobalne strane od voda sa gravitirajućeg brdskog sliva koje u nizinskom dijelu zaobalja formiraju mrežu manjih vodotoka i otvorenih kanala s pojedinačnim uljevima u Kupu. Izgradnjom nasipa većina postojećih uljeva će se zatvoriti te je vodu iz zaobalja potrebno kontrolirano upustiti u rijeku. Lateralni zaobalni kanal ima funkciju sakupljanja zaobalnih voda koje će se propustima odvesti u rijeku Kupu.

2.1.3 OPIS ZAHVATA

Prijedlog rješenja izgradnje desnog kuskog nasipa od Brodaraca do Karlovačke pivovare u duljini 5970 m, kao i rješenje odvodnje zaobalnih voda, provode se sukladno projektnom zadatku zadanom od investitora i postojećem stanju koje je registrirano obilaskom terena.

Analizom mjerodavnih razina 100 god. velikih voda rijeke Kupe određena su potrebna sigurnosna nadvišenja obale. Kruna nasipa na koti je 120 cm višoj od mjerodavne 100 god. VV. Na mjestima gdje zbog prostornih uvjeta nije moguće izvesti nasip, potrebno nadvišenje osigurat će se izgradnjom armirano betonskog zida. Kota krune zida je 50 cm iznad kote mjerodavne 100 god. VV. Obzirom na to usvojene su kote krune nasipa, odnosno zida te su prikazane u tablici ispod.



	Kota nasipa 100 god. V.V + 120 cm (m n. m.)	Kota zida 100 god. V.V + 50 cm (m n. m.)
Brodarci	113,66	112,96
Pivovara	112,74	112,04

Problem odvodnje zaobalnih voda iz zaobalnog kanala rješavati će se pomoću armiranobetonskih ispusta sa čepovima koji će kontrolirano ispuštati vodu iz zaobalja u rijeku Kupu.

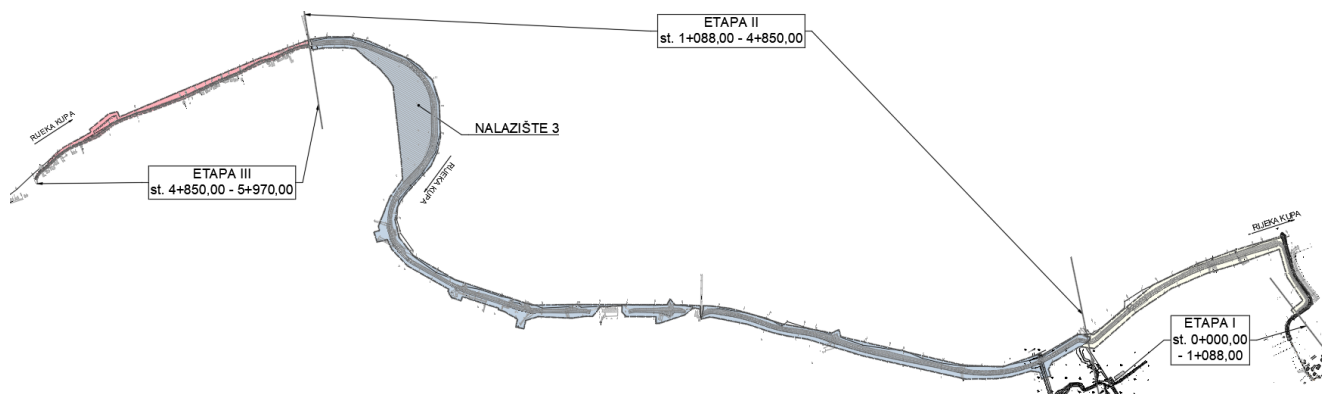
Izgradnja linijskih obrambenih građevina je, kao i građevina koje evakuiraju vodu iz zaobalja, predviđena u tri etape. Obrambena linija duljine je 5.970,00 m, od toga je osna duljina nasipa L=4.591,53 m, dok je ukupna duljina zida L=1.391,00 m.

Etape izvedbe	Stacionaža nasipa/zida etape radova	Duljina etape radova (m)	Građevine po etapama	Opis / Napomene KRAĆE
ETAPA 1	0+000,00 do 1+088,00	1.088,00 m	-usporni nasip -obrambeni nasip -zaobalni kanal -servisni put	Etapa 1 započinje izgradnjom sjevernog uspornog nasipa i proteže se do kraja katastarske općine Karlovac II te uključuje: - usporni nasip uz potok Stubljava duljine L=275 m - obrambeni nasip duljine je L=813,00 m - postojeći propust sa čepom u km 0+547,00 (preljev iz kanalizacije). - ispust sa čepom u km 0+559,82
ETAPA 2	1+088,00 do 4+850,00	3.762,00 m	-obrambeni nasip -AB obrambeni zid -zaobalni kanal -servisni put -9 AB ispusta -nalazište	Etapa 2 se u cijelosti nalazi na području k.o. Velika Jelsa. Počinje uz napuštenu vojarnu i završava kod mosta u Brodarcima te uključuje: - obrambeni nasip duljine je L=3.503,53 m - armiranobetonski obrambeni zid na dvije dionice, prva u duljini L=91,0 m, a druga duljine L=180,0 m - 9 AB ispusta (PC1 – PC9) - zaobalni kanal ukupne duljine 2.385,00 m - servisni put koji se pruža duž cijele zaobalne strane nasipa - eksploataciju pozajmišta glinenog materijala.
ETAPA 3	4+850,00 do 5+970,00	1.120,00 m	-AB obrambeni zid -obaloutvrda	Etapa 3 se u cijelosti nalazi na području k.o. Velika Jelsa. Počinje kod mosta u Brodarcima i završava na visokom terenu uzvodno od naselja Brodarci te uključuje: - armiranobetonski obrambeni zid, temeljen na pilotima, duljina linije zida je L= 1.120,00 m - obaloutvrda u duljini od 55,00 m (od lok. stac. km 5+655,00 do 5+710,00).

Servisni put koji se koristi za potrebe održavanja nasipa nalazi se u zaobalnom dijelu nožice nasipa te je izveden od kamenog materijala. Kameni materijal za izgradnju servisnog puta se nabavlja i dovozi s odobrene legalne deponije ili kamenoloma. Na dijelovima trase na kojima se izvodi AB obrambeni zid nije predviđena izgradnja servisnog puta.

Nasip se izvodi od koherentnog glinenog materijala koji će se eksploatirati na nalazištu. Navedeno nalazište se nalazi unutar granica obuhvata projekta na etapi 2 od stacionaže nasipa km 3+967,70 do 4+690,80. Dubina eksploatacije kreće se od 2,5 do 3,5 m. Nalazište će se nakon eksploatacije urediti radi osiguranja sigurnosti i što boljeg uklapanja u okoliš.

Etape izgradnje nasipa i nalazište prikazane su na skici ispod:



2.1.4 NALAZIŠTE MATERIJALA

Lokacija nalazišta je sa zaobalne strane nasipa na poljoprivrednom zemljištu JZ od naselja Brodarci. Nalazište se nalazi unutar granica obuhvata projekta na etapi 2 između stacionaža km 3+960,00 i km 4+690,00. Pozajmište se nakon eksploatacije mora urediti radi osiguranja sigurnosti i što boljeg uklapanja u okoliš.

Površina potencijalnog nalazišta je cca 38,800 m².

Ukupna procjena iskoristivosti nalazišta za eksploataciju do kote iskopa koja se nalazi na 108,50 m.n.m, bez humusnog sloja iznosi cca 99,500,00 m³

Potrebna količina materijala za izgradnju nasipa i obaloutvrde procijenjena je na cca 98.883 m³.

Materijal sa nalazišta će se koristiti za sve 3 etape izgradnje obrambenih sustava od poplave.



2.2 KONCEPCIJA RJEŠENJA

2.2.1 ETAPA 2

Etapa 2, ukupne duljine 3.762,00 m, u cijelosti se nalazi na području k.o. Velika Jelsa te se proteže od stacionaže km 1+088,00 do km 4+844,50. Započinje kod bivše vojarnje, a završava uz most u naselju Brodarci. Etapa 2 se nalazi na stacionaži rijeke Kupe od km 140+605 do km 144+305.

Nasip se proteže cijelom duljinom etape 2, ukupne duljine 3.503,53 m, od stacionaže km 1+088,00 do km 4+850,00 osim na dva kraća dijela od ukupne duljine 271,0 m na kojima nema dovoljno prostora za izgradnju nasipa te se na tim mjestima izgrađuje AB zid.

AB zid je ukupne duljine od 271,0 m, a podijeljen je na 2 dionice, od čega je prva dionica ukupne duljine 91,0 m koja se nalazi kod željeznog mosta preko rijeke Kupe, a druga dionica je ukupne duljine 180 m na lokaciji iza zgrade DVD- a.

Duž cijelog nasipa na zaobalnoj strani nožice proteže se servisni put na kojemu se nalaze 2 okretišta, 1 silazna rampa u inundaciju i 5 uzlazno/silaznih rampi koje služe kao prilaz na krunu nasipa radi omogućavanja održavanja nasipa i provođenje mjera za obranu od poplava.

Pristup servisnom putu nasipa sa javnih prometnica omogućen je na 3 lokacije duž etape 2.

Duž trase nasipa paralelno uz servisni put nalaze se 3 dionice zaobalnog kanala koji su podijeljena prema smjeru otjecanja na ukupno 11 poddionica koje odvođe vodu iz zaobalja prema AB ispuštima koji kroz obrambeni nasip sa poklopcem za sprečavanje povratnog toka vode odvođe vodu do korita rijeke Kupe. Na određenim poddionicama pokos zaobalnog kanala oblaže se u kameni materijal radi osiguranja hidrauličke stabilnosti pokosa kanala.

Na trasi nasipa projektirano je devet AB ispusta. Na stacionažama 1+280,00; 2+050,00; 2+700,00; 3+200,00 i 3+775,00 ispusti su projektirani tako da se nalaze u dvije razine, dok na stacionažama 1+571,00; 3+050,00, 3+455,00 i km 4+102,47 ispusti su projektirani sa jednom razinom.

Odabir rješenja i postavljanje ispusta u dvije razine proizlazi iz uvjeta visokog vodnog lica rijeke Kupe, te niske kote nivelete glavnih kanala. U trenutku podizanja rijeke Kupe i zatvaranje prve razine ispusta, dolazi do podizanja vodnog lica u kanalima u zaobalju i aktiviranje druge zone ispusta, čime se omogućava konstantno istjecanje sa zaobalne strane. Ovakvim rješenjem se omogućava obrana zaobalja od vodnih valova povratnog perioda 100 god.

Lokacija nalazišta je sa zaobalne strane nasipa na poljoprivrednom zemljištu JZ od naselja Brodarci. Nalazište se nalazi između stacionaže nasipa km 3+967,70 i km 4+690,80.

Iskop materijala sa nalazišta se vrši do kote 108,5 m.n.m., što je prosječan iskop od 2,5-3,5 m, a završna kota nalazišta nakon uređenja se nalazi na 109,5 m.n.m..

Površina nalazišta iznosi cca 38.800,00 m², a ukupna procjena iskoristivosti nalazišta za eksploataciju do kote iskopa koja se nalazi na 108,50 m.n.m, bez humusnog sloja, iznosi cca 99,500,00 m³

Potrebna količina materijala za izgradnju nasipa i obaloutvrde procijenjena je na cca 98.883 m³.

Materijal sa nalazišta će se koristiti za sve 3 etape izgradnje obrambenih sustava od poplava:

- Etapa 1 - od stacionaže km 0+000,00 do km 1+080,00 za izgradnju nasipa,
- Etapa 2 - od stacionaže km 1+080,00 do km 4+850,00 za izgradnju nasipa,
- Etapa 3 - od stacionaže km 4+850,00 do km 5+970,00 za izgradnju obaloutvrde.

Nalazište se nakon eksploatacije uređuje zatavljenjem površine dna i pokosa nalazišta, sadnjom vegetacije i uređenjem servisnog puta oko nalazišta koji se spaja na pristupni put nalazištu te na servisni put



obrambenog nasipa.

2.2.2 POSTOJEĆE STANJE

Na području grada Karlovca uz desnu obalu rijeke Kupe izgrađen je sustav nasipa i zidova za obranu od poplava koji završava sa izgrađenim južnim uspornim nasipom uz potok Stubljava kod Karlovačke pivovare. Predmetnim građevinom planira se završiti izgradnju sustava na desnoj obali počevši sa izgradnjom sjevernog uspornog nasipa uz potok Stubljava. Na suprotnoj, lijevoj obali, sustav obrane od poplava sa potrebnim sigurnosnim nadvišenjem u cijelosti je izgrađen.

Uz trasu nasipa u branjenom području nalaze se naselja Borlin, Donja Jelsa i Brodarci.

Teren uz rijeku Kupu na lokaciji građevine duž etape 2 generalno je ravničarski, visine se kreću od 110,00 m.n.m. do 113,00 m.n.m. Prekrivaju ga trava, nisko raslinje, drveće i oranice.

Na etapi 2 nema postojećih građevina za obalu od poplava.

Postojeće građevine na trasi nasipa za etapu 2 su: most Drežnik (cca km 1+390), željezni most bailey konstrukcije sa asfaltiranom cestom (km 2+550), vatrogasni dom - DVD Velika Jelsa (km 2+860 – 2+920) i most na početku naselja Brodarci (km 4+850).

2.2.3 TEHNOLOGIJA EKSPLOATACIJE NALAZIŠTA

Materijal sa nalazišta površine cca 38.800,00 m² se koristi na sve 3 etape izgradnje obrambenog sustava od poplave.

Površina iskopa nalazišta se dijeli na 3 površine, ovisno o potrebnoj količini materijala za pojedinu etapu. Podjela i granice iskopa za svaku etapu, dane su u grafičkim priložima.

Sav humus koji se skida sa nalazišta i sa sve 3 etape izgradnje deponira se unutar granice obuhvata nalazišta.

Iskop materijala nalazišta do kote 109,5 m.n.m. se vrši u širokom iskopu.

Na dvije lokacije nalazišta izvode se silazno-uzlazne rampe za potrebe pristupu materijalu iz iskopa. Lokacije rampi dane su u grafičkim priložima.

Iskop materijala od kote 109,5 m.n.m. do 108,5 m.n.m. je dozvoljen ukoliko je razina rijeke Kupe niža od 111,05 m.n.m.. Za vrijeme iskopa nalazišta do kote 108,5 m.n.m. potrebno je pratiti vodostaj rijeke Kupe dva puta dnevno. Ako se kota iskopa već nalazi na 108,5 m.n.m. dok se razina rijeke podiže prema 111,05 m.n.m., potrebno je odmah zatrpati tu površinu sa humusnim materijalom do kote 109,5 m.n.m.

Iskop materijala do kote 108,5 m.n.m. se odvija u kampadama koje definira izvođač prema uvjetu da se definirana tlocrtna površina kampade može zatrpati unutar istog radnog dana od kote 108,5 m.n.m. do 109,5 m.n.m. kako bi osigurao hidrauličku stabilnost tla.

Za vrijeme iskopa pojedine kampade, na nalazištu se mora nalaziti deponija humusnog materijala čija količina odgovara količini planiranog iskopa, kako bi se u slučaju podizanja razine rijeke Kupe, kampada odmah zatrpala.

Nakon iskopa do kote 108,50 m.n.m., površina iskopa se zatrpava humusnim materijalom u visini od 1,0 m, tj. do kote 109,50 m.n.m. Humus se ugrađuje u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30\text{ cm}$).

Na kotu 108,7 m.n.m. duž sredine nalazišta polaže se kameni dren u visini od 50 cm, koji odvodi vodu



do AB ispusta koji se nalazi na stacionaži nasipa km 4+102,47. Detaljni prikazi poprečnog presjeka i lokacije drena i AB ispusta dani su u grafičkim priložima.

Pokos iskopa nalazišta za eksploataciju uređuje se u nagibu 1:4 te se:

- na dijelu pokosa prema nasipu polaže geotekstil, kameni materijal granulacije 0-64 mm u sloju debljine 30 cm i sloj humusa od 15 cm
- na preostalom dijelu pokosa ugrađuje se sloj humusa od 15 cm.

Cijela površina nalazišta se zatravnjuje te se uređuje sadnjom autohtonih stabala (vrba i topola).

Uz granicu iskopa nalazišta na sjevernom dijelu izvodi se servisni put koji će se koristiti za pristup uređenom nalazištu i poljoprivrednim česticama.

Parkirališta i servisne prostore za mehanizaciju i opremu, kao i infrastrukturu gradilišta postaviti će se u zavisnosti od faze radova.

2.2.4 PODJELA POVRŠINA ZA POJEDINU ETAPU

Od ukupne potencijalne površine nalazišta materijala od cca 38.800,00 m², prema potrebama količina glinenog materijala u izgradnji građevina za obranu od poplave, određuje se potrebna površina za svaku od etapa.

Potrebne količine materijala sa nalazišta za svaku od etapa iznose:

Etapa	Potrebna količina (m ³)	Potrebna površina (m ²)	Udio ukupne površine nalazišta
1	25.000,00	10.700,00	27,5 %
2 i 3	74.500,00	28.100,00	72,5 %

Količina materijala za etapu 2 i etapu 3 se prikazuju zajedno, zbog vrlo malo potrebnog materijala za izvedbu etape 3 (cca 100 m³).

2.2.5 PRISTUPNI PUT DO NALAZIŠTA

Za potrebe eksploatacije materijala sa nalazišta, koristit će se postojeći poljski put koji vodi do nalazišta te će se on dodatno ojačati polaganjem geotekstila i kamenog materijala u visini od 40 cm (30 cm granulacije 0-64 mm i 10 cm granulacije 0-32 mm) te zbog toga nije potrebna posebna regulacija ni osiguranje puteva.

Pristupi će se održavati tijekom izvođenja radova mjestimičnim nasipavanjem drobljenog kamenog materijala.

2.2.6 OPIS NAČINA PRIKLJUČENJA NA PROMETNU POVRŠINU SA NASIPA

Pristup građevini omogućen je pomoću projektiranih priključaka servisnog puta na postojeće putove prema naseljima, detaljnije objašnjen u točki 2.3.4 ovog tehničkog opisa.

Pristupi će se održavati tijekom izvođenja radova mjestimičnim nasipavanjem drobljenog kamenog materijala.

Planirana građevina se ne priključuje na postojeću komunalnu i drugu infrastrukturu.

2.3 ELEMENTI GRAĐEVINE

Nasip za obranu od poplava sastoji se od :

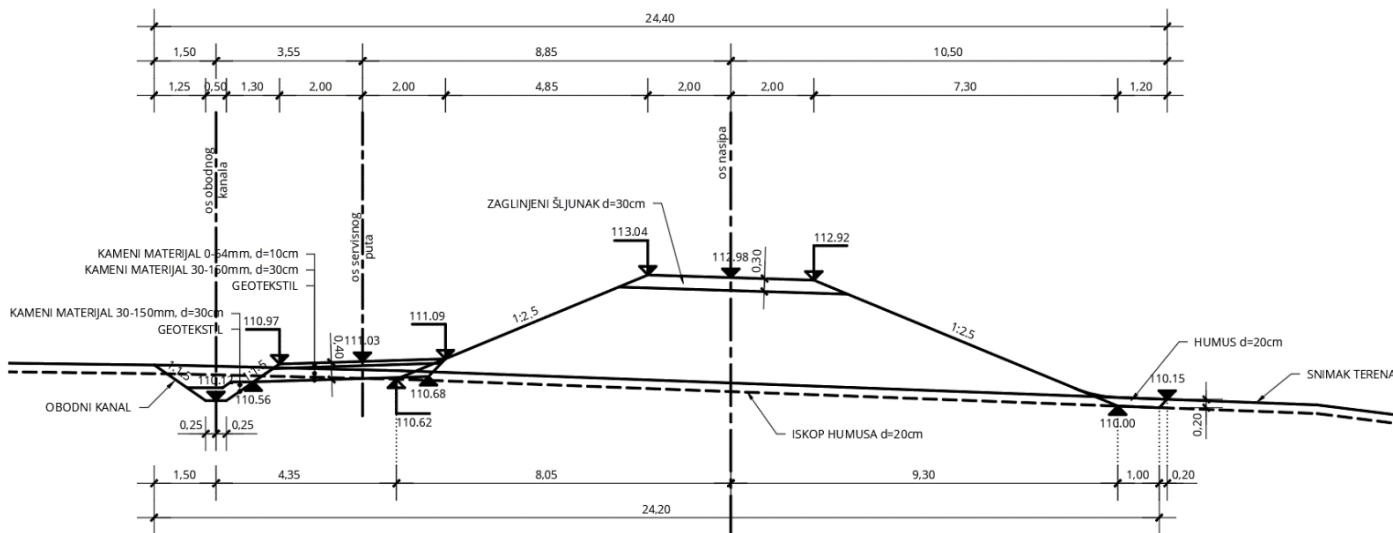
1. Obrambenog nasipa,
2. Armirano betonskog obrambenog zida,
3. Servisnog makadamskog puta,
4. Priključaka, rampi i okretišta,
5. Zaobalnog kanala i AB ispusta
6. Retencijskog prostora potoka Tičarnik
7. Servisnog puta oko nalazišta
8. Drena u nalazištu

Sukladno mjerama zaštite okoliša i ekološke mreže, navedeni radovi se ne smiju izvoditi u periodu od 1. travnja do 31. svibnja, tj. u sezoni mriješta riba, te se svi radovi na gradilištu moraju izvoditi po danjem svijetlu. Noćno osvjetljavanje gradilišta nije dozvoljeno.

2.3.1 NASIP

Visina nasipa varira ovisno o visinskoj koti terena duž trase nasipa od 1,00 m do 3,50 m. Kota krune nasipa (kota obrane od poplava) određena je na način da je kota 100 god. visoke vode rijeke Kupe uvećana za sigurnosno nadvišenje od 120 cm (100 god. VV + 120 cm). Kruna obrambenog nasipa je konstantne širine 4,0 m i ima poprečni pad prema rijeci Kupi od 3%. Nagib oba pokosa je 1:2,5.

Poprečni presjek geometrije obrambenog nasipa:



Nasip se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Nasip se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=25\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30\text{ cm}$).

Kruna nasipa debljine 0,30 m se izvodi od drobljenog kamena granulacije 0-64 mm i gline kako bi se osigurala nepropusnost. Zaglinjeni drobljeni kamen se sastoji od 50% drobljenog kamena granulacije 0-64 mm i 50% gline. Materijal se miješa na licu mjesta u zadanom omjeru, po potrebi se suši ili vlaži. Ugrađuje se strojno u slojevima uz zbijanje do modula stižljivosti $M_s=30,0\text{ MN/m}^2$.

Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97\%$ (u odnosu na standardni



Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20 \text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30 \text{ cm}$).

Betonske stepenice na pokosu nasipa koje služe za prijelaz preko nasipa te za pristup ispustu izvode se na stacionažama km 2+247,50 i km 4+097,47.

Nasip se dijeli na 3 dionice duž trase između kojih se nalazi AB zid:

Dionica	Stacionaža	Duljina (m)
1.	km 1+088,00 – km 2+543,00	1.455,00
2.	km 2+621,00 – km 2+802,50	181,50
3.	km 2+977,47 – km 4+844,50	1.867,03

Zbog dugotrajnog konsolidacijskog slijeganja temeljnog tla ispod nasipa, izvodi se nadvišenje krune nasipa za 7 cm na stacionažama:

Dionica	Stacionaža nasipa	Nadvišenje nasipa (cm)
1.	km 1+088,00 – km 2+525,00	7,0
3.	km 3+750,00 – km 4+844,50	7,0

Na mjestima spoja nasipa i AB zida, hidraulička stabilnost na mjestima spoja nasipa i AB zida osigurava se preklapanjem AB zida i tijela nasipa u duljini od 2,5 m. Detaljni prikaz poprečnog presjeka nasipa kao i spoja nasipa i zida dan je u grafičkim priložima.

Prilikom izvođenja nasipa, zabranjuje se sječa ili oštećivanje stabala i grmlja na pokosu korita da ne dođe do smanjenja stabilnosti pokosa korita.

2.3.2 AB ZID TEMELJEN NA BUŠENIM PILOTIMA

Na dijelovima trase na kojima nema dovoljno mjesta za izgradnju glinenog nasipa kota obrane od poplave ostvaruje se izgradnjom AB zida.

Ukupna duljina AB zida iznosi 271,0 m, a podijeljen je na dvije dionice.

Dionica	Stacionaža nasipa	Ukupna duljina zida na stacionaži (m)
1.	km 2+553,90 – km 2+623,50	91,00
2.	km 2+800,00 – km 2+979,97	180,00

Prva dionica se nalazi uz željezni most preko rijeke Kupe, a druga dionica uz zgradu DVD-a.

Visina obrambenog zida je 0,90 m na obje dionice, a širina zida je 30 cm. Kruna zida se proširuje ($\text{š} = 50 \text{ cm}$) kako bi se na njoj omogućilo slaganje vreća s pijeskom za potrebe nadvišenja. Zid se temelji na AB pilotima koji su povezani naglavnom gredom dimenzija 50x50 cm. Piloti su promjera $\varnothing 40 \text{ cm}$, pojedinačne duljine 3,0 m, a izvode se na osnom razmaku 2,5 m. Bušenje pilota se izvodi sa uvodnom kolonom. Radovi uključuju produbljenje bušenje od oko 10 cm po pilotu, zbog osipavanja i taloženja na dnu pilota.

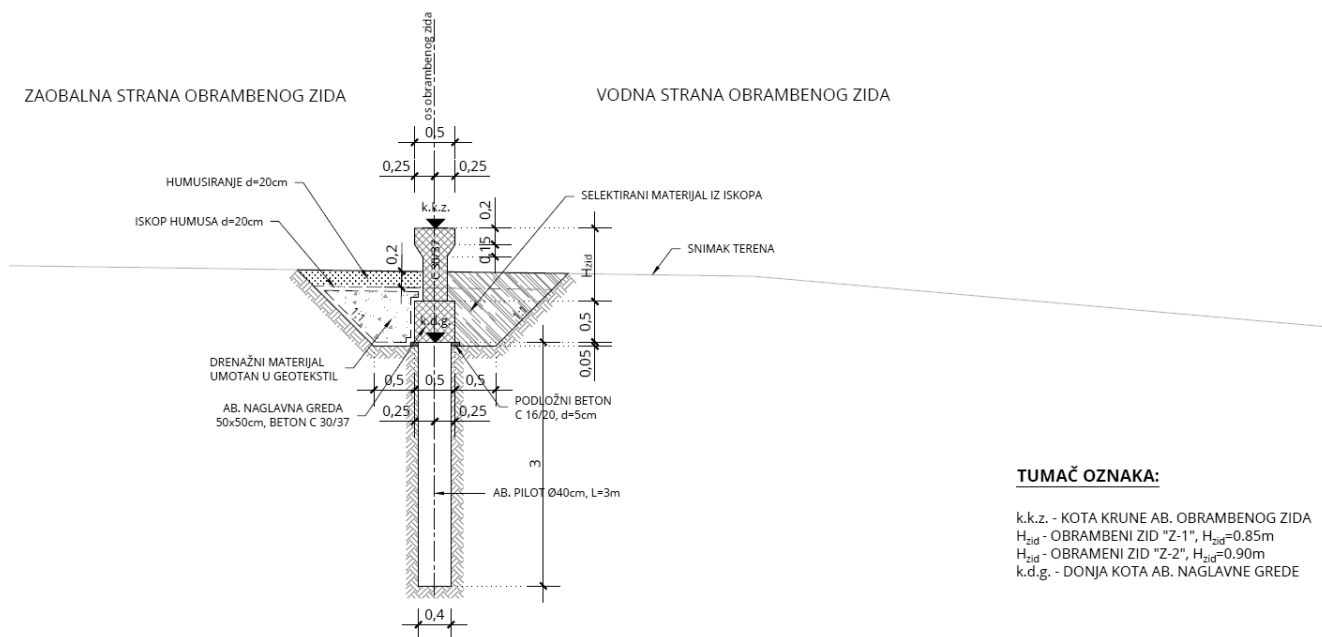
AB zid, naglavna greda i AB piloti se izvode betonom razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, a armatura se izvodi razredom čelika B500B. Spoj pilota i naglavne grede provest će se na način da se armatura ugrađena u pilote sidri u naglavnu gredu. Na taj način se osigurava sprezanje nadzemne i podzemne konstrukcije. Na naglavnu gredu nastavlja se obrambeni zid čija se armatura u nju i sidri te time naglavna greda čini element kontinuiteta kako za obrambeni zid tako i za pilote.

Zid se izvodi sa dilatacijama na svakih 10 m.

Kao dokaz kvalitete betona ugrađenog u pilote elaboratom su predviđena kontrolna ispitivanja, prema Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Geotehnički nadzor odabire pilote koji će se ispitati.

Rov naglavne grede se zatrpava materijalom iz iskopa na vodnoj strani, a na zaobalnoj strani sa šljunkom. Detaljni prikaz AB zida se nalazi u grafičkim priložima.

Poprečni presjek geometrije AB zida:



Na obje dionice AB zida ostavljeni su otvori u zidu kako bi se omogućio prolaz do korita rijeke. Na prvoj dionici je pješački otvor, a na drugoj je otvor za vozila. Na otvorima se izvode utori u zidu za postavljanje elemenata od aluminijske slitine, koje služe za zatvaranje otvora u vrijeme visokih vodostaja. Dimenzije otvora, elemenata za zatvaranje i detalji utora prikazani su u nacrtnom dijelu izvedbenog projekta. Moguća su manja odstupanja od prikazanih lokacija otvora ukoliko se na terenu pokaže potreba za izmještanjem položaja otvora.

Pozicija otvora u zidu dana je u tablici:

Otvor u zidu	Stacionaža km	Širina otvora m
Pješački otvor 1	2+576,25	1,0
Otvor za vozila 2	2+852,60	3,0

Prilikom izvođenja AB zida, zabranjuje se sječa ili oštećivanje stabala i grmlja na pokosu korita da ne dođe do smanjenja stabilnosti pokosa korita.

2.3.3 SERVISNI PUT

Makadamski servisni put se izvodi uz zaobalnu nožicu nasipa, a na dionicama AB zida servisni put se ne izvodi. Servisni put je smješten između zaobalnog kanala i nasipa te ima poprečni pad prema kanalu od 3%.



Servisni put, kao i nasip, se dijeli na 3 dionice duž trase nasipa:

Dionica	Stacionaža	Duljina (m)
1.	km 1+088,00 – km 2+550,00	1.462,00
2.	km 2+621,00 – km 2+802,50	181,50
3.	km 2+977,47 – km 4+844,50	1.867,03

Širina servisnog puta je 4,0 m, a debljina 0,4 m. Put se izvodi od kamenog materijala, drobljenca debljine 30 cm granulacije 0-64 mm i 0-32 mm u debljini 10 cm. Kameni materijal ugrađuje se na razdjelni netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15kN/m i gustoće 200 g/m². Geotekstil se polaže na uređeno temeljno tlo u punoj širini puta. Temeljno tlo se zbija minimalno do modula stišljivosti $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$, a kameni materijal na putu se zbija minimalno do modula stišljivosti $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$.

Servisni put koristi se isključivo za pristup ovlaštenim vozilima radi omogućavanja održavanja nasipa i provođenje mjera za obranu od poplava, prometovanje servisnim putem za druge svrhe nije dopušteno.

2.3.4 PRIKLJUČCI, RAMPE I OKRETIŠTA

Na trasi servisnog puta nalaze se 3 priključka, 2 okretišta, 1 silazna rampa u inundaciju (E2.A) te 5 uzlazno/silaznih rampi (E2.R) kojima se pristupa kruni nasipa.

Priključci i okretišta izvode se od istog kamenog materijala kao i servisni put, a rampa se izvodi od glinenog materijala kao i nasip, te se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z = 100 \%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s = 25 \text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30 \text{ cm}$). Na kruni rampe se izvodi servisni makadamski put. Servisni makadamski put se izvodi od tamponskog sloja kamenog materijala granulacije 0-64 mm u sloju debljine 30 cm i završnog sloja granulacije 0-32 mm u debljini 10 cm. Kamen se zbija minimalno do modula stišljivosti $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$. Na priključcima 1 i 2, u zaobalni kanal radi spoja sa servisnim putem, postavlja se PVC cijev SN8 promjera $\varnothing 500$ koja se zatrpava te se na nju polažu slojevi kamenog materijala kao i na servisnom putu.

Na kruni pristupne rampe se izvodi servisni makadamski put. Servisni makadamski put se izvodi od tamponskog sloja kamenog materijala granulacije 0-64 mm u sloju debljine 30 cm. Kamen se zbija minimalno do modula stišljivosti $M_s = 30 \text{ MN/m}^2$

Stacionaže priključaka servisnog puta na pristupne ceste prikazane su u tablici:

Priključci na servisni put	Stacionaža nasipa
1	km 1+418,00
2	km 2+247,00
3	km 4+844,50

Stacionaže ulazno/silaznih rampi prikazane su tablici:

Uzlazno/silazna rampa	Stacionaža nasipa
E2.R1	km 1+350,00
E2.R2	km 1+457,00
E2.A	km 1+508,50



Uzlazno/silazna rampa	Stacionaža nasipa
E2.R3	km 2+500,00
E2.R4	km 2+998,15
E2.R5	km 4+779,15

Stacionaže okretišta prikazane su u tablici:

Okretište	Stacionaža nasipa
1	km 2+500,00 – km 2+525,00
2	km 2+977,00 – km 3+003,00

Prikaz priključaka, rampi i okretišta opisan je u grafičkim priložima.

2.3.5 ZAOTALNI LATERALNI KANAL I AB ISPUSTI

2.3.5.1 Zaobalni lateralni kanal

Duž cijele dionice radova etape 2 planiran je zaobalni kanal paralelan nožici nasipa. Zaobalni kanal prikuplja oborinu koja dolazi sa sliva. Prikupljena oborina u zaobalnim kanalima ulijeva se u glavne kanale, koji odvođe oborinu pomoću ispusta kroz nasip u rijeku Kupu. Zaobalni kanal je podijeljen na 3 dionice, a svaka dionica se prema smjeru otjecanja dijeli na poddionice kojih je ukupno 11.

Dimenzije zaobalnog kanala ovise o konfiguraciji terena. Kanal je trapeznog poprečnog presjeka u kojima dubina kanala varira do 1,5 m, pokos kanala je u nagibu 1:1,5, a širina dna kanala iznosi 50 cm.

Dionice zaobalnog kanala opisane su u tablici:

Dionica	Poddionica	Stacionaža nasipa	Smjer otjecanja prema propustu
1	E2.K1	km 1+088,00 – km 1+280,00	PC1
	E2.K2	km 1+280,00 – km 1+571,00	PC1
	E2.K3	km 1+571,00 – km 2+050,00	PC3
	E2.K4	km 2+050,00 – km 2+500,00	PC3
2	E2.K5	km 2+625,00 – km 2+700,00	PC4
	E2.K6	km 2+700,00 – km 2+800,00	PC4
3	E2.K7	km 2+977,00 – km 3+048,00	PC5
	E2.K8	km 3+048,00 – km 3+200,00	PC6
	E2.K9	km 3+200,00 – km 3+458,00	PC6
	E2.K10	km 3+458,00 – km 3+615,00	PC7
	E2.K11	km 3+615,00 – km 3+775,00	PC8

Kanal od stac. 1+088,00 – 1+280,00 (E2.K1)

Projektirano korito od stac. 1+088,00 – 1+280,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC1, trapeznog



poprečnog presjeka ima uzdužni nagib $l=0,05$ %. Pokos zaobalnog kanala se humusira i zatravnjuje, nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,8 m do 1,3 m.

Kanal od stac. 1+280,00 – 1+571,00 (E2.K2)

Projektirano korito od stac. 1+280,00 – 1+571,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC1, trapeznog poprečnog presjeka ima uzdužni nagib $l=0,1$ %. Pokos kanala od stac. 1+280,00 – 1+350,00 se humusira i zatravnjuje. Pokos i dno kanala od stac. 1+350,00 – 1+571,00 oblaže se kamenom debljine 30 cm, granulacije 150 – 300 mm. Kamena obloga polaže se na netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15 kN/m i gustoće 200 g/m² nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,9 m.

Kanal od stac. 1+571,00 – 2+050,00 (E2.K3)

Projektirano korito od stac. 1+571,00 – 2+050,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC3, trapeznog poprečnog presjeka, promjenjivog uzdužnog nagiba $l=0,1$ % - 0,25 %. Pokos i dno kanala od stac. 1+571,00 – 1+800,00 oblaže se kamenom debljine 30 cm, granulacije 150 – 300 mm. Kamena obloga polaže se na netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15 kN/m i gustoće 200 g/m². Pokos kanala od stac. 1+800,00 – 2+050,00 se humusira i zatravnjuje nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,85 m do 1,40 m.

Kanal od stac. 2+050,00 – 2+500,00 (E2.K4)

Projektirano korito od stac. 2+050,00 – 2+500,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC3, trapeznog poprečnog presjeka, promjenjivog uzdužnog nagiba $l=0,1$ % - 0,5 %. Pokos zaobalnog kanala se humusira i zatravnjuje, nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,7 m do 1,0 m.

Kanal od stac. 2+625,00 – 2+700,00 (E2.K5)

Projektirano korito od stac. 2+625,00 – 2+700,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC4, trapeznog poprečnog presjeka, promjenjivog uzdužnog nagiba $l=0,74$ % - 1,17 %. Pokos zaobalnog kanala od stac. 2+625,00 – 2+643,50 se humusira i zatravnjuje, nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,6 m do 0,7 m. Pokos i dno kanala od stac. 2+643,50 – 2+700,00 oblaže se kamenom debljine 30 cm, granulacije 150 – 300 mm. Kamena obloga polaže se na netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15 kN/m i gustoće 200 g/m².

Kanal od stac. 2+700,00 – 2+800,00 (E2.K6)

Projektirano korito od stac. 2+700,00 – 2+800,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC4, trapeznog poprečnog presjeka, uzdužnog nagiba $l=0,9$ %. Pokos i dno kanala od stac. 2+700,00 – 2+800,00 oblaže se kamenom debljine 30 cm, granulacije 150 – 300 mm. Kamena obloga polaže se na netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15 kN/m i gustoće 200 g/m². Nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine 0,7 m.

Kanal od stac. 2+977,00 – 3+048,00 (E2.K7)

Projektirano korito od stac. 2+977,00 – 3+048,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC5, trapeznog poprečnog presjeka, uzdužnog nagiba $l=0,5$ %. Pokos zaobalnog kanala se humusira i zatravnjuje, nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine 0,75 m.

Kanal od stac. 3+048,00 – 3+200,00 (E2.K8)

Projektirano korito od stac. 3+048,00 – 3+200,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC6, trapeznog poprečnog presjeka, uzdužnog nagiba $l=0,3$ %. Pokos zaobalnog kanala se humusira i zatravnjuje, nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,75 m do 1,6 m.

Kanal od stac. 3+200,00 – 3+458,00 (E2.K9)

Projektirano korito od stac. 3+200,00 – 3+458,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC6, trapeznog poprečnog presjeka, uzdužnog nagiba $l=0,17$ %. Pokos zaobalnog kanala se humusira i zatravnjuje, nagib



pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,6 m do 1,3 m.

Kanal od stac. 3+458,00 – 3+615,00 (E2.K10)

Projektirano korito od stac. 3+458,00 – 3+615,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC7, trapeznog poprečnog presjeka, uzdužnog nagiba $I=0,29$ %. Pokos zaobalnog kanala se humusira i zatravnjuje, nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 0,5 m do 1,2 m.

Kanal od stac. 3+615,00 – 3+775,00 (E2.K11)

Projektirano korito od stac. 3+615,00 – 3+775,00 gravitira i ulijeva se u ispust PC8, trapeznog poprečnog presjeka, uzdužnog nagiba $I=0,34$ %. Pokos zaobalnog kanala se humusira i zatravnjuje, nagib pokosa je 1:1,5. Širina kanala u dnu je 0,5 m, visine od 1,0 m do 1,7 m.

Osiguranje hidrauličke stabilnosti kanala postiže se oblaganjem dna i pokosa kanala uz servisni put sa kamenom oblogom debljine 30 cm granulacije 150-300 mm. Kamena obloga se polaže na netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15kN/m i gustoće 200 g/m².

Kamena obloga se polaže na stacionažama:

Dionica	Poddionica	Stacionaža obloge kanala	Smjer otjecanja prema ispustu
1	E2.K2	km 1+350,00 – km 1+571,00	PC1
	E2.K3	km 1+571,00 – km 1+800,00	PC3
2	E2.K5	km 2+643,50 – km 2+700,00	PC4
	E2.K6	km 2+700,00 – km 2+800,00	PC4

Na dijelu gdje nije predviđena kamena obloga, pokos kanala se humusira i zatravnjuje.

2.3.5.2 AB ispusti

Voda prikupljena u lateralnim kanalima i zaobalnom kanalu ispušta se u rijeku Kupu pomoću AB ispusta.

Duž etape 2 definirano je 9 ispusta (PC1 – PC9). Na trasi nasipa razlikuju se 3 vrste ispusta koje se razlikuju po dimenziji cijevi propusta. Tri dimenzije cijevi ispusta su Ø1000, Ø700 i Ø 500.

Stacionaže ispusta su dane u tablici:

Ispust	Stacionaža	Količina i dimenzija cijevi
PC1	km 1+280,00	3 x Ø1000
PC2	km 1+571,00	1 x Ø700
PC3	km 2+050,00	2 x Ø1000
PC4	km 2+700,00	2 x Ø700
PC5	km 3+048,00	1 x Ø500
PC6	km 3+200,00	2 x Ø700
PC7	km 3+458,00	1 x Ø500
PC8	km 3+775,00	2 x Ø500



PC9	km 4+102,47	1 x Ø500
-----	-------------	----------

Na lokacijama izvođenja AB propusta, postojeći kanali se zatrpavaju.

Ispust PC1

Nalazi se na stacionaži 1+280,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku stepenastog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 112,37 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 107,77 m n.m., širine 0,50 m. Stepunica je na koti 109,10 m n.m., širine 3,50 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 20,50 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=20\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Ispust se sastoji od tri GRP cijevi promjera Ø1000 mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=25\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Kota ulaza dvije cijevi je na 107,77 m n.m., dok je ulaz treće cijevi na koti 109,43 m n.m. Duljina donjih cijevi kroz nasip iznosi 16,00 m, a gornje cijevi 15,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 110,84 m n.m.

Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10\text{ m}$, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 1,00 m, visine cca 2,35 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10\text{ m}$

Ispust PC2

Nalazi se na stacionaži 1+571,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku pravokutnog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 112,00 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 109,70 m n.m., širine 0,50 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 17,50 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=20\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Ispust se sastoji od GRP cijevi promjera Ø700 mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=25\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Kota ulaza cijevi je na 109,70 m n.m. Duljina cijevi kroz nasip iznosi 15,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 110,50 m n.m.



Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 0,75 m, visine cca 1,70 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m

Ispust PC3

Nalazi se na stacionaži 2+050,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku stepenastog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 111,57 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 107,57 m n.m., širine 0,50 m. Stepunica je na koti 108,38 m n.m., širine 3,50 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 14,00 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30$ cm).

Ispust se sastoji od dvije GRP cijevi promjera $\varnothing 1000$ mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=25$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30$ cm).

Kota ulaza donje cijevi je na 107,57 m n.m., dok je ulaz gornje cijevi na koti 109,23 m n.m. Duljina donje cijevi kroz nasip iznosi 22,00 m, a gornje cijevi 21,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 110,57 m n.m.

Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 1,50 m, visine cca 3,00 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m

Ispust PC4

Nalazi se na stacionaži 2+700,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku stepenastog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 112,10 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 108,10 m n.m., širine 0,50 m. Stepunica je na koti 109,36 m n.m., širine 3,00 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 23,00 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30$ cm).

Ispust se sastoji od dvije GRP cijevi promjera $\varnothing 700$ mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom.



Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=25\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30\text{ cm}$).

Kota ulaza donje cijevi je na 108,10 m n.m., dok je ulaz gornje cijevi na koti 109,40 m n.m. Duljina donje cijevi kroz nasip iznosi 19,00 m, a gornje cijevi 18,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 110,47 m n.m.

Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10\text{ m}$, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 1,50 m, visine cca 2,10 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10\text{ m}$

Ispust PC5

Nalazi se na stacionaži 3+048,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku stepenastog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 112,30 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 109,00 m n.m., širine 0,50 m. Stepunica je na koti 109,86 m n.m., širine 3,00 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 18,00 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=20\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30\text{ cm}$).

Ispust se sastoji od GRP cijevi promjera $\varnothing 500\text{ mm}$, koja se zatrpava glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=25\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30\text{ cm}$).

Kota ulaza cijevi je na 109,00 m n.m. Duljina cijevi kroz nasip iznosi 15,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 109,70 m n.m.

Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10\text{ m}$, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 0,50 m, visine cca 2,15 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10\text{ m}$



Ispust PC6

Nalazi se na stacionaži 3+200,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku stepenastog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 112,38 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 109,18 m n.m., širine 0,50 m. Stepunica je na koti 109,88 m n.m., širine 3,00 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 22,00 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Ispust se sastoji od dvije GRP cijevi promjera Ø700 mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=25$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Kota ulaza donje cijevi je na 109,18 m n.m., dok je ulaz gornje cijevi na koti 110,48 m n.m. Duljina donje cijevi kroz nasip iznosi 18,00 m, a gornje cijevi 17,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 111,35 m n.m.

Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 1,50 m, visine cca 1,00 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m

Ispust PC7

Nalazi se na stacionaži 3+458,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku stepenastog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 112,36 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 108,36 m n.m., širine 0,50 m. Stepunica je na koti 109,22 m n.m., širine 4,00 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 21,00 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Ispust se sastoji od GRP cijevi promjera Ø500 mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=25$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera Ø30 cm).

Kota ulaza cijevi je na 108,36 m n.m. Duljina cijevi kroz nasip iznosi 18,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 109,04 m n.m.



Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 0,50 m, visine cca 2,80 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m

Ispust PC8

Nalazi se na stacionaži 3+775,00. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Ulazni zid u poprečnom presjeku stepenastog je oblika. Kota vrha ulaznog zida nalazi se na 112,59 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 107,49 m n.m., širine 0,50 m. Prva stepenica je na koti 108,49 m n.m., širine 3,00 m., dok je druga stepenica na koti 109,69 m n.m., širine 2,50 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 21,50 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30$ cm).

Ispust se sastoji od dvije GRP cijevi promjera $\varnothing 1000$ mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=25$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30$ cm).

Kota ulaza donje cijevi je na 107,49 m n.m., dok je ulaz gornje cijevi na koti 109,15 m n.m. Duljina donje cijevi kroz nasip iznosi 17,00 m, a gornje cijevi 16,00 m, uzdužnog pada 1,00 %. Izlazni dio ispusta je armiranobetonska konstrukcija, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, armature B500B. Debljine zidova 0,50 m, promjenjive visine. Zidovi su oslonjeni na temeljnu ploču, debljina temeljne ploče iznosi 0,80 m. Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 110,42 m n.m.

Na ulazu u cijev ispusta predviđena je fina metalna rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev ispusta. Na izlazu, odnosno kraju cijevi nalazi se PEHD žablji poklopac.

Dovodno korito prema ispustu trapeznog je oblika. Pokosi i dno korita oblažu se u gabionske madrace u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m, nagib pokosa je 1:1,50. Širina korita u dnu je 1,50 m, visine cca 3,50 m.

Na izlazu iz ispusta uređuje se obala polaganjem gabionskih madraca u sloju 0,30 m. Granulacija kamena nominalne je veličine $D_{n50}=0.10$ m

Ispust PC9

Nalazi se na stacionaži 4+102,47. Građevina ispusta je armiranobetonska, betona razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 i armature B500B. Izlazni zid u poprečnom presjeku pravokutnog je oblika. Kota vrha izlaznog zida nalazi se na 110,35 m n.m., širine u kruni 0,50 m. Dno zida nalazi se na koti 108,24 m n.m., širine 0,50 m. Temeljna ploča debljine je 0,80 m, ukupne duljine 37,00 m. Temeljno tlo se uređuje zbijanjem minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=97$ % (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stišljivosti $M_s=20$ MN/m² (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30$ cm).

Ispust se sastoji od GRP cijevi promjera $\varnothing 500$ mm, koje se zatrpavaju glinenim materijalom. Zatrpavanje se izvodi od koherentnog materijala iz nalazišta pogodnog za ugradnju u nasip (prema



kriterijima Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu). Zatrpavanje se izvodi u slojevima koji se zbijaju minimalno do stupnja zbijenosti $S_z=100\%$ (u odnosu na standardni Proctorov postupak) ili modula stižljivosti $M_s=25\text{ MN/m}^2$ (mjereno kružnom pločom promjera $\varnothing 30\text{ cm}$).

Zaštitni zidovi, odnosno zidovi koji su okomiti na glavni vertikalni zid na izlazu iz ispusta debljine su 0,50 m, sa kotom krune 109,34 m n.m.

2.3.6 RETENCIJSKI PROSTOR POTOKA TIČARNIK NA ISPUSTU PC1

Namjena retencijskog prostora je zadržavanje dotoka sa slivnog područja oborinske vode, u slučaju podizanje razine vodostaja rijeke Kupe i zatvaranja žabljih poklopaca na ispustima. Područje retencije predviđeno je za vremenski kraće zadržavanje vode tijekom trajanja poplavnih događaja pri čemu se smanjuje maksimalni protok, a produljuje trajanje velikih voda. Na taj način se kratkotrajno regulira vodni režim vodotoka u svrhu smanjenja štetnog djelovanja voda na zaobalnom području. U ostalom dijelu godine protoci vodotoka Tičarnik će nesmetano prolaziti kroz objekt ispusta.

Najniža kota retencije kod pregradnog profila nalazi se na koti 107,77 m n.m. pri čemu se ostvaruje volumen od oko 14.000,00 m³. Površina retencije iznosi oko 8.000,00 m².

Iz retencije je predviđeno kroz ispust ispuštati maksimalni protok od 9,0 m³/s pri kojem neće doći do izlivanja vode iz korita.

2.3.7 SERVISNI PUT OKO NALAZIŠTA

Nakon uređenja površine iskopa nalazišta, izvodi se novi servisni put uz sjeverni dio granice iskopa nalazišta koji se priključuje na pristupni put i koji će služiti za pristup poljoprivrednim česticama te samom nalazištu. Servisni put nalazišta se spaja sa servisnim putem nasipa na dvije lokacije, na stacionažama km 4+037,00 i km 4+652,47.

Širina servisnog puta je 4,0 m, a debljina 0,4 m. Put se izvodi od kamenog materijala, drobljenca debljine 30 cm granulacije 0-64 mm i 0-32 mm u debljini 10 cm. Kameni materijal ugrađuje se na razdjelni netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15kN/m i gustoće 200 g/m². Geotekstil se polaže na uređeno temeljno tlo u punoj širini puta. Temeljno tlo se zbija minimalno do modula stižljivosti $M_s=20\text{ MN/m}^2$, a kameni materijal na putu se zbija minimalno do modula stižljivosti $M_s=40\text{ MN/m}^2$.

2.3.8 DREN

Trasa horizontalnog kamenog drena na nalazištu prolazi sredinom nalazišta i polaže se na kotu 108,7 m.n.m. Dren je trapeznog poprečnog presjeka dubine 50 cm, pokos drena je u nagibu 1:1, a širina dna drena je 50 cm te se sastoji od kamenog materijala granulacije 8-32 mm koji se oblaže se u razdjelni netkani geotekstil minimalne vlačne čvrstoće 15kN/m i gustoće 200 g/m². Na kameni materijal drena nasipava se ukupno 30 cm humusnog materijala.

Dren služi za odvodnju vode u nalazištu do AB ispusta (PC9) kojim se voda kontrolirano ispušta u rijeku Kupu.



2.4 TIJEK IZVEDBE

Pripremni radovi, kao i organizacija gradilišta, provest će se zasebno.

2.4.1 TIJEK IZVEDBE NASIPA

Na dijelu etape 2 od km 1+088,00 do km 2+543,00, od 2+621,00 do 2+802,50 i od 2+977,47 do 4+844,50 se izvodi nasip za obranu od poplave.

Korak	Naziv rada	Opis
1.	Pripremni radovi	Organizacija gradilišta, formiranje pristupnih puteva i privremenih deponija, sječa postojećeg niskog i visokog raslinja, izmještanje i zaštita instalacija.
2.	Uklanjanje humusa	Iskop i privremeno deponiranje humusnog materijala.
3.	Zatrpavanje korita postojećeg kanala	Zatrpavanje postojećeg korita kanala sa glinenim materijalom, uz zbijanje u slojevima sukladno OTU, postavljanje geomreža preko cijele površine budućeg nasipa
4.	Ugradnja AB ispusta	Iskop, postava geotekstila i zamjena tla do 1,00 m iskopa u dnu prema profilima iz poprečnih presjeka, uređenje tla ispod zida ispusta (40cm), izvedba podložnog betona (10cm) montaža oplata i armatura za betoniranje temelja. Na izvedeni temelj postavlja se betonska tajača na koju se polažu GRP cijevi. Na izvedene temelje zida postavlja se oplata i slaže armatura za betoniranje zida. Nakon polaganja cijevi na betonske tajače, te izvedbe zida, cijevi se zatrpavaju glinenim materijalom do razine temeljnog tla nasipa. Nakon završenih radova izvedbe AB ispusta, na ulaznom zidu u cijev ispusta montira se fina rešetka. Na izlazu iz ispusta ugrađuje se PEHD žablji poklopac. Izvođenje iskopa i uređenje profila uljevnog i izljevnog kanala, postavlja se geotekstil, na geotekstil se polažu gabionski madraci.
5.	Uređenje temeljnog tla	Planiranje i zbijanje temeljnog tla, sukladno OTU.
6.	Ugradnja glinenog materijala u nasip	Ugradnja glinenog materijala u nasip, ugradnja zaglinjenog šljunka debljine 30 cm na krunu nasipa prema poprečnim presjecima i OTU, u slojevima, uz zbijanje.
7.	Izgradnja uzlazno/silaznih rampi	Izgradnja uzlazno/silaznih rampi na za to predviđenim lokacijama prema poprečnim presjecima i OTU, u slojevima, uz zbijanje. Bravarskim radovima montirat će se nove čelične rampe s lokotom za kontrolu pristupa.
8.	Izvedba zaobalnog kanala	Iskop tem. tla za zaobalni kanal prema poprečnim presjecima, uređenje dna i pokosa kanala, postavljanje geotekstila, postavljanje kamene obloge u kanal na lokacije određene projektom.
9.	Izvedba servisnog puta	Polaganje razdjelnog geotekstila, izvedba šljunčanog puta(30 cm) i završnog sloja servisnog puta (10 cm), izvedba okretišta na projektno definiranim lokacijama, prema poprečnim presjecima i OTU, u slojevima uz zbijanje.
10.	Zatrvljenje	Zatrvljenje (sijanjem i hidrosjetvom) krune, pokosa nasipa i kanala.
11.	Završni radovi	Uređenje okoliša gradilišta i uklanjanje privremenih gradilišnih objekata.

2.4.2 TIJEK IZVEDBE AB ZIDA

Na dijelu etape 2 od km 2+553,90 do 2+623,50 i od 2+800,00 do 2+979,97 zbog nedostatka mjesta za izvedbu nasipa, izvodi se AB zid za obranu od poplave.



Korak	Naziv rada	Opis
1.	Pripremni radovi	Organizacija gradilišta, formiranje pristupnih puteva i privremenih deponija, sječa postojećeg niskog i visokog raslinja izmještanje i zaštita instalacija.
2.	Uklanjanje humusa	Iskop i privremeno deponiranje humusnog materijala.
3.	Izvedba pilota	Izvedba platoa za mehanizaciju, iskop rova, bušenje pilota Ø40 cm do dubine određene projektom, betoniranje pilota betonom razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, ugradnja armaturnih koševa u pilote, obijanje glave pilota.
4.	Izvedba naglavne grede	Montaža oplata, ugradnja armature, betoniranje naglavne grede betonom razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, dimenzije 50x50 cm, demontaža oplata.
5.	Izvedba AB zida	Montaža oplata, ugradnja armature, betoniranje zida betonom razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2, dimenzije 30 cm x 85/90 cm (ovisi o poprečnom presjeku), demontaža oplata.
6.	Zatrpavanje naglavne grede	Zatrpavanje rova naglavne grede prema poprečnim presjecima.
7.	Završni radovi	Uređenje okoliša gradilišta i uklanjanje privremenih gradilišnih objekata.

2.4.3 TIJEK IZVEDBE ISPUSTA I ULJEVNIH/IZLJEVNIH KANALA

Radovi na izgradnji ispusta izvode se sljedećim redoslijedom:

Korak	Naziv rada	Opis
1.	Pripremni radovi	Organizacija gradilišta, formiranje pristupnih puteva i privremenih deponija, izmještanje i zaštita instalacija.
2.	Uklanjanje humusa	Iskop (20cm) i privremeno deponiranje humusnog materijala
3.	Iskop / zamjena tla	Izvođenje iskopa, postava geotekstila i zamjena tla do 1,00 m iskopa u dnu prema profilima iz poprečnih presjeka, odvoz materijala na privremenu deponiju.
4.	Uređenje temeljnog tla	Uređenje tla ispod zida ispusta (40cm), izvedba podložnog betona (10cm).
5.	Sastavljanje oplata i slaganje armature za temelj	Na izvedeni podložni beton (10cm), postavlja se oplata i slaže armatura za betoniranje temelja. Na izvedeni temelj postavlja se betonska tajača za polaganje cijevi.
6.	Ugradnja cijevi	Na pripremljenu i izvedenu postavu od betonskih tajača, polaže se GRP cijevi
7.	Sastavljanje oplata i slaganje armature za zid	Na izvedene temelje zida postavlja se oplata i slaže armatura za betoniranje zida
8.	Zatrpavanje cijevi	Nakon polaganja cijevi na betonske tajače, te izvedbe zida, cijevi se zatrpavaju glinenim materijalom do razine temeljnog tla nasipa.
9.	Postava poklopca i rešetke	Nakon završenih radova izvedbe AB ispusta, na ulaznom zidu u cijev ispusta montira se fina rešetka. Na izlazu iz ispusta ugrađuje se PEHD žablji poklopac
10.	Završni radovi	Uređenje okoliša gradilišta i uklanjanje privremenih gradilišnih objekata.

Radovi na uređenju uljevnih/izljevnih kanala AB ispusta.

Korak	Naziv rada	Opis
1.	Pripremni radovi	Organizacija gradilišta, formiranje pristupnih puteva i privremenih deponija, izmještanje i zaštita instalacija.
2.	Uklanjanje humusa	Iskop (20cm) i privremeno deponiranje humusnog materijala



Korak	Naziv rada	Opis
3.	Iskop	Izvođenje iskopa i uređenje profila kanala prema nacrtima.
4.	Polaganje geotekstila i gabionskih madraca	Na uređene profile kanala postavlja se geotekstil, na geotekstil se polažu gabionski madraci.



2.4.4 TIJEK IZVEDBE NALAZIŠTA

Radovi na iskupu nalazišta izvode se sljedećim redoslijedom:

Korak	Naziv rada	Opis
1.	Pripremni radovi	Organizacija gradilišta, formiranje pristupnih puteva i privremenih deponija, sječa postojećeg niskog i visokog raslinja.
2.	Uklanjanje humusa	Iskop i privremeno deponiranje humusnog materijala.
3.	Iskop nalazišta do 109,5 m.n.m.	Široki iskop glinenog materijala do kote 109,5 m.n.m., pokos iskopa je u nagibu 1:4.
4.	Kampadni iskop nalazišta do 108,5 m.n.m. i zatrpavanje do 109,5 m.n.m.	Iskop glinenog materijala do kote 108,5 m.n.m. u tlocrtnim površinama određenim od strane izvođača. Iskop materijala do kote 108,5 m.n.m. je dozvoljen ukoliko je razina rijeke Kupe niža od 111,05 m.n.m. U istom radnom danu je potrebno izvesti zatrpavanje iste tlocrtnne površine iskopa do 109,5 m.n.m. sa humusnim materijalom u slojevima uz zbijanje. *Potrebno je dva puta dnevno pratiti vodostaj rijeke Kupe, te ukoliko se razina rijeke počne penjati prema graničnoj razini od 111,05 m.n.m., mora se odmah zatrpati dio nalazišta koji je na koti 108,5 m.n.m. do kote 109,5 m.n.m. humusnim materijalom u slojevima uz zbijanje.
5.	Ugradnja drena	Postavljanje geotekstila, ugradnja drena od kamenog materijala na lokaciji prema poprečnim presjecima, zatrpavanje drena sa 30 cm humusa.
6.	Ugradnja AB ispusta	Iskop, uređenje tla ispod zida ispusta (40cm), izvedba podložnog betona (10cm) montaža oplata i armatura za betoniranje temelja. Na izvedeni temelj postavlja se betonska tajača na koju se polažu GRP cijevi. Na izvedene temelje zida postavlja se oplata i slaže armatura za betoniranje zida. Nakon polaganja cijevi na betonske tajače, te izvedbe zida, cijevi se zatrpavaju glinenim materijalom do razine temeljnog tla nasipa. Nakon završenih radova izvedbe AB ispusta, na izlazu iz ispusta ugrađuje se PEHD žablji poklopac. Izvođenje iskopa i uređenje profila izljevno kanala, postavlja se geotekstil, na geotekstil se polažu gabionski madraci.
7.	Uređivanje pokosa nalazišta	Planiranje pokosa iskopa nalazišta na nagib 1:4, humusiranje pokosa (15 cm), zatravljenje pokosa.
8.	Zatravljenje površine nalazišta	Zatravljenje nalazišta (sijanjem).
9.	Sadnja autohtone vegetacije	Uređenje nalazišta sadnjom stabala vrbe i topola na određene lokacije prema grafičkim priložima.
10.	Servisni put oko nalazišta	Uređenje temeljnog tla, postavljanje geotekstila, postavljanje kamenog materijala, zbijanje kamenog materijala.
11.	Završni radovi	Uređenje okoliša gradilišta i uklanjanje privremenih gradilišnih objekata.

2.5 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE

Projektirani vijek trajanja nije ograničen. Navedeni vijek trajanja konstrukcije iz ovih tehničkih specifikacija može se očekivati ukoliko se svi radovi izvedu prema projektu i sukladno Programu kontrole i osiguranja kvalitete.

Za betonske elemente propisuje se minimalni vijek upotrebe od 50 godina.



2.6 UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Održavanje građevine podrazumijeva:

1. redovite godišnje preglede AB zida, AB ispusta i nasipa u vrijeme niskog rasta vegetacije koji se sastoji od vizualnog pregleda sa izradom izvještaja i prijedlogom mjera redovnih radova i radova pojačanog održavanja,
2. izvanredne preglede AB zida, AB ispusta i nasipa za vrijeme vodostaja iznad razine 50 g. VV koji se sastoji od vizualnog pregleda sa izradom izvještaja i prijedlogom mjera redovnih radova i radova pojačanog održavanja,
3. izvođenje radova kojima se AB zidovi, AB ispusti i nasip odnosno njegov dio zadržava ili se vraća u tehničko i/ili funkcionalno stanje određeno projektom odnosno propisima te aktima za građenje u skladu s kojima je građevina izgrađena. U predmetne radove spadaju i redovni radovi košnje nasipa, čišćenja dovodnih kanala i čišćenja fine rešetke na ulazu i ispuste,
4. vođenje i čuvanje dokumentacije o održavanju građevine: u kontinuitetu rednih brojeva navedeni i danom nastanka sastavljeni zapisnici s priložima o redovitim i izvanrednim pregledima te izvedenim radovima u svrhu očuvanja projektiranih temeljnih zahtjeva za građevinu, funkcionalnosti i sigurnosti građevine u uporabi.

Za održavanje građevine odgovoran je Investitor / Korisnik, sukladno važećim zakonima i propisima.

2.7 POKUSNI RAD

Nema potrebe za provođenjem pokusnog rada za radove za koje su tehnička rješenja dana projektnom dokumentacijom.

2.8 ZAŠTITA OKOLIŠA

Budući da su zaštićena područja (spomenik parkovne arhitekture - Marmontova aleja i Vrbanićev perivoj) smješteni na dovoljno velikoj udaljenosti od dijelova planiranog zahvata tijekom izvođenja radova na izgradnji planiranog nasipa neće doći do utjecaja na spomenicima parkovne arhitekture.

Buka, emisija ispušnih plinova i prašine koji će se javiti za vrijeme radova na području predmetne dionice nasipa ne predstavljaju značajan utjecaj na ciljne životinjske vrste područja ekološke mreže Natura 2000 Kupa (HR2000642), budući da se radi o lokalnom i kratkotrajnom utjecaju koji je vezan isključivo za razdoblje izvođenja radova.

Tijekom korištenja, građevina kao što je nasip, zbog svojih karakteristika, neće značajno utjecati na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Kupa (HR2000642). Utjecaj buke strojeva za vrijeme održavanja nalazišta (košnja trave) na ciljne životinjske vrste može se zanemariti s obzirom na učestalost (dva puta godišnje), malu razinu buke koju pritom proizvode strojevi. Planirani zahvat nakon završetka izvođenja radova zbog svojih karakteristika ne predstavlja utjecaj na zaštićena područja koja se nalaze na promatranom području te neće doći do daljnjeg utjecaja na ekološku mrežu na promatranom području.

Za Etapu I- karlovačko područje ishođeno je Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike 06.08.2019.:

„Namjeravani zahvat - sustav zaštite od poplava karlovačkog-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje, nositelj zahvata Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, temeljem studije o utjecaju na okoliš koju je izradio u svibnju 2018. godine, a dopunio u studenome 2018. godine, veljači i lipnju 2019. godine ovlaštenik WYG savjetovanje d.o.o. iz Zagreba – prihvatljiv je za okoliš i ekološku mrežu, uz primjenu zakonom propisanih i ovim Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih



utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže (A) i provedbu programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže (B).“

Projektant :

Marko Kaić, mag. ing. građ.



3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1 OPĆENITO

Za slučaj da uz upućivanje na norme nije naznačen izraz „ili jednakovrijedno“, ovom se općom odredbom određuje da je jednakovrijedne norme, odnosno jednakovrijednog rješenja dopušteno i za slučaj da izraz „ili jednakovrijedno“ nije naznačen uz normu. Navedeno vrijedi i za slučaj takvih uputa u Troškovniku.

U slučaju da se u specifikacijama upućuje na određenu marku ili izvor, ili određeni proces s obilježjima proizvoda ili usluga koje pruža određeni gospodarski subjekt, ili na zaštitne znakove, patente, tipove ili određeno podrijetlo ili proizvodnju, isto je opravdano ako se predmet nabave ne može dovoljno precizno i razumljivo opisati sukladno članku 209. Zakona o javnoj nabavi (NN br. 120/16, 114/22). U navedenom slučaju je uputa popraćena izrazom „ili jednakovrijedno“; odnosno, ako nije popraćena istim izrazom, ovom se općom odredbom određuje da se za svaku takvu uputu ima uzeti da je popraćena izrazom „ili jednakovrijedno“ te da je uvijek dopušteno nuđenje jednakovrijednog. Navedeno vrijedi i za slučaj takvih uputa u Troškovniku.

3.2 MJERE OSIGURANJA KVALITETE IZVEDBE

Opći tehnički uvjeti na koje se poziva poglavlje program kontrole i osiguranja kvalitete mogu se naći na stranicama [Hrvatskih voda](#).

Tijekom građenja potrebno je provoditi kontrolu u cilju osiguranja projektiranih svojstava i kvalitete gotove građevine, dok se OTU provodi u dijelu koji nije u suprotnosti s tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, tehničkim propisom za građevne proizvode, i drugim važećim propisima i normama za to područje.

Smatra se da su tehničke specifikacije formulirane sukladno članku 209. ZJN 2016, što podrazumijeva da je upućivanje na norme popraćeno izrazom „ili jednakovrijedno“ te su ponuditelji slobodni nuditi jednakovrijedna rješenja, a kod dokazivanja Naručitelj će u cijelosti primjenjivati odredbe članka 211. ZJN 2016.. Nadalje, sukladno članku 210. ZJN 2016, tehničke specifikacije ne upućuju na određenu marku ili izvor ili određeni proces s obilježjima proizvoda koje pruža određeni gospodarski subjekt, odnosno smatra se da su iste popraćene izrazom „ili jednakovrijedno“. Za tražena testiranja od strane tijela za ocjenu sukladnosti ili potvrde koje izdaju takva tijela primjenjuje se članak 213. ZJN 2016. Smatra se da su norme osiguranja kvalitete i norme upravljanja okolišem u cijelosti formulirane na način da se članci 270. i 271. ZJN 2016 u cijelosti primjenjuju.

3.2.1 PRIPREMNE RADNJE

Pripremni radovi obuhvaćaju izradu plana rada i plana organizacije gradilišta. 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. Obilazak lokacija predmeta nabave nije obavezan, ali se preporučuje zainteresiranim gospodarskim subjektima upoznavanje s lokacijom predmeta nabave kako bi kvalitetnije izradili ponudu. Pitanju pristupa lokaciji, uređenju gradilišta, kao i kretanju po samom gradilištu treba posvetiti posebnu pažnju.



3.2.2 IZVOĐAČ

Izvođač radova mora posjedovati ateste za materijale koji se ugrađuju te ih zajedno sa nalazima ostalih kontrola treba dostavljati nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova. Nadzorni inženjer nadalje prema dogovoru i potrebi dobivene podatke dostavlja projektantu.

3.2.3 PRIPREMNI RADOVI

3.2.3.1 Sječa i krčenje drveća i raslinja u zoni zahvata

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. U cijenu su uključeni i svi troškovi odvoza korisnog drveta na udaljenost do 20 km prema nalogu investitora.

Svi radovi na čišćenju terena se izvode u skladu sa projektom, propisima, ovim programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 13-03 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Sječenje i skupljanje šiblja do Ø 10 cm

Sječenje raslinja obavlja se sječenjem istog što bliže tlu i ručnim izvlačenjem na udaljenost do 50 m.

Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja raslinja i odvoza sa gradilišta.

Obračun se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu.

Strojno sječenje raslinja do promjera Ø 10 cm

Strojno sječenje raslinja do Ø 10 cm motornim pilama obavlja se sječenjem istog što bliže tlu, kresanjem sitnih grana i ručnim izvlačenjem van mjesta rada na udaljenost do 50 m. Krupnije raslinje se reže na 1 m dužine i slaže kao drvo za ogrjev ili u druge svrhe, a sitnije grane privremeno deponiraju.

Ručno sječenje raslinja do promjera Ø 10 cm

Ručno sječenje raslinja do Ø 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 50 m i uklanjaju. Krupne grane i stabla se režu na dužinu 1 m, slažu i odvoze sa gradilišta.

Sječenje stabala motornom pilom Ø 10 – 90 cm i veća

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 50 m van mjesta rada i slažu u pravilne hrpe i odvoze sa gradilišta (odvoz korisnog drveta na udaljenost do 20 km prema nalogu investitora).

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom;

- I. rabiti osobnu zaštitnu opremu;
- II. održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način;
- III. poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala;
- IV. 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.

Stabla Ø 10 – 90 cm i veća treba posjeći što bliže tlu. Kontrola izvođenja se obavlja vizualno nakon sječenja i uklanjanja sa gradilišta.

Obračun se vrši prema komadu posječenih stabala brojanjem na terenu prije same sječe.

3.2.3.2 Strojno vađenje panjeva

Strojno vađenje panjeva

Rad predviđa strojno vađenje panjeva promjera Ø 10-90 cm i većih, otkopavanjem bagerima ili vađenjem dozerom sa riperima te njihovim sakupljanjem van mjesta rada na udaljenosti do 30 m.

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 dozera.

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.

Rad obuhvaća i zatrpavanje udubljenja od izvađenih panjeva koja nisu pokrivena stavkom uređenje temeljnog tla.

Obračun se vrši po komadu izvađenog panja brojanjem i označavanjem na terenu prije vađenja.

Deponiranje / kontroliranje zbrinjavanje panjeva i nekorisne drvene mase od posječenih stabala

Rad obuhvaća čišćenje i uklanjanje sveg nepotrebnog materijala zaostalog nakon izvedenih radova uklanjanja grmlja, sječe stabala i vađenja panjeva. Stavka obuhvaća utovar i prijevoz nekorisne drvene mase i panjeva do nalazišta materijala na udaljenosti do 15 km i sve troškove deponiranja u nalazištu materijala. Panjeve strojno zakapati u nalazište materijala s minimalnim nadslojem od 60 cm.

Obračun radova se vrši po m³ deponirane drvene mase.

3.2.3.3 Iskolčenje i osiguranje iskolčenja

Za cijelo vrijeme građenja izvoditelj mora trajno kontrolirati ispravnost prethodno izvršenog iskolčenja. Kontrolira se ispravnost iskolčenih osi građevine, osiguranje svih točaka, postavljenih poprečnih profila, repera i poligonskih točaka.

Izvoditelj je u potpunosti odgovoran za očuvanje i za zaštitu svih geodetskih iskolčenja, oznaka i osiguranja na području izvođenja radova. Dođe li do oštećenja ili do uništenja pojedinih točaka, njihovih osiguranja, repera, pokosnih letava, obveza je izvoditelja da odmah o tom obavijesti nadzornog inženjera. U najkraćem roku izvoditelj mora o svom trošku obaviti popravak nastalih oštećenja ili obnovu. Nadzorni će inženjer provjeriti svaki takav popravak ili obnovu. U posebnim slučajevima nadzorni inženjer ima pravo ponovno postavljanje uništenih točaka povjeriti i drugom poduzeću, i to na trošak izvoditelja.

Pri građenju nasipa, nasutih brana i sličnih zemljanih konstrukcija, iskolčenja osi treba u načelu obnavljati na svaki 1,0-1,5 m izvedene visine. Za velike nasute brane i nasipe visine veće od 10 m, osim obnavljanja iskolčenja osi, izvoditelj mora u spomenutim visinskim intervalima iskolčiti i granice različitih materijala.

Svaku moguću promjenu projekta mora izvoditelj provesti na terenu. U skladu s tim izvoditelj će



izvršiti sva potrebna iskolčenja, provesti osiguranja osi građevina i drugih točaka te na postavljenim poprečnim profilima. Sve promjene izvoditelj će ucrtati u nacрте osiguranja osi građevina. Izvoditelj je obvezan dati nadzornom inženjeru na uvid sve podatke o iskolčenima zbog promjena u projektu.

Opis radova

Iskolčenje osi trase ili građevina obuhvaća sva geodetska mjerenja kojima se podatci iz projekta prenose na teren. Ovi radovi uključuju:

- 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.

Materijali

Za stabilizaciju osnovnih mreža i operativnih poligona koriste se betonski stupići s označenim središtem, plastične oznake s klinovima od bronce ili nehrđajućeg čelika te mesingana ili čelična sidra. Za obilježavanje detaljnih točaka građevina koriste se drveni kolčići, čelična ili mesingana sidra, čavli te različite boje. Način stabilizacije i održavanja referentnih geodetskih točaka određeni su pravilnicima Državne geodetske uprave.

Opis izvođenja radova

Nadzorni 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 inženjer predaje izvođaču geodetskih radova i podatke o visinskim točkama (reperima) postavljenim duž trase, 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.

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. 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 inženjeru dati na uvid i odobrenje nacрте i podatke iskolčenja točaka u položajnom i visinskom smislu te plan osiguranja iskolčenih točaka.

Nadzorni 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 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 inženjera o izvedenim radovima radi potrebne kontrole. To je od posebne važnosti za građevine ili njihove dijelove koji se



zatrjavaju. Izvođač geodetskih radova je odgovoran za svaki propust koji je, namjerno ili nenamjerno, učinio.

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

- a. 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;
- b. račun glavnih i detaljnih točaka osi trase ili objekta i profila
- c. popis koordinata osnovnih točaka i točaka operativnog poligona s položajnim opisima;
- d. popis repera s položajnim opisima;
- e. skicu položaja svih referentnih točaka;
- f. 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 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 inženjer i izvođač geodetskih radova trebaju utvrditi stvarno stanje referentnih geodetskih točaka na terenu. U slučaju uništenja uspostavljenih točaka dogovorit će njihovu obnovu na teret investitora.

O svim promjenama projekta investitor, odnosno nadzorni 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.

Zahtjevi 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 tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu 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 tvrtki.

Obračun radova

Rad na iskolčenju linijskih građevina obračunava se po m duljine, a iskolčenja svih drugih građevina prema m².



3.2.3.4 Izmjera stvarnog (izvedenog) stanja gotovih građevina

Opis 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 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, na uvid i:

- elaborat iskolčenja ovjeren od strane ovlaštenog inženjera geodezije,
- geodetski situacijski nacrt izvedenog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu kao dio geodetskog elaborata za evidentiranje građevina koji je ovjeralo tijelo državne uprave nadležno za poslove katastra, izradila fizička ili pravna osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu.

Sastavni dijelovi geodetskog elaborata su:

- naslovna stranica;
- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu sa prikazom granica građevinske (katastarske) čestice prema pravilima za prikazivanje katastarskih čestica na katastarskome planu;
- popis koordinata lomnih točaka građevine čestice, odnosno obuhvata zahvata u prostoru te jedne ili više građevine na toj čestici, odnosno tom obuhvatu predan i izrađen u GML formatu
- tehničko izvješće o elaboratu.

Detaljni sadržaj geodetskog elaborata, ovisno u koju je svrhu izrađen, dan je u Pravilniku o geodetskim elaboratim.

Snimak izvedenog stanja investitor naručuje u svrhu izdavanja uporabne dozvole.

Potvrđivanje elaborata za evidentiranje građevine provodi se u katastarskom operatoru nakon ishođenja uporabne dozvole pod uvjetom da je u katastarskom operatoru formirana građevinska (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.

Nadležni sud će izgrađenu građevinu upisati u zemljišne knjige ako je za tu građevinu izdana uporabna dozvola.

Investitor podnosi zahtjev za upis novoizgrađenog objekta u katastar i zemljišnu knjigu i tako legalizira izgrađeni objekt, tj. dužan je ishoditi uporabnu dozvolu.

Uporabnu dozvolu izdaje ured koji je izdao i prethodne dozvole. Izdavanju uporabne dozvole prethodi tehnički pregled građevine.

Kontrola kvalitete radova

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

Ovjerom elaborata od tijela državne uprave nadležnog za poslove katastra potvrđuje se da je elaborat u skladu sa svim geodetskim pravilima i normama.



Obračun radova

Uobičajeno je obračun geodetskih radova iskazivati po m², odnosno hektaru (ha), a kod linijskih građevina obračun može biti po m¹.

3.2.4 ZEMLJANI RADOVI

3.2.4.1 Uklanjanje humusa

Ispod svake građevine otklanja se humusni sloj zemlje. Očekivana dubina skidanja humusa ja cca 20 cm što dakako uvelike ovisi o strukturi tla gdje se humus skida. Skinuti sloj humusa i ostali dio iskopane zemlje treba deponirati na samom gradilištu. Višak zemlje odvozi se na trajnu deponiju. Lokalno deponiranu zemlju kasnije koristimo za humusiranje i zatavljenje terena.

Opis rada

Rad obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina i njegovo prebacivanje na privremena ili stalna odlagališta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

Izrada

Zbog svojih svojstava humus pod opterećenjem znatno mijenja obujam, a pri promjenama količine vode osjetno mu se smanjuje nosivost, tako da nije pogodan kao građevni materijal i mora ga se odstraniti.

Humusno tlo iskopava se s površina na trasi nasipa kao i s površina pozajmišta. Humus se iskopava isključivo strojno, a ručno jedino tamo gdje to strojevi ne bi mogli obaviti na zadovoljavajući način. Šiblje se mjestimično može odstraniti zajedno s humusom, ali se od njega mora odvojiti prije upotrebe humusa pri humusiranju kosina nasipa ili usjeka.

Odguravanje humusa u odlagalište mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s ne humusnim materijalom. Ako postoji višak humusa, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.

Prilikom iskopa humusa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno razvlažila. Stoga tijekom iskopa treba voditi računa o tome da je omogućena stalna poprečna i uzdužna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan nasipa priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Površine na kojima je nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i zbiti.

Identifikacija humusnog sloja obavlja se na osnovi mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesima razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi laboratorijskog ispitivanja organskih tvari (HRN U.B1.024 ili jednakovrijedna norma). Ako nije drukčije određeno, humusnim slojem smatra se površinski sloj sraslog tla u kojem je količina organskih tvari veća od 10 mas. %.

Obračun rada

Rad se mjeri u kubnim metrima (m³) volumena stvarno iskopanog humusa, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama koje uključuju iskop humusa, svi utovari istovari, odvozom na deponiju s razastiranjem i planiranjem te plaćanjem naknade za korištenje deponije kao i sve ostalo prema opisu u ovom poglavlju.

3.2.4.2 Široki iskop

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom, planom osiguranja kvalitete ili



zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeka, pozajmišta, iskopi radi korekcija vodotoka i regulacija rijeka, iskopi kod devijacije prilaznih putova, kao i široki iskopi pri gradnji ispusta. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva, prijevoz i istovar na deponiju te plaćanje naknade za njeno korištenje, uređenje i sanaciju deponije. Iskop se obavlja prema visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku upotrebu iskopanog materijala, u skladu s ovim uvjetima.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

Izrada

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim objektima
- vrsti 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 građevine,
- važnosti pojedinog iskopa za dinamiku rada na građevini,
- ekonomičnosti iskopa.

Koristeći se navedenim elementima, kao i drugim okolnostima koje mogu utjecati na izbor tehnologije rada, izvođač će, držeći se odgovarajućih važećih propisa i normi, 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.

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata, infrastrukturnih vodova i potrebnih komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. Široki iskop treba obavljati prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na nužni minimum. Ručni iskop se predviđa u području infrastrukturnih vodova.

Iskop u materijalu kategorije "C"

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldožerom, bagerom, ili skrejperom. U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste gline
- (ilovače), pjeskovite prašine i les,
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno
- njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.



U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje mora se odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasip ili odvesti na deponiju. Svi iskopi moraju se izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta, vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe.

Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Sva voda mora se odvesti izvan trupa nasipa u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati. Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na projektu, izvođač je dužan brinuti se o tome da zbog moguće nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da se ne ugrozi njihova stabilnost prije ozelenjivanja i predaje objekta na upotrebu. Nagib radnih pokosa pri iskopu je u granicama 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 2:1 za sitnozrnata vezana koherentna tla. Kako materijale dobivamo iskopom u plitkim zemljanim usjecima ili zasjecima, količina vlage obično im je visoka, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari, potrebno je provesti ispitivanja pogodnosti materijala prije ugradnje. Ako se ispitivanjima utvrdi da materijali nisu za ugradnju, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala. Takvi materijali se najčešće upotrebljavaju za zatrpavanje kanala i depresija, izvan područja konstrukcije.

Ako se iskopaju veće količine materijala od projektiranih ili odobrenih od nadzornog inženjera, tj. nastale pogreškom izvođača, ne plaćaju se.

Obračun rada

Rad se mjeri u kubnim metrima (m^3) stvarno iskopanog materijala u sraslom stanju. U jediničnu cijenu uračunani su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prijevozna sredstva, odvozom i istovarom viška materijala na deponiju, troškovi privremenog i trajnog deponiranja te 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.

3.2.4.3 Iskop stepenica

Opis rada

Rad obuhvaća iskope stepenica na nagnutim temeljnim tlima u svim kategorijama materijala, s utovarom, prijevozom i istovarom na deponiju te plaćanje naknade za njeno korištenje, uređenje i sanaciju deponije, prema profilima i mjerama danim u projektu ili po odredbi nadzornog inženjera.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

Izrada

Sav se rad na iskopu stepenica obavlja upotrebom 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° .

Širina stepenica može biti od min. 1 m ili više s međurazmakom. Visina stepenica je do max. 1,5 m. Stepenice moraju u smjeru nizbrdo imati nagib od 5%. Kosina zasjeka stepenica iznosi 2:1 ili blaže.

Temeljno tlo mora na stepenicama imati traženu zbijenost, ovisno o vrsti tla i visinskom položaju.

Obračun rada

Iskop stepenica mjeri se po stvarno iskopanoj količini sraslog tla, u kubnim metrima (m^3). Iskop stepenica plaća se po kubnom metru iskopanog tla po jediničnim cijenama u koje je, osim iskopa, uključen odvoz i istovar viška materijala na deponiju te potrebno oblikovanje ploha na padini i u temeljnom tlu.

Za višak iskopa, koji nije iskazan projektom ili odobren od nadzornog inženjera, troškove plaća



izvođač.

3.2.4.4 Guranje, prijevoz, utovar, prebacivanje, razastiranje, preguravanje materijala

3.2.4.4.1 Guranje materijala

Opis radova

Rad obuhvaća guranje iskopanog materijala kategorije "A", "B", ili "C", od mjesta iskopa do mjesta odlaganja, obično u nasip ili odlagalište. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Vrsta strojeva za iskop i guranje materijala određeni su POG-om, a mogu biti različiti s obzirom na: kategoriju i količinu materijala, način iskopa, te dužine guranja.

Kod guranja mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju zbog ograničene veličine noža, pa prema tome treba planirati broj dozera za guranje.

Za guranje iskopanog materijala dolaze uglavnom u obzir dozeri.

Dužine guranja, prema ovim tehničkim uvjetima, dijele se u ove grupe:

- guranje na dužine do 20 m
- guranje na dužinu do 40 m
- guranje na dužinu do 60 m
- guranje na dužinu 60-100 m

Izvođač je dužan u potpunosti osigurati rad strojeva na guranju materijala.

Za sve posljedice do kojih dođe zbog toga što se ne postupi u skladu s važećim zakonima i propisima te navedenim zahtjevima bit će odgovoran isključivo izvođač.

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 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

Količina preguranog materijala mjeri se u kubičnim metrima iskopanog sraslog materijala prema projektu i stvarno preguranog na određenu udaljenost.

Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za kubični metar preguranog materijala na određenu dužinu



3.2.4.4.2 Prijevoz materijala

a) Prijevoz Kamionima

Opis radova

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala kategorije "A", "B", ili "C" od mjesta iskopa, koje može biti u usjeku, rovu, kanalu ili pozajmištu, do mjesta istovara, obično u nasip ili odlagalište. Pored navedenog, prijevozom su obuhvaćeni i lomljeni kamen, kameni agregati i prijevoz svježeg betona.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim zakonima i propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Vrsta vozila za prijevoz kao i načini prijevoza određeni su POG-om, a mogu biti različiti s obzirom na: kategoriju i količinu iskopanih materijala, vrstu ostalih materijala, način iskopa, utovara, te dužine prijevoza.

Kapacitet prijevoza treba biti usklađen s kapacitetom iskopa ali i s kapacitetom strojeva za zbijanje pri izradi nasipa.

Kod prijevoza mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju zbog ograničene veličine sanduka prijevoznog sredstva, pa prema tome treba planirati broj prijevoznih sredstava.

Prijevoz treba biti brz i ekonomičan. Da bi se tome udovoljilo, treba:

- primjenjivati prijevozna sredstva većeg kapaciteta,
- primjenjivati prijevozna sredstva koja mogu obavljati više radnji.
- primjenjivati prijevozna sredstva za gradilišne prijevoze pod težim gradilišnim uvjetima, u smislu uzdužnih nagiba, oštih krivina i makadamskog kolnika - uglavnom vozila koja se koriste izvan javnih prometnica.

Za prijevoz sipkih i iskopanih materijala dolaze uglavnom u obzir kamioni kiperi, a za svježi beton automješalice.

Vozila za prijevoz materijala koja se kreću izvan javnih cesta i vozila za prijevoz materijala na veće daljine po javnim cestama, moraju biti uredno registrirane za javni prijevoz, u skladu sa zakonom.

Prijevozne dužine, po prethodno izrađenom putu ili cestama javnog prometa prema ovim tehničkim uvjetima, dijele se u ove grupe:

- prijevoz na dužinu 100-300 m
- prijevoz na dužinu 300-600 m
- prijevoz na dužinu 600-1500 m
- prijevoz na dužinu 1500-3000 m
- prijevoz na dužinu 3000-5000 m
- prijevoz u cestovnom prijevozu na dužinu 3-100 km.

Izvođač je dužan u potpunosti osigurati prijevoz, i onaj na samom gradilištu i onaj na javnim prometnim površinama.

To osiguranje izvođač će postići:

- a) na gradilištu;
 - pravilnim postavljanjem i redovitim održavanjem gradilišnih prometnica,



- izradom i redovitim održavanjem privremenih objekata,
- opremanjem odgovarajućim oznakama, prekopa, dijelova građevine u izgradnji.

b) na javnim prometnicama;

- postavljanjem odgovarajuće vertikalne, horizontalne i svjetlosne signalizacije,
- uporabom vozila potpune tehničke ispravnosti, propisanog gabarita i dopuštene nosivosti (osovinsko opterećenje),
- sprečavanjem nanošenja blata na kolnik javne prometnice, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika,
- pravilnim i ne prekomjernim utovarom vozila, da se izbjegne ispadanje prijevoznog materijala na kolnik, ili ako je prezasićen vodom, njegovo curenje.

Za sve posljedice do kojih dođe zbog toga što se ne postupi u skladu s važećim zakonima i propisima te navedenim zahtjevima u tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, bit će odgovoran isključivo izvođač.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer vodi evidenciju prevezenog materijala u skladu s zakonom.

Obračun radova

Količina prevezenog materijala mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m³) iskopa u sraslom stanju prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera, na određenu udaljenost. Ako se prijevoz izvodi iz pozajmišta, prijevoz se mjeri i obračunava po kubičnom metru (m³) izrađenog nasipa.

Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za pojedine dužine prijevoza i za kubični metar prevezenog materijala, bez obzira na kategoriju tla.

b) Prijevoz teglenicama

Opis radova

Rad obuhvaća prijevoz rasutog tereta (kameni agregati, šljunak, lomljeni kamen) vodotokom od mjesta utovara do mjesta istovara na vodotoku ili odlagalištu. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Vrsta teglenice za prijevoz kao i načini prijevoza određeni su POG-om, a mogu biti različiti s obzirom na: vrstu i količinu materijala, način utovara i istovara, te dužine prijevoza. Kapacitet prijevoza treba biti usklađen s kapacitetom strojeva za ugradnju materijala.

Kod prijevoza mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju zbog ograničene veličine sanduka prijevoznog sredstva, pa prema tome treba planirati broj prijevoznih sredstava

Prijevoz treba biti brz i ekonomičan. Da bi se tome udovoljilo, treba:

- primjenjivati prijevozna sredstva većeg kapaciteta,
- primjenjivati prijevozna sredstva koja mogu obavljati više radnji.

Za prijevoz materijala vodotokom uglavnom se koriste šlepovi i teglenice.

Prijevozne dužine, dijele se u ove grupe:

- prijevoz na dužinu 1-100 km.

Izvođač je dužan u potpunosti osigurati prijevoz, i onaj na samom gradilištu i onaj na vodotoku.

Za sve posljedice do kojih dođe zbog toga što se ne postupi u skladu s važećim zakonima i propisima



te navedenim zahtjevima bit će odgovoran isključivo izvođač.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer vodi evidenciju prevezenog materijala u skladu s zakonom.

Obračun radova

Količina prevezenog materijala mjeri se u kubičnim metrima određenog materijala prevezenog na određenu udaljenost. Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za kubični metar prevezenog materijala na određenu prijevoznu dužinu.

3.2.4.5 Utovar materijala

Opis radova

Sipki materijal iz iskopa ili deponije strojno se tovari u kamione (kiperi). Utovar materijala obavlja se utovarivačima, te prevozi kamionima do mjesta istovara. Rad obuhvaća utovar materijala utovarivačem ili bagerom.

Opis izvođenja radova

Materijal iz iskopa "C" kategorije ili deponije utovaruje se utovarivačima ili bagerima u vozila kipere, te prevozi na lokaciju ugradnje.

Zahtjevi kakvoće

Materijal se utovaruje utovarivačima ili bagerima u vozila kojima se prevozi na mjesto ugradnje. Izvođač je dužan poduzeti sve zakonske mjere glede osiguranja zdravlja ljudi i stvari prilikom utovara materijala.

Obračun radova

Rad se obračunava u m³ stvarno utovarene količine u sraslom stanju koja se određuje iz projektne dokumentacije (troškovnik).

3.2.4.6 Prebacivanje materijala

Opis radova

Rad obuhvaća prebacivanje iskopanog materijala bagerom sa mjesta iskopa, gdje tehnološki nije moguće na drugi način prebaciti materijal do mjesta ugradnje ili utovara u prijevozno sredstvo.

Opis izvođenja radova

Materijal iz iskopa "C" kategorije ili deponije prebacuje se bagerima i odlaže na dohvat kрана

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za prebacivanje materijala. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

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

Rad se obračunava u m³ stvarno prebacane količine u sraslom stanju koja se određuje iz projektne dokumentacije (troškovnik).



3.2.4.7 Razastiranje i planiranje materijala

a) Razastiranje materijala

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća razastiranje materijala iz iskopa čije karakteristike nisu dostatne za zasipavanje prethodno iskopanih jama, rovova ili kanala.

Opis izvođenja radova

Razastiranje materijala se obavlja dozerima. Materijal se razastire na određenoj zadanoj površini, određene debljine sloja i određenoj udaljenosti u skladu sa projektom ili odluci nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za razastiranje materijala. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

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

Rad se obračunava u m³ razastrtog materijala u određenom sloju.

b) Strojno planiranje materijala

Opis radova

Rad obuhvaća strojno planiranje zemlje na željenu točnost, a odnosi na planiranje pokosa nasipa, planiranje dna iskopa, te planiranje materijala oko objekata nakon njihove izgradnje.

Materijal

Materijal su „C“ kategorije iz odlagališta preostalog ili otpadnog materijala.

Opis izvođenja radova

Razastrti materijal na pokosu nasipa, dnu iskopa, uređenja obale ili preostali materijal na odlagalištu se strojno razastire preguravanjem i poravnavanjem lokalnih depresija i neravnina, a na način da se ne nagrđuje okoliš i omogućí ocjeđivanje vode sa površine oko objekata u izgrađene odvodne kanale i jarke. Planiranje materijala provesti tako da planirana površina poprimi projektirane dimenzije.

Zahtjev kakvoće

Zahtjevi se odnose na ravnost, estetski izgled isplanirane površine i njenog uklapanja u prirodni okoliš, kao i na ostvarene padove terena prema prijemnicima, te na točnost provedenog planiranja neposredno uz objekte, uz dozvoljeno odstupanje ± 3 cm od projektiranog pada prema projektu.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za planiranje materijala. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku. 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

Radovi se obračunavaju po m² isplanirane površine sa nužnim otkopom lokalnih izbočina i strojnim razastiranjem.



3.2.4.8 Strojno preguravanje materijala

Opis rada

Rad se sastoji u strojnom preguravanju deponija u stara napuštena korita u slojevima od 25 cm, s nabijanjem.

Opis izvođenja radova

Preguravanje se obavlja buldozerima sa guranjem materijala do 50 m samo za stare kanale ili mikrodepresije koje se u tom pojasu nalaze. Rad obuhvaća još i zatrpavanje kanala u slojevima od 25 cm sa strojnim nabijanjem do potrebne zbijenosti, (min. 93% st. Proctora na svakih 2000 m²) koju kontrolira nadzorni inženjer.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za preguravanje materijala. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

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

Obračunava se po m³ ugrađenog i zbitog materijala do prirodne zbijenosti.

3.2.4.9 Zatrpavanje starih korita i depresija

Opis rada

Rad se sastoji od utovara, transporta i zatrpavanja sa zbijanjem udaljenih starih kanala i mikrodepresija na poljoprivrednim parcelama.

Opis izvođenja radova

Manjak zemljanog materijala za te svrhe uzima se sa deponija novoiskopanih kanala, obavlja utovar u transportna vozila odvoz na udaljenost od 50-200 m te istovar uz staro korito. Strojno preguravanje u stara korita treba biti u slojevima od 25 cm. Također treba slojeve strojno zbiti nabijačima. Zbijanje slojeva do prirodne zbijenosti (min. 93% st. Proctora, provjera na svakih 2000 m²) treba obaviti u optimalnim uvjetima rada uz optimalnu vlagu(±2%). Razlog tome je izvođenje podzemne drenaže, koja će presijecati stara zatrpavanja korita, pa ne smije doći do njenog slijeganja i progiba drenskih cijevi. Ovu zbijenost mora kontrolirati izvođač, a provjerava i odobrava nadzorni inženjer. Tek nakon izvedenih ovih radova ostatak deponija se ugrađuje u poljske putove ili razastire i planira.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za zatrpavanje. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

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

Obračunava se po m³ ugrađenog i zbitog materijala.



3.2.4.10 Razgrtanje odlagališta

Opis rada

Rad se sastoji od strojnog razgrtanja i ravnanja zemljanog materijala "C" kategorije.

Opis izvođenja radova

Ostatke deponija gdje nisu predviđeni paralelni šljunčani putovi razgrće se po poljoprivrednim parcelama u slojevima od 25 cm na udaljenost do 25 m. Nakon toga se obavlja uzdužno i poprečno grubo ravnanje na točnost ± 5 cm, s buldozerima ili grederima sa obrnutim smjerom kretanja kod spuštene daske.

Ako je na poljoprivrednoj parceli predviđen poljski put paralelno sa kanalom, onda se predviđa razgrtanje sa manjim podizanjem puta iznad terena, koji se može izvesti sa nagibom 1:3-1:8 radi bolje odvodnje

Zahtjevi kakvoće

Treba grubo strojno planirati površine u poprečnom i uzdužnom smjeru. Tolerancija kod ovih radova je ± 5 cm. Sve ove radove treba izvoditi pod kontrolom nadzornog inženjera

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za razgrtanje. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

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 sa projektom.

Obračun radova

Obračunava se po m^3 razgrnutog materijala.

3.2.4.11 Iskopi za temelje i građevne jame

Opis rada

Rad obuhvaća iskope za temelje (naglavna greda AB zida za obranu od poplava) širine do 2 m i građevne jame za objekte (propusti) šire od 2 m, raznih dubina, u zemljanom materijalu. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta.

Sav rad na iskopu mora biti obavljen u skladu projektnom dokumentacijom, propisima, planom osiguranja kvalitete, planom izvođenja radova, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

U rad na iskopu se ubrajaju 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.

Radovi na izradi zaštite građevinske jame (talpe, žmurje, piloti, itd.) nisu predmet ovog poglavlja. Obrađeni su u geotehničkim radovima.

Opis izvođenja radova

Metode iskopa građevne 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. Izvoditelj 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 upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a iznimno manji dio rada se može obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima.

Iskopani materijal treba odbacivati od stjenki 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 građevne 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.

Ako je krivnjom izvoditelja došlo do prekopa dna građevne jame izvoditelj je dužan zamijeniti nedostajući materijal prema odredbama nadzornog inženjera odnosno u skladu s projektnim zahtjevima.

Iskope za temelje treba obavljati prema nacrtima projektne dokumentacije.

Ako nije drukčije predviđeno geotehničkim elaboratom ili projektom, iskope za temelje treba pregledati specijalist - geomehaničar (po potrebi i geolog) i/ili nadzorni inženjer te utvrditi da li materijali u iskopu odgovaraju predviđenima u geotehničkom elaboratu (projektu) i upisom u građevni dnevnik odobriti daljnju izgradnju.

Građevne jame treba oblikovati prema projektu. Ako je projektom predviđeno podgrađivanje, a tijekom rada nastanu okolnosti koje iziskuju promjenu načina razupiranja, izvođač o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera.

Ako se pri iskopu pojavljuju prepreke kao što su kabeli, kanali, drenaže, ostaci objekata, izvođač je dužan o tome obavijestiti nadzornog inženjera koji odlučuje na koji će način izvođač odstraniti ili osigurati takve prepreke, poštujući sve propise i upute vezane za njihovo djelovanje i upravljanje.

Ako se prilikom iskopa obavlja i crpljenje vode, onda se to treba raditi tako da se ne smanji zbijenost tla ili da se ne odnose sitnije čestice. Radi smanjenja brzine i količine dotoka vode, izrađuje se žmurje od dasaka, betonskih ili čeličnih talpi sa žljebovima.

Pri iskopu treba primijeniti sigurnosne mjere radi zaštite pokosa, što je dužnost izvođača.

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 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

Rad se obračunava kubnim metrima (m³) po stvarno obavljenom iskopu u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera. Mjeri se od gornjeg ruba do dna iskopa, pri čemu se uzimaju u obzir i kategorije tla.

Dubine se mjere od prosječne kote terena na obodu građevne jame koja se smatra ishodišnom razinom za određivanje dubine iskopa. Mjeri se i iskop za potrebni radni prostor. Ako projektom nije drukčije određeno, kada se građevna jama za temelj podgrađuje, izvoditelju se priznaje iskop za radni prostor širine



50 cm koji se računa kao svijetli razmak između oplata građevne jame i oplata temelja.

U jediničnoj cijeni sadržan je sav rad potreban za izradu iskopa temelja građevnih 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, a sve prema opisu iz ovog poglavlja, pa izvoditelj nema pravo zahtijevati bilo kakve dodatne naknade. U posebnim stavkama obračunat je odvoz i istovar viška materijala na trajnu deponiju te troškovi privremenog i trajnog deponiranja, kao i uređenje i čišćenje terena poslije završetka ovih poslova, a sve prema opisu iz ovog poglavlja, pa izvoditelj također nema pravo zahtijevati bilo kakve dodatne naknade. Ako nije drukčije ugovoreno pregledi iskopa s upisom u građevni dnevnik trošak su izvoditelja.

3.2.4.12 Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem

Ovaj rad obuhvaća sve radove na mehaničkom zbijanju, koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

Izrada

Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek pošto je uklonjen sav humus prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera. Temeljno to se uređuje i poravnava prema projektiranim kotama, uzdužnim i poprečnim nagibima. 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 (HRN U.B1.038 ili jednakovrijedna norma), pristupa se zbijanju.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada 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.

Kontrola kakvoće

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala u temeljnom tlu:

- HRN U.B1.010/79 (ili jednakovrijedna norma) Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.014/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018/80 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje granica konzistencije tla.
- HRN U.B1.024/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.038/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje optimalnog sadržaja vode

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (D_{pr}) ili određivanje modula stižljivosti (M_s) kružnom pločom Ø30 cm (ovisno o vrsti materijala). Radi se najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m² uređenog temeljnog tla.

Tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, kao sastavnim dijelom projekta, projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.



Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m² uređenog temeljnog tla.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kvadratnom metru stvarno uređenog temeljnog tla.

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

3.2.4.13 Ugradnja geotekstila

Ugradnjom netkanog razdjelnog geotekstila u tlo osigurava se separacija ugrađenih slojeva. Hidrauličke funkcije geotekstila (filtriranje i dreniranje) povećavaju posmičnu otpornost. Spojevi geotekstila se rješavaju strojnim šivanjem ili preklapanjem u minimalnoj duljini 20 cm.

Geotekstil je propusni materijal proizveden od sintetičkih vlakana kao što su polipropilen, poliester, poliamid, polietilen i drugi, odnosno od prirodnih vlakana (juta, kokos) ili drvene sječke. Ovisno o tehnologiji izvedbe geotekstil može biti pleteni, tkani ili netkani.

Pri gradnji i održavanju hidrotehničkih građevina najčešće se primjenjuje netkani tekstil - armirani i nearmirani. Netkani geotekstil primjenjuje se pri izradi filtra, naročito kod nasutih objekata, regulacijskih građevina i stabilizaciji obalnih pokosa otvorenih kanala i prirodnih vodotoka. Za zaštitu pokosa nasutih objekata i obalnih pokosa umjetnih i prirodnih vodotoka proizvode se i posebne vrste netkanih tekstila s uložnim humusom (hranjivom) i sjemenom trave.

Geotekstil u hidrotehničkim građevinama mora omogućiti protjecanje vode okomito na ravninu geotekstila (filtriranje) i/ili u ravnini geotekstila (dreniranje) sprječavajući na taj način pojavu erozije tla.

Geotekstili s primarnom funkcijom filtriranja primjenjuju se radi ograničavanja ispiranja sitnog materijala kod prolaza vode iz sloja tla fine granulacije u sloj krupnije granulacije. Kao filter geotekstil zadržava sastavne dijelove tla ili druge čestice, uz istovremeno omogućavanje protoka tekućina okomito na ravninu filtra. Pri tome treba razlikovati mehaničku stabilnost filtra (sposobnost zadržavanja tla) i hidrauličku učinkovitost filtra s ciljem odvodnje vode uz minimalne gubitke tlaka. Geotekstili s funkcijom filtra imaju i dodatnu funkciju razdvajanja dva sloja tla, pri čemu ograničavaju međusobno miješanje dvaju slojeva tla različitih fizikalnih svojstva tla (granulometrijski sastav, konzistencija, slijeganje). Oni sprječavaju ispiranje finih čestica i njihovo prodiranje u krupnozrnati materijal. U hidrotehničkim građevinama ovaj tip geotekstila primjenjuje se kod: zaštite obala i dna vodotoka od erozije, regulacija vodotoka, zaštite lučkog akvatorija i lučkih građevina.

Geotekstil s primarnom funkcijom dreniranja primjenjuje se radi odvodnje vode koja pritječe u tlo u ravnini geotekstila, uz što manji gubitak tlaka i znatno sprječavanje ispiranja sitnog materijala iz tla putem odgovarajućih filtera. U hidrotehničkim građevinama ovaj tip geotekstila primjenjuje se kod drenaža te nasutih brana.

Pokosi i druge površine izvrnute eroziji na svim područjima gradilišta moraju biti primjereno zaštićene, prema projektu ili prema uputama nadzornog inženjera. Geosintetici prilikom izvođenja radova na zaštiti pokosa i drugih površina izloženih eroziji mogu predstavljati samostalni zaštitni element ili mogu predstavljati međusloj između tla pokosa i elemenata zaštite pri čemu ima ulogu sprječavanja iznošenja materijala iz tla.

Skupina radova na zaštiti pokosa i drugih površina izloženih eroziji opisana u točki 3-01.2 poglavlja 3. POLAGANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA OTU-a obuhvaća isključivo radove na zaštiti pokosa i drugih



površina izloženih eroziji u slučaju kada geosintetik predstavlja samostalni zaštitni element. Obuhvaćeni su radovi na uređenju pokosa i drugih površina izloženih eroziji geosinteticima, a uključuje radove na zaštiti pokosa geoplektivom bez ili s umetnutim sjemenom trave, u manjoj mjeri netkanim geotekstilom ili geomrežama od prirodnih ili kombinacije prirodnih i umjetnih vlakana, kao i polimernim geomrežama.

Rad na zaštiti pokosa geoplektivom bez ili s umetnutim sjemenom trave, kao i netkanim geotekstilom ili geomrežama od prirodnih ili kombinacije prirodnih i umjetnih vlakana obuhvaća čišćenje i uređenje površina, obradu površina koja između ostalog uključuje dodavanje gnojiva i drugih potrebnih sastojaka, vlaženje po potrebi, poravnanje površina i lagano valjanje, sijanje trave ukoliko se koristi geosintetik bez umetnutog sjemena trave, polaganje geosintetika, njegovo učvršćivanje na odgovarajući način, održavanje do potrebnog razvoja trave i prvu košnju na projektom predviđenim površinama.

Zahtjevi na proizvođača materijala i materijal

Geotekstil mora biti proizveden od proizvođača koji je certificiran po EN ISO 9001 (ili jednakovrijednim normama). Svojstva razdjelnog geotekstila dana su u tablici:

Površinska masa (g/m²)	EN ISO 9864	≥ 200 g/m ²
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru	EN ISO 10319	≥ 15,0 kN/m
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru		≥ 15,0 kN/m
Izduženje uzdužni smjer	EN ISO 10319	50%
Izduženje poprečni smjer		50%
Debljina	EN ISO 10319	1,2 mm
Otpornost na CBR proboj	EN ISO 12236	2500 N
minimalno vrijeme otpornosti na izloženost UV	ISO/TR 20432	15 dana

Izvođač je dužan pribaviti odgovarajuće tehničke podatke o netkanom tekstilu od proizvođača, s navedenim područjima primjene i uputama o načinu spajanja.

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti šivanjem. Pri spajanju geotekstila šivanjem potrebno je izvesti preklop u širini najmanje 20 cm materijala. Šivanje se obavlja posebnim strojevima, a šav mora biti udaljen od ruba trake minimalno 5-10 cm

Izvođač se prilikom šivanja geotekstila mora pridržavati sljedećeg:

- napetost konca prilikom šivanja mora biti dovoljno velika da stisne geotekstil koji se spaja, ali ne prevelika da ga ne reže;
- gustoća uboda ne može biti manja od 1 uboda na 1 cm;
- ako jednostruki spoj nije dovoljno čvrst može se primijeniti dvostruki ili trostruki konac u jednom ubodu;
- ovisno o traženoj čvrstoći spoja, šivanje se može obaviti u jednom, dva ili tri reda;
- ovisno o traženoj čvrstoći spoja, mogu se primijenjivati različiti tipovi uboda.

Zahtjevi kakvoće

Netkani geotekstil treba položiti tako da bude dobro i jednoliko napet u uzdužnom i poprečnom smjeru. Zbog toga se rubovi netkanog geotekstila moraju učvrstiti željeznim spojnicama promjera 5-8 mm ili pomoću drvenih klinova na razmacima od dva metra.

Spajanje pojedinih razastrtih traka netkanog geotekstila treba obaviti u uzdužnom i poprečnom smjeru pomoću željeznih spojnica ili drvenih klinova s preklopom traka od 10 - 20 cm, odnosno šivanjem odgovarajućim strojem ili zavarivanjem pomoću plamenika.



Kod spajanja šivanjem ili zavarivanjem, čvrstoća spoja na kidanje treba biti ista kao čvrstoća netkanog geotekstila, što treba dokazati ispitivanjem.

Kada je geotekstil položen na tlo, ne dozvoljava se prijelaz građevinskih strojeva, kamiona i drugih vozila preko njega.

Netkani geotekstil se ne smije polagati na smrznuto tlo, niti za vrijeme dok pada kiša ili prije opasnosti od nje.

Rad treba organizirati tako da se razastre samo toliko površine netkanog geotekstila koja će se istog dana prekriti nasipnim slojem.

Na podlogu geotekstila se nasipava i zbija takav materijal kako je određeno projektom ili uputama Nadzornog inženjera. Debljina prvog sloja nasipa mora biti dovoljna da zaštiti geotekstil od rada strojeva, a ni u kojem slučaju ne može biti manja od 30 cm. Izvođač mora koristiti takve strojeve i sredstva za nabijanje koja ne oštećuju geotekstil. Na oštećenim mjestima Izvođač je obavezan provesti odgovarajući popravak na svoj trošak. Izvođač mora rad na izgradnji i zbijanju nasipa obaviti tako da ne izazove efekt pregnječenja tla u podlozi geotekstila. Sve štete izazvane pregnječenjem tla padaju na teret Izvođača.

Rad na mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, ovim programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera, poglavljem 3-03.1 i 3-04.1 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Tekuća ispitivanja

Netkani geotekstil ispituje se prema propisanim zahtjevima, i to minimalno jedan uzorak na 10000 m².

Kakvoća spojeva kontrolira se ispitivanjem aksijalne čvrstoće na kidanje i izduženje kod sloma, prema tablici, na jednom uzorku izrezanom iz jednog mjesta spajanja traka netkanog geotekstila. Obavlja se na svakih 10000 m².

Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati veću učestalost navedenih kontrolnih ispitivanja.

Radovi na zaštiti dna i pokosa kanala gabionskim madracima

Zaštita dna i pokosa kanala je hidrotehnička mjera kojom se sprječava erozija korita i osigurava njegova stabilnost. Provodi se na različite načine primjerice zasijavanjem travom, oblaganjem busenom, oblaganjem geosintetskim materijalima, betoniranjem obloge svježim betonom, oblaganjem betonskim prizmama ili drugačijim prefabrikatima, oblaganjem kamenom (nasipanjem, slobodno složenim ili u cementnom mortu), zaštitom gabionima, asfaltiranjem te raznim kombinacijama navedenih i drugih načina zaštite. Geosintetik se prilikom zaštite dna i pokosa kanala koristi kao zaštita ili predstavlja međusloj između pokosa i elemenata zaštite, pri čemu sprječava iznošenje čestica tla iz pokosa ili dna kanala.

Skupina radova na zaštiti dna i pokosa kanala obuhvaćena točkom 3-01.3 poglavlja 3. POLAGANJE GEOTEKSTILA I GEOMREŽA OTU za radove u vodnom gospodarstvu obuhvaća radove na zaštiti dna i pokosa kanala obrađenim kamenom ili betonskim prizmama s reškama u cementnom mortu ili betonom kod kojih je geotekstil samostalna podloga ili je sastavni dio podloge koja se izrađuje u kombinaciji sa šljunkom ili šljunkom i betonom. Ova skupina radova obuhvaća i radove na izradi zaštite dna i pokosa kanala metalnim ili plastičnim gabionskim madracima ispunjenim lomljenim kamenom, a koji se polažu na podlogu od geotekstila.

Radovi na zaštiti pokosa gabionskim košarama i gabionskim madracima (visine do 30 cm) od lomljenog kamena obuhvaćaju pripremu i uređenje površina kontakta prirodnog tla i gabiona na kojoj se povremeno ili stalno pojavljuje voda, polaganja geotekstila u svrhu sprječavanja iznošenja materijala iz tla, izvođenje temeljnog iskopa, dobave metalnih ili plastičnih gabionskih košara u razvijenom obliku plašta (u balama), žice i ostalog potrebnog materijala te od oblikovanja (uvezivanja) košara, prijevoza na mjesto ugradnje, polaganje na geotekstil, dobavu i prijevoz materijala za ispunu košara, ugradnju materijala za



ispunu, zatvaranje i međusobno učvršćivanje košara čeličnom žicom, nasipavanje materijala u podlozi gabiona te između njih i pokosa i u praznim prostorima, kao i kontrolu ugrađenog materijala.

S obzirom na funkciju u hidrotehničkim građevinama geotekstil mora zadovoljiti zahtjeve na mjerodavna mehanička i hidraulička svojstva te osigurati postojanost tih svojstava za vrijeme životnog vijeka građevine.

Mjerodavna svojstva geotekstila

Hidraulička svojstva

Karakteristična veličina otvora geotekstila O_{90}

Kako sitne čestice tla ne bi bile protisnute kroz geotekstil kod statičkog i dinamičkog opterećenja s protokom vode, karakteristična širina otvora geotekstila O_{90} , određena prema HRN EN ISO 12956 (ili jednakovrijednim normama) mora imati ograničenu vrijednost.

Kod procjene dopuštene karakteristične širine otvora geotekstila treba dodatno uzeti u obzir strukturu i svojstva tla koje treba filtrirati te ih uključiti u procjenu. Pri tome se vrste tla, obzirom na njihove tehničke zahtjeve filtriranja, mogu karakterizirati kao:

- područje A – CH, CL, CL-ML, CM, GC, SC, GC-GM, SC-SM Ova se tla ne smatraju problematičnima. Za osiguranje mehaničke stabilnosti filtra kod statičkog opterećenja filtra i malog gradijenta često su dovoljni geosintetici s vrlo velikim karakterističnim širinama otvora u usporedbi s promjerom zrna tla ($O_{90} > 2 \times d_{85}$). Međutim, problemi se mogu javiti ukoliko je tlo zajedno s vodom i pod utjecajem dinamičkog opterećenja sklono razmekšavanju te ukoliko se u području geotekstila javljaju veliki hidraulički gradijenti.
- područje B – ML, SM, SP, GM (GW-GM/GP-GM) Ova su tla najčešće vrlo sklona eroziji i zahtijevaju pažljivu prilagodbu odgovarajućeg geotekstila, budući da nemaju svojstva potrebna za stvaranje vlastitog, prirodnog filtra. Posebno su ugrožena jednoliko graduirana tla. Radi osiguranja mehaničke filtarske stabilnosti preporuča se striktno pridržavanje kriterija navedenih u nastavku.
- područje C – GW, GP, SW, SP Obzirom na strukturu njihovog zrna, ova su tla općenito neznatno ugrožena od erozije. Za mehaničku stabilnost filtra kod statičkog opterećenja filtra i malog gradijenta često su dovoljni geosintetici velikih karakterističnih širina otvora ($O_{90} > \times d_{85}$) u usporedbi s promjerom zrna tla, budući da ova tla mogu stvoriti prirodni filter.

Razlikujemo dva područja zahtjeva na minimalno/maksimalno dopuštenu karakterističnu širinu otvora.

Područje zahtjeva 1 (geotekstili velikih karakterističnih otvora pora)

Tlo je sposobno načiniti prirodni filter (iza geotekstila). Protok kod malog gradijenta s pretežno statičkim opterećenjem filtra. Drenaže s malim protokom, odnosno statičko opterećenje filtra. Prednost ima geotekstil krupnijih pora, ali treba biti oprezan, jer ukoliko je otvor pora prevelik može uzrokovati nedopušteno ispiranje materijala.

$$O_{90} \leq d_{85} \text{ mm}$$

$$O_{90} \geq 0.05 \text{ mm}$$

Dodatni uvjet za šljunak s udjelom mršave gline (GM):

$$O_w \geq 4 \times d_{15} \text{ mm}$$

Kod šljunka s udjelom mršave gline velike propusnosti postoji opasnost unutarnjeg transporta mršave gline pa stoga i taloženja mršave gline ispred ili u geotekstilu uz mogućnost začepljenja. Kod odabrane prevelike karakteristične širine otvora postoji opasnost od ispiranja materijala, a time i ispiranja tla.



Područje zahtjeva 2 (geotekstili malih karakterističnih otvora pora)

Ako je potrebno u znatnoj mjeri spriječiti ispiranje tla, karakterističnu širinu otvora potrebno je prilagoditi granulometrijskoj krivulji tla i njegovoj koherentnosti. Tlo nije filterski stabilno pa je upitna izvedba prirodnog filtra. Protok kod velikog gradijenta sa statičkim ili dinamičkim opterećenjem filtra.

Tlo sitne granulacije $d_{50} \leq 0.06$ mm:

$$O_{90} \leq d_{85} \text{ mm}$$

$$O_{90} \geq 0.05 \text{ mm}$$

Tlo krupnije granulacije s $d_{50} > 0.06$ mm:

$$\text{Uvjet 1: } O_{90} \leq d_{85} \text{ mm}$$

$$\text{Uvjet 2: } O_{90} \leq 5 \times d_{10} \times C_u^{1/2} \text{ mm gdje je}$$

$$C_u = d_{60}/d_{10}, \text{ pri čemu je mjerodavna manja vrijednost iz uvjeta 1 i 2.}$$

$$O_{90} \geq 0.05 \text{ mm}$$

Dodatni uvjet za šljunak s udjelom mršave gline (GM):

$$O_{90} \geq 4 \times d_{15} \text{ mm}$$

Kod vrlo koherentnog, homogenog tla, nije obvezna primjena zadanih kriterija za filtre, budući da kohezija sprječava ispiranje zrna. Osim toga, propusnost takvog tla je vrlo mala, a brzina strujanja zanemariva.

Navedene formule vrijede za tla s kontinuiranom granulometrijskom krivuljom. Ukoliko je granulometrijska krivulja tla diskontinuirana, potrebna je prilagodba mjerodavnog promjera d_{10} . Tada je 10%-liniju potrebno presjeći kod d_{20} i iz te točke postaviti tangentu na krivulju te tako dobivenu zamjensku vrijednost staviti u formulu za izračunavanje karakteristične veličine otvora geotekstila.

Kod vrlo diskontinuirane granulometrijske krivulje (stepeničasto stupnjevana granulacijska krivulja koja ukazuje na nedostatak zrna određene veličine), treba provjeriti pojavu površinskog ispiranja tla te eventualno primijeniti posebne kriterije za filtre.

Za geotekstile s primarnom funkcijom dreniranja vrijedi područje zahtjeva 2.

Propusnost okomito na ravninu geotekstila k_G

Kako u području geotekstila ne bi došlo do zastoja vode, minimalno je potrebno osigurati dovoljnu vrijednost vodopropusnosti okomito na ravninu geotekstila. Vrijednost $q_{n50/\sigma}$ minimalni je protok, a k_G je minimalan koeficijent vodopropusnosti kod efektivnog opterećenja (obično 20 kPa i 200 kPa) određena prema prEN ISO 10776, odnosno E-DIN 60500-4.

Zahtjevi koji se postavljaju na protok $q_{n50/\sigma}$, odnosno na koeficijent vodopropusnosti k_G su pri vertikalnom opterećenju $\sigma = 20$ kPa odnosno $\sigma = 200$ kPa:

$$k_G \text{ (geotekstila)} \geq (10 \dots 100) \times k \text{ (tlo)} \text{ [ms}^{-1}\text{]}$$

$$q_{n50/\sigma} \geq (10 \dots 100) \times k \text{ (tlo)} \text{ [ms}^{-1}\text{]}$$

Donja vrijednost 10 se može uzeti kod relativno malog protoka, kao i kod čisto statičkog opterećenja filtra. Načelno treba težiti gornjoj vrijednosti 100. To prije svega vrijedi za tla sa znatnim udjelom sitnih čestica u frakcijama prašinate ilovače i pijeska.

Transmisivnost – protok u ravnini geosintetika

Ako se koriste u funkciji dreniranja, moraju zadovoljiti i zahtjev na transmisivnost – protok u ravnini geosintetika, $q_{s,g}$.



Geotekstili kao više ili manje dvodimenzionalni proizvodi bez veće propusnosti u ravnini ne dolaze u obzir za funkciju dreniranja. Prikladni su, prije svega, višeslojni geokompozitni materijali (propusna trodimenzionalna jezgra s vanjskim filtarskim geotekstilom) kao i određeni posebni oblici geosintetika konstruirani specijalno za ovu namjenu.

Transmisivnost je mjera za sposobnost odvodnje vode u ravnini geotekstila. Propusnost u ravnini se mora osigurati za određeno vanjsko opterećenje geotekstila. Vrijednost transmisivnosti, $q_{s,g}$, se određuje prema EN ISO 12958 (1999.) uz održavanje konstantnog hidrauličkog gradijenta (g) jednakog 1 i normalno naprezanje (s) od 20 kPa i 200 kPa.

Zahtjev na transmisivnost $q_{s,g}$

$$q_{s,g} \text{ geosintetika} \geq f \times Q / b \times i \text{ [l/ms]}$$

b - širina trake geosintetskog materijala [m]

i - hidraulički gradijent ($\Delta h / \Delta l$) [-]

Q - dotok vode po širini b drenažnog materijala [l/s]

f - faktor sigurnosti, najčešće $f \geq 5.0$ [-]

$f=2,0$ za geokompozit

$f=5,0$ za jednoslojne drenažne geosintetike

Dobro poznavanje svih utjecajnih čimbenika omogućuje primjenu nižeg koeficijenta sigurnosti za odnos između transmisivnosti geotekstila i dotoka vode.

Mehanička svojstva

Tijekom ugradnje geotekstila može doći do pojave oštećenja uslijed naprezanja. Otpornost geotekstila na ovakva oštećenja dokazuje ispitivanjem postupkom simulacije oštećenja za vrijeme ugradnje HRN EN ISO 10722 (ili jednakovrijednim normama). Mogućnost pojave oštećenja prilikom ugradnje smanjuje se odabirom geotekstila većih izduženja koji imaju ograničenu funkciju ojačanja. Osim otpornosti geotekstila na oštećenja, prilikom ugradnje potrebno je ispitati vlačna svojstva geotekstila prema HRN EN ISO 10319 (ili jednakovrijednim normama), otpornost na statičko probijanje (CBR test) prema HRN EN ISO 12236 (ili jednakovrijednim normama) i otpornost na dinamičko probijanje (Cone drop test) prema HRN EN 918 (ili jednakovrijednim normama).

Mjerodavni zahtjevi za geotekstile velikih izduženja ($\epsilon_{F_{max}} > 30\%$) ovise o namjeni geotekstila, a odnose se na:

- minimalno izduženje pri maks. vlačnoj sili (MD/CMD) $\epsilon_{F_{max}} = 30\%$
- minimalnu vlačnu čvrstoću (MD/CMD) F_{max} [kN/m]
- minimalnu otpornost na statičko probijanje F_{CBR} [N]
- maksimalnu otpornost na dinamičko probijanje O_D [mm]

Postojanost

Kako bi se dokazala postojanost geotekstila provode se ispitivanja:

- Biološke otpornosti,
- Otpornosti na vremenske utjecaje (UV-zračenje),
- Kemijske otpornosti prema lužnatom i kiselom okruženju.

Geotekstil od uobičajenih sintetskih sirovina u pravilu je biološki otporan i neće biti oštećen ili uništen djelovanjem mikroorganizama. Ako je potrebno, mikrobiološka otpornost ispituje se prema HRN EN 12225 postupkom zakapanja u tlo (ili jednakovrijednim normama).

Otpornost na vremenske utjecaje ispituje se prema HRN EN 12224 (ili jednakovrijednim normama),



a ispitivanje je potrebno provesti ukoliko se pretpostavlja da će materijal nekoliko tjedana biti izložen izravnim vremenskim utjecajima.

U slučaju kada se pH vrijednost okoline kreće između 4 i 9, radi se o nekontaminiranoj okolini u kojoj nema kemikalija koje su štetne za postojanost geotekstila. Otpornost geotekstila je potrebno provjeriti na kemijske utjecaje prema HRN EN 14030 (ili jednakovrijednim normama), kada se geotekstil polaže u kiselom (pH < 4) ili lužnatom (pH > 9) tlu. Kod primjene geotekstila u tlu koje je stabilizirano hidrauličkim vezivima ili kada se geotekstil nalazi u kontaktu sa svježim betonom gdje se očekuju pH vrijednosti od 11 do 12, smiju se primijenjivati samo proizvodi koji su u potpunosti otporni na alkalije.

Tablica: Maksimalno dopušteno smanjenje vlačne čvrstoće geotekstila

Trajnost funkcije geotekstila	Privremeno (≤ 2 godine)	Stalno (> 2 godine)
Otpornost na vremenske utjecaje	maks. 25 %	maks. 5 %
Biološka otpornost	maks. 25 %	maks. 5 %
Kemijska otpornost u:		
- kiselom okruženju pH < 4	maks. 25 %	maks. 5 %
- normalnom tlu i vodi 4 < pH < 9	maks. 25 %	maks. 25 %
- lužnatom okruženju pH > 9	maks. 25 %	maks. 5 %

Zahtjev postojanosti je određen maksimalno dopuštenim smanjenjem vlačne čvrstoće geotekstila ovisno o trajnosti funkcije geotekstila. Za geotekstile s osnovnom funkcijom odvajanja, filtriranja i dreniranja kod upotrebe u prirodnom tlu i podzemnim vodama granične vrijednosti za dopušteno smanjenje čvrstoće su dane u prethodnoj tablici.

Izrada podloge od geotekstila

Prilikom zaštita dna i pokosa kanala gabionskim madracima od lomljenog kamena, odnosno kao podloga elementima za zaštitu pokosa i drugih površina izloženih eroziji, geotekstil se koristi kao samostalna podloga. Cijela površina kontakta prirodnog tla i gabiona, odnosno gabionskih madraca na kojoj se povremeno ili stalno pojavljuje voda, mora se osigurati protiv iznošenja materijala iz tla. Geotekstil se postavlja na, prema odredbama projekta ili nadzornog inženjera, uređene površine, odnosno uređeno temeljno tlo te po potrebi izveden temeljni iskop do dubine određene projektom, sa međusobnim preklapom u širini od minimalno 30 cm.

Geotekstil se dovozi na gradilište u rolama (balama) i nakon istovara iz prijevoznih sredstava se raznosi na mjesta ugradbe te se rasprostire po dijelu korita koji se oblaže. Po pokosu se geotekstil rasprostire tako da se rola razmotava niz pokos kanala, a na gornjem se rubu projektirane zaštite pokosa geotekstil pričvrsti drvenim kolčićima ili čeličnim klinovima na razmaku od 50 cm.

Iduća se rola geotekstila razmotava po pokosu kanala tako da preklapa prethodnu traku u širini od 10 cm. Redoslijed polaganja geotekstila treba biti od nizvodnog prema uzvodnom dijelu korita, tako da preklopi budu usmjereni nizvodno. Po dnu kanala geotekstil se rasprostire na način da se jednostavno nastavi razmotavati s pokosa po dnu kanala.

Na rasprostrti geotekstil polažu se gabionske košare ili madraci, odnosno elementi za zaštitu pokosa i drugih površina izloženih eroziji.



Način preuzimanja izvedenih radova

Položeni geotekstil ili geomrežu ocjenjuje i preuzima nadzorni inženjer na temelju rezultata provedenih tekućih i kontrolnih ispitivanja.

Sve ustanovljene manjkavosti prema navedenim zahtjevima izvođač je dužan otkloniti. Svi troškovi otklanjanja ustanovljenih manjkavosti terete izvođača, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koje je potrebno provesti da se ustanovi kvaliteta sanacije.

Za sve radove koji ne zadovoljavaju propisane zahtjeve kakvoće, a izvođač ih nije sanirao po zahtjevu nadzornog inženjera, izvođač nema pravo tražiti nikakvo plaćanje.

Obračun radova

Dobava, polaganje i spajanje geotekstila ili geomreža, uključujući konac i sav potreban rad i materijal te sva kontrolna ispitivanja, obračunavaju se po kvadratnom metru (m²) uređenog slabo nosivog temeljnog tla ili izrađene posteljice, odnosno zaštićene površine pokosa ili druge površine izložene eroziji, ili izrađene podloge ili kvadratnog metra madraca u koji je geosintetski materijal ugrađen.

Količina za obračun određuje se iz dokumenata izvedenog stanja koje kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer kontrolira i ovjerava geodetsku izmjeru podloge na koju se postavlja geotekstil prije njegovog polaganja, što se upisuje u dokumente izvedenog stanja.

3.2.4.14 Polaganje gabionskih madraca

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina vodotoka i nasipa, odnosno dna i pokosa kanala, pokosa nasipa te drugih površina pomoću gabionskih madraca na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Materijali

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se gabionski madraci, odnosno košare koje su izrađene od žičane mreže ili polimerne mreže, žica kojom se mreža zateže, kameni materijal za ispunu te geotekstil. Materijal za ispunu je kameni ili šljunčani, postojan na utjecaje vode, smrzavice i atmosferilija, dobrog granulometrijskog sastava i dovoljno krupnog zrna da se ne gubi kroz mrežu.

Žičane mreže izrađene su od čeličnih žica (HRN EN 10223-4:2014, HRN EN 10218- 2:2012 (ili jednakovrijednim normama)) sa šesterokutnim oćicama i dvostrukim navojem na spoju. Oblik mreže je pravokutna prizma. Čelična mreža je pocinčana radi trajnosti i veće otpornosti sprječavanja korozije, a može se ponuditi plastificirana ili polimerna mreža. Žica kojom se mreža zateže, kao i sav potrebni pribor, mora biti pocinčana. Polimerne mreže izrađene su od polietilena visoke gustoće, polivinilklorida, polietilena ili polipropilena. Mreže normalno imaju četverokutne očice. Način sastavljanja, povezivanja i izrade elemenata košara istovjetan je s onim kod žičanih mreža.

Veličina očica i promjer žice ovisni su o materijalu ispune koji može biti krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen. Minimalni promjer žice je 2,7 mm.

Opis izvođenja radova

Dimenzije madraca određuju se projektom ili prema uputama nadzornog inženjera. Prilikom određivanja tih dimenzija treba se držati pravila da je dimenzija visine bitno manja u odnosu na ostale dvije dimenzije te da ona ne smije biti manja od 20 cm.

Prije postavljanja obloge od madraca, sve površine koje će se zaštititi moraju biti očišćene i grubo izravnate. Ispunjavanje madraca materijalom za ispunu vrši se na za to predviđenim mjestima ili odmah na licu mjesta, na definitivnom položaju svakog pojedinog madraca. Prije postavljanja gabionskih madraca može se na uređenu površinu tla postaviti geotekstil. Ako madraci završavaju izvan mjesta ugradnje, njihovo



polaganje se obavlja pomoću odgovarajućih transportnih sredstava ili strojeva, odnosno iz plovnih objekata kad se štite površine ispod vode.

Madraci ispunjeni odgovarajućim materijalom zatvaraju se i učvršćuju žicom po bridovima te se gornja i donja mreža učvršćuje žicom u čvorovima na određenom rasteru. Madraci moraju biti dovoljno točno postavljeni u svoj položaj da između njih ne bude praznog prostora. Na mjestima gdje ipak ima praznina, treba nasipati odgovarajući kameni ili šljunčani materijal, kako bi se u potpunosti ispunile takve šupljine.

Ako nije drugačije određeno, čeličnom žicom treba međusobno povezati susjedne madrace.

Zahtjevi kakvoće

Pletivo i spojni materijal za gabionske madrace moraju odgovarati zahtjevima kakvoće prema važećim normama, propisima i tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu. Kakvoća materijala za izradu ispune (krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen) i drugih primijenjenih materijala treba zadovoljiti odredbe iz tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu predviđene za te materijale te važećim normama i propisima.

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predložiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kontrola kvalitete provodi se i prema projektu odnosno prema PKOK i tehničkim uvjetima 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 površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina gabionskim madracima obračunava se po metru kvadratnom gotove obloge. U cijenu je uključen sav rad i materijal prema opisu u ovoj točki, priprema i uređenje površina, dobava mreža, žice i ostalog potrebnog materijala, izrada žičanih madraca, njihov prijevoz na mjesto ugradnje, dobava i prijevoz kamenog ili šljunčanog materijala za ispunu madraca, ugradnja tog materijala u madrace, zatvaranje i učvršćivanje madraca žicom te polaganje madraca u definitivni položaj na suhom ili na vodi iz plovnog objekta.

Obračun količina provodi se prema projektu ili izmjerama na terenu, ako tako odluči nadzorni inženjer.

3.2.4.15 Uređenje slabog temeljnog tla primjenom polimernih geomreža

Opis radova

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za uređenje (ojačanje) slabo nosivog temeljnog tla u cilju izrade nasipa iznad njega.

Te aktivnosti uključuju odstranjivanje slabo nosivog temeljnog tla ukoliko je to potrebno zbog male visine nasipa, polaganje polimernih geomreža i izradu sloja od zrnatog kamenog materijala iznad polimernih geomreža s ciljem osiguranja funkcija ojačanja i dreniranja slabo nosivog tla. Planum tog nasutog sloja smatra se temeljnim tlom na kojem se može raditi nasip, a može se smatrati i posteljicom ako zadovoljava tražene kriterije ocjenjivanja kvalitete.



Ovakav način uređenja slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla primjenjuje se kada se projektom zahtjeva te kada se zbog svojstava ili stanja vlažnosti tla, uz odgovarajući način rada, ne mogu postići traženi zahtjevi iz projekta, a služi da bi se omogućila izrada nasipa prema kriterijima za nasipe, odnosno za posteljicu.

Dijelovi trase na kojima se ovim načinom uređuje temeljno tlo određeni su projektom, obuhvaćeni programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK) ili ih naknadno određuje nadzorni inženjer.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera.

Materijali

Prema postupku proizvodnje, razlikuju se sljedeće vrste geomreža:

- **Tkane geomreže** napravljene su od vlakna polimera koja su međusobno spojena tkanjem, pletenjem ili lijepljenjem te čine mekanu elastičnu konstrukciju s potpuno ravnim rebrima malog poprečnog presjeka.
- **Varene geomreže** napravljene su iz traka polimera koje su spojene laserom ili ultrazvučno. Čine savitljivu elastičnu konstrukciju s ravnim trakama (rebrima) malog poprečnog presjeka.
- **Ekstrudirane monolitne geomreže** se proizvode postupkom ekstruzije polimera preko kontra rotirajućeg alata čineći krutu anizotropnu strukturu. Poprečni presjek rebara je promjenjiv, sa zakošenim ili zaobljenim bridovima. Proizvedene su bušenjem i rastezanjem polipropilenske plahte pri visokim temperaturama koja je potom orijentirana u jednom, dva ili više smjerova (ovisno o podvrsti monolitne geomreže i načinu primjene). Strukturu tako dobivene geomreže čine rebra oštih bridova i pravokutnog poprečnog presjeka koja imaju visoki stupanj orijentacije molekula koji se nastavlja kroz cjelinu monolitnog, geometrijski simetričnog, čvora ili poprečnog rebra. Njihova učinkovitost očituje se efektom uklještenja agregata u otvore geomreže gdje kruta rebra i kruti čvorovi preuzimaju opterećenje na način da je pomak čestica zrnatog tla bočno spriječeno.

Prema projektu, geomreže na koju će se ugrađivati biti će sljedećih karakteristika:

r.br.	Svojstvo	metoda ispitivanja	Kriterij
1	nominalna vlačna čvrstoća uzd/pop.	EN ISO 10319	≥40/25 kN/m
2	karakteristična vlačna čvrstoća uzdužno	EN ISO 10319	30 kN/m
3	karakteristična vlačna čvrstoća poprečno		15 kN/m
4	izduljenje pri slomu	EN ISO 10319	≤16%
5	minimalno vrijeme otpornosti na izloženost UV	ISO/TR 20432	15 dana
6	dimenzije otvora	-	24x23 mm +/-2 mm

Geomreža je izrađena od pletenih poliesterskih pređa velike čvrstoće s polimernim premazom. Od mreža se zahtjeva da su UV stabilne te imaju zadovoljavajuću otpornost za životni vijek konstrukcije.

Redukcijski koeficijent puzanja kod 60 godina iznosi ≤1,5 sukladno ISO EN 20432. Parcijalni faktor za uvijete u tlu $4 \leq \text{pH} \leq 8$ kod 60 godina, kemijski i biološki 1,20, UV otpornost 1,25 sve sukladno ISO EN 20432 (ili jednakovrijednim normama).

Opis izvođenja radova

Osiguranje kakvoće za geomreže provodi se prema zahtjevima iz projekta. Postojeće tlo treba pripremiti u svemu prema uvjetima iz projekta. Polimerne se geomreže dobivaju u rolama, a razastiru se na pripremljeno temeljno tlo u uzdužnom smjeru odnosno poprečno kod primjene u stabilizaciji pokosa



nasipa.

Polimerne geomreže treba položiti tako da budu dobro i jednoliko napete u uzdužnom i poprečnom smjeru, tj. ne smije doći do većih boranja. Zbog toga se rubovi polimernih geomreža moraju učvrstiti željeznim ili drvenim klinovima na razmacima od po dva metra.

Uzdužne i poprečne nastavke polimernih geomreža treba spojiti i učvrstiti željeznim spojnicama \varnothing 5-8 mm u obliku slova „U“ na razmacima od po dva metra. Ako se uzdužni i poprečni nastavci ne spajaju, treba izvesti preklop od 20 do 30 cm.

Polimerne se geomreže ne smiju polagati na smrznuto tlo niti za vrijeme dok pada kiša. Rad treba organizirati tako da se razastire samo tolika površina polimernih geomreža koja će se istog dana prekriti nasipnim slojem.

Na razastrte polimerne geomreže nanosi se i razastire nasipni materijal kvalitete prema uvjetima iz projekta. Nasipanje se obavlja „s čela“ odnosno nije dozvoljena vožnja teških vozila izravno po geomreži.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola kvalitete 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.

Prethodna ispitivanja

Prethodna ispitivanja polimernih geomreža

Prethodna ispitivanja se obavljaju u skladu sa PKOK-om, važećim normama te moraju biti zadovoljeni kriteriji iz projekta.

Prethodno ispitivanje materijala za nasipni sloj

Prethodno ispitivanje materijala za nasipni sloj treba u svemu zadovoljiti zahtjeve iz projekta.

Prethodno ispitivanje sraslog tla

Prethodno ispitivanje sraslog tla treba zadovoljiti zahtjeve iz projekta.

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 projekta.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja osigurava i plaća Izvođač. Tekućim ispitivanjima obuhvaćeno je ispitivanje polimernih geomreža i ispitivanje nasipnog sloja u skladu sa PKOK.

Polimerne geomreže ispituju se prema zahtjevima iz ovog potpoglavlja, i to najmanje jedan uzorak na svakih 10000 m².

Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema uvjetima iz projekta.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja osigurava i plaća Investitor, a obavlja ovlašteno tijelo u svrhu utvrđivanja kvalitete postavljene geomreže i nasipnog sloja.

Polimerne se geomreže ispituju prema uvjetima iz projekta i to najmanje jedan uzorak na svakih



30000 m². Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema uvjetima iz projekta.

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 geomreže obračunava se u kvadratnim metrima (m²). Plaća se po jediničnoj cijeni iz ugovora, a u cijenu ulazi sav materijal, prijevoz i rad na postavljanju geomreža kao i sve ostalo potrebno za polaganje geomreža.

3.2.4.16 Izgradnja nasipa

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje te planiranje i zbijanje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera.

Izrada

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 pad u svim fazama izrade.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višem.

Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

Ako ne postoje provjerena iskustva o mogućnosti zbijanja s određenim nasipnim materijalom i strojevima, debljina nasipnog sloja određuje se na pokusnoj dionici.

Ispitivanje se obavlja na pokusnoj dionici površine 500 m² kako slijedi:

- 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 projekta.

Na osnovi 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.

Kontrola 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) mjerenjem od osiguranih iskolčenih točaka osi 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 kakvoće 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.

Propisi na osnovi kojih se obavlja kontrola kakvoće materijala za izradu i pri izradi nasipa:

- HRN U.B1.010/79 (ili jednakovrijedna norma) Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje vlažnosti uzoraka tla ili CEN ISO/TS 17892-1 Određivanje vlažnosti
- HRN U.B1.016/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje zapreminske težine tla ili CEN ISO/TS 17892 2 Određivanje gustoće sitnozrnoga tla
- HRN U.B1.014/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje specifične težine tla ili CEN ISO/TS 17892 3 Određivanje gustoće čvrstih čestica -- Metoda piknometra
- HRN U.B1.018/80 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892 4 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje granica konzistencije tla. Atterbergove granice ili CEN ISO/TS 17892 12 Određivanje Atterbergovih granica
- HRN U.B1.024/68 (ili jednakovrijedna) Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.038/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje optimalnog sadržaja vode
- HRN U.E1.010/81 (ili jednakovrijedna norma) Zemljani radovi na izgradnji putova
- HRN U.E8.010/81 (ili jednakovrijedna norma) Nosivost i ravnost na nivou posteljice
- Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:
- HRN U.B1.010/79 (ili jednakovrijedna norma) Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje vlažnosti uzoraka tla ili CEN ISO/TS 17892-1 Određivanje vlažnosti
- HRN U.B1.016/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje zapreminske težine tla ili CEN ISO/TS 17892 2 Određivanje gustoće sitnozrnoga tla
- HRN U.B1.046/68 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
- DIN 18125-2 (ili jednakovrijedna norma) Određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje Modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 1000 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m³ izvedenog nasipa.

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 2000 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m³ izvedenog nasipa.



Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za izvođenje radova. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Rad na izradi nasipa od zemljanih miješanih i kamenih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m³) ugrađenog i zbijenog nasipa.

Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za izradu nasipa dobava materijala, dovoz, razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje slojeva nasipa, planiranje pokosa nasipa, te čišćenje okoline nasipa.

3.2.4.17 Izrada nasipa od zemljanih materijala

Pod zemljanim materijalima razumijevaju 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.

Na materijalima za izradu nasipa potrebno je provesti prethodna ispitivanja prikazana u tablici 2-09.1-1. Zemljani materijali moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema navedenoj tablici.

Tablica 2-09.1-1 Prethodna ispitivanja materijala za izradu nasipa od zemljanih materijala Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892-4	d60/d10 ≥ 9
Udio sitnih čestica	HRN U.B1.018 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892-4	> 50%
1) Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68 (ili jednakovrijedna norma)	< 6%
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (ili jednakovrijedna norma) (standardni Proctor)	≥ 1,50 Mg/m ³ za nasipe visine do 3,0 m; > 1,55 Mg/m ³ za nasipe više od 3,0 m
Optimalan sadržaj vode, w _{opt}	HRN EN 13286-2 (ili jednakovrijedna norma) (standardni Proctor)	≤ 25%
Granica tečenja, w _L	HRN U.B1.020 ili (ili jednakovrijedna norma) CEN ISO/TS 17892-12	≤ 65%
Indeks plastičnosti, IP	HRN U.B1.020 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892-12	≤ 30%
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 (ili jednakovrijedna norma) ili HRN EN 13286-47	< 4%

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.

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, poboljšanje 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 2-09.1-2 Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nasipni sloj

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Položaj nasipnih slojeva	Uvjeti kvalitete
Stupanj zbijenosti S_z u odnosu na standardni Proctor, %	DIN 18125-2 ili CEN ISO/TS 17892-2	Slojevi nasipa visokih preko 2m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2m ispod planuma posteljice-krune nasipa	najmanje 95
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2m u zoni 2m ispod planuma posteljice-krune nasipa	najmanje 100
Modul stišljivosti M_s (ploča Ø30 cm), MN/m ²	HRN U.B1.046	Slojevi nasipa visokih preko 2m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2m ispod planuma posteljice -krune nasipa	najmanje 20
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2m u zoni 2m ispod planuma posteljice - krune nasipa	najmanje 25

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 (ili jednakovrijedna norma)) za svaku pojedinu vrstu materijala. Navedene korelacije dokazuje



izvoditelj radova kroz tekuću kontrolu, a odobravaju nadzorni inženjer i projektant.

3.2.4.18 Izrada krune nasipa

Opis radova

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), zahtjevima nadzornog inženjera i tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Kruna nasipa je završni sloj nasipa ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala i namjeni (promet).

Zahtjevi kakvoće

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) i/ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm uređene površine krune nasipa.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m², i/ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m²
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6.000 m².

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

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2.000 m² i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm najmanje na svakih 2000 m² uređene površine. Pri kontroli kvalitete izrade krune nasipa, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5.

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m².

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

Radovi na izradi krune nasipa od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunavaju se mjerenjem u kvadratnim metrima (m²) uređene i zbijene posteljice.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u kojima su obuhvaćeni svi radovi potrebni za uređenje krune nasipa, ovisno o vrsti materijala i ako je posebno iskazan u ugovornom troškovniku, u protivnom je uključen u cijenu rada na izradi slojeva nasipa.

3.2.4.19 Ugradnja miješanog materijala u krunu nasipa

Rad treba odgovarati uvjetima iz točke 2-09-2 (OTU za radove u vodnom gospodarstvu, 2011.).



Prethodna ispitivanja kamenog materijala će obuhvatiti ispitivanje granulometrijskog sastava iz 3 velikih uzoraka.

Zaglinjeni šljunak je zemljani miješani materijal pripremljen na gradilišnog deponiji, nastao miješanjem glinenog materijala iz iskopa i šljunčanog materijala granulacije 0-64 mm dopremljenog sa komercijalno dostupnog pozajmišta.

Glineni materijal se miješa sa šljunčanim materijalom u omjeru glina:šljunak 50:50. Miješani materijal se doprema na krunu nasipa te ugrađuje u krunu nasipa u sloju cca 30 cm, do projektom predviđene kote. Materijal se ugrađuje uz zbijanje, a traženi modul zbijenosti je $M_s \geq 30$ MN/m² (ispitano na minimalno svakih 200 m po osnoj duljini nasipa).

OPIS RADOVA

Pod miješanim materijalima razumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene – škriļci, lapor, flišni materijali i slični, tj. materijali koji su manje osjetljivi na djelovanje vode (većina materijala iskopne kategorije "B" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Materijali ove vrste zbijaju se valjcima.

Prethodna ispitivanja, kao i uvjeti kvalitete za ovu vrstu materijala prikazani su u tablici 2-09.2-1.

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892-4	$d_{60}/d_{10} > 9$
Udio sitnih čestica (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 (ili jednakovrijedna norma) ili CEN ISO/TS 17892-4	> 15 i $\leq 50\%$
Maksimalna suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (ili jednakovrijedna norma) (standardni Proctor)	Ispituje se
Optimalan sadržaj vode, w _{opt}	HRN EN 13286-2 (ili jednakovrijedna norma) (standardni Proctor)	Ispituje se
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47 (ili jednakovrijedne norme)	$< 4\%$

Nasipi od miješanih materijala rade se u slojevima orijentacijske debljine 30 do 60 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 taj materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje.

Kao jedan od kriterija za definiranje vrste materijala za izradu nasipa (zemljani, miješani ili kameni) uzima se udio sitnih čestica, a izražava se kao maseni postotak prolaza materijala kroz sito 0,063 mm.

Ako se radi o materijalima koji su skloni pregranulaciji prilikom zbijanja, kao što su npr. neke vrste trošnih stijena te im se koeficijent nejednolikosti ne može odrediti ili nije realan, njihova pogodnost se mora odrediti na praktičan način, tj. na pokusnoj dionici.

Materijal se ne smije ugrađivati u nasip kada vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kvalitete ugradnje.

Nasipni materijal se ne smije ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako, u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti materijal.

Sloj mora biti razasrt u uzdužnom smjeru vodoravno. Debljina pojedinog razgrnutog sloja mora biti u skladu s dubinskim učinkom upotrijebljenog sredstva za zbijanje, vrstom materijala i zahtjevima zbijenosti. Materijal se ne smije nasipavati na smrznute površine. Svaki nasuti sloj mora biti zbijen u punoj širini s



odgovarajućim nabijačem, pri čemu treba u načelu materijal zbijati od rubova prema sredini.

Ako se nakon zbijanja i kontrole kvalitete, odmah ne nastavi s nasipavanjem sljedećeg sloja, već se nasipavanje nastavi nakon dužeg vremenskog perioda s različitim meteorološkim prilikama prije ponovnog nasipavanja treba opet kontrolirati kvalitetu zbijenosti.

Obračun radova

Rad na izradi nasipa od miješanih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m³) ugrađenog i zbijenog nasipa.

3.2.4.20 Izrada servisnog puta

Servisni put nije predviđen za javni promet nego služi za potrebe održavanja nasipa i provođenje mjera za obranu od poplava.

Nosivi sloj od nevezanih mješavina

Nosivi sloj od nevezanih mješavina jeste nosivi sloj u kolničkoj konstrukciji servisnog puta koji ima osobine gradilišne prometnice. Izrađuje se od mješavine kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 63 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 tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda

Tehnička svojstva agregata za nosive slojeve od nevezanih mješavina specificirana su prema normi HRN EN 13242 (ili jednakovrijedna norma).

Granulometrijska krivulja znatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 (ili jednakovrijedna norma) (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) (ili jednakovrijedna norma).

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

Tehnička svojstva izvedenog sloja

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

- modul stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046 (ili jednakovrijedna norma), i
- stupanj zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema normi HRN U.B1.016 (ili jednakovrijedna norma).

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti nosivog sloja bez veziva, moraju zadovoljavati zahtjeve iz projekta.

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 (ili jednakovrijedne norme)) za svaku pojedinu vrstu materijala. Navedene korelacije dokazuje izvoditelj radova kroz tekuću kontrolu, a odobravaju nadzorni inženjer i projektant.

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.

3.2.4.21 Zaštita dna i pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije

Opis radova

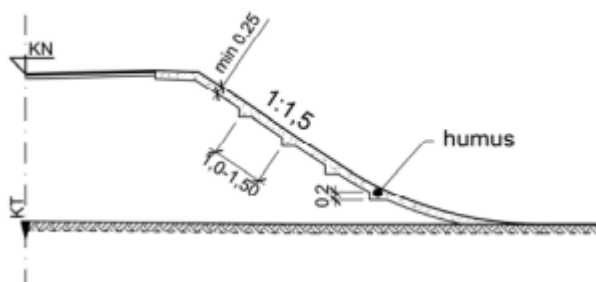
Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina vodotoka i nasipa, odnosno dna i pokosa kanala, pokosa nasipa te drugih površina koje su izložene djelovanju malih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije. Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose kanala u kojima pretežiti dio godine nema vode. U protivnom se zaštita zatravljanjem obavlja iznad jednogodišnje velike vode. Površine koje je potrebno zaštititi određuju se projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Materijal

Za ovu zaštitu upotrebljava se humusni materijal bez primjesa grana, korijenja, kamenih i drugih materijala koji nisu pogodni za razvoj vegetacije, smjesa travnatog sjemena i gnojivo, sve prema projektu. Vrsta i mješavina trave odabire se u ovisnosti o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja zbog sigurnosti rasta vegetacije. Pri njihovom odabiru potrebno je voditi brigu i o što boljem uklapanju građevine u prirodni okoliš. Količina sjemena iznosi oko 50 g/m². Ovisno o pedološkim svojstvima tla i odabranom sjemenu trave, treba odabrati prikladno gnojivo. Količina gnojiva iznosi oko 80 g/m².

Opis izvođenja radova

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površina koje se štite, prema tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu. Dno kanala mora biti izvedeno u skladu s projektom, propisanog uzdužnog nagiba bez lokalnih neravnina u kojima bi se zadržavala voda. Preko isplanirane površine dna i pokosa kanala, pokosa nasipa ili druge površine koju treba štititi nanosi se humusni materijal. Humusni materijal se pri zaštiti pokosa nanosi počinjući od dna prema vrhu pokosa koji je prethodno u uzdužnom smislu izbrazdan. Debljina humusnog sloja obično je određena projektom. Kada to nije slučaj primjenjuje se sloj minimalne debljine 0,25 m. Humusni se sloj planira i zbija lakim nabijačima. Po fino uređenom humusnom sloju sije se trava. Nakon izrade humusnog sloja i nakon što je trava zasijana, zaštićene površine treba njegovati do konačnog rasta travnate vegetacije, a ako je potrebno i pokositi 1-2 puta. Primjena ove vrste zaštite kod pokosa nasipa prikazana je na slici 4-01.1-1.





Slika 4-01.1-1 Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trave i gnojiva, kao i rezultate kontrole kakvoće sjemena. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda. Stvarno izvedenu debljinu humusnog sloja utvrđuje nadzorni inženjer.

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 površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije obračunava se u kvadratnim metrima, prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni sadržan je sav materijal potreban za tu vrstu zaštite i za rad opisan u ovom potpoglavlju.

3.2.4.22 Zaštita dna i pokosa oblaganjem 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

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se lomljeni kamen krupnoće i kakvoće koja je predviđena projektom, a u ovisnosti o veličini erozijske sile toka vode u kanalu. Materijal mora imati odgovarajući mineraloško-petrografski sastav, mora biti zdrav i odgovarajuće veličine. Kvaliteta prirodnog kamenog materijala korištenog u svrhu oblaganja kanala treba 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 tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Kamen se postavlja na prethodno postavljeni sloj 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. Ako se korišteni kamen lomi po plohi slojevitosti ili škrljavosti, kamen je na lomu s dvije strane približno ravan i paralelan. Kod ugradnje se jedna od tih ploha 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 neobrađeni.

Kamena obloga je po dužini učvršćena kamenim ili betonskim pragovima na mjestima promjene pada dna kanala ili na svakih 25-50 m dužine izvedenog kanala, ili kako je to projektom zadano. Pragovi moraju biti izvedeni po projektiranoj niveleti uz dozvoljeno odstupanje (± 1 cm).

Reške između postavljenih kamenih elemenata ispunjavaju se: kamenom, drobljenom sitneži, rjeđe cementnom mortom ili drugim materijalom koji je definiran projektom. Za izvedbu ove obloge potrebno je



osigurati uvjete rada u suhom.

Zahtjevi kakvoće

Lomljeni kamen granulacije 10-30 cm koji se koristi za oblaganje pokosa kanala, 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.

Treba koristiti kamen prema fizičko mehaničkim svojstvima kako slijedi:

Tlačna čvrstoća	HRN B.B8.012	
	u suhom stanju	140 MN/m ²
	u vodom zasićenom stanju	120 MN/m ²
	poslije smrzavanja (50 ciklusa)	120 MN/m ²
Otpornost na habanje po Böhme-u	HRN B.B8.015	max As=18,0 cm ³ /50cm ²
Upijanje vode	HRN B.B8.010	max U =0,40 mas.%
Postojanost na mraz	HRN B.B8.001	postojan
Prostorna masa	HRN B.B8.032	$\rho_m=2,65$ t/m ³

Kamen mora zadovoljiti osnovne zadane uvjete (prema navedenim ili jednakovrijednim normama), a doprema se iz najbližeg kamenoloma koji ima zadovoljavajuće ateste odnosno certifikate.

Kameni materijal za izradu obloge te drugi primijenjeni materijali trebaju zadovoljiti zahtjeve iz projekta, odredbe iz tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu predviđene za te materijale te važeće norme i propise. Za oblaganje kanala kamenom upotrebljava se zdrav (jedar) kamen, postojan na atmosferske utjecaje, dimenzija određenih projektom.

Veličina lomljenog kamena je u tlocrtu manja od širine dna projektiranog kanala, a debljine ne veće od 20 cm.

Niveleta dna kanala treba biti izvedena s točnosti maksimalnog odstupanja (± 1 cm) mjerena na svakom projektnom profilu, a po potrebi i gušće. Pokosi kanala obilježavaju se profilnim letvama kako bi se mogli izraditi pravilni nagibi i ravne plohe obloge.

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije.

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 površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Uvjeti i metode ispitivanja kvalitete prirodnog kamena koji se koristi za oblaganje provode se prema važećim hrvatskim ili europskim normama te tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.

Obračun radova

Oblaganje dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina, uključujući i izradu podloge obračunava se u metrima kvadratnim stvarno obložene površine mjereno prema razvijenoj površini kamene obloge mjerene po vanjskoj plohi obloge, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su iskop za temelj obloge, zatim odabir, dobava i obrada kamena, prijevoz i postavljanje kamena u oblogu te sav materijal, potreban pribor i alat te rad potreban za potpuno dovršenje



obloge, opisan u ovom potpoglavlju kao i čišćenje jarka nakon završnih građevinskih radova.

Eventualni višak radova, koji bi nastao uslijed nepridržavanja zahtjeva, projekta i tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu ne priznaje se kao višak ili kao dopunski rad.

3.2.4.23 Iskop rovova za instalacije i drenaže

Opis radova

Rad na iskopu rovova za instalacije (plinovod, naftovod, vodovod, kanalizacija, TT instalacije, el. vodovi VN i NN, i dr.) i drenaže (plitke drenaže i drenaže klasičnog tipa), obuhvaća iskop materijala rova prema nacrtima iz projekta, sa svim potrebnim razupiranjima, odvodnjom, privremenim odlaganjem iskopanog materijala ili utovar u prijevozno sredstvo, te razastiranje ili utovar i odvoz viška materijala nakon zatrpavanja rova. Rad također obuhvaća i razastiranje i planiranje materijala nakon eventualnog odvoza na stalno odlagalište.

Rad mora biti obavljen u potpunosti u skladu s projektom, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Radove iskopa rovova za instalacije i drenaže treba u pravilu izvoditi strojno. Iznimno, kad to strojno nije moguće izvesti, rad se obavlja ručno uz potrebne mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Iskopi rovova se rade u svim kategorijama tla a prema odredbama i zahtjevima kako slijedi:

1. u materijalu kategorije "A"
2. u materijalu kategorije "B"
3. u materijalu kategorije "C"

Iskop rova se razlikuje po dubini iskopa:

- iskop rova dubine 0-2 m
- iskop rova dubine 2-4 m
- iskop rova dubine 4-6 m
- iskop rova dubine ≥ 6 m

Kad se iskop rova izvodi uz razupiranje, način razupiranja i dokazivanje proračunom ili ispitivanjem odabranih podgradnih elemenata, odabire izvođač radova uz ispunjavanje zahtjeva iz HRN EN 13331-1:2004 i HRN EN 13331-2:2004 (ili jednakovrijednim normama). Izbor vrste podgradnih elemenata, njihova svojstva i dimenzije kao i statički proračun, pregledava i odobrava nadzorni inženjer.

Za obradu cijevi, kontrolna okna i slično na određenim se mjestima izvode proširenja od 50 cm, koja se priznaju izvođaču kod iskopa i zatrpavanja.

Za vrijeme iskopa, ako je potrebno, treba osigurati crpljenje vode koja na bilo koji način dospije u rov.

Iskop se razvrstava (ocjenjuje) prema kategoriji ("A", "B" ili "C") uzduž rova i po visini, a prema uvjetima iz tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu.

Iskopani materijal se utovara u prijevozno sredstvo i odvozi u nasip ili odlagalište ili se odlaže privremeno uzduž rova na takvoj udaljenosti od ruba rova na kojoj neće ugroziti stabilnost pokosa iskopa. Ako se višak materijala odvozi na stalno ili privremeno odlagalište ili na drugo mjesto predviđeno projektom ili zahtjevom nadzornog inženjera, tamo se razastire i isplanira.

Ukoliko se izvede iskop veće dubine od projektirane, mora izvođač prekop nasuti odgovarajućim



materijalom i zbiti na min $S_z \geq 95\%$ od prostorne mase dobivene po standardnom Proctorovom postupku, ili određeni M_s (prema projektu) mjereno kružnom pločom $\Phi 30$ cm.

Po završenom iskopu rova, izvođač obavlja geodetsko snimanje visine i položaja rova te ugrađene instalacije ili drenaže na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera po potrebi i gušće.

Dozvoljena odstupanja dna iskopa od projektirane kote su ± 3 cm.

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 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

Količina radova iskopa mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m^3) stvarno iskopanog rova u sraslom stanju i prema projektu. Veći iskop od projektiranog priznat će se na osnovi zahtjeva i odobrenja nadzornog inženjera.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za iskope prema kategorijama tla i dubine iskopa u kojoj je sadržan sav trošak razupiranja, crpljenja vode, utovar u prijevozno sredstvo ili odlaganje, razastiranje i planiranje i odvoz viška materijala, te čišćenje terena nakon rada u zoni rova.

3.2.5 GEOTEHNIČKI RADOVI

3.2.5.1 Izvedba armirano betonskih bušenih pilota

Općenito

Tehnički uvjeti izvođenja temeljenja na bušenim pilotima u skladu su s uobičajenim principima projektiranja i izvedbe radova na dubokom temeljenju, te odgovarajućim pravilnicima za beton i armirani beton. Bušeni armiranobetonski piloti izvode se u skladu s projektom i normom HRN EN 1536 Izvedba posebnih geotehničkih radova - Bušeni Piloti (ili jednakovrijednom normom). 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.

Predradnje na izvedbi pilota

Obilazak lokacija predmeta nabave nije obavezan, ali se preporučuje zainteresiranim gospodarskim subjektima upoznavanje s lokacijom predmeta nabave kako bi kvalitetnije izradili ponudu. Naročitu pažnju treba posvetiti pitanju pristupa lokaciji, uređenju radilišta, kao i kretanju po samom radilištu. Zbijenost podloge mora biti takva da omogućava nesmetano kretanje predviđene mehanizacije neovisno o vremenskim prilikama (oborine duljeg trajanja).

Kako bi se radovi izvodili potrebnom dinamikom, a u skladu s ovim tehničkim specifikacijama i tehničkim uvjetima, izvođač pilota treba izraditi plan rada. Predviđeni plan rada treba sadržavati: organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja radova, te opis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme. Plan rada daje se na uvid Nadzoru, koji može tražiti njegovu izmjenu uz pismeno obrazloženje. Izvođač je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za njihovo izvođenje.



Prije početka radova mora se ispitati materijal betona koji će se upotrijebiti, uzimajući u obzir predviđenu tehnologiju izvođenja betonskih radova. Konzistencija betona treba odgovarati tehnologiji betoniranja pilota. Kod određivanja konzistencije svježeg betona, treba voditi računa o načinu transporta i ugradbe. Količina vode (vodocementni faktor) ovisi o agregatu, njegovom granulometrijskom sastavu, vrsti cementa, te eventualnim aditivima, i treba se kretati u granicama od 0.51 - 0.55. Ako se koriste aditivi, proizvođač treba dokazati da neće doći do smanjenja kvalitete betona.

Geodetski radovi

Prije početka predmetnih radova, osi pilota trebaju biti iskolčene položajno i prema nacrtima projekta i planovima iskolčenja. Visinske kote definirat će se prema planovima gornje konstrukcije.

Točnost iskolčenja treba se kretati u granicama od 1,0 cm (visinski i položajno). U tijeku izvedbe pilota potrebno je konstantno kontrolirati iskolčenje. Pilote treba izvesti u tlocrtu s točnošću od 5 cm u bilo kojem smjeru. Dozvoljeno odstupanje osi pilota od vertikale iznosi 1%.

Radnje na izvedbi pilota

Radovi na izvedbi pilota se sastoje od:

- izvedbe bušotina i prema potrebi sa osiguranjem stabilnosti bušotine,
- za vrijeme bušenja pilota na temelju vizualne obrade izvađenog materijala sa određene dubine određuje se geološki profil tla,
- priprema i ugradnja armaturnih koševa,
- pripreme i ugradnje betona,
- uređenja glave pilota,
- pripreme pilota za vezu s naglavnom pločom,
- kontrole kvalitete materijala i kvalitete samih pilota.

Sve radove treba izvesti u skladu s projektom, te uputama nadzornog inženjera i projektanta. Tehnologija izvođenja bušotine je u ovisnosti o sastavu i karakteristikama tla i razinama podzemne vode.

Iskop i osiguranje stabilnosti bušotine

Iskop se vrši pomoću grabilice ili spirale, a prema potrebi pod privremenom zaštitom bušotine pomoću zaštitne čelične kolone (casing) ili uz pomoć zaštite bentonitnom suspenzijom.

Sve naprijed rečeno spada u domenu odabira tehnologije pilotiranja. Od pravilnog izbora ovisi efikasnost i kvaliteta izvedbe. Izvođač u planu rada treba specificirati svoju tehnologiju i predložiti Nadzoru na odobrenje. Prihvatanje specificirane tehnologije od strane Nadzora ne isključuje potpunu odgovornost izvođača za nedostatke u kvaliteti i efikasnosti izvedbe.

Ukoliko se iskapa uz zaštitnu kolonu, veću pažnju treba posvetiti vađenju kolone iz bušotine u tijeku betoniranja. Pri tome treba biti ispunjen slijedeći uvjet; gornji rub betona u bušotini mora biti minimalno 3 m iznad donjeg ruba zaštitne kolone u procesu vađenja.

Ukoliko se iskapa uz zaštitu bentonitnom suspenzijom, trebaju se poduzeti sve mjere kako ne bi došlo do urušavanja stjenki bušotine.

Opasnost od urušavanja stjenki povećava se u slučaju kada dovršeni iskop dugo stoji ne zapunjen. To posebno obvezuje izvođača radova, te isporučioce betona i armature da dobrom organizacijom iskopa i isporuke materijala na gradilište, vrijeme od završetka iskopa do ugradnje armature i betona smanje na minimum.

Spuštanje armaturnih koševa

Armatura pilota tipizirana je u nekoliko različitih armaturnih koševa.

Za izradu koševa upotrijebit će se rebrasta armatura B 500B. Kvalitetu upotrijebljenih materijala



isporučitelj treba dokazati odgovarajućim ispitivanjima. Armaturni koševi složeni su iz armaturnih šipki, koje se razlikuju po funkciji kojoj su namijenjene:

- (a) šipke konstrukcije ukrućenja koševa (ukrute),
- (b) šipke za preuzimanje unutrašnjih sila (glavna armatura),
- (c) šipke za raspodjelu opterećenja (spirala).

Šipke za preuzimanje unutrašnjih sila određene su statičkim proračunom. Sastavljanje pojedinog koša provodi se slijedećim redom:

Prvo se izradi konstrukcija ukrućenja koša. Nakon toga se na izrađenu konstrukciju polažu vertikalne šipke skupine (b), a preko njih spirala - šipke (c). Svaki prolaz šipki (b) preko šipki (a) potrebno je spojiti varenjem. Šipke (b) i (c) međusobno se vežu: dijelom varenjem (cca 1/2 spojeva), a dijelom čeličnom paljenom žicom.

Izrada vodilica i postavljanje na pojedini koš obavlja se prema nacrtima armature koševa pilota. Uloga vodilica neobično je važna, jer one omogućuju ravnomjerno spuštanje koša, i što je najvažnije, da koš po ugradnji bude simetrično smješten u iskopu. Nadzorni inženjer će provjeriti armaturne koševe prije spuštanja u bušotinu.

Armaturni koševi će biti izrađeni dovoljno čvrsti da se ne deformiraju ili rastavljaju tijekom transporta, podizanja i spuštanja u bušotinu.

Betonski radovi na izvođenju pilota

Pilot se betonira kontinuirano. Izvođač mora osigurati kvalitetan beton u dovoljnoj količini jer u slučaju prekida nije moguće uspješno nastaviti betoniranja. Po uvođenju armaturnih koševa u bušotine a prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora, a kod složenijih konstrukcija i projektant. Betoniranje može početi tek nakon upisa odgovornog inženjera u građevinski dnevnik da je armatura po položaju i broju komada ispravno postavljena. Nakon toga izvodi se betoniranje pilota.

Betoniranje pilota mora se izvršiti u neprekidnom radu po cijeloj njegovoj dužini, a zastoji u radu ne smiju biti duži od 1 sata. U jediničnoj cijeni potrebno je uračunati vanprofilski dio kao i višak betona na vrhu pilota kojeg treba ručno odstraniti.

Beton se ugrađuje u element kontraktor postupkom (odozdo prema gore). Promjer cijevi kontraktora ne bi trebao biti manji od 150 mm za beton s maksimalnim zrnom agregata od $d = 20$ mm i ne manji od 200 mm za beton s agregatom zrna veličine do $d = 32$ mm. Kontraktor cijev će za vrijeme betoniranja biti uronjena minimalno 1,5 m u svježi beton, bez vađenja cijevi kontraktora iz betona za vrijeme betoniranja. Betoniranje pojedinog pilota zaustavlja se kada se ispuni tijelo pilota, a prelijeva se vidljivo kvalitetan beton bez primjesa tla drugih onečišćenja. Vrh (glava) pilota se prebetonira za cca 50 cm, jer se prije izvedbe naglavne ploče vrh pilota odbija. Takozvano jalovo betoniranje treba imati na umu pri daljnjem projektiranju (plan armature) i izvedbi.

Na mjestu istovara betona, visina istovara ne smije biti veća od 1,0 m. Beton se ugrađuje odmah nakon izrade, odnosno u vremenu koje osigurava njegovu konzistenciju propisanu projektom, te betoniranje jednog pilota mora završiti prije početka vezivanja betona. Ukoliko dođe do prekida betoniranja, zaseban protokol će se dostaviti nadzornom inženjeru, koji će odlučiti o prihvatljivosti izvedenog pilota.

Uređenjem glave pilota slijedi nakon postizanja potrebne otvrdlosti-čvrstoće betona na način da se višak betona na vrhu pilota (visine cca 50cm) ručnim alatima razbije i odstrani, a gornja površina se poravna i pripravi na zadanu kotu za spoj s naglavnom gredom. Od štemana betonska površine ne smije imati ostatke labavog agregata i mora biti potpuno čista i ravna prije betoniranja naglavnice.

Kontrola kvalitete ugrađenih materijala

Beton za pilote se izrađuje po recepturi za beton razreda čvrstoće C 30/37, razreda izloženosti XC2 s



minimalno 400 kg cementa na 1,0 m³ gotovog betona. Za spravljanje betona treba koristiti cement klase 45. Potrebno je, pribaviti izjave o sukladnosti za sve sastavne komponente betona. Cijela količina cementa treba potjecati od istog proizvođača.

Voda za pripremu betona treba biti čista i bez štetnih sastojaka, što se potvrđuje atestom. Ako se upotrebljava obična voda za piće, nije potreban atest da kvaliteta odgovara propisanom.

Izbor načina transporta mora garantirati homogenost svježeg betona i konstantnost njegova sastava.

Betoniranje kod temperature ispod +5°C i iznad +30°C moguće je samo uz pridržavanje posebnih mjera.

Kvaliteta čelika, betona i njegovih komponentnih materijala treba odgovarati normama iz "Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije".

Beton treba biti propisane klase i konzistencije. Klasa betona kontrolira se pomoću probnih kocaka, a konzistencija pomoću mjere slijeganja.

Konzistencija betona mjerena pomoću ispitivanja slijeganja (slump test - slijeganje betona) neposredno prije ugradnje treba biti s ≈15,0 cm. Dane mjere slijeganja odnose se kod upotrebe agregata aluvijalnog porijekla maksimalne veličine zrna od 20 mm i za obični Portland cement. U svim drugim slučajevima (sulfatno otporni cement, tucanički agregat itd.) potrebno je posebnu pažnju posvetiti probnom određivanju pogodne smjese betona.

Ako se beton ne proizvodi na samom gradilištu, kvaliteta gotovog betona kontrolirat će se uzimanjem probnih kocaka prilikom istovara iz prijevoznog sredstva. U tom slučaju, uzorci koji se uzimaju za ispitivanje u centralnim betonarama, služe za provjeru kvalitete proizvodnje u pogonu, dok uzorci uzeti prilikom istovara služe za dokaz kvalitete ugrađenog betona.

Kod volumen pilota manje od 15 m³ uzima se jedna probna kocka za testiranje nakon 28 dana. Ako je volumen jednog pilota 15 - 30 m³, tada se uzimaju 2 probne kocke iz svakog pilota. U slučaju da je volumen pilota veća od 30 m³, iz svakog se pilota uzimaju 3 probne kocke. Probne kocke obavezno se uzimaju iz različitih miksera. Odnos između čvrstoća kocaka od 7 i 28 dana mora se prethodno odrediti u laboratoriju za određenu vrst cementa i mješavinu betona. Približan odnos čvrstoća betona je slijedeći:

$$\sigma_7 = 0,58 \sigma_{28}$$

Ovako ispitani uzorci betona mora zadovoljiti uvjete minimalno za beton razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti XC2 za pilote odnosno naglavnu gredu. Izvještaji o kontroli kvalitete betona moraju biti dostavljeni odmah nakon izvršenog testiranja. Kod svakog testa treba biti označen broj elementa na koji se odnosi ispitivanje.

Ispitivanje izvedenih pilota

Integritet pilota (PIT)

Ispitivanje cjelovitosti pilota (PIT) u široj je primjeni kao ne razorna metoda ispitivanja kvalitete izvedenih betonskih pilota, prije njihovog uklapanja u konstrukciju.

Projektom su predviđena ispitivanja cjelovitosti (integriteta) na 20% izvedenih pilota odnosno na svakom 5. pilotu. Ispitivanja cjelovitosti obavljaju se nakon što je glava pilota odbijena na projektiranu kotu. PIT test se provodi nakon ispitivanja nosivosti pilota. Provedenim ispitivanjima se dokazuje da su piloti izvedeni u kontinuitetu bez prekida betoniranja te da ne postoje zone slabije kvalitete ili smanjenog promjera u odnosu na projektirane dimenzije pilota. O svim provedenim ispitivanjima treba tijekom izvedbe ažurno dostavljati preliminarne podatke. Detaljnu obradu i interpretaciju rezultata ispostaviti po završenom ispitivanju u obliku završnog izvještaja. U slučaju da se ustanove oštećenja i prekidi betoniranja značajnih dimenzija pristupit će se sanaciji pilota. Ova sanacija se može izvesti bušenjem bušotine kroz pilot i



injektiranjem podtlakom odgovarajućom injekcijskom smjesom.

Ispitivanje nosivosti pilota (PDA)

Dinamički ispitivane nosivosti pilota pruža informaciju o nosivosti pilota i distribuciji nosivosti (po stopi i plaštu) za testirani pilot.

Programom ispitivanja predviđeno je ispitivanje nosivosti na po jednom pilotu na svakom stupištu.

Dinamičko ispitivanje nosivosti pilota zasniva se na mjerenju deformacija i ubrzanja pilota izazvanih udarom zabijala. Na pilot na kojem će se vršiti ispitivanje pričvršćeni su senzori za mjerenje deformacije i akceleracije. Senzori su postavljeni osno simetrično na svakoj strani, cca. 1-2 promjera pod glavom pilota. Padom utega izaziva se tlačni val koji putuje duž osi pilota, reflektira se na dnu pilota i vraća nazad. Senzori detektiraju val, te se podaci prenose u uređaj PDA, tako da se za svaki pad utega dobije na zaslonu prikaz promjene sile (dobivene iz izmjerene deformacije) i brzine pomaka (dobivene iz izmjerene akceleracije) na mjernom mjestu u ovisnosti o vremenu. Svi podaci se pohranjuju na disk računala, tako da ih je po završenom ispitivanju moguće detaljno analizirati. Metoda i postupak mjerenja standardizirani su u skladu sa standardom ASTM D4945-89, i definirani po preporuci njemačkog udruženja geomehaničara (Recommendation for dynamic pile tests of Technical Committee 5 of the German Geotechnical Society). Ispitivanja može provoditi jedino licencirana osoba sa licenciranim računalnim programom.

Prema Rausche i dr. minimalna težina utega za ispitivanje iznosi 1,5% nosivosti pilota koji se ispituje.

Po izvedbi ispitivanja dinamičkog opterećenja dobiveni analogni podaci sile i pomaka se digitaliziraju za računalnu analizu na računalu s programom CAPWAP (Case Pile Wave Analysis Program). Model pilota i tla predstavlja se s jednom od mjerenih krivulja, pa metodom iteracija (promjenom modela pilota i tla) traži se najbolje preklapanje mjerene i računute krivulje. Kada se postigne zadovoljavajuće preklapanje krivulja, poznata su svojstva modela tla i granična nosivost ispitivanog pilota. Postupnim opterećenjem tako dobivenog modela pilota i tla (računalna simulacija statičkog ispitivanja opterećenja) dobije se grafički prikaz opterećenje – pomak za ispitivani pilot. Nakon poklapanja signala izračunava se statička nosivost pilota, kao zbroj nosivosti pilota po plaštu i nosivosti na vrhu.

Na osnovi rezultata svih ispitivanja procijenit će se konačna granična nosivost pilota i faktori sigurnosti u odnosu na računске vertikalne sile za pojedine kombinacije opterećenja.

Posebno važno je da se dinamička ispitivanja pilota obave prije izvedbe ostalih pilota, da se može pravovremeno reagirati (produbljenjem pilota, povećanjem broja, itd.), ukoliko je nosivost pilota utvrđena dinamičkim ispitivanjem manja od proračunske. Detaljnu obradu i interpretaciju rezultata ispostaviti po završenom ispitivanju u obliku završnog izvještaja.

Obračun radova

Radovi na bušenju se obračunavaju po m' izvedenih bušenih pilota, armatura po kg ugrađene armature, radovi na betoniranju po kubiku ugrađene količine betona, a odbijanje jalovog betona po komadu izvedenog pilota, prema projektiranim dimenzijama duljine i promjera, ako nije drukčije specificirano.

Ako nije specificirano drukčije, jedinična cijena obuhvaća: pripremu i raspoređivanje gradilišta, transport opreme, pribora i ljudstva, izradu radnog platoa za bušenje, bušenje pilota, utovar i odvoz iskopanog tla (eventualno pomiješanog s isplakom) na predviđeno odlagalište, postavljanje armaturnih koševa i betoniranje pilota, uz predviđeno nadvišenje u glavi pilota, odbijanje pneumatskim čekićem lošeg betona u glavi pilota, utovar i odvoz betonskog otpada, priprema pilota za spoj s naglavnicom i ispitivanje cjelovitosti pilota.

Ukoliko nije drukčije specificirano jedinične cijene uključuju i armirano betonske i armiračke radove, kao i dokaze kvalitete prema ovim tehničkim specifikacijama.

Ako nije drukčije specificirano, jedinična cijena uključuje i dinamičko ispitivanje pilota za dokazivanje nosivosti.



3.2.6 BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

3.2.6.1 Općenito

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvršiti prema odredbama „Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije“ (NN 17/17, 75/20, 07/22 prilog II) i smjernicama iz norme HRN EN 13670 „Izvedba betonskih konstrukcija“, ovim tehničkim uvjetima te odgovarajućim HRN normama (ili jednakovrijednom normom).

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

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

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 glavnog projekta.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnuloj betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 (ili jednakovrijednom normom). i ocjenu sukladnosti prema EN 13791 (ili jednakovrijednom normom)..

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

3.2.6.2 Materijali za beton

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 i tamo navedenim normama (ili jednakovrijednom normom).

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 ispitivanja opreme i sastojaka betona provode se prema HRN EN 206 (ili jednakovrijednom normom).

Agregat – Ugrađivat će se drobljeni separirani agregat sukladan zahtjevima norme HRN EN 12620 „Agregati za beton“ (ili jednakovrijednom normom) i odredbama norme HRN EN 206 (ili jednakovrijednom normom).

Cement – Ugrađivat će se portland cement opće namjene oznake CEM I, specificiran prema normi HRN EN 197-1 (ili jednakovrijednom normom), sukladan odredbama norme HRN EN 206 (ili jednakovrijednom normom).



Dodaci – Dodaci na bazi klorida se ne smiju dodavati. 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 (ili jednakovrijednom normom). Za konkretnu primjenu kemijskih i mineralnih dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja. Prikladnost dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

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 u skladu s normom HRN EN 1008:2002 (ili jednakovrijednom normom), najmanje jednom svaka tri mjeseca (postojanje soli, sadržaj organskih tvari).

3.2.6.3 Čelik za armiranje

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna odredbama norme HRN EN 13670 (ili jednakovrijednom normom).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima i drugim važećim propisima.

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je slijedeći čelik za armiranje:

- armaturne rebraste šipke B 500 razreda duktilnosti B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)
- zavarene mreže B 500 razreda duktilnosti A i B ($f_{yk} = 500$ MPa - karakteristična granica razvlačenja)

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN ISO 6892-1:2019. (ili jednakovrijednim normama).

3.2.6.4 Oplate i skele

- skele i oplate, 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 oplate te njihovim uklanjanjem.
- Skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065 (ili jednakovrijedn norme).

3.2.6.5 Kontrola proizvodnje betona

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodit će se prema normi HRN EN 206 (ili jednakovrijednim normama) i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstva betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206 i normi HRN EN 13670 (ili jednakovrijednim normama).

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.



Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

3.2.6.6 Kontrolni postupci kod ugradnje betona

Izvoditelj mora prema normi HRN EN 13670 (ili jednakovrijednim normama) prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije te da li je tijekom transporta došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Svježi beton

Kontrolu svježeg betona izvoditelj treba provoditi pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te ispitivanjem konzistencije prema normi HRN EN 12350-2 (ispitivanje svježeg betona slijeganjem) (ili jednakovrijednim normama) o čemu treba voditi evidenciju.

Očvrsnuli beton

Ispitivanje očvrsnulog betona će se provoditi na uzorcima uzetim tijekom izvođenja radova, a u opsegu određenom programom u nastavku. Ispitivanje očvrsnulog betona se sastoji od ispitivanja:

- Tlačne čvrstoće prema HRN EN 12390-3 (ili jednakovrijednim normama). Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje u betonsku konstrukciju, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije.

Uzorci će se uzimati i njegovati u skladu s HRN EN 12390-2 (ili jednakovrijednim normama). Uzorci su oblika kocke dimenzija 15x15x15 cm. Rezultati ispitivanja će se evidentirati redoslijedom kako su uzimani. Evidentirani rezultati će se grupirati u grupe betona. Grupe betona su definirane u programu uzimanja kontrolnih betonskih uzoraka.

3.2.6.7 Izvođenje betonskih radova

Transport betona

Transport projektiranog betona će se vršiti auto-miješalicama pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehničkih uvjeta projekta. Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju betonske smjese tijekom vožnje od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima HRN EN 206 (ili jednakovrijednim normama).

Ugrađivanje betona (prema HRN EN 13670)

S betoniranjem se može početi samo na osnovu pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera. Beton se mora ugrađivati sistematski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji (kran-beton, pumpani beton). Zabranjeno je korigiranje vode u svježem betonu bez prisustva tehnologa betona.

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode. Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Prije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplata u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu.



Beton treba ubacivati što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Nije dozvoljeno transportirati beton pomoću pervibratora. Svaki započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetoj opsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Ugrađivanje betona u posebnim uvjetima

Ugrađivanje betona u kalupe ili oplatu pri vanjskim temperaturama ispod +5 ili iznad +30°C se smatra betoniranjem u posebnim uvjetima. Za betoniranje u posebnim uvjetima se moraju osigurati posebne mjere zaštite betona, treba rabiti dodatke protiv smrzavanja betona. Prije prvog smrzavanja beton mora imati najmanje 50% zahtijevane čvrstoće. Kad se u vrlo hladnim danima skida oplata, ne smije doći do naglog hlađenja betona te se vanjske površine betona moraju zaštititi.

Pri betoniranju na visokim temperaturama početnu obradivost treba odrediti prema prethodno utvrđenom gubitku obradivosti prilikom transporta i ugradnje. U slučaju dužeg transporta ili spore ugradnje betona treba rabiti dodatke-usporivače vezivanja.

Cement i sastav betona koji se ugrađuju u masivne elemente moraju biti takvi da ni u kom slučaju temperatura betona ugrađenog u masu elementa ne bude iznad +65°C. U protivnom se poduzimaju mjere za hlađenje komponenata betona ili hlađenje betona u samom elementu.

Njegovanje ugrađenog betona

Neposredno nakon betoniranja beton će se zaštićivati od:

- oborina i tekuće vode; prekrivanjem paronepropusnim folijama, vlaženjem i zaštitnim premazima,
- vibracija koje mogu utjecati na promjenu unutrašnje strukture i prionjivost betona i armature, kao i drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja.
- niskih temperatura, zadržavanjem u oplati, prekrivanjem folijama i grijanjem vanjskim izvorima topline, do postizanja potrebnih površinskih čvrstoća.
- visokih vanjskih temperatura i isušivanja, vlaženjem i prekrivanjem materijalima koji zadržavaju vlagu.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

3.2.6.8 Ocjena postignute kvalitete

Ocjena sukladnosti betona

Beton mora zadovoljavati kriterije sukladnosti u skladu s normom HRN EN 206 (ili jednakovrijednim normama).

Minimalni broj uzoraka za potvrđivanje sukladnosti određen je tablicom 17 (norme HRN EN 206):

Proizvodnja	Minimalni broj uzoraka		
	Početnih 50 m ³ proizvodnje	Nakon početnih 50 m ³ proizvodnje ^a ; mjerodavan je veći uvjet:	
		Beton sa certificiranom proizvodnjom	Beton bez certificirane proizvodnje
Početna (do dosegnutih rezultata min. 35 uzoraka)	3 uzorka	1 na svakih 200 m ³ ili 1 na 3 dana proizvodnje ^d	1 na svakih 150 m ³ ili 1 na dan proizvodnje ^d
Kontinuirana ^b (nakon dosegnutih rezultata min. 35 uzoraka)	---	1 na svakih 400 m ³ ili 1 na 5 dana proizvodnje ^{c, d}	



ili 1 na mjesec

^a Uzorkovanje će biti raspoređeno tijekom proizvodnje i neće obuhvaćati više od 1 uzroka na svakih 25 m³.

^b Za slučaj da standardna devijacija na 15 ili više uzoraka premašuje gornju granicu standardne devijacije s_n prema tablici 19, broj uzoraka će se povećati da odgovara zahtjevu za početnu proizvodnju za sljedećih 35 uzoraka.

^c Ili ako ima više od 5 dana proizvodnje u 7 uzastopnih dana, jednom na tjedan.

^d Definicija „dana proizvodnje“ odredit će se u planom proizvodnje na gradilištu.

Za armirano betonske pilote predviđene glavnim projektom određuje se uzorkovanje minimalno 1 uzorka za svaki dan betoniranja.

Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Beton certificirane kvalitete proizvodnje - Identičnost betona se ocjenjuje za svaki pojedini rezultat tlačne čvrstoće i srednju vrijednost od «n» pojedinih rezultata koji se ne preklapaju kako je naznačeno u tablici B-1 (norme HRN EN 206) (ili jednakovrijednim normama). Smatra se da beton pripada sukladnom skupu ako su oba kriterija iz tablice zadovoljena za «n» rezultata dobivenih ispitivanjem čvrstoće uzoraka betona uzetih iz definirane količine betona.

Tablica B-1 (norma HRN EN 206) - Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Broj «n» rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće definirane količine betona	Kriterij 1	Kriterij 2
	Srednja vrijednost od «n» rezultata (f_{cm}) N/mm ²	Svaki pojedini rezultat (f_d) N/mm ²
1	Nije primjenjiv	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

U slučaju proizvodnje betona u tvornici koja još nema certificiranu kvalitetu proizvodnje, za ocjenu će se primjenjivati kriterij sukladnosti tlačne čvrstoće naveden u tablici 14 (norme HRN EN 206).

Završna ocjena kvalitete betona u konstrukciji-uporabljivost betonske konstrukcije

Za ugrađeni beton će se dati Završna ocjena kvalitete betona koja obuhvaća:

- dokumentaciju o preuzimanju betona po grupama-rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se sukladno normi HRN EN 206 (ili jednakovrijednim normama) obavezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvoditelj osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije
- mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona koje se donosi na temelju vizualnog pregleda konstrukcije, pregleda dokumentacije u tijeku izvođenja
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvoditelj mora imati na gradilištu, te dokumentacija koju mora imati proizvođač građevinskog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Završnu ocjenu kvalitete betona u konstrukciji će dati zadužena stručna osoba naručitelja (nadzorni inženjer) ili po njemu angažirana pravna osoba za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona. Na osnovu ove ocjene se dokazuje uporabljivost i trajnost konstrukcije uvjetovana projektom konstrukcije i važećim propisima ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona.

3.2.6.9 Zahtijevana svojstva za svježi i očvrslu beton za elemente predviđene ovim tehničkim specifikacijama

U tablici su dana svojstva o zahtjevima za svježi i očvrslu beton, prema elementima koji su predmetom ovih tehničkih specifikacija:

Vrijednosti sastava i svojstava betona ovisno o klasi izloženosti, sukladno normi HRN EN 206 (ili



jednakovrijednim normama):

Konstruktivni element	Klasa tlačne čvrstoće	Razred izloženosti	Zaštitni sloj armature (mm)	Razred sadržaja klorida	max v/c omjer	Max. zrno agregata (mm)	Min. količina cementa (kg/m ³)	Konzistencija - slijeganje (mm)
AB piloti	C30/37	XC2	50	Cl 0,20	0,60	16	400	150-200
naglavnica	C30/37	XC2	50	Cl 0,20	0,60	16	400	150-200
AB zid	C30/37	XC2	50	Cl 0,20	0,60	16	400	150-200

3.2.6.10 Armirački radovi

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju, ovisno o vrsti čelika biti specificirana prema normama nizova HRN EN 10080, HRN 1130 odnosno normi HRN EN 1992-1-1 (ili jednakovrijednim normama).

Savijanje je potrebno raditi točno prema nacrtima savijanja. Armatura se upotrebljava po oznakama B 500B.

Prije betoniranja armaturu treba očistiti, dobro povezati i podložiti da se osigura zaštitni sloj betona. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora, a kod složenijih konstrukcija i projektant. Betoniranje može početi tek nakon odobrenja odgovornog nadzornog inženjera i upisa u dnevnik.

Rukovodilac gradilišta dužan je od dobavljača pribaviti ateste čelika koji će se ugraditi kao i potvrde da se svi atesti odnose na taline iz kojih je betonski čelik izrađen.

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje

Ispitivanja svojstava čelika za armiranje provodi se prema normama nizova HRN EN 10080, HRN 1130 odnosno normi HRN EN 1992-1-1 te prema normama niza HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-1 (ili jednakovrijednim normama).

Dokazivanje uporabivosti i potvrđivanje sukladnost

Dokazivanje uporabivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema projektu i pripadajućim normama, a uključuje sljedeće:

- Izvođačeva kontrola izrade i ispitivanja
- Nadzor proizvodnog pogona i nadzor izvođačeve kontrole izrade armature.
- Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje.

Ugradnja armature

Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije. Posebnu pažnju treba posvetiti armaturi i zaštitnom sloju betona na mjestu malih otvora koji nisu tretirani u projektu.

Pretpostavlja se da projektne specifikacije daju detaljne informacije o postavljanju i razmaku šipki armature te o mjerama koje treba poduzeti na mjestima zgusnutih šipki armature.

Armaturu treba učvrstiti i osigurati njezinu poziciju tako da se zadovolje tolerancije ovih Tehničkih specifikacija.

Uvjetovani zaštitni sloj betona treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima. Čelični držači u



dodiru s površinom dopušteni su samo u suhoj okolini, tj. klasi izloženosti X0 prema HRN EN 206.

Zahtjev za zaštitni sloj betona treba uzeti kao nominalnu vrijednost, C_n , i računati do površine bilo koje armature, uključivo i vezne.

Ugradnja armature za armirano-betonske pilote predviđene ovim tehničkim specifikacijama dodatno mora zadovoljiti uvjete iz norme HRN EN 1536 Izvedba posebnih geotehničkih radova - Bušeni Piloti (ili jednakovrijednim normama).

Zavarivanje spojeva

Čelični prsten za povezivanje vari se na uzdužnu nosivu armaturu pilota. Radovi se izvode u skladu sa normom HRN EN ISO 17660-1 (ili jednakovrijednim normama).

3.2.7 DILATACIJSKE BRTVE

U dilatcijske reške potpornog zida za obranu od poplava ugrađuju se elastomerne trake karakterisitka:

- otpornost na istezanje > 10 N/mm
- izduženje kod prekida > 250%
- tvrdoća po SHORE-u 60±5.

3.2.8 ZAŠTITNA PJEŠAČKA OGRADA NA ZIDU ISPUSTA

Opis rada

Zaštitna pješačka ograda na zidu ispusta ugrađuje se krunu ulaznog zida ispusta. Rad obuhvaća nabavu materijala, izradu ograde, dvostruko premazivanje antikorozivnim premazom, te dopremu i ugradnju.

Zaštitna pješačka ograda se izrađuje neovisno o izvođenju ostalih radova, a ugrađuje se nakon završetka betonskih radova na propustu i skidanja oplata nakon stvrdnjavanja betona.

Materijal

Zaštitna pješačka ograda se izrađuje iz vruće valjanih čeličnih profila razreda kvalitete čelika S235 u zavarenoj izvedbi.

Čelične dijelove pješačke ograde potrebno je antikorozivno zaštititi tako da se na adekvatno pripremljenu površinu nanosi zaštitni visokoopteretivi dvokomponentni premaz na bazi epoksidnih smola postojan na habanje u kombinaciji sa antraceno uljem i mineralnim punilom niskog sadržaja otapala. Nijanse boja premaza (RAL karta) odredit će se u dogovoru s Naručiteljem.

Opis tehnologije rada

Nabavljeni čelični profili se u bravarskoj radionici izrezuju prema radioničkom nacrtu i spajaju zavarivanjem. Nakon što je pješačka ograda spojena obruse se spojevi, a ograda se premazuje antikorozivnim namazom. Nakon sušenja rešetka se transportira na mjesto ugradnje u komadu, ili u dijelovima ukoliko je prema projektu rešetka prostornog oblika. Rešetka se postavlja na mjesto ugradnje uz nadgledanje nadzornog inženjera. Sidra se postavljaju u bušenjem u primarnom betonu, i nakon odobrenja nadzornog inženjera zalijevaju sekundarnim betonom koji mora biti iste ili veće kvalitete kao i primarni beton.

Antikorozivna zaštita izvodi se prema slijedećoj tehnologiji:



- otprašivanje površine
- bojanje 2×osnovnog dvokomponentnog „epoksi“ premaza u ukupnoj debljini 120 µm;
- bojanje završnog dvokomponentnog „poliuretanskog“ premaza debljine 1×80 µm.

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Zahtjev se postavlja u pogledu kvalitete upotrijebljenog materijala, točne i kvalitetne izrade rešetke i u pogledu ugradnje. Ispuna rešetke mora biti s propisanim osnim razmakom prema projektu, a šipke moraju biti ravne.

Ugrađena rešetka mora biti kruta i nepomična, te cijela premazana zaštitnim premazom.

Obračun radova

Rad se obračunava po kg ugrađene rešetke. U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava svih materijala, rezanje profila i spajanje zavarivanjem, premazivanje prema projektu, transport do mjesta ugradnje, ugradnja i beton za zalijevanje sidara.

3.2.9 FINA REŠETKA

Opis rada

Fina rešetka ugrađuje se neposredno ispred ulaza propusta. Rad obuhvaća nabavu materijala, izradu rešetke, dvostruko premazivanje protukorozivnim premazom, te dopremu i ugradnju.

Rešetka se izrađuje neovisno o izvođenju ostalih radova, a ugrađuje se nakon završetka betonskih radova na propustu i skidanja oplate nakon stvrdnjavanja betona.

Materijal

Rešetka se izrađuje iz vruće valjanih čeličnih profila razreda kvalitete čelika S235 u zavarenoj izvedbi. Okvir se izrađuje od kutnih kvadratnih profila 50×50×10 mm, a ispuna rešetke od plosnatih (flah) profila 50×10 mm. Na okviru su zavarena sidra od trakastog ili okruglog željeza.

Čelične dijelove rešetke potrebno je antikorozivno zaštititi tako da se na adekvatno pripremljenu površinu nanosi zaštitni viskoopteretivi dvokomponentni premaz na bazi epoksidnih smola postojan na habanje u kombinaciji sa antraceni uljem i mineralnim punilom niskog sadržaja otapala. Nijanse boja premaza (RAL karta) odredit će se u dogovoru s Naručiteljem.

Opis tehnologije rada

Nabavljeni čelični profili se u bravarskoj radionici izrezuju prema radioničkom nacrtu i spajaju zavarivanjem. Nakon što je rešetka spojena obruse se spojevi, a rešetka se premazuje protukorozivnim namazom. Nakon sušenja rešetka se transportira na mjesto ugradnje u komadu, ili u dijelovima ukoliko je prema projektu rešetka prostornog oblika. Rešetka se postavlja na mjesto ugradnje uz nadgledanje nadzornog inženjera. Sidra se postavljaju bušenjem utora u primarnom betonu, i nakon odobrenja nadzornog inženjera zalijevaju sekundarnim betonom koji mora biti iste ili veće kvalitete kao i primarni beton.

Antikorozivna zaštita izvodi se prema slijedećoj tehnologiji:

- otprašivanje površine
- bojanje 2×osnovnog dvokomponentnog „epoksi“ premaza u ukupnoj debljini 120 µm;
- bojanje završnog dvokomponentnog „poliuretanskog“ premaza debljine 1×80 µm.

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Zahtjev se postavlja u pogledu kvalitete upotrijebljenog materijala, točne i kvalitetne izrade rešetke i u pogledu ugradnje. Ispuna rešetke mora biti s propisanim osnim razmakom prema projektu, a šipke moraju



biti ravne.

Ugrađena rešetka mora biti kruta i nepomična, te cijela premazana zaštitnim premazom.

Obračun radova

Rad se obračunava po kg ugrađene rešetke. U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava svih materijala, rezanje profila i spajanje zavarivanjem, premazivanje prema projektu, transport do mjesta ugradnje, ugradnja i beton za zalijevanje sidara.

3.2.10 MONTAŽERSKI RADOVI – ODVODNI CJEVOVODI

3.2.10.1 Spajanje cijevi

Opis radova

Rad obuhvaća međusobno spajanje cijevi promjera $\varnothing 1000, 700, 500$ mm položenih na betonsku kinetu-tajaču.

Materijal

Za izradu cjevovoda propusta koriste se plastični cijevni sustavi za odvodnju od staklom ojačanih duromera na osnovi nezasićenih poliestera (UP) u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (HRN EN ISO 23856:2021 ili jednakovrijednim normama).

Cijevi su nazivnog tlaka PN1 bar, nosivosti SN5000 N/m².

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevnih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Cijevi se transportiraju s gradilišne deponije do mjesta ugradnje, zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju na pripremljenu posteljicu -temeljnu podlogu. i polažu na betonsku kinetu. Cijevi se međusobno spajaju sa tipskim naglavkom s brtvom. Spojne dijelove cijevi (naglavke i utisne dijelove cijevi i brtvene prstenove) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, čime se izbjegava koncentrirano opterećenje na svako spojno mjesto cijevi.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

- sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala
- sa stajališta kvalitete ugradnje
- sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova (ispitivanje nepropusnosti i optički pregled - CCTV) .

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

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno.

Radovi na ispitivanju nepropusnosti i optički pregled cjevovoda obračunavaju se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda.

3.2.10.2 Polaganje cijevi

Opis radova

Rad obuhvaća transport cijevi do rova, spuštanje cijevi u rov te međusobno spajanje cijevi ili spajanje cijevi sa monolitnim betonskim zidovima prema projektu.

Materijal posteljice

Betonska posteljica – izrada betonske kinete za polaganje GRP cijevi.

Opis izvođenja radova

Nakon iskopa rova na dubinu prema uzdužnom profilu, dno rova se planira i višak materijala izbacuje izvan rova.

Podlogu/posteljicu za cijevi, treba izvesti u skladu s HRN EN 1610:2002 (ili jednakovrijednim normama).

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

- sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala
- sa stajališta kvalitete ugradnje i zbijenosti
- sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja slojeva koji se izvode od zamjenskog materijala.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine.

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 na polaganju cjevovoda obračunava se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda.

U jediničnoj je cijeni uključen sav pomoćni materijal (sredstva za podmazivanje) i čišćenje radilišta od nečistoća nastalih izvođenjem radova.

Veće količine ugrađenog materijala od projektiranih ili neodobrenih od nadzornog inženjera, tj. nastale pogreškom izvođača, ne plaćaju se.

3.2.10.3 Uporabljivost cjevovoda

Pri dokazivanju uporabljivosti cjevovoda propusta treba uzeti u obzir:

a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u cjevovod



b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda

c) dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i drugo) koje je izvođač osigurao tijekom građenja cjevovoda

d) rezultate kontrolnih ispitivanja cjevovoda ili njegovih dijelova

e) 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 cjevovoda.

Kontrolna ispitivanja cjevovoda provode se u cilju ocjene ponašanja cjevovoda u odnosu na projektom predviđene pretpostavke.

Uporabljivost cjevovoda se dokazuje Geodetskom izmjerom izvedenog stanja i CCTV pregledom izgrađenog cjevovoda o čemu se izrađuje video zapis i elaborat stvarno izvedenog stanja.

Ispitivanje nepropusnosti gravitacijskih cjevovoda provodi se u skladu s uvjetima iz projekta i normom HRN EN 1610:2002 (ili jednakovrijednim normama).

3.2.10.4 Održavanje cjevovoda

Održavanje cjevovoda propusta mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje cjevovoda podrazumijeva izradu godišnjeg plana održavanja:

- redovite preglede cjevovoda propusta, u razmacima i na način određen projektom građevine
- izvanredne preglede cjevovoda propusta nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru
- čišćenje i ispiranje cjevovoda propusta s padovima manjim od onih koji jamče samoispiranje ili u slučaju izvanrednog dotoka velikih količina materijala
- izvođenje radova kojima se cjevovod zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen,

Za održavanje cjevovoda dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja cjevovoda provodi se sukladno zahtjevima projekta, ali ne rjeđe od 5 godina.

Način obavljanja pregleda određuje se projektom cjevovoda, a uključuje najmanje:

a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje strukturne stabilnosti građevine,

b) ispitivanje nepropusnosti kao dokaz funkcionalne uporabljivosti cjevovoda

c) CCTV televizijska inspekcija (optički pregled), ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva strukturne stabilnosti i nepropusnosti.

Dokumentaciju iz točaka a), b) i c) te drugu dokumentaciju o održavanju cjevovoda dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.



Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tijekom trajanja cjevovoda očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom cjevovod te drugi bitni zahtjevi koje cjevovod mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.



3.2.10.5 Spajanje cijevi s prirubnicom i žablje zaklopke

Opis radova

Rad obuhvaća međusobno spajanje cijevi s prirubnicom i žablje zaklopke položenih na betonsku kinetu

Materijal

Za izradu cjevovoda propusta koriste se plastični cijevni sustavi za odvodnju od staklom ojačanih duromera na osnovi nezasićenih poliestera (UP) u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (HRN EN ISO 23856:2021 ili jednakovrijednim normama).

Cijev s prirubnicom su nazivnog tlaka PN1 bar, nosivosti SN5000 N/m².

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevnih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu.

Opis izvođenja radova

Cijevi s prirubnicom i žablje zaklopke se transportiraju s gradilišne deponije do mjesta ugradnje, zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju na pripremljenu posteljicu - temeljnu podlogu ipolažu na betonsku kinetu. Potom se cijev s prirubnicom međusobno spaja sa prirubnicom žablje zaklopke s integriranim gumenim prstenom (EPDM) kao brtvilom. Spojne dijelove cijevi (prirubnice i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, čime se izbjegava koncentrirano opterećenje na svako spojno mjesto cijevi.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

- sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala
- sa stajališta kvalitete ugradnje
- sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova (ispitivanje nepropusnosti i optički pregled - CCTV).

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.

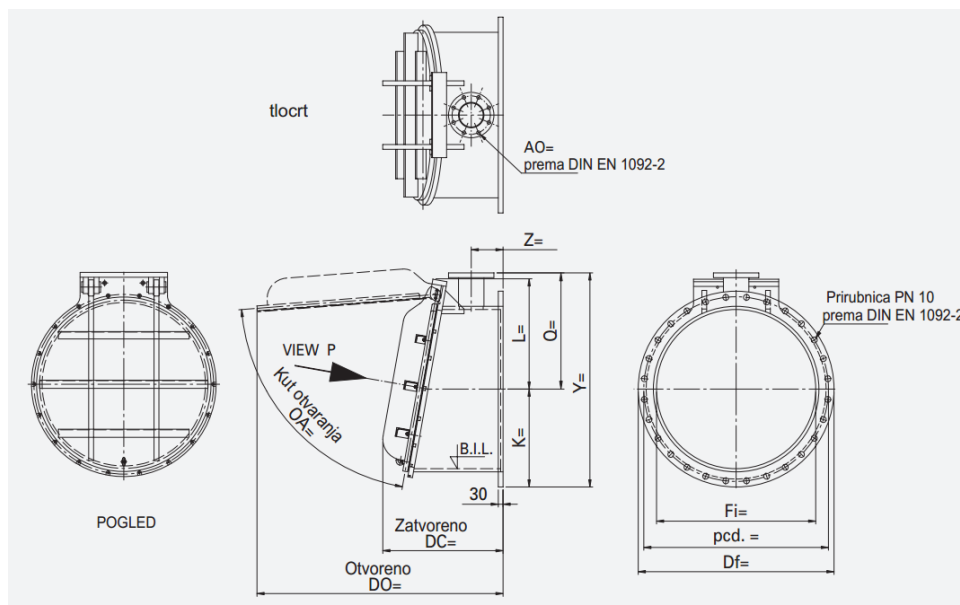
Obračun radova

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno. Način spajanja i redosljed dotezanja vijaka izvodi se isključivo prema uputi proizvođača žabljeg poklopca.

Radovi na ispitivanju nepropusnosti i optički pregled cjevovoda obračunavaju se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda.



Primjer žablje zaklopke



Primjena	pogodan za trajnu primjenu pod vodom, na kraju tlačnog cjevovoda crpne stanice						
Standardni pritisak	trajni stupac vode od 1 m mjeran od vrha otvora, kratkotrajni stupac vode (72 h) od 5 m mjeran od dna otvora						
Prirubnice	prema DIN EN 1092-2 PN10 ili jednakovrijednoj normi						
Promjer	Ø 900	Ø 1000	Ø 1200	Ø 1500	Ø 1600	Ø 1800	Ø 2000
Prirubnica sukl. DIN EN 1092-2 PN10	DN 900	DN 1000	DN 1200	DN 1500	DN 1600	DN 1800	DN 2000
Df	1115	1230	1455	1785	1915	2115	2325
pcd	1050	1160	1380	1700	1820	2020	2230
Fi	900	1000	1200	1500	1600	1800	2000
K	558	615	728	893	958	1058	1163
L	641	693	828	964	1016	1108	1210
Q	680	730	850	1050	1100	1210	1250
Y	1238	1345	1578	1943	2058	2268	2412
Z	200	200	245	245	245	290	290
DO	1446	1546	1936	2218	2280	2550	2760
DC	740	755	917	969	970	1070	1139
OA	75°	76°	76°	76°	76°	76°	76°
AO	124	141,8	187,6	234,4	234,4	295,4	295,4
Odzračna prirubnica sukl. DIN EN 1092-2 PN10	DN125	DN150	DN 200	DN 250	DN 250	DN 300	DN 300
broj rupa na glavnoj prirubnici	28 xØ34	28 xØ37	32 xØ41	36 xØ44	40 xØ50	44 xØ50	48 xØ50
broj rupa na odzračnoj prirubnici	8 xØ19	8 xØ23	8 xØ23	12 xØ23	12 xØ23	12 xØ23	12 xØ23
Težina u kg	100	115	148	236	275	388	515

3.2.11 SANACIJA OKOLIŠA GRADILIŠTA

Pod završnim radovima podrazumijeva se uređenje okoline gradilišta tako da se, što je moguće bolje, dovede sve u prvobitno stanje. Eventualno preostali materijal iz privremene deponije treba odvesti na trajnu legalnu deponiju. Privremene objekte gradilišta treba ukloniti tako da ne ostanu vidni tragovi.

Odvoz na odgovarajući deponij sukladno važećem Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 81/20 i/ili 106/2022) i Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16). U cijenu uključena naknada za deponiranje.



3.3 OPĆE MJERE ZAŠTITE NA RADU

3.3.1 ZEMLJANI RADOVI

3.3.1.1 Ručni iskop

Kada se pri građenju objekta 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.

3.3.1.2 Iskop građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom

Kada se pri građenju objekta iskapa zemlja građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za taj posao i upoznat s opasnostima koje prijete pri tom radu.

Ispravnost građevinskih strojevi i uređaja mora biti pregledana prije postavljanju na mjesto rada i samog rada.

Mehanizirani alat koji se koristi (pneumatski čekići i drugo) 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 bočne stranice iskopa uređene pod kutom unutarnjeg trenja tla u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine manje od 2,0 m.

3.3.2 TESARSKI RADOVI

Oštra sječiva tesarskog alata (sjekira, pile, dlijeta i slično) moraju pri prijenosu biti na pogodan način pokrivena. Rukovanje strojevima za obradu drveta na gradilištu smije se povjeriti samo kvalificiranim ili obučanim radnicima. Građa poslije svakog korištenja na gradilištu, mora se pregledati, očistiti od čavala, ostataka okova i dr., i složiti. Ljestve i radni podovi moraju svojim dimenzijama odgovarati propisima. Sva radna mjesta na visini većoj od 1,0 m moraju biti ograđena zaštitnom ogradom visine ne manje od 100 cm.

3.3.3 RADOVI NA BETONIRANJU

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi ili rubovi koji vire iz oplate za betoniranje moraju se podviti ili pokriti.

S radovima na betoniranju smije se početi tek po provjeri od strane određene stručne osobe na gradilištu jesu li izvršeni svi prethodni potrebni radovi. Nasilno skidanje (čupanje) oplate pomoću dizalice i drugih uređaja nije dopušteno.

3.3.4 GRADILIŠTE

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



i zdravlje radnika,

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

3.3.4.1 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 15. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)) 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.

3.3.4.2 Zaštita od požara

Osnovna mjera zaštite od požara je pravilno uskladištenje zapaljivog materijala, čišćenje i održavanje prostora, pravilno održavanje električnih instalacija i osposobljenost radnika za preventivno gašenje požara.

Sve radove i usluge treba obavljati uz primjenu odgovarajućih mjera zaštite od požara. Na radilištu se mora nalaziti odgovarajući broj S9 ili P9 aparata. Sva vozila i strojevi trebaju biti opremljena sa aparatom za početno gašenje požara.

Pušenje je zabranjeno u svim zatvorenim prostorijama, te na otvorenim prostorima osim na onim mjestima koja su označena i opremljena.

3.3.4.3 Odstranjivanje štetnih otpadaka

Štetni otpaci koji se pojavljuju na gradilištu (ulja, maziva, goriva i dr.), moraju se odstraniti na mjesta uređena da se izbjegne zagađenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove okoline. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa neovlaštenih osoba.

3.3.4.4 Prometnice

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

3.3.4.5 Radni prostor

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.

3.3.4.6 Pomoćne prostorije

Radovi se izvode na otvorenom i potrebno je osigurati pomoćne prostorije 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. Kupaonice moraju biti tako izvedene da imaju osiguranu toplu i hladnu vodu, da u hladnom vremenskom razdoblju budu grijane. 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 30 radnika

3.3.5 ODGOVORNOST ZA PROVEDBU TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

U skladu s odredbama Pravilnik o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita (NN 142/21) Investitor je obavezan imenovati koordinatora II. Dužnosti koordinatora II tijekom izvođenja radova propisane su odredbama Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18.) i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18.). Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika, mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima. Provedbu ovih zaštitnih mjera provodi glavni inženjer gradilišta, nadzorni organ te ovlašteni organ Republike Hrvatske.

Projektant :

Marko Kaić, mag. ing. građ.



4 GRAFIČKI I DRUGI PRILOZI

Popis priloga pruža slijedeća tablica:

R.BR:	Oznaka priloga	Naziv priloga	Napomena uz prilog
00	1001	Pregledna situacija na TK25	M 1:25000
01	1301	Situacija nasipa na geodetskoj podlozi i DKP-u od stac.:1+088.00 do stac.:1+625.00 – k.o. Velika Jelsa	M 1:1000
02	1302	Situacija nasipa na geodetskoj podlozi i DKP-u od stac.:1+625.00 do stac.:2+150.00 – k.o. Velika Jelsa	M 1:1000
03	1303	Situacija nasipa na geodetskoj podlozi i DKP-u od stac.:2+150.00 do stac.:2+750.00 – k.o. Velika Jelsa	M 1:1000
04	1304	Situacija nasipa na geodetskoj podlozi i DKP-u od stac.:2+750.00 do stac.:3+250.00 – k.o. Velika Jelsa	M 1:1000
05	1305	Situacija nasipa na geodetskoj podlozi i DKP-u od stac.:3+250.00 do stac.:3+600.00 – k.o. Velika Jelsa	M 1:1000
06	1306	Situacija nasipa na geodetskoj podlozi i DKP-u od stac.:3+600.00 do stac.:4+300.00 – k.o. Velika Jelsa	M 1:1000
07	1307	Situacija nasipa na geodetskoj podlozi i DKP-u od stac.:4+300.00 do stac.:4+844.50 – k.o. Velika Jelsa	M 1:1000
08	3001	Karakteristični poprečni presjek 1 od stac.:1+088.00 do stac.:1+350.00 od stac.:1+800.00 do stac.:3+777.47	M 1:100
09	3002	Karakteristični poprečni presjek 2 od stac.:1+350.00 do stac.:1+800.00 od stac.:2+643.50 do stac.:2+780.00	M 1:100
10	3003	Karakteristični poprečni presjek 3 od stac.:2+553.75 do stac.:2+623.40 od stac.:2+800.00 do stac.:2+980.00	M 1:100
11	3004	Karakteristični poprečni presjek 4 od stac.:2+553.75 do stac.:2+623.40	M 1:100
12	3005	Karakteristični poprečni presjek okretišta	M 1:100
13	3006	Karakteristični poprečni presjek rampe	M 1:100
14	3007	Karakteristični poprečni presjek zatrpavanja starog korita kanala Tičarnik u stac. 1+088.00	M 1:100
15	3008	Karakteristični poprečni presjek nalazišta materijala	M 1:200
16	5001	Tlocrt i uzdužni presjek ispusta s čepom – ispust „Tip 1“	M 1:100
17	3009	Karakteristični poprečni presjeci ispusta s čepom – ispust „Tip 1“	M 1:100
18	5002	Tlocrt i uzdužni presjek ispusta s čepom – ispust „Tip 2“	M 1:100
19	3010	Karakteristični poprečni presjeci ispusta s čepom – ispust „Tip 2“	M 1:100
20	5003	Tlocrt i uzdužni presjek ispusta s čepom – ispust „Tip 3“	M 1:100
21	3011	Karakteristični poprečni presjeci ispusta s čepom – ispust „Tip 3“	M 1:100



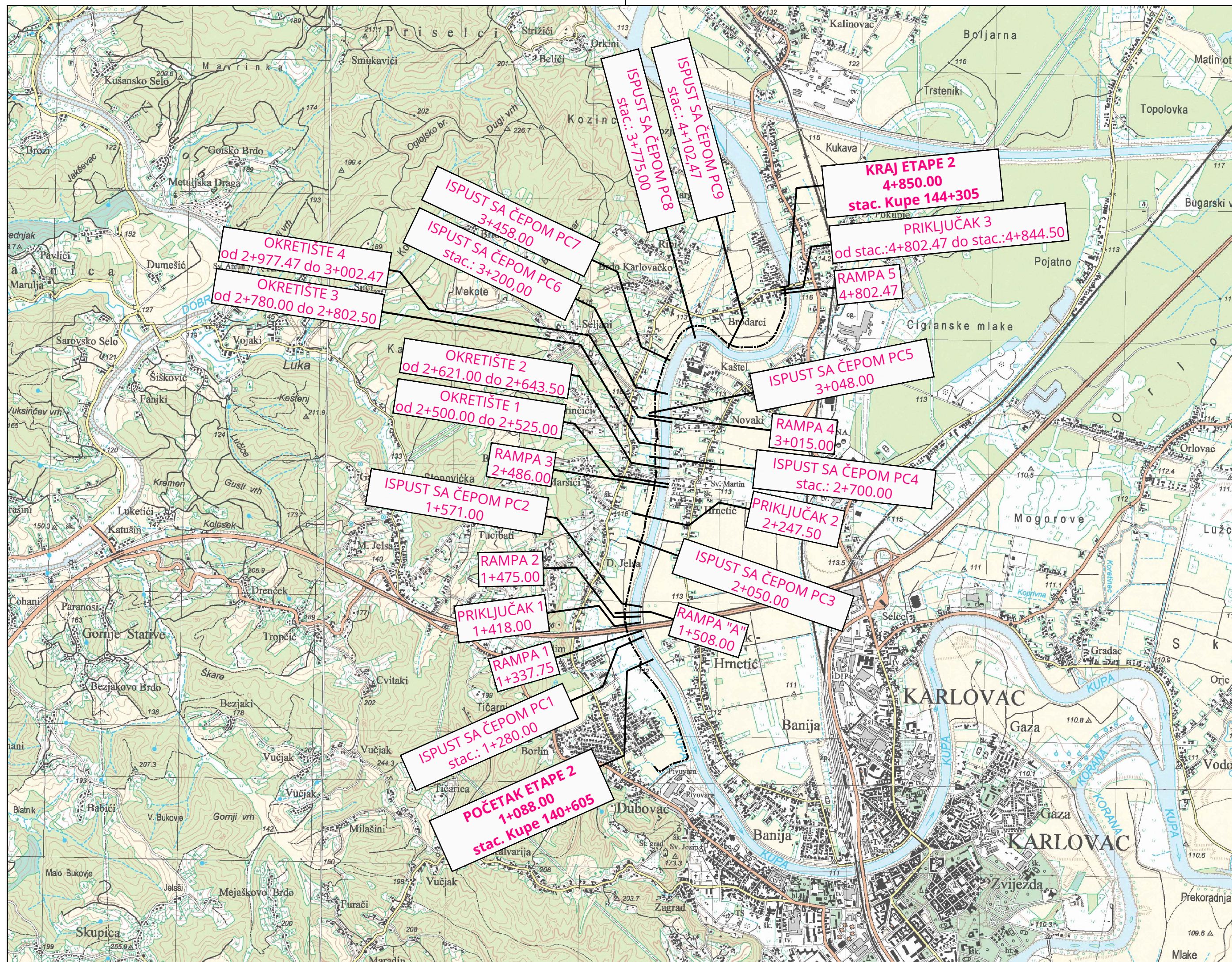
R.BR:	Oznaka priloga	Naziv priloga	Napomena uz prilog
22	5004	Tlocrt i presjeci otvora u obrambenom zidu nazivne širine otvora 1m	M 1:50
23	5005	Tlocrt i presjeci otvora u obrambenom zidu nazivne širine otvora 3m	M 1:50
24	5006	Detalj vodene brtve zida	MJ 1:10

Projektant :

Marko Kaić, mag. ing. građ.

PREGLEDNA SITUACIJA NA TK25

MJ 1:25 000



TUMAČ OZNAKA:

--- OS NASIPA

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 GEOKON WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrtnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575 	
SADRŽAJ PRILOGA:	PREGLEDNA SITUACIJA NA TK25	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:25 000
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	1001	0

**SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ
 PODLOZI I DKP-U
 od stac.: 1+088.00 do stac.: 1+625.00**

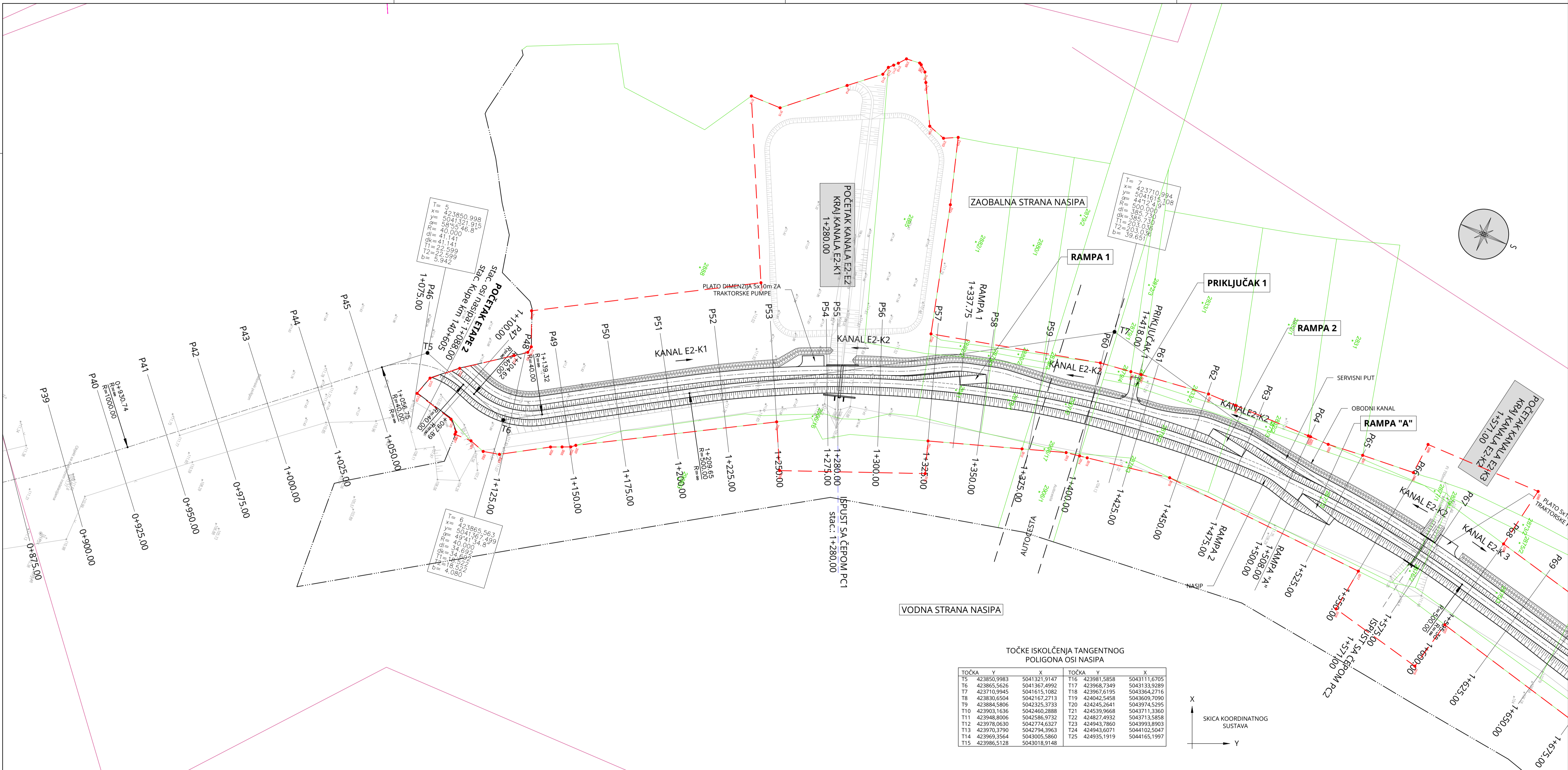
k.o. VELIKA JELSA

MJ 1:1000

TUMAČ OZNAKA:

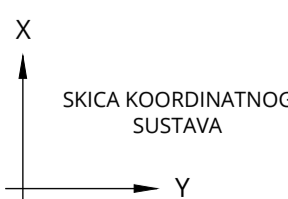
T5, T6, T25 - TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG POLIGONA OSI NASIPA



- HEP DV-20
- HEP DV-110
- NN KABEL
- SN KABEL
- SNK 10
- GRANIČNA OBUHVATA ZAHVATA



TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG
 POLIGONA OSI NASIPA

TOČKA	Y	X	TOČKA	Y	X
T5	423850.9983	5041321.9147	T16	423981.5858	5043111.6705
T6	423865.5626	5041367.4932	T17	423968.7349	5043133.9289
T7	423710.9945	5041615.1082	T18	423967.6195	5043364.2716
T8	423830.6504	5042167.2713	T19	424042.5458	5043609.7090
T9	423884.5806	5042325.3733	T20	424245.2641	5043974.5295
T10	423903.1636	5042460.2888	T21	424539.9668	5043711.3360
T11	423948.8006	5042586.9732	T22	424827.4932	5043713.5858
T12	423978.0630	5042774.6327	T23	424943.7860	5043993.8903
T13	423970.3790	5042794.3963	T24	424943.6071	5044102.5047
T14	423969.3564	5043005.5860	T25	424935.1919	5044165.1997
T15	423986.5128	5043018.9148			



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnjska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575	 Marko Kaič mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575
SADRŽAJ PRILOGA:	SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI I DKP-U od stac.:1+088.00 do stac.:1+625.00 k.o. VELIKA JELSA	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:1000
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	1301	1

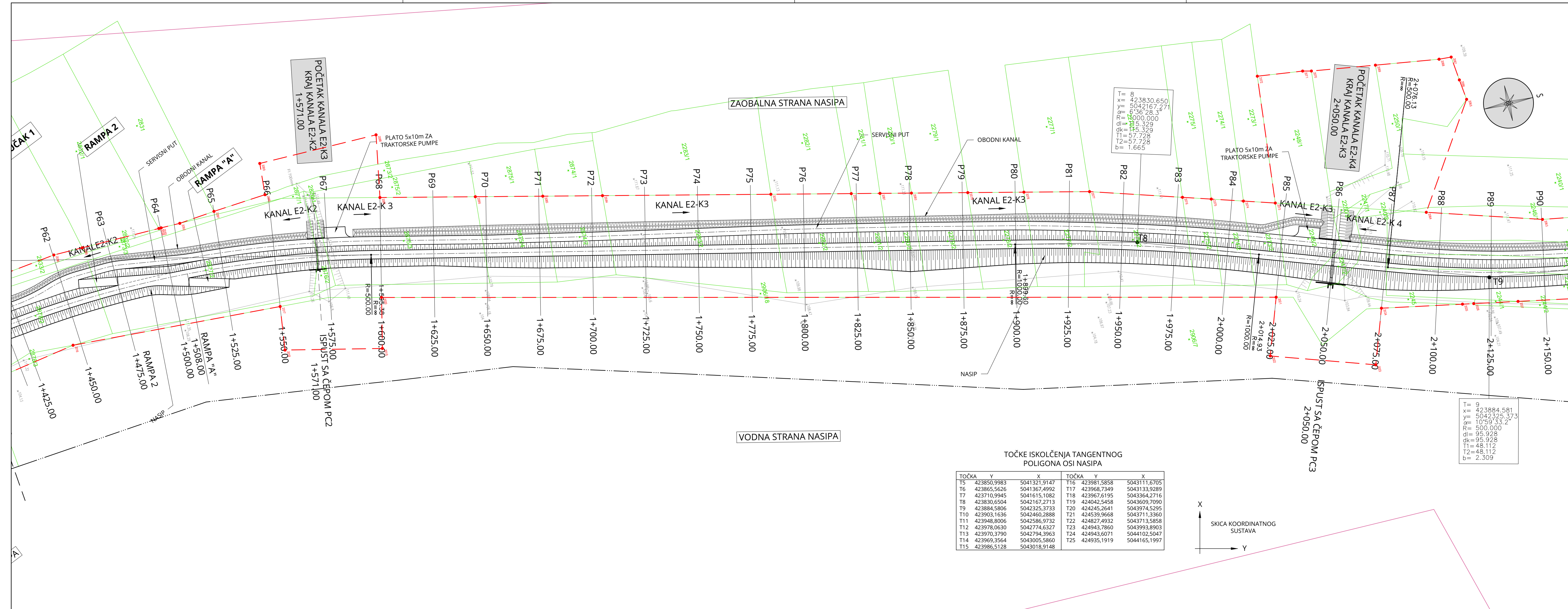
**SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ
 PODLOZI I DKP-U
 od stac.: 1+625.00 do stac.: 2+150.00**

k.o. VELIKA JELSA

MJ 1:1000

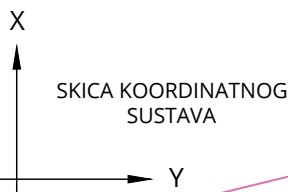
TUMAČ OZNAKA:

- T5, T6, T25 - TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG POLIGONA OSI NASIPA
- HEP DV-20
 - HEP DV-110
 - NN KABEL
 - SN KABEL
 - SNK 10
 - GRANICA OBUHVATA ZAHVATA



**TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG
 POLIGONA OSI NASIPA**

TOČKA	Y	X	TOČKA	Y	X
T5	423850,9983	5041321,9147	T16	423981,5858	5043111,6705
T6	423865,5626	5041367,4992	T17	423968,7349	5043133,9289
T7	423710,9945	5041615,1082	T18	423967,6195	5043364,2716
T8	423830,6504	5042167,2713	T19	424042,5458	5043609,7090
T9	423884,5806	5042325,3733	T20	424245,2641	5043974,5295
T10	423903,1636	5042460,2888	T21	424539,9658	5043711,3360
T11	423948,8006	5042586,9732	T22	424827,4932	5043713,5858
T12	423978,0630	5042774,6327	T23	424943,7860	5043993,8903
T13	423970,3790	5042794,3963	T24	424943,6071	5044102,5047
T14	423969,3564	5043005,5860	T25	424935,1919	5044165,1997
T15	423986,5128	5043018,9148			



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:	
Tehničke specifikacije za DoN	Građevinski projekt	
PROJEKTANT:		
Marko Kaić mag.ing.aedif. G 4575		
SADRŽAJ PRILOGA:	SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI I DKP-U od stac.:1+625.00 do stac.:2+150.00 k.o. VELIKA JELSA	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:1000
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	1302	2

**SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ
 PODLOZI I DKP-U
 od stac.: 2+150.00 do stac.: 2+750.00**

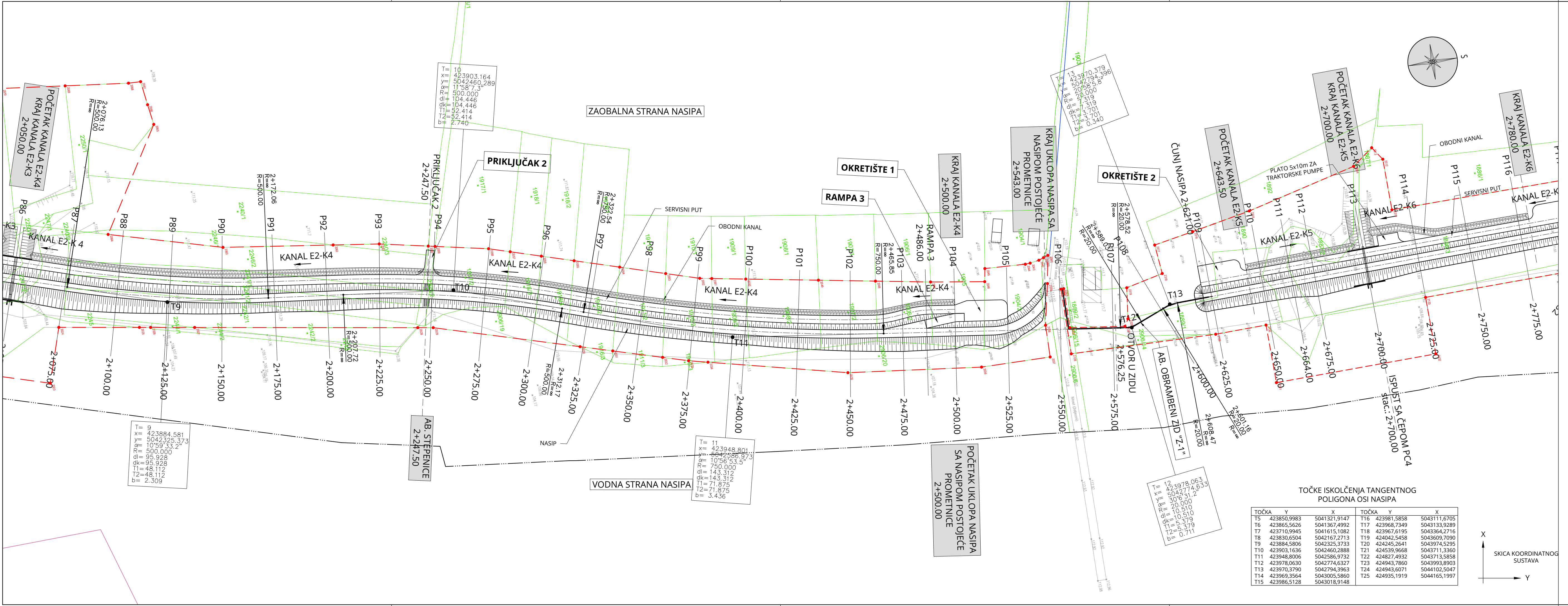
k.o. VELIKA JELSA
 MJ 1:1000

TUMAČ OZNAKA:

- T5, T6, T25 - TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG POLIGONA OSI NASIPA
- VODOVOD - GLAVNI VOD
- HEP DV-20
- HEP DV-110
- NN KABEL
- SN KABEL
- SNK 10
- GRANICA OBUHVATA ZAHVATA

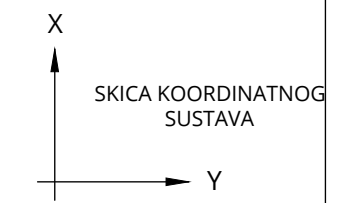


BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
INVESTITOR: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
PROJEKTANTSKI URED: Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614		
GRADEVINA: Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare		
LOKACIJA: Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija		
NAZIV DOKUMENTACIJE: Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2		
RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575		
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Kaić mag.ing.aedif. G 4575 Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575		
SADRŽAJ PRILOGA: SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI I DKP-U od stac.:2+150.00 do stac.:2+750.00 k.o. VELIKA JELSA		
REVIZIJA: E	OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06	MJERILO: 1:1000
MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.	OZNAKA PRILOGA: 1303	REDNI BR. PRILOGA: 3



**TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG
 POLIGONA OSI NASIPA**

TOČKA	Y	X	TOČKA	Y	X
T5	423850,9983	5041321,9147	T16	423981,5858	5043111,6705
T6	423865,5626	5041367,4992	T17	423968,7349	5043133,9289
T7	423710,9945	5041615,1082	T18	423967,6195	5043364,2716
T8	423830,6504	5042167,2713	T19	424042,5458	5043609,7090
T9	423884,5805	5042325,3733	T20	424245,2541	5043974,5295
T10	423903,1636	5042460,2888	T21	424539,9668	5043711,3360
T11	423948,8006	5042586,9732	T22	424827,4932	5043713,5858
T12	423978,0630	5042774,6327	T23	424943,7860	5043993,8903
T13	423970,3790	5042794,3963	T24	424943,6071	5044102,5047
T14	423969,3564	5043005,5860	T25	424935,1919	5044165,1997
T15	423986,5128	5043018,9148			



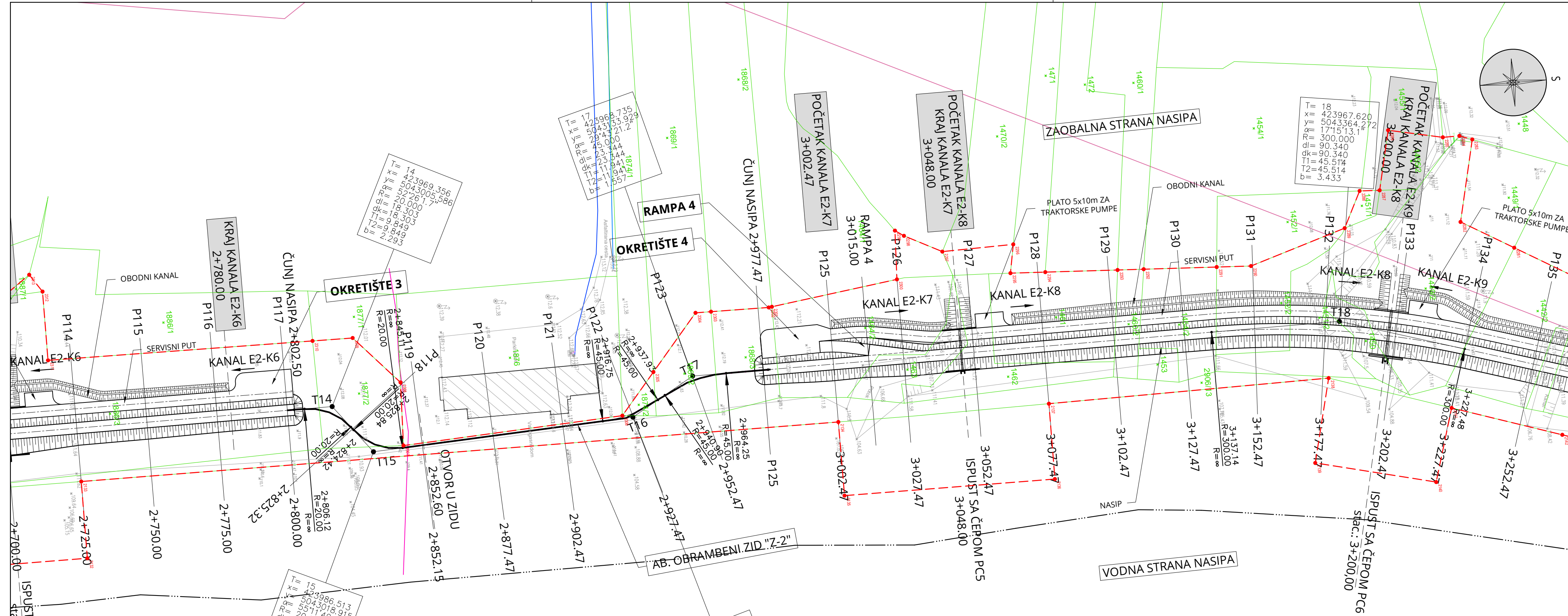
SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI i DKP-u od stac.: 2+750.00 do stac.: 3+250.00

k.o. VELIKA JELSA

Mj 1:1000

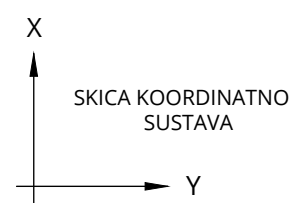
TUMAČ OZNAKA:

- T5, T6, T25 - TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG POLIGONA OSI NASIPA
- VODOVOD - GLAVNI VOD
 - - - VODOVOD - NAPUŠTENI VOD
 - VODOVOD - PRIKLJUČNI VOD
 - - - HT EKI KABEL
 - - - HEP DV-20
 - - - HEP DV-110
 - - - NN KABEL
 - - - SN KABEL
 - - - SNK 10
 - - - GRANICA OBUHVATA ZAHVATA



TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG
POLIGONA OSI NASIPA

TOČKA	Y	X	TOČKA	Y	X
T5	423850.9983	5041321.9147	T16	423981.5858	5043111.6705
T6	423865.5626	5041367.4992	T17	423968.7349	5043133.9289
T7	423710.9945	5041615.1082	T18	423967.6195	5043364.2716
T8	423830.6504	5042167.2713	T19	424042.5458	5043609.7090
T9	423884.5806	5042325.3733	T20	424245.2641	5043974.5295
T10	423903.1636	5042460.2888	T21	424539.9668	5043711.3360
T11	423948.8006	5042586.9732	T22	424827.4932	5043713.5858
T12	423978.0630	5042774.6327	T23	424943.7860	5043993.8903
T13	423970.3790	5042794.3963	T24	424943.6071	5044102.5047
T14	423969.3564	5043005.5860	T25	424935.1919	5044165.1997
T15	423986.5128	5043018.9148			



BROJ REVIZIJE: DATUM: NAPOMENA REVIZIJE:



INVESTITOR: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220
OIB: 28921383001

PROJEKTANTSKI URED: Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a
OIB: 61600467614

GRADEVINA: Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare

LOKACIJA: Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija

NAZIV DOKUMENTACIJE: Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2

RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN

STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt

PROJEKTANT: Marko Kaić mag.ing.aedif. G 4575

Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva
Marko Kaić
mag.ing.aedif. G 4575
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 4575

SADRŽAJ PRILOGA: SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI I DKP-u od stac.:2+750.00 do stac.:3+250.00 k.o.. VELIKA JELSA

REVIZIJA: E

OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06

MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.

OZNAKA PRILOGA: 1304

MJERILO: 1:1000

REDNI BR. PRILOGA: 4

SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI i DKP-u od stac.: 3+250.00 do stac.: 3+600.00

k.o. VELIKA JELSA

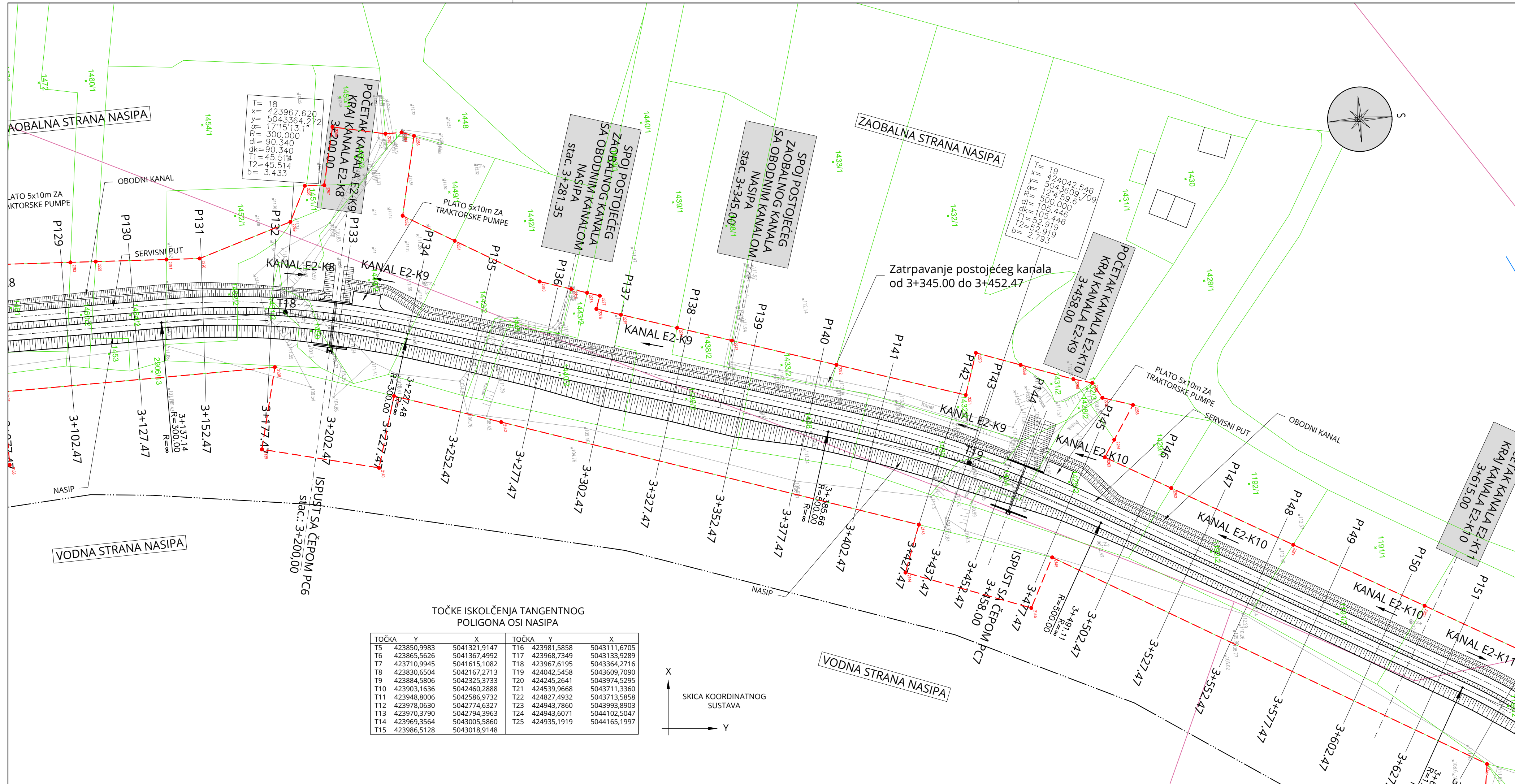
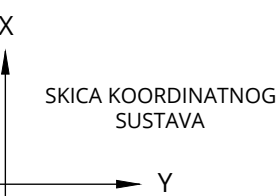
MJ 1:1000

TUMAČ OZNAKA:

- T5, T6, T25 - TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG POLIGONA OSI NASIPA
- VODOVOD - GLAVNI VOD
 - - - VODOVOD - NAPUŠTENI VOD
 - VODOVOD - PRIKLJUČNI VOD
 - - - HEP DV-20
 - - - HEP DV-110
 - - - NN KABEL
 - - - SN KABEL
 - - - SNK 10
 - - - GRANICA OBUHVATA ZAHVATA

TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG
 POLIGONA OSI NASIPA

TOČKA	Y	X	TOČKA	Y	X
T5	423850,9983	5041321,9147	T16	423981,5858	5043111,6705
T6	423865,5626	5041367,4992	T17	423968,7349	5043133,9289
T7	423710,9945	5041615,1082	T18	423967,6195	5043364,2716
T8	423830,6504	5042167,2713	T19	424042,5458	5043609,7090
T9	423884,5806	5042325,3733	T20	424245,2641	5043974,5295
T10	423903,1636	5042460,2888	T21	424539,9668	5043711,3360
T11	423948,8006	5042586,9732	T22	424827,4932	5043713,5858
T12	423978,0630	5042774,6327	T23	424943,7860	5043993,8903
T13	423970,3790	5042794,3963	T24	424943,6071	5044102,5047
T14	423969,3564	5043005,5860	T25	424935,1919	5044165,1997
T15	423986,5128	5043018,9148			



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
----------------	--------	--------------------

GEOKON
 WWW.GEOKON.HR

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220
 OIB: 28921383001

PROJEKTANTSKI URED: Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnanska 16a
 OIB: 61600467614

GRADEVINA: Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare

LOKACIJA: Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija

NAZIV DOKUMENTACIJE: Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2

RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN
 STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt

PROJEKTANT: Marko KAIČ mag.ing.aedif.
 G 4575



SADRŽAJ PRILOGA: SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI I DKP-u od stac.:3+250.00 do stac.:3+600.00 k.o.. VELIKA JELSA

REVIZIJA: E	OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06	MJERILO: 1:1000
MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.	OZNAKA PRILOGA: 1305	REDNI BR. PRILOGA: 5

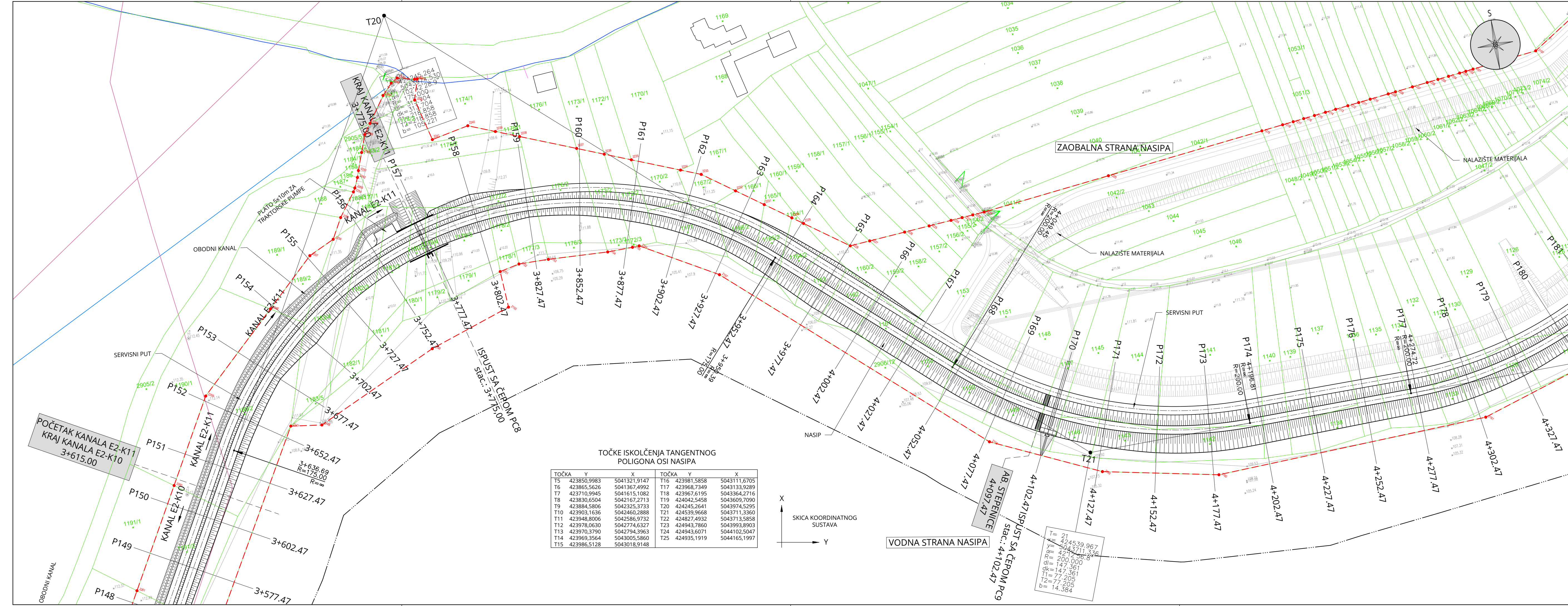
**SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ
 PODLOZI I DKP-U
 od stac.: 3+600.00 do stac.: 4+300.00**

k.o. VELIKA JELSA

MJ 1:1000

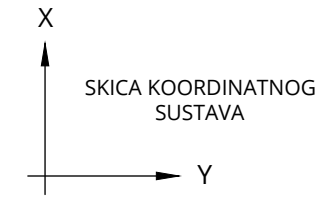
TUMAČ OZNAKA:

- TS, T6, T25 - TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG POLIGONA OSI NASIPA
- VODOVOD - GLAVNI VOD
- VODOVOD - NAPUŠTENI VOD
- VODOVOD - PRIKLJUČNI VOD
- HEP DV-20
- HEP DV-110
- NN KABEL
- SN KABEL
- SNK 10
- - - GRANICA OBUHVATA ZAHVATA



TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG
 POLIGONA OSI NASIPA

TOČKA	Y	X	TOČKA	Y	X
T5	423850,9983	5041321,9147	T16	423981,5858	5043111,6705
T6	423865,5626	5041367,4992	T17	423968,7349	5043133,9289
T7	423710,9945	5041615,1082	T18	423967,6195	5043364,2716
T8	423830,6504	5042167,2713	T19	424042,5458	5043609,7090
T9	423884,5806	5042325,3733	T20	424245,2641	5043974,5295
T10	423903,1636	5042460,2888	T21	424539,9668	5043711,3360
T11	423948,8006	5042586,9732	T22	424827,4932	5043713,5858
T12	423978,0630	5042774,6327	T23	424943,7860	5043993,8903
T13	423970,3790	5042794,3963	T24	424943,6071	5044102,5047
T14	423969,3564	5043005,5860	T25	424935,1919	5044165,1997
T15	423986,5128	5043018,9148			



$T = 21$
 $R = 200,000$
 $qk = 147,361$
 $T1 = 77,205$
 $T2 = 77,205$
 $b = 14,384$

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
GEOKON WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA:
PROJEKTANT:	Marko Kačić mag.ing.aedif. G 4575	Marko Kačić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575
SADRŽAJ PRILOGA:	SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI I DKP-U od stac.:3+600.00 do stac.:4+300.00 k.o. VELIKA JELSA	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:1000
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	1306	6

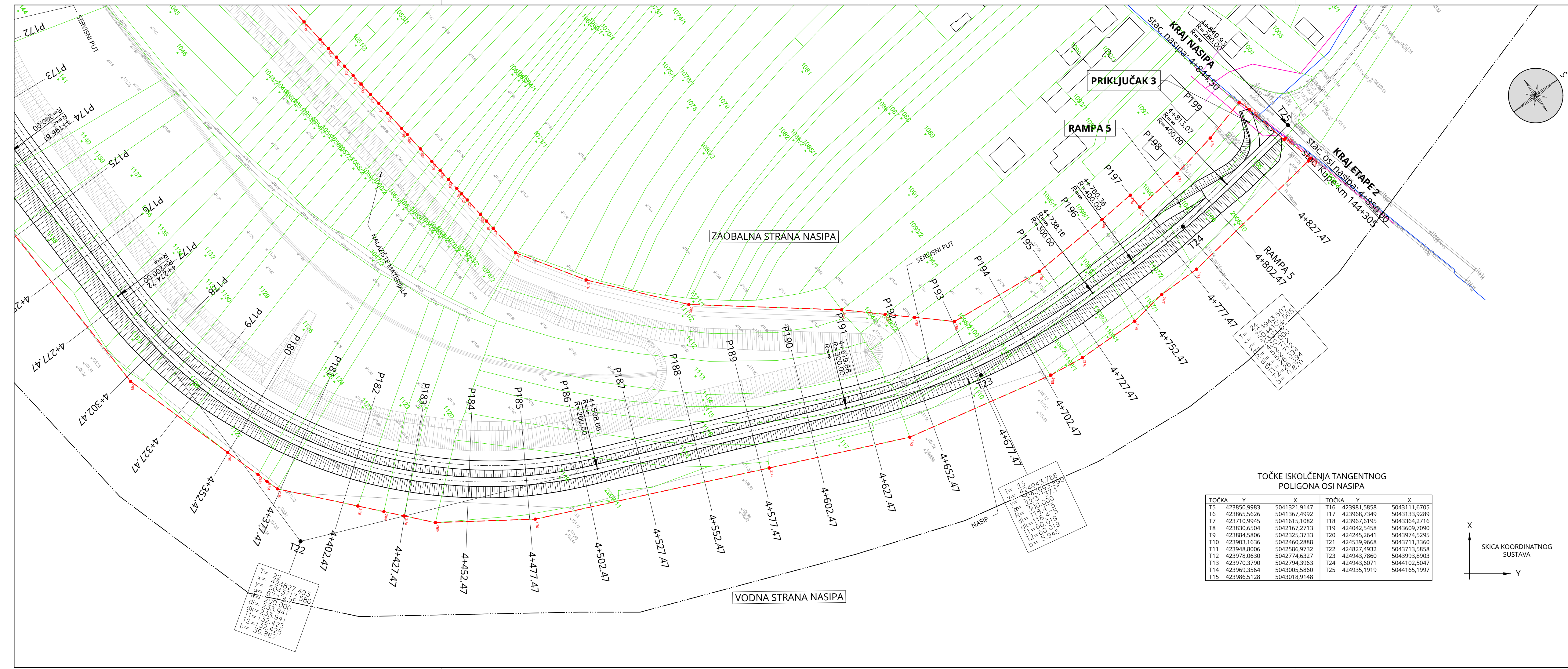
**SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ
 PODLOZI I DKP-U
 od stac.: 4+300.00 do stac.: 4+844.50**

k.o. VELIKA JELSA

MJ 1:1000

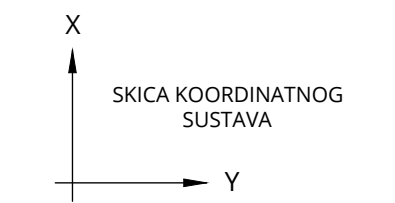
TUMAČ OZNAKA:

- T5, T6, T25 - TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG POLIGONA OSI NASIPA
- VODOVOD - GLAVNI VOD
 - VODOVOD - NAPUŠTENI VOD
 - VODOVOD - PRIKLJUČNI VOD
 - HT EKI KABEL
 - HT EKI KK
 - GRANICA OBUHVATA ZAHVATA



TOČKE ISKOLČENJA TANGENTNOG
 POLIGONA OSI NASIPA

TOČKA	Y	X	TOČKA	Y	X
T5	423850,9983	5041321,9147	T16	423981,5858	5043111,6705
T6	423865,5626	5041367,4992	T17	423968,7349	5043133,9289
T7	423710,9945	5041615,1082	T18	423967,6195	5043364,2716
T8	423830,6504	5042167,2713	T19	424042,5458	5043609,7090
T9	423884,5806	5042325,3733	T20	424245,2641	5043974,5295
T10	423903,1636	5042460,2888	T21	424539,9668	5043711,3360
T11	423948,8006	5042586,9732	T22	424827,4932	5043713,5858
T12	423978,0630	5042774,6327	T23	424943,7860	5043993,8903
T13	423970,3790	5042794,3963	T24	424943,6071	5044102,5047
T14	423969,3564	5043005,5860	T25	424935,1919	5044165,1997
T15	423986,5128	5043018,9148			

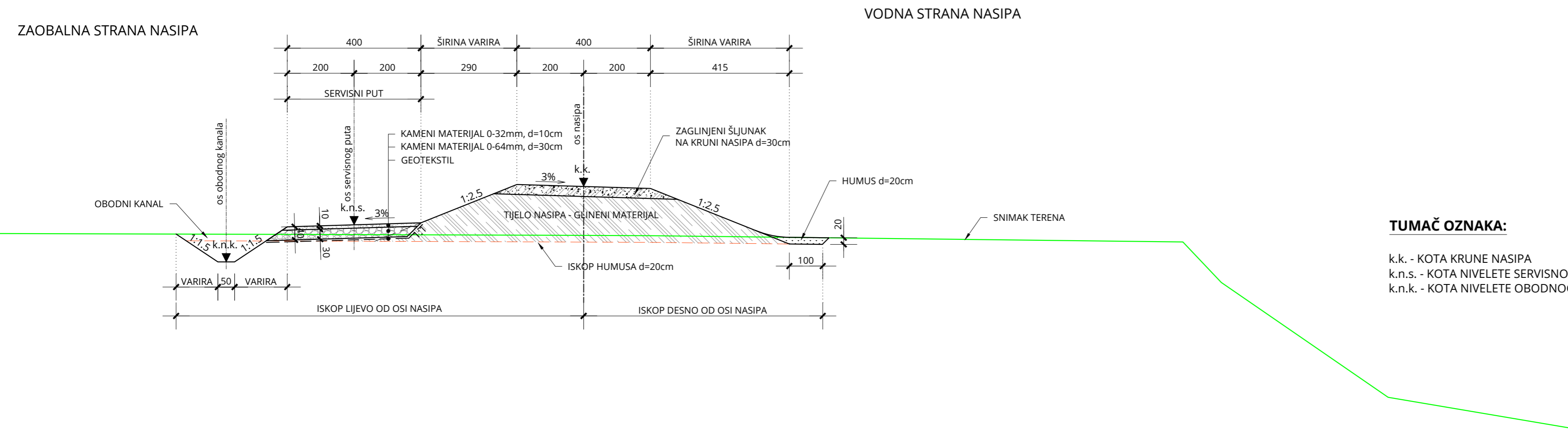


BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:	SITUACIJA NASIPA NA GEODETSKOJ PODLOZI I DKP-U od stac.:3+600.00 do stac.:4+300.00 k.o. VELIKA JELSA	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:1000
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	1307	7

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 1

od stac.: 1+088.00 do stac.: 1+350.00
od stac.: 1+800.00 do stac. 3+777.47

MJ 1:100

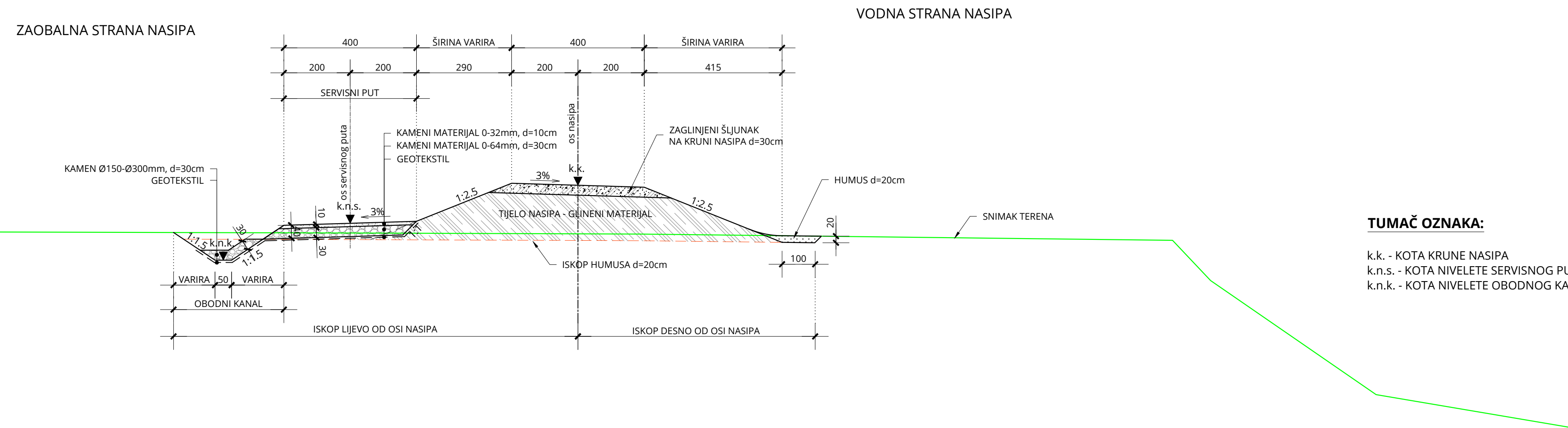


BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnanska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575	
 Hrvatska komora inženjera građevinarstva Marko Kaić mag. ing. aedif. G 4575 Ovlašteni inženjer građevinarstva		
SADRŽAJ PRILOGA:	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 1 od stac.:1+088.00 do stac.:1+350.00 od stac.:1+800.00 do stac.:3+777.47	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	3001	8

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 2

od stac.: 1+350.00 do stac.: 1+800.00
od stac.: 2+643.50 do stac.: 2+780.00

MJ 1:100



TUMAČ OZNAKA:

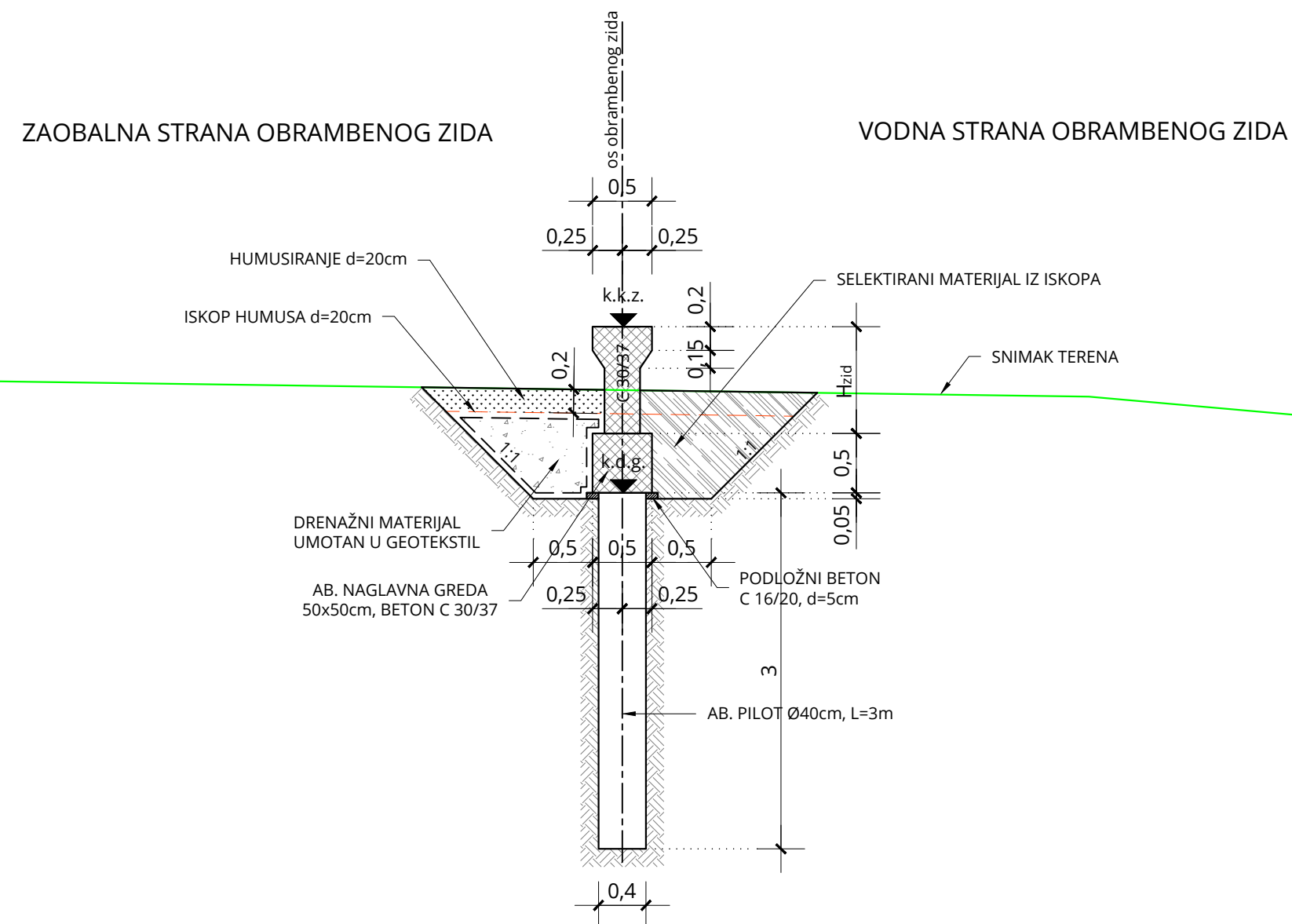
k.k. - KOTA KRUNE NASIPA
k.n.s. - KOTA NIVELETE SERVISNOG PUTA
k.n.k. - KOTA NIVELETE OBODNOG KANALA

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko Kaić mag.ing.aedif. G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 2 od stac.:1+350.00 do stac.:1+800.00 od stac.:2+643.50 do stac.:2+780.00	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	3002	9

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 3

od stac.: 2+553.75 do stac.: 2+623.40
od stac.: 2+800.00 do stac.: 2+980.00

MJ 1:50



TUMAČ OZNAKA:

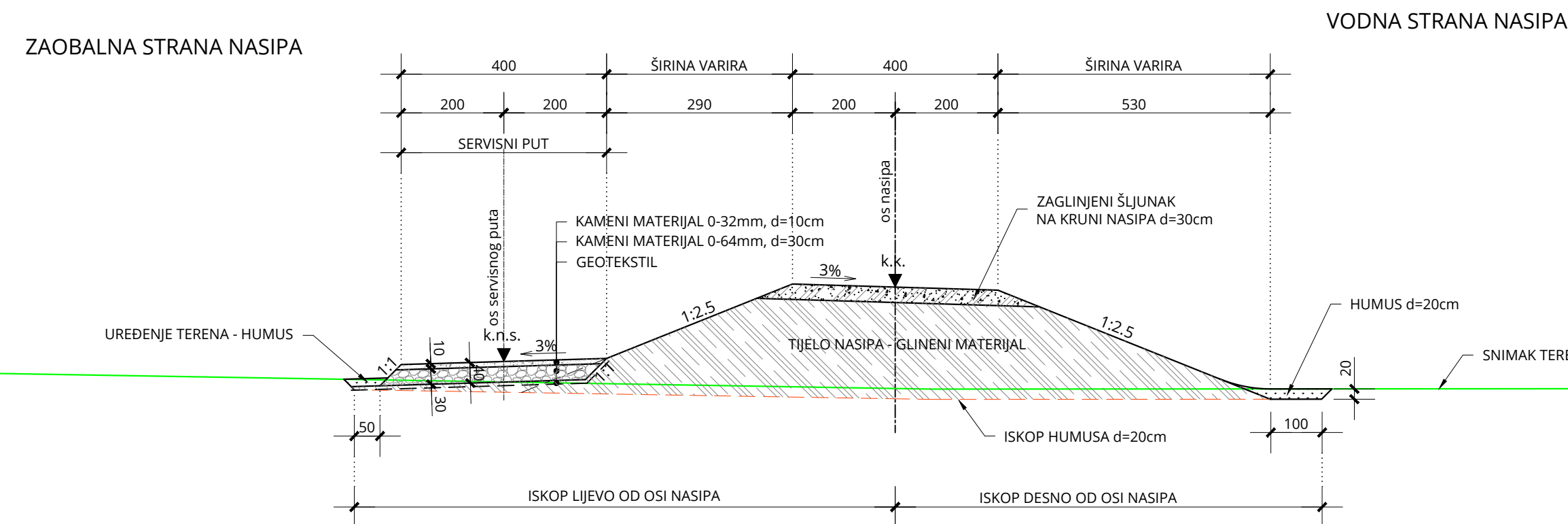
k.k.z. - KOTA KRUNE AB. OBRAMBENOG ZIDA
H_{zid} - OBRAMBENI ZID "Z-1", H_{zid}=0.90m
H_{zid} - OBRAMBENI ZID "Z-2", H_{zid}=0.90m
k.d.g. - DONJA KOTA AB. NAGLAVNE GREDE

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 GEOKON WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrtnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575 	
SADRŽAJ PRILOGA:	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 3 od stac.: 2+553.75 do stac.: 2+623.40 od stac.: 2+800.00 do stac.: 2+980.00	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	3003	10

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 4

od stac.: 3+777.47 do stac.: 4+777.47

Mj 1:100



TUMAČ OZNAKA:

k.k. - KOTA KRUNE NASIPA
k.n.s. - KOTA NIVELETE SERVISNOG PUTA

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:	
Tehničke specifikacije za DoN	Građevinski projekt	
PROJEKTANT:	Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575	
		
SADRŽAJ PRILOGA:		
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 4 od stac.: 3+777.47 do stac.: 4+777.47		
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	3004	11

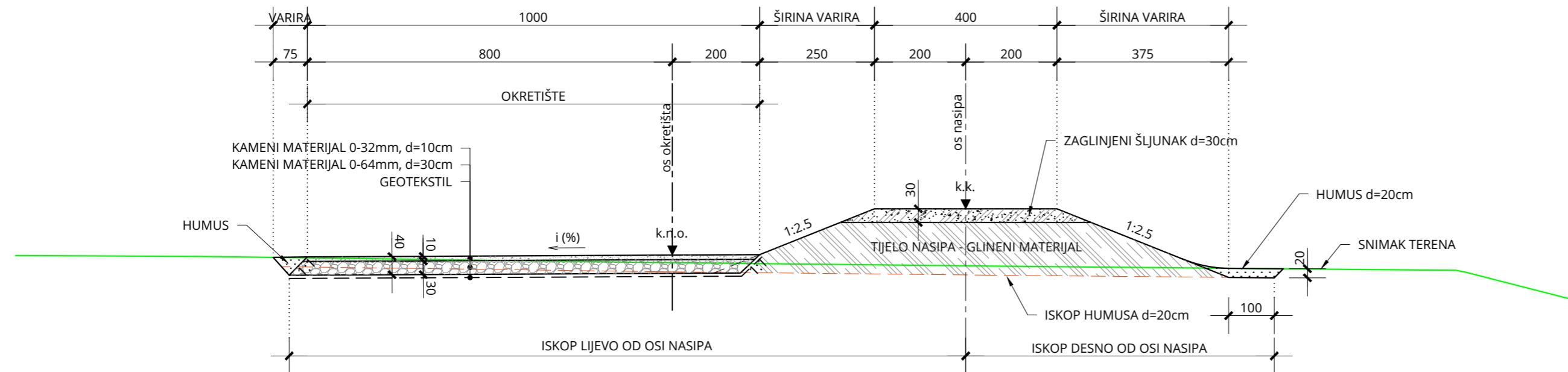
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK OKRETIŠTA

MJ 1:100

TUMAČ OZNAKA:

k.k. - KOTA KRUNE NASIPA

k.n.o. - KOTA NIVELETE OKRETIŠTA

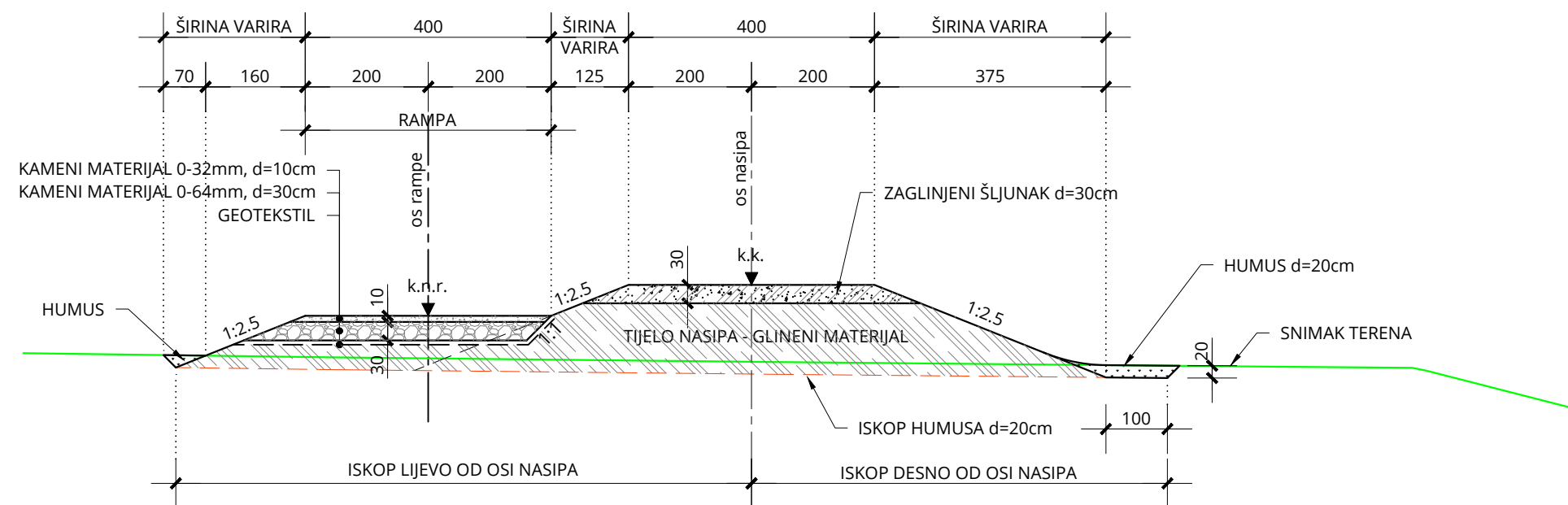


BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 GEOKON WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575	 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Kaić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:		
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK OKRETIŠTA		
REVIZIJA: E	OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06	MJERILO: 1:100
MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.	OZNAKA PRILOGA: 3005	REDNI BR. PRILOGA: 12

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK RAMPE MJ 1:100

TUMAČ OZNAKA:

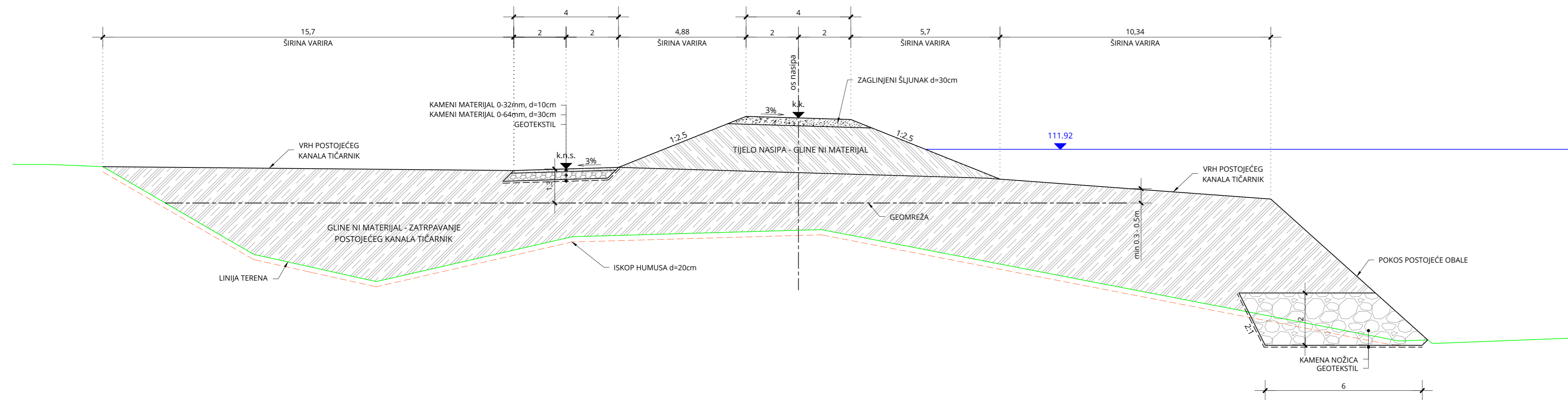
k.k. - KOTA KRUNE NASIPA
k.n.r. - KOTA NIVELETE RAMPE



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:	
 GEOKON WWW.GEOKON.HR			
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001		
PROJEKTANSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnanska 16a OIB: 61600467614		
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare		
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija		
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2		
RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt		
PROJEKTANT: Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575			
SADRŽAJ PRILOGA:			
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK RAMPE			
REVIZIJA: E	OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06	MJERILO: 1:100	
MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.	OZNAKA PRILOGA: 3006	REDNI BR. PRILOGA: 13	

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK ZATRPAVANJA STAROG KORITA KANALA TIČARNIK U STAC. 1+088.00

MJ 1:100



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
----------------	--------	--------------------



INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001
PROJEKTANSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2

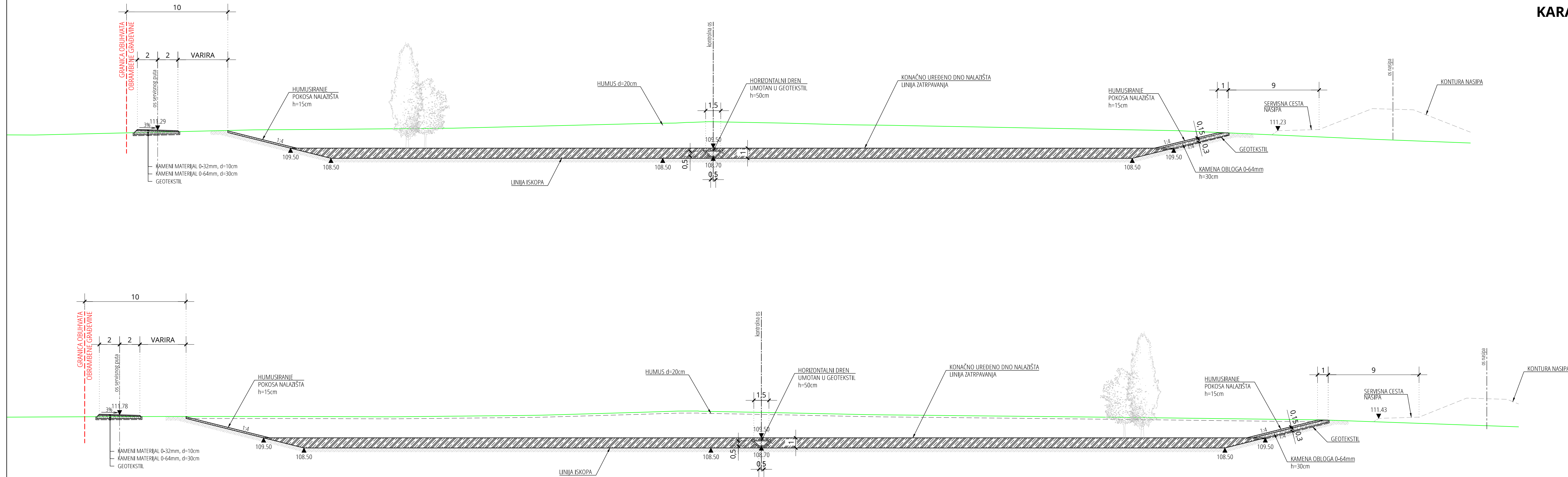
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA:	Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575		

SADRŽAJ PRILOGA:	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK ZATRPAVANJA STAROG KORITA KANALA TIČARNIK U STAC. 1+088.00	
------------------	---	--

REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	3007	14

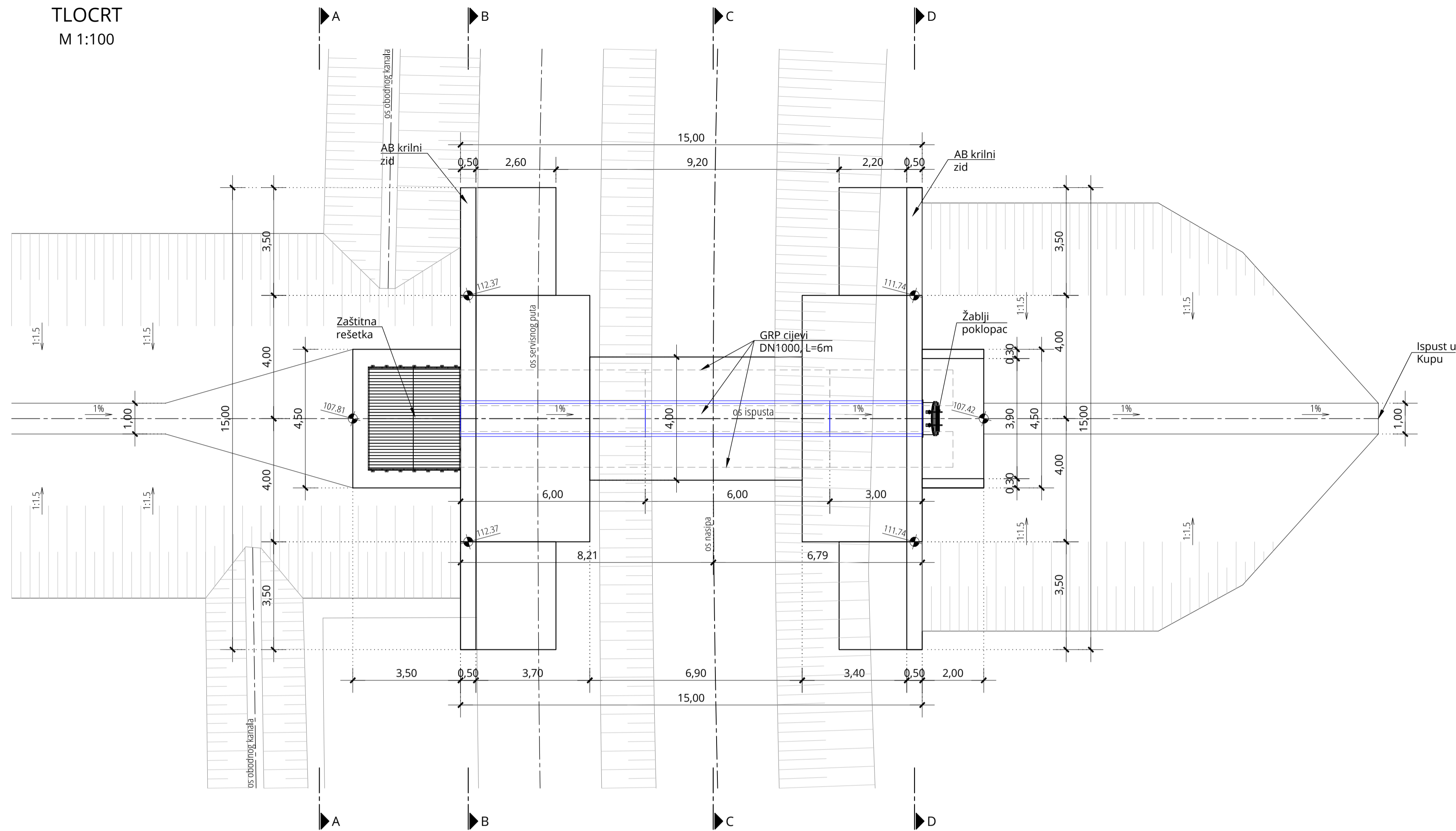
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK NALAZIŠTA MATERIJALA

MJ 1:200

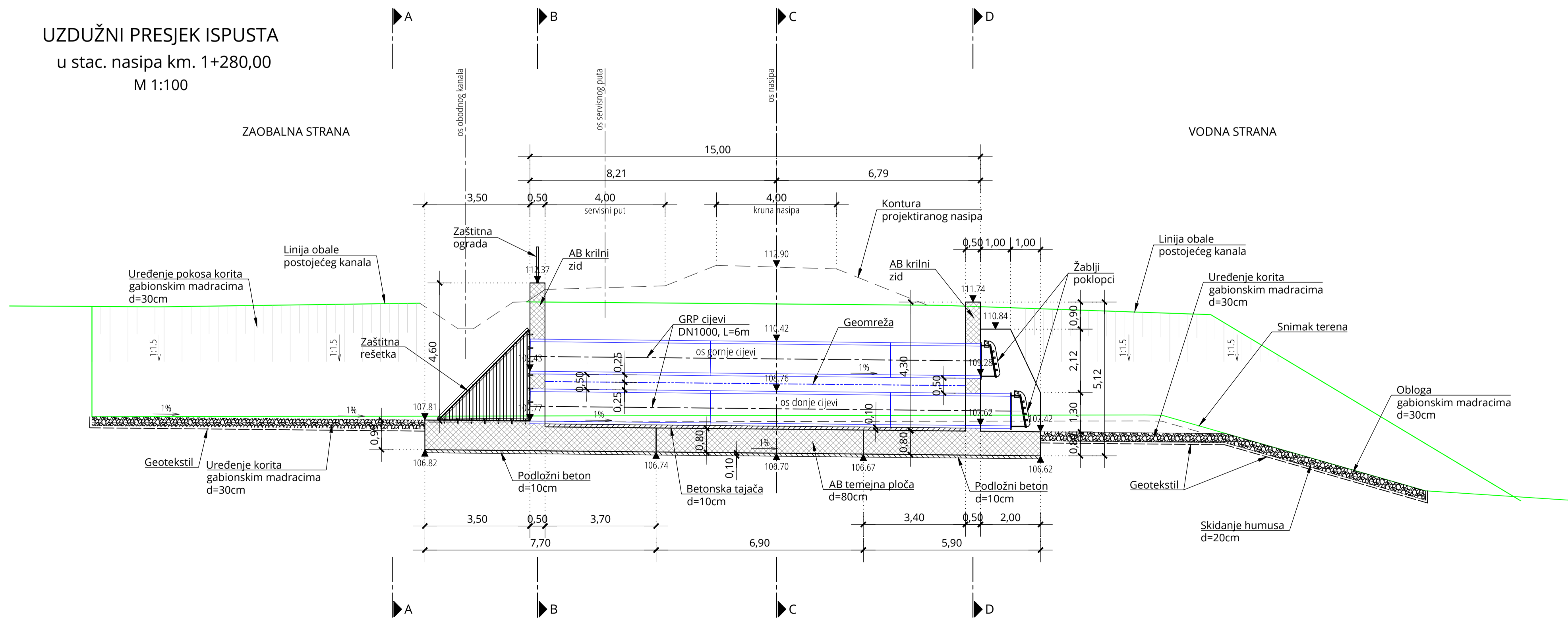


BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnrjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575	 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Kaič mag.ing.aedif. G 4575 Ovlašten inženjer građevinarstva
SADRŽAJ PRILOGA:	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK NALAZIŠTA MATERIJALA	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:200
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	3008	15

TLOCRT
M 1:100



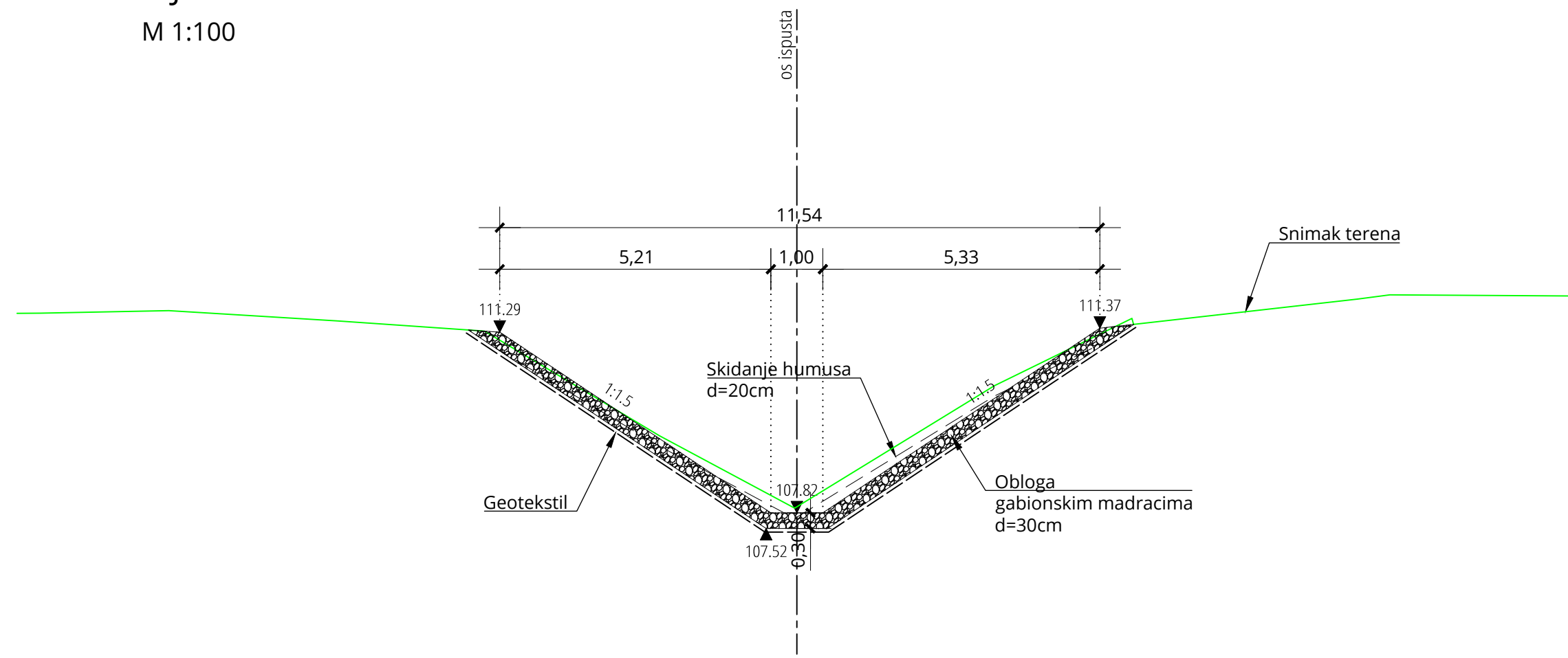
UZDUŽNI PRESJEK ISPUSTA
u stac. nasipa km. 1+280,00
M 1:100



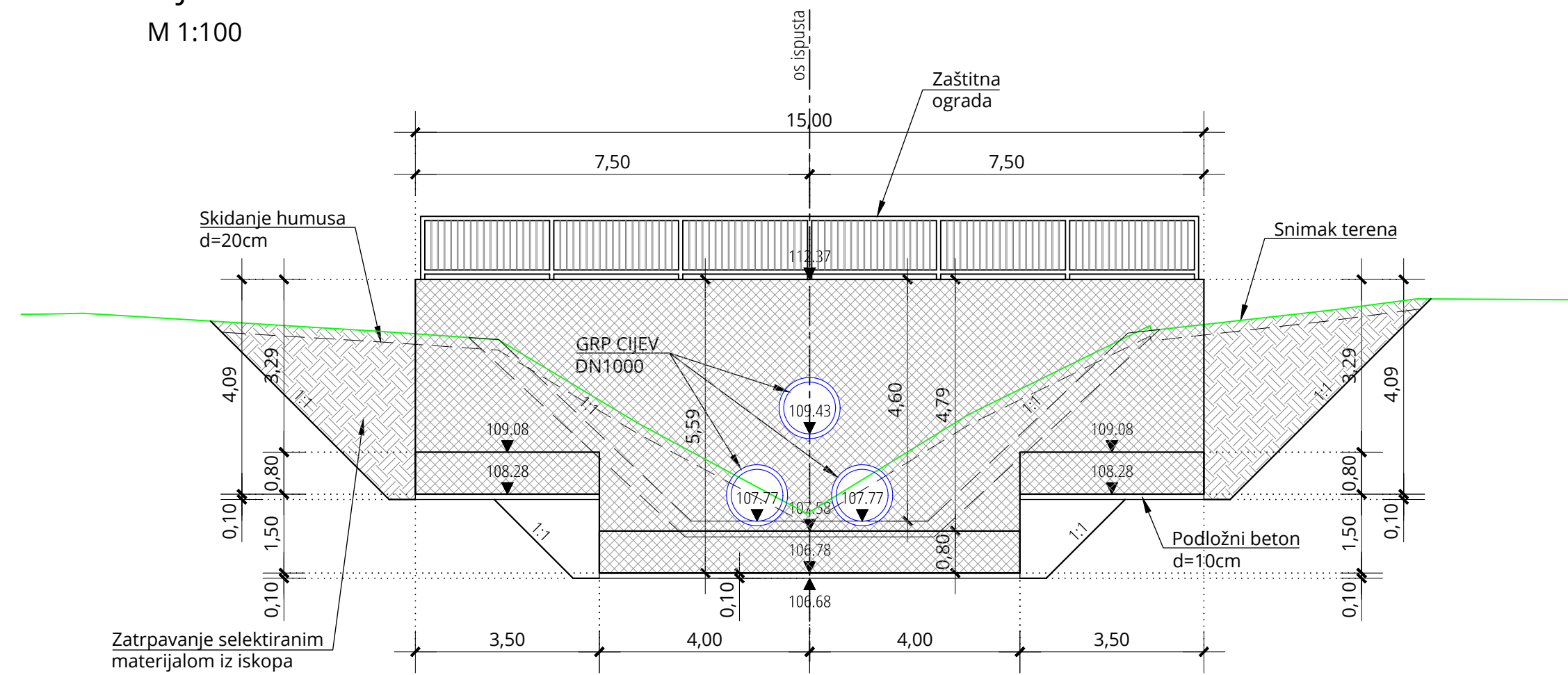
TLOCRT I UZDUŽNI PRESJEK
ISPUSTA S ČEPOM - ISPUST "TIP 1"
MJ 1:100

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:	TLOCRT I UZDUŽNI PRESJEK ISPUSTA S ČEPOM ISPUST "TIP 1"	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	5001	16

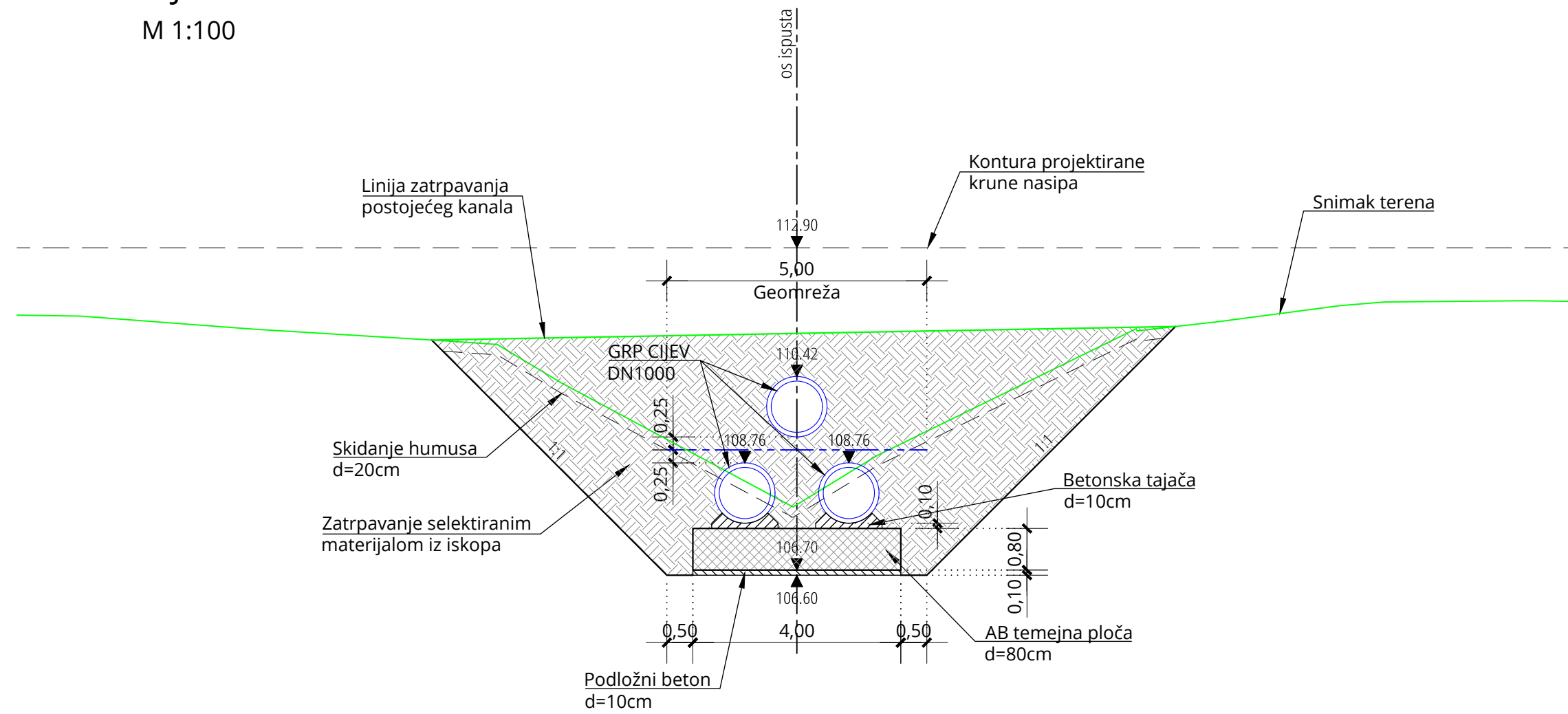
PRESJEK A-A
M 1:100



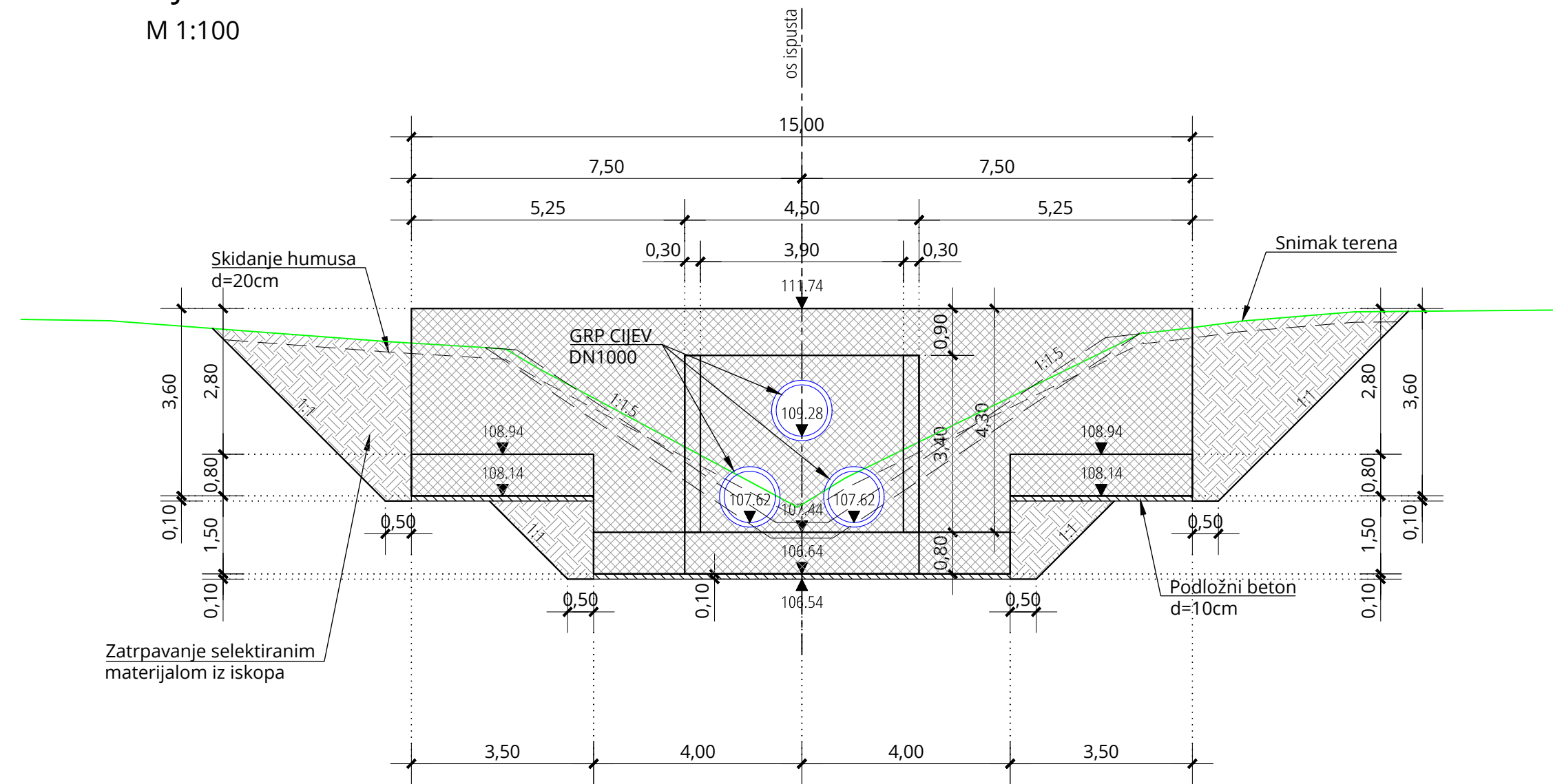
PRESJEK B-B
M 1:100



PRESJEK C-C
M 1:100



PRESJEK D-D
M 1:100

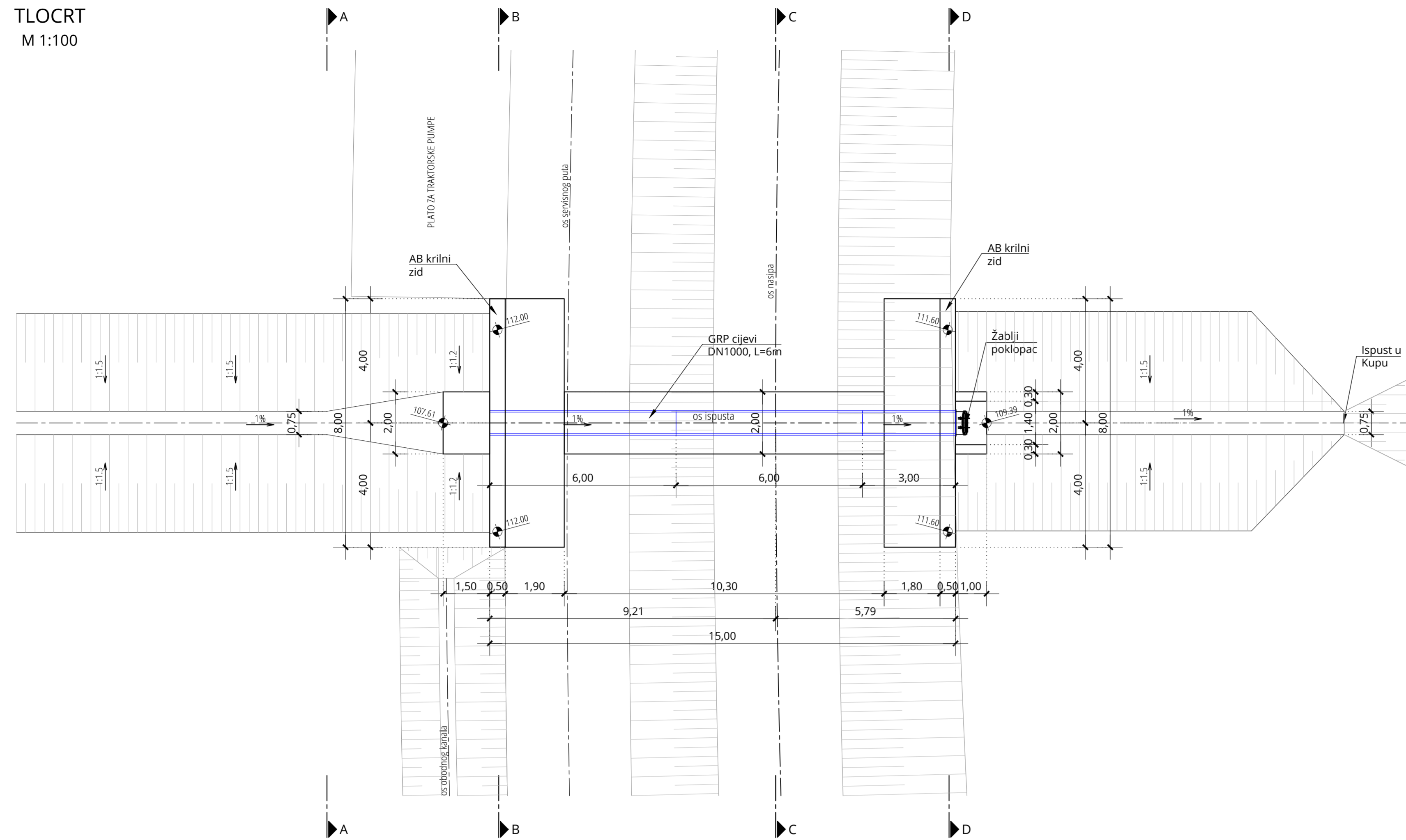


KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI
ISPUSTA S ČEPOM - ISPUST "TIP 1"

MJ 1:100

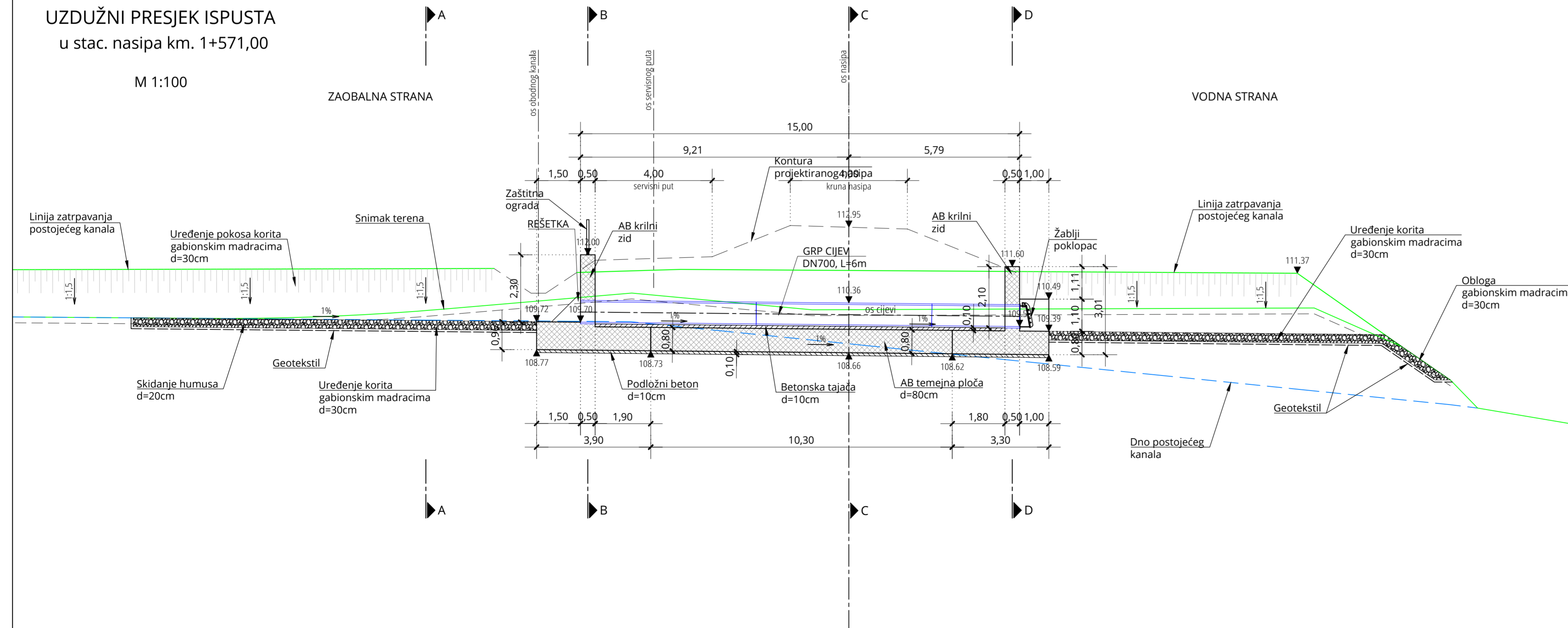
BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrtnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:	
Tehničke specifikacije za DoN	Građevinski projekt	
PROJEKTANT:		
Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575	 Hrvatska komora inženjera građevinarstva Marko Kaić mag.ing.aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:		
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI ISPUSTA S ČEPOM ISPUST "TIP 1"		
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	3009	17

TLOCRT
M 1:100



UZDUŽNI PRESJEK ISPUSTA
u stac. nasipa km. 1+571,00

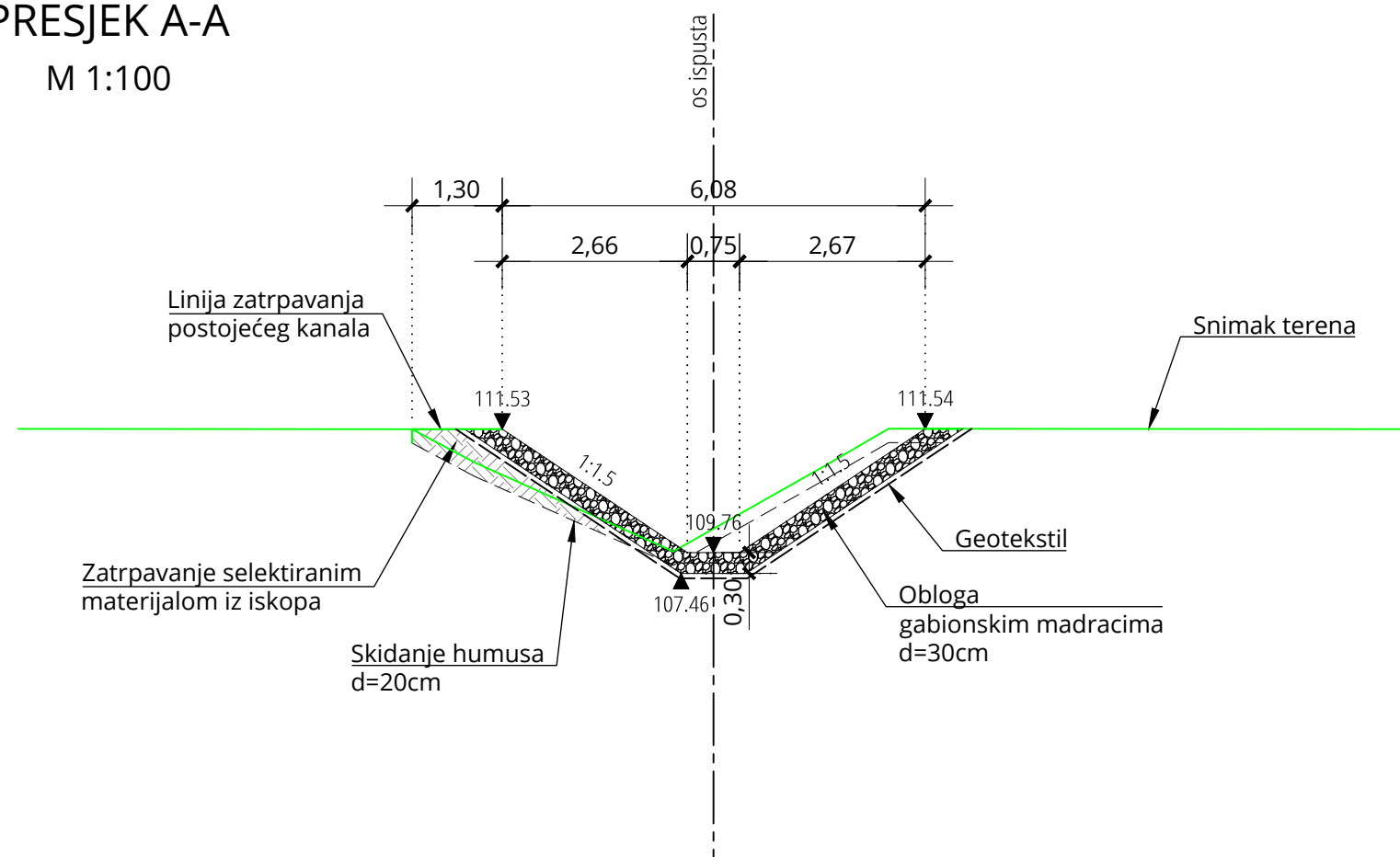
M 1:100



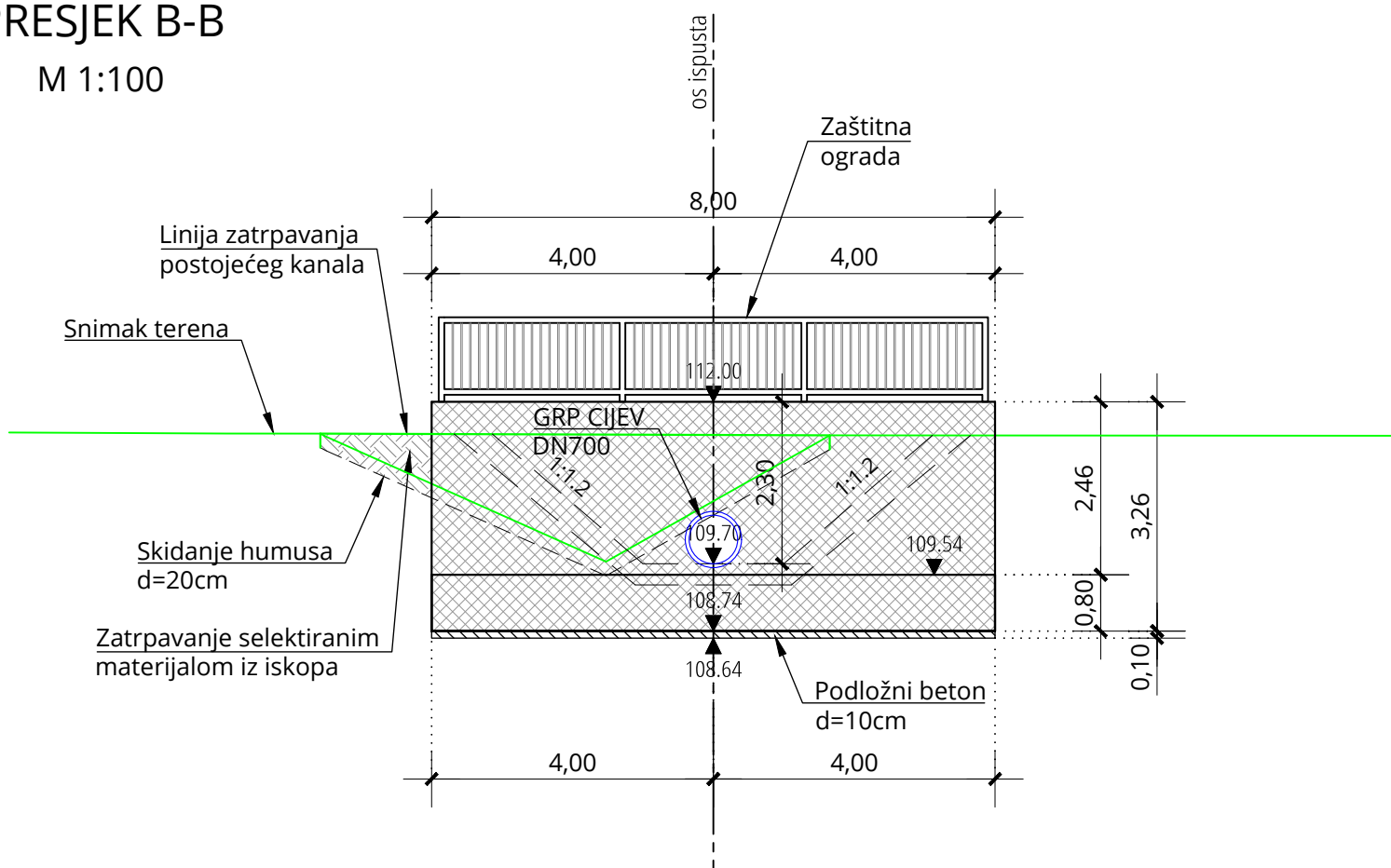
TLOCRT I UZDUŽNI PRESJEK
ISPUSTA S ČEPOM - ISPUST "TIP 2"
MJ 1:100

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614	
GRABEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	 Marko Kačić mag.ing.aedif. G.4575	
SADRŽAJ PRILOGA: TLOCRT I UZDUŽNI PRESJEK ISPUSTA S ČEPOM ISPUST "TIP 2"		
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	5002	18

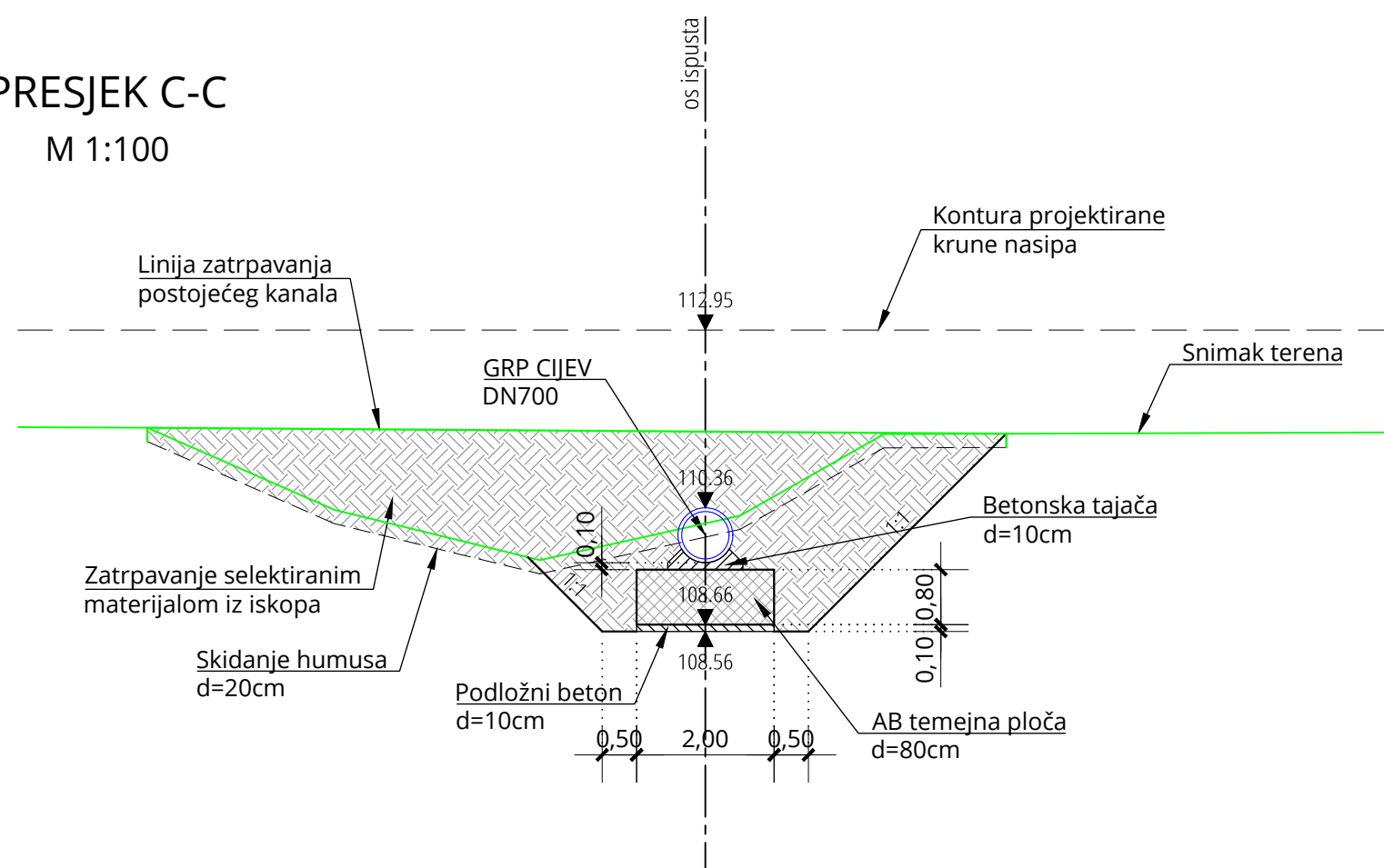
PRESJEK A-A
M 1:100



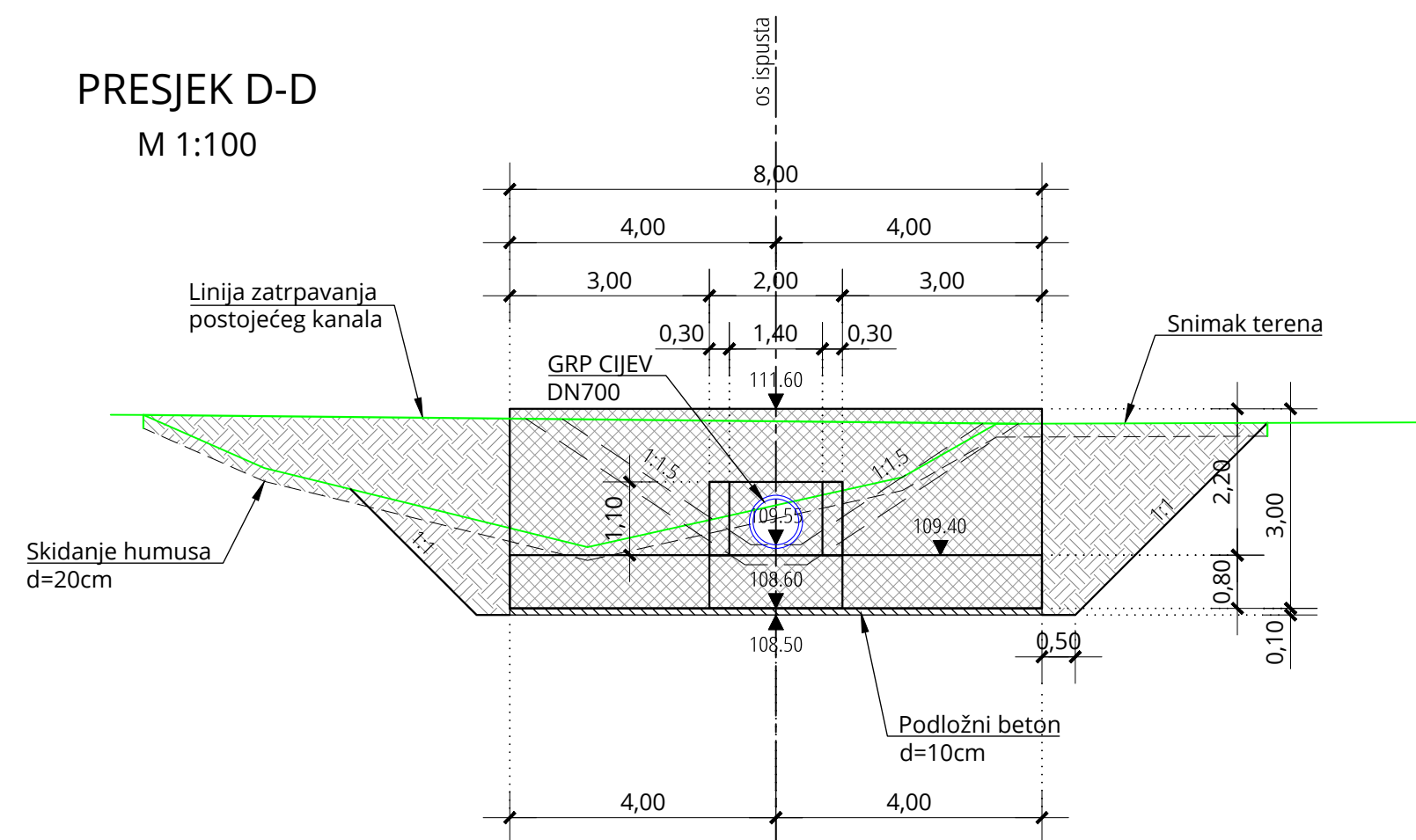
PRESJEK B-B
M 1:100



PRESJEK C-C
M 1:100



PRESJEK D-D
M 1:100

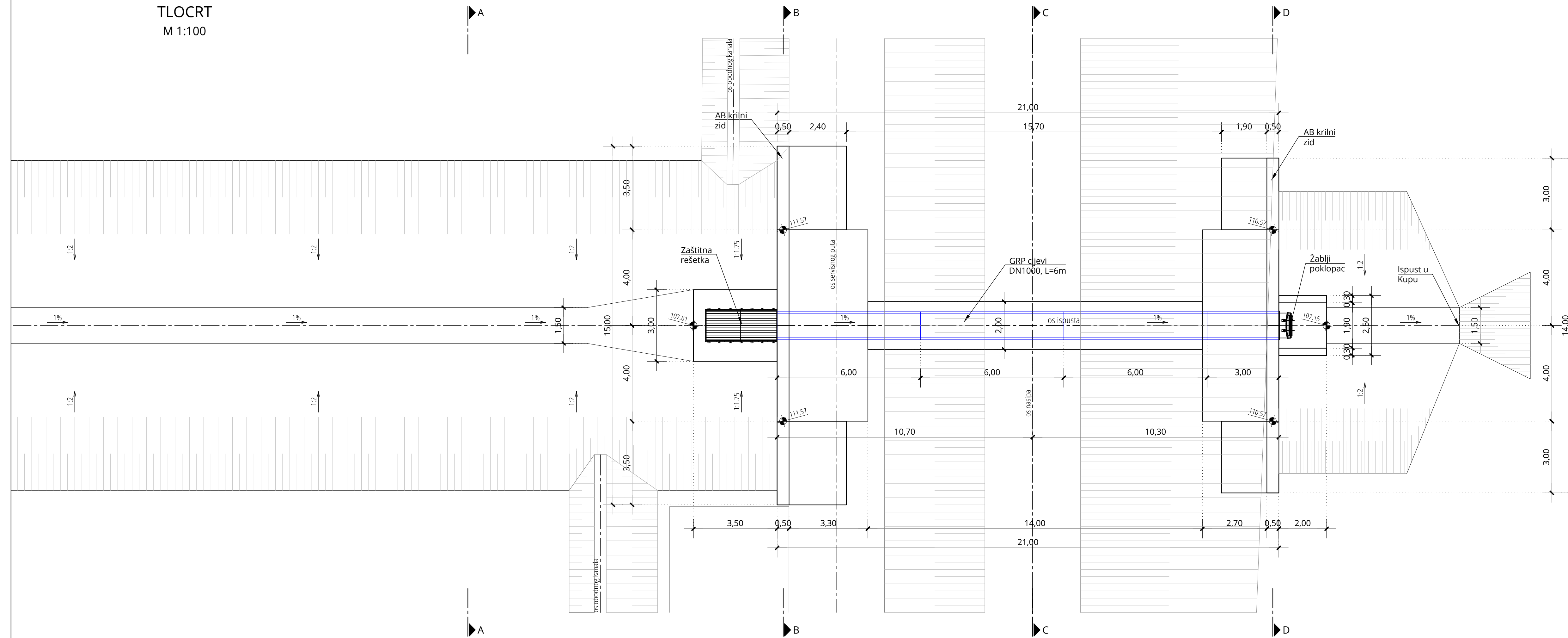


KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI
ISPUSTA S ČEPOM - ISPUST "TIP 2"

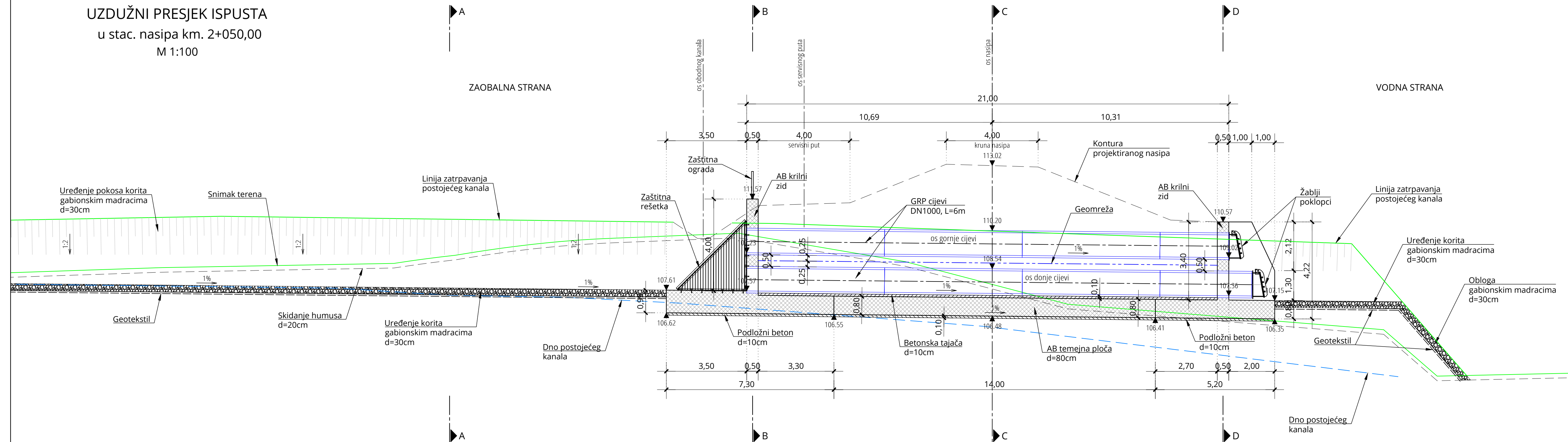
MJ 1:100

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575	 Hrvatska komora inženjera građevinarstva Marko Kaič mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI ISPUSTA S ČEPOM ISPUST "TIP 2"	
REVIZIJA: E	OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06	MJERILO: 1:100
MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.	OZNAKA PRILOGA: 3010	REDNI BR. PRILOGA: 19

TLOCRT
M 1:100



UZDUŽNI PRESJEK ISPUSTA
u stac. nasipa km. 2+050,00
M 1:100

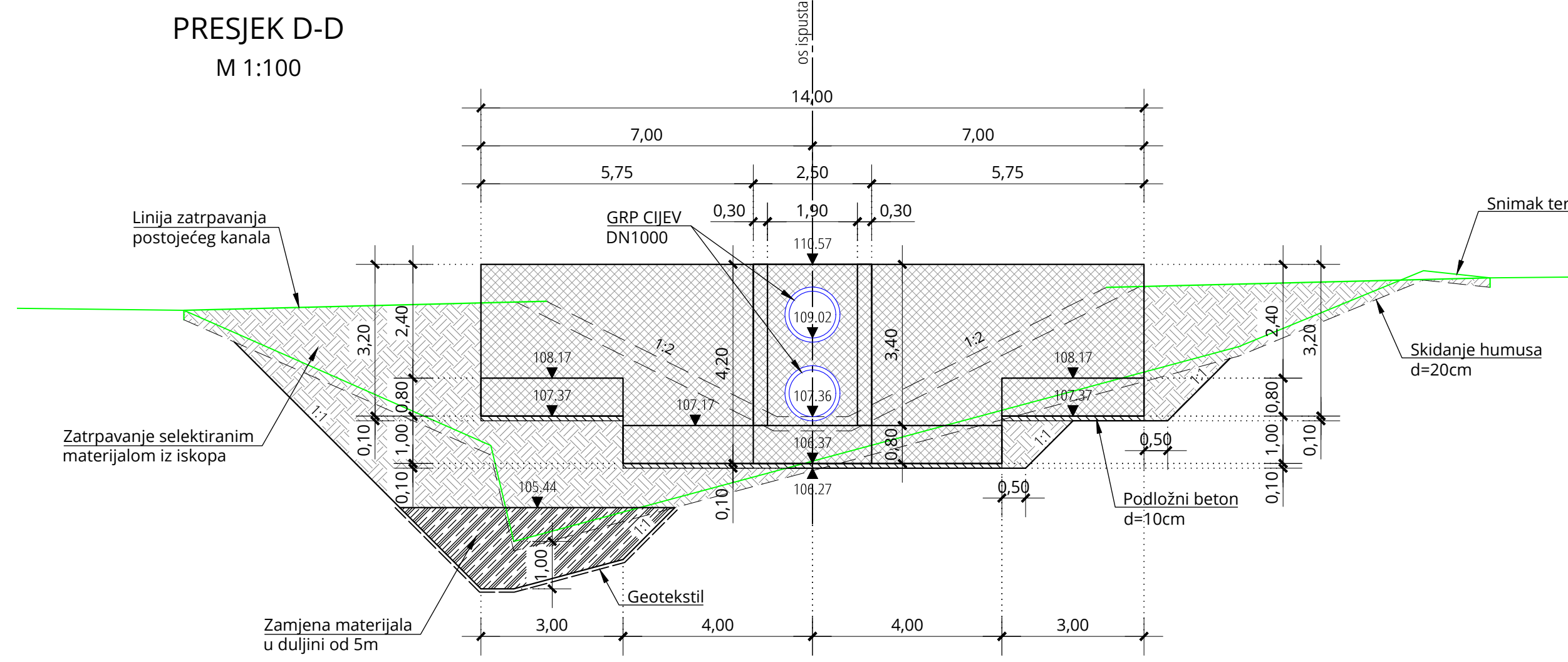
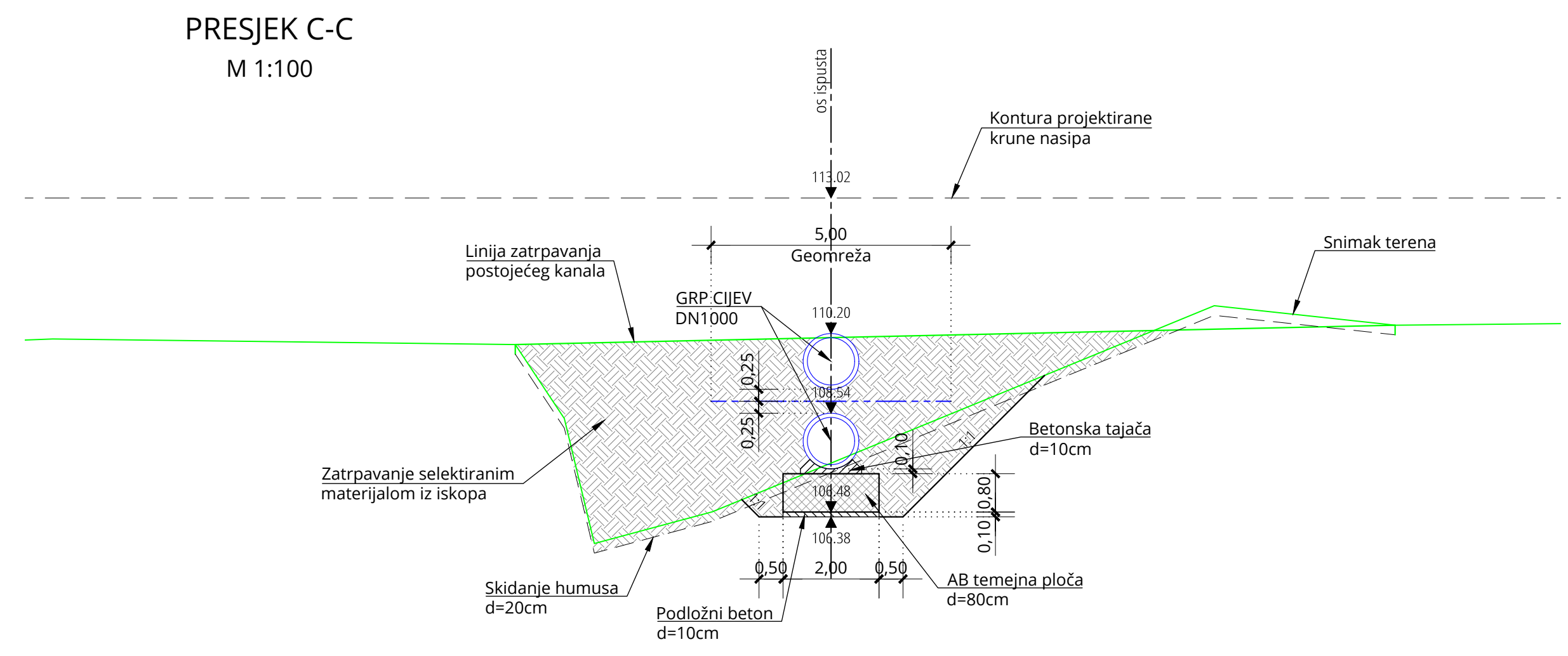
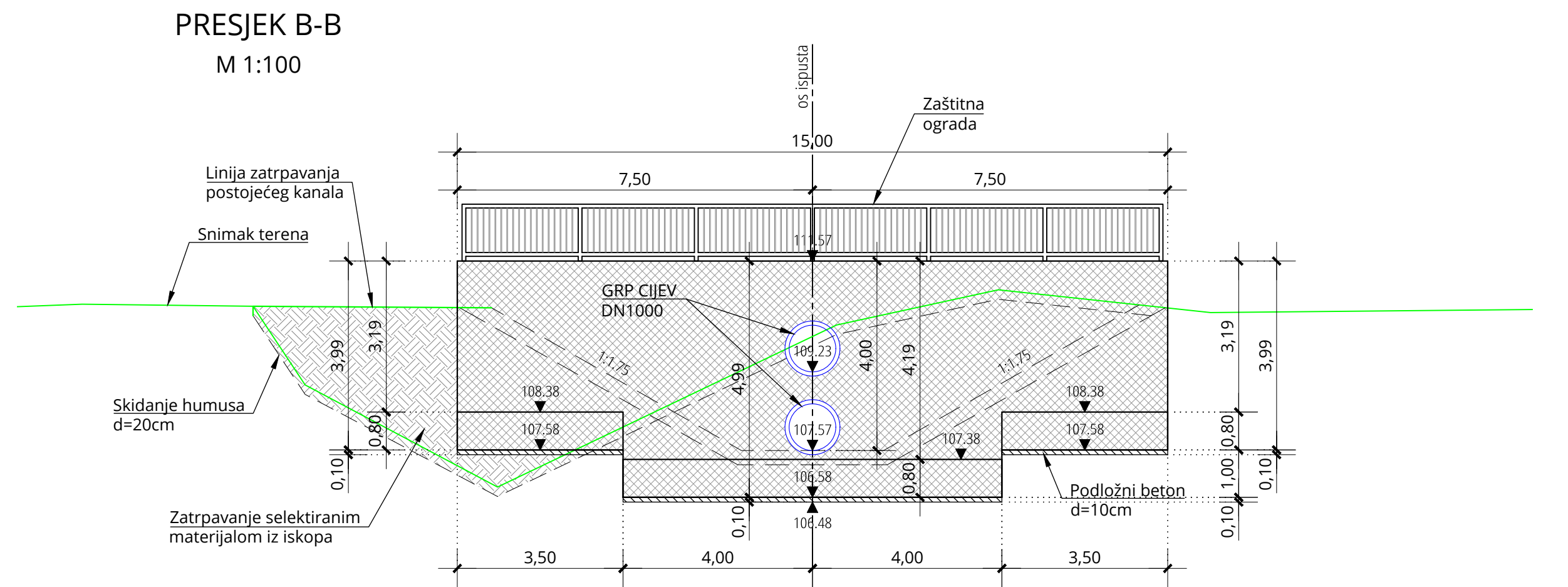
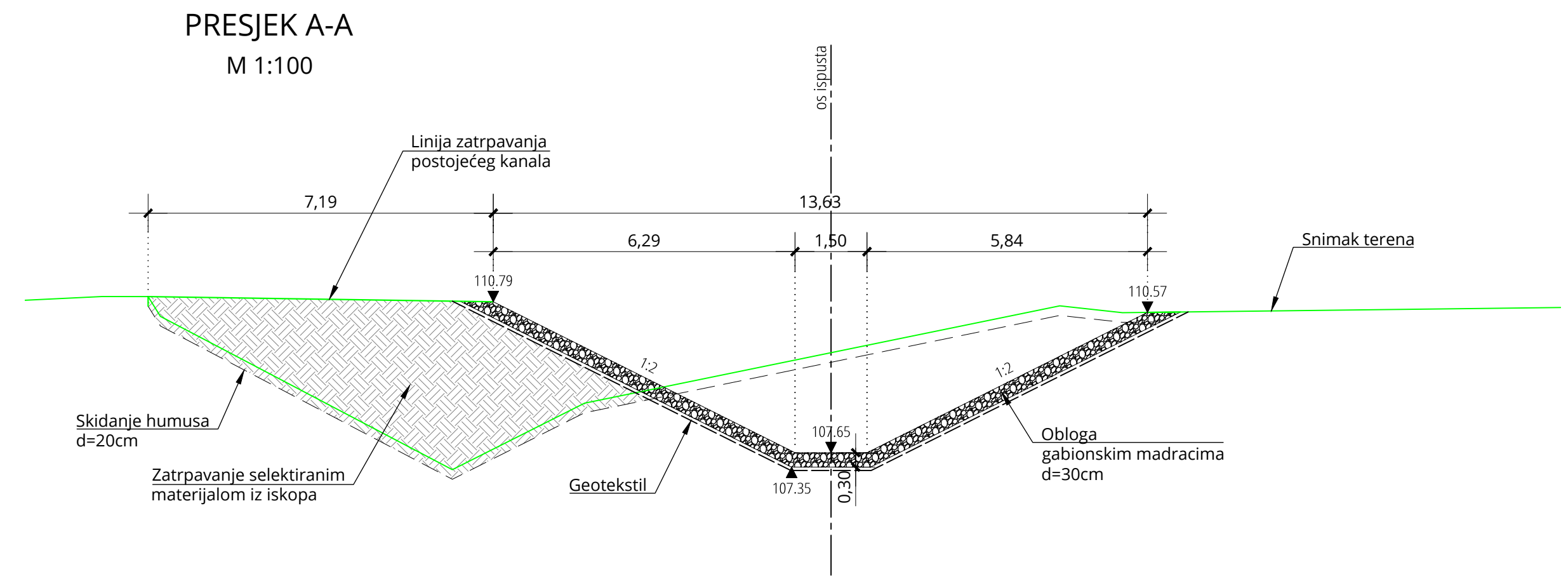




TLOCRT I UZDUŽNI PRESJEK
ISPUSTA S ČEPOM - ISPUST "TIP 2"
Mj 1:100

BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnska 16a OIB: 61600467614	
GRADEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIC mag.ing.aedif. G 4575 	
SADRŽAJ PRILOGA:	TLOCRT I UZDUŽNI PRESJEK ISPUSTA S ČEPOM ISPUST "TIP 3"	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:100
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	5003	20

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI ISPUSTA S ČEPOM - ISPUST "TIP 3"

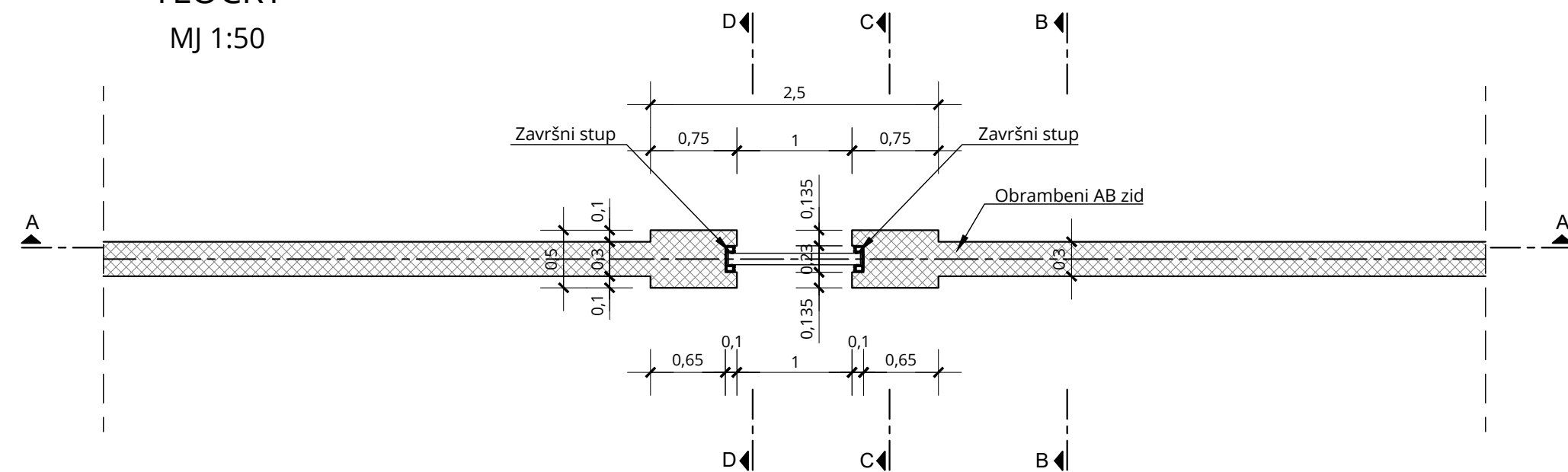
MJ 1:100



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED:	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrjnjska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575	 HRVATSKA KOMORA INŽNERIA GRAĐEVINARSTVA Marko Kaič mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:		
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI ISPUSTA S ČEPOM ISPUST "TIP 3"		
REVIZIJA: E	OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06	MJERILO: 1:100
MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.	OZNAKA PRILOGA: 3011	REDNI BR. PRILOGA: 21

TLOCRT

MJ 1:50



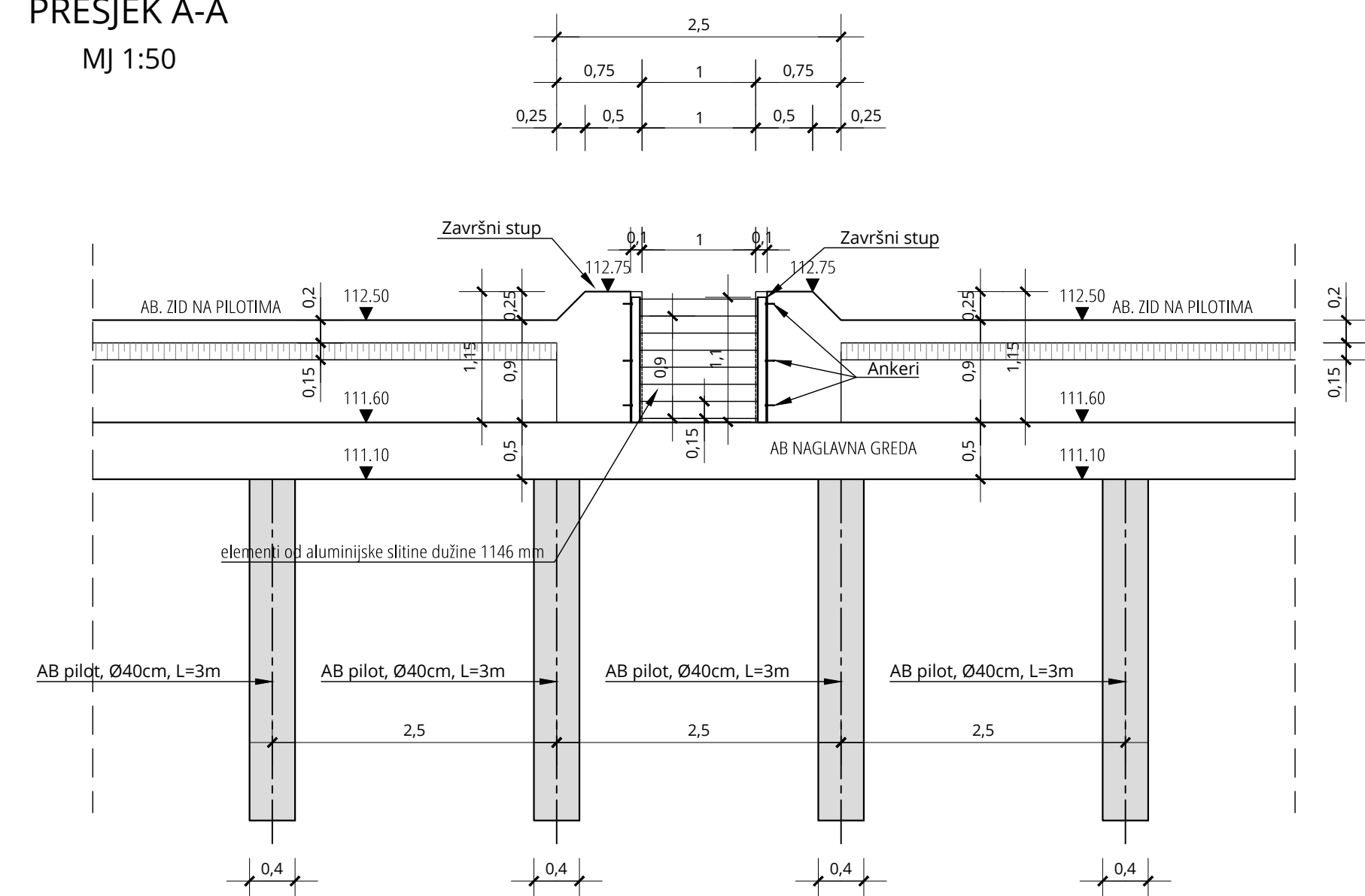
TLOCRT I PRESJECI OTVORA U OBRAMBENOM

ZIDU NAZIVNE ŠIRINE OTVORA 1m

MJ 1:50

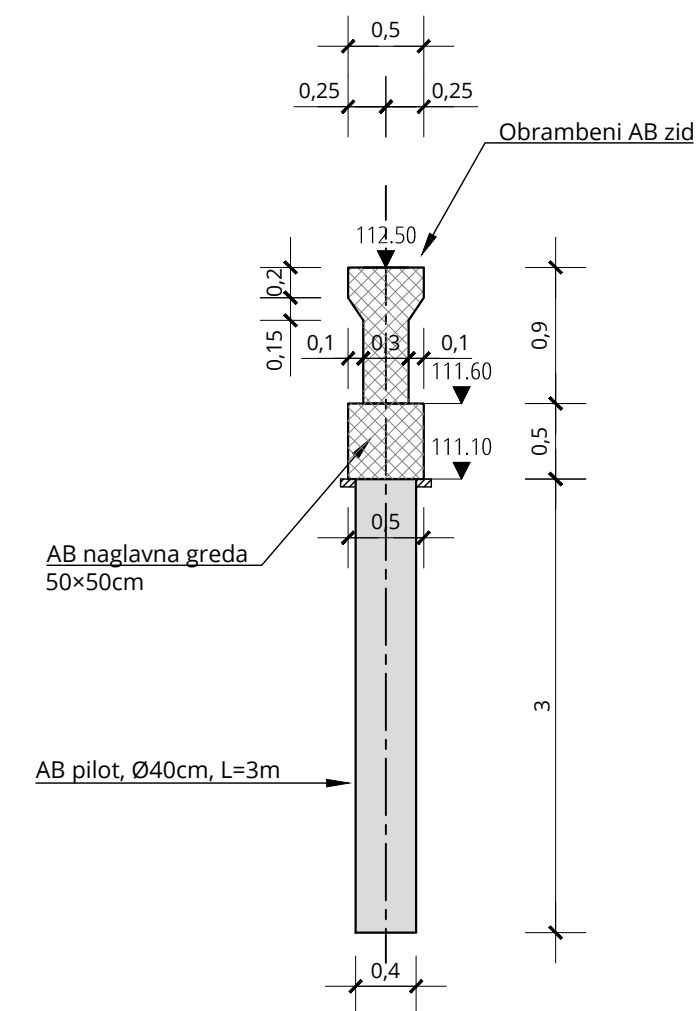
PRESJEK A-A

MJ 1:50



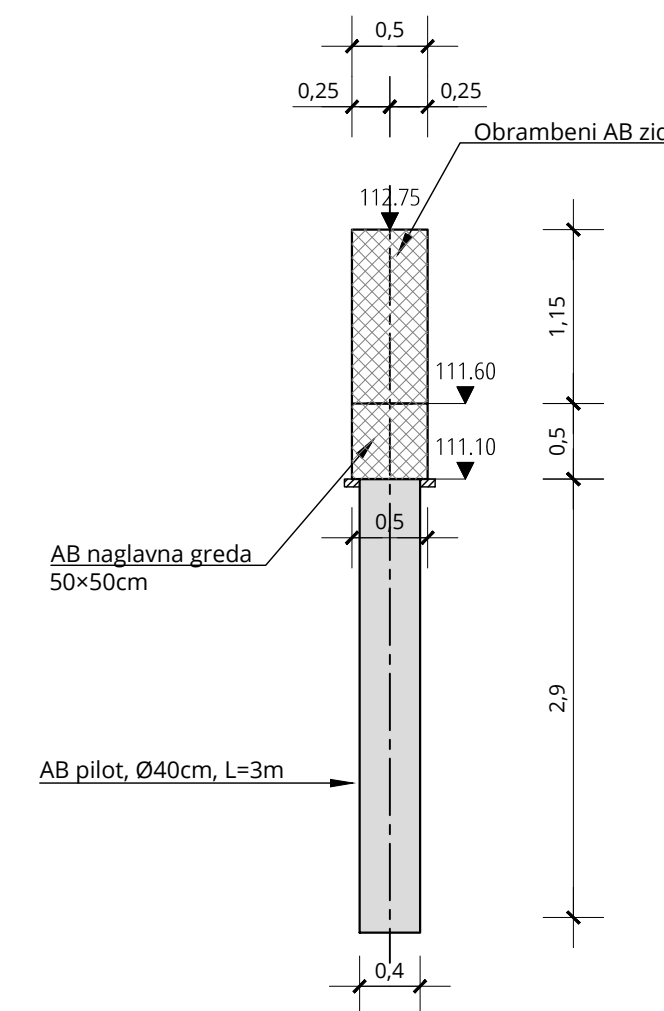
PRESJEK B-B

MJ 1:50



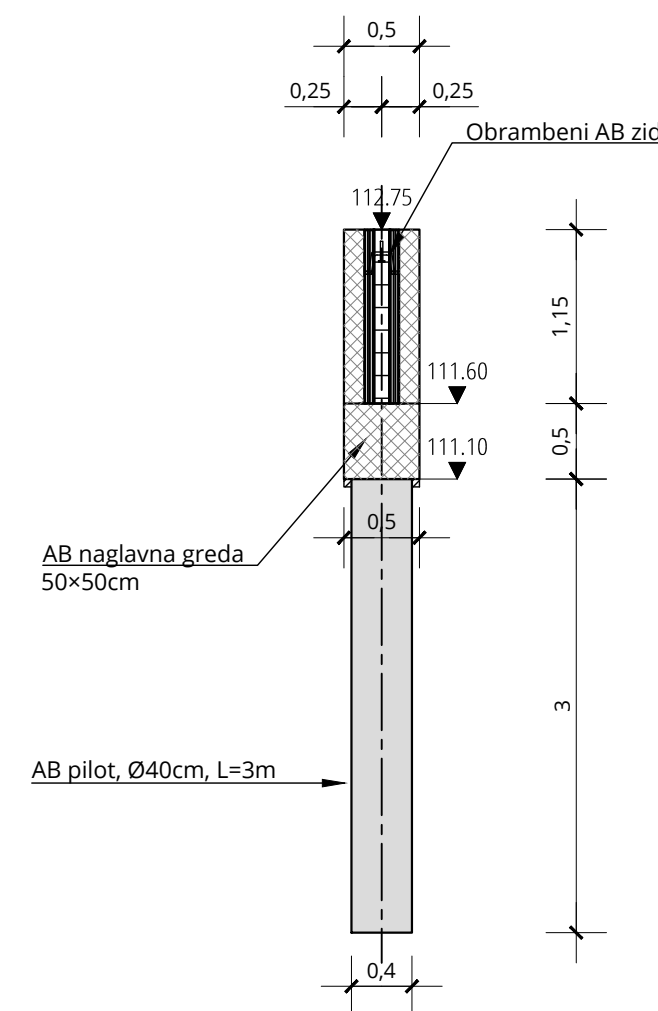
PRESJEK C-C

MJ 1:50



PRESJEK D-D

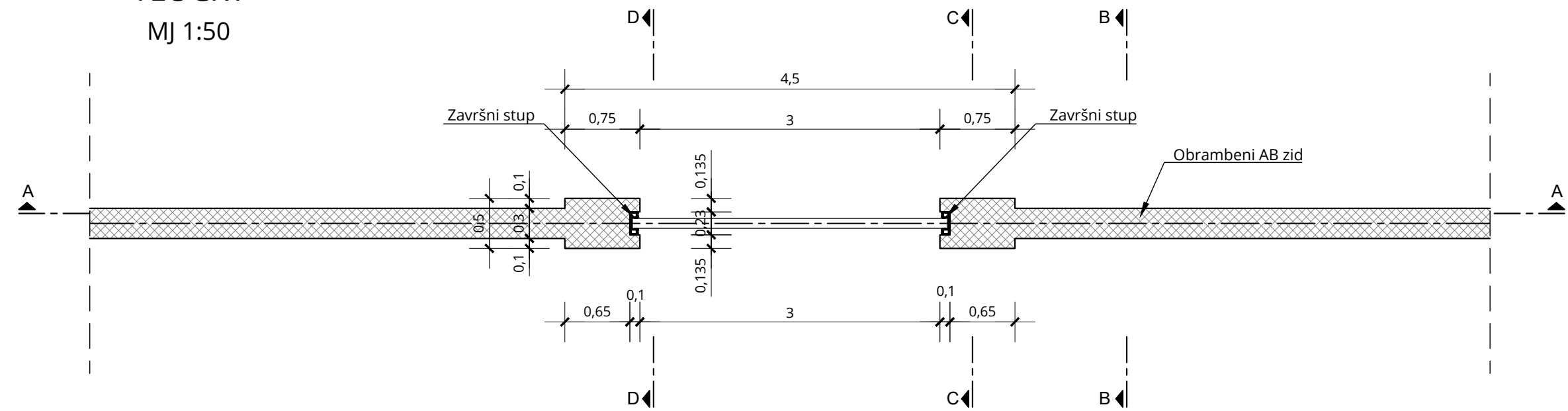
MJ 1:50



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	STRU KOVNA ODREDNICA:	
Tehničke specifikacije za DoN	Građevinski projekt	
PROJEKTANT:		
Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575		
SADRŽAJ PRILOGA:	TLOCRT I PRESJECI OTVORA U OBRAMBENOM ZIDU NAZIVNE ŠIRINE OTVORA 1m	
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:50
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	5004	22

TLOCRT

MJ 1:50



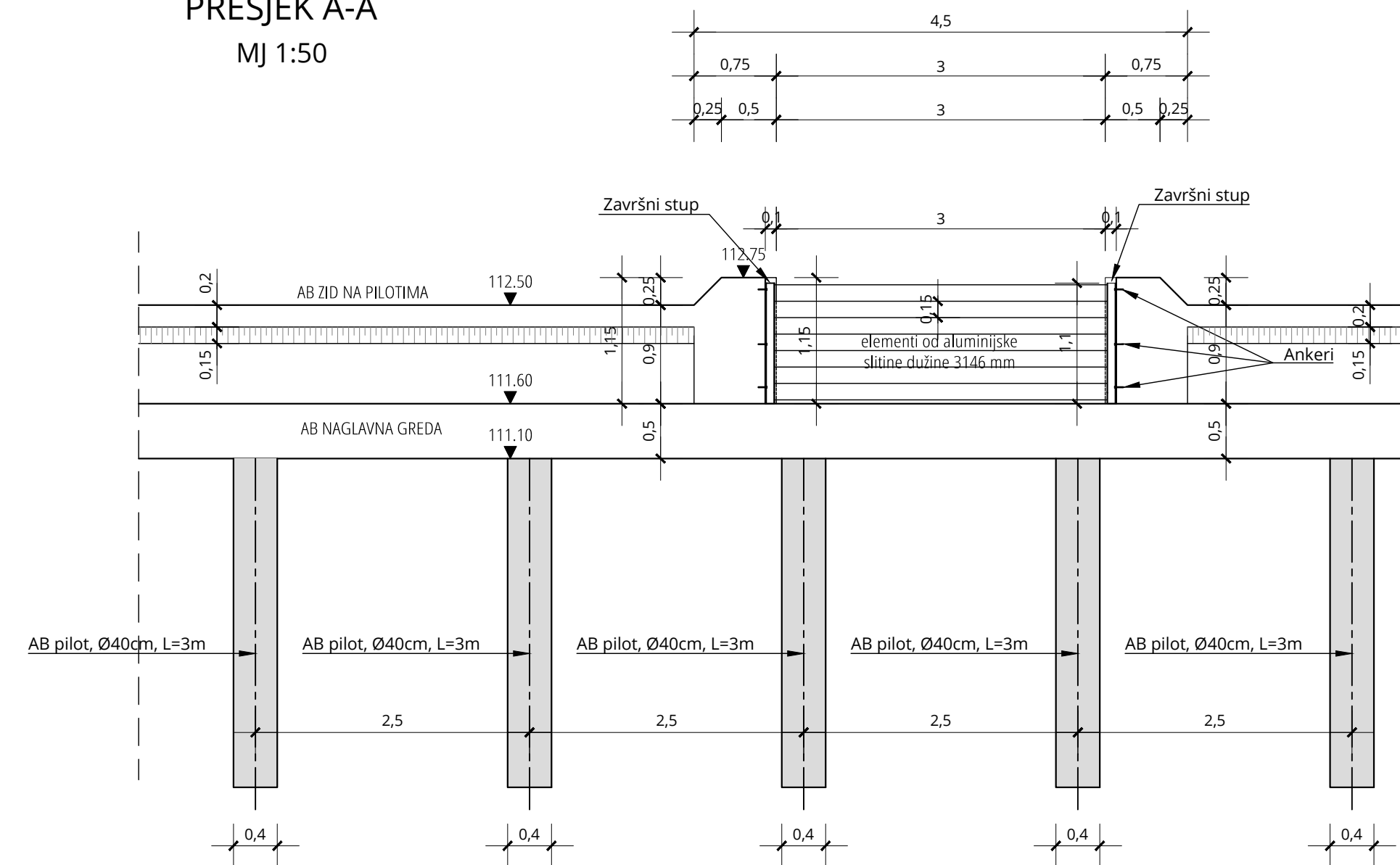
TLOCRT I PRESJECI OTVORA U OBRAMBENOM

ZIDU NAZIVNE ŠIRINE OTVORA 3m

MJ 1:50

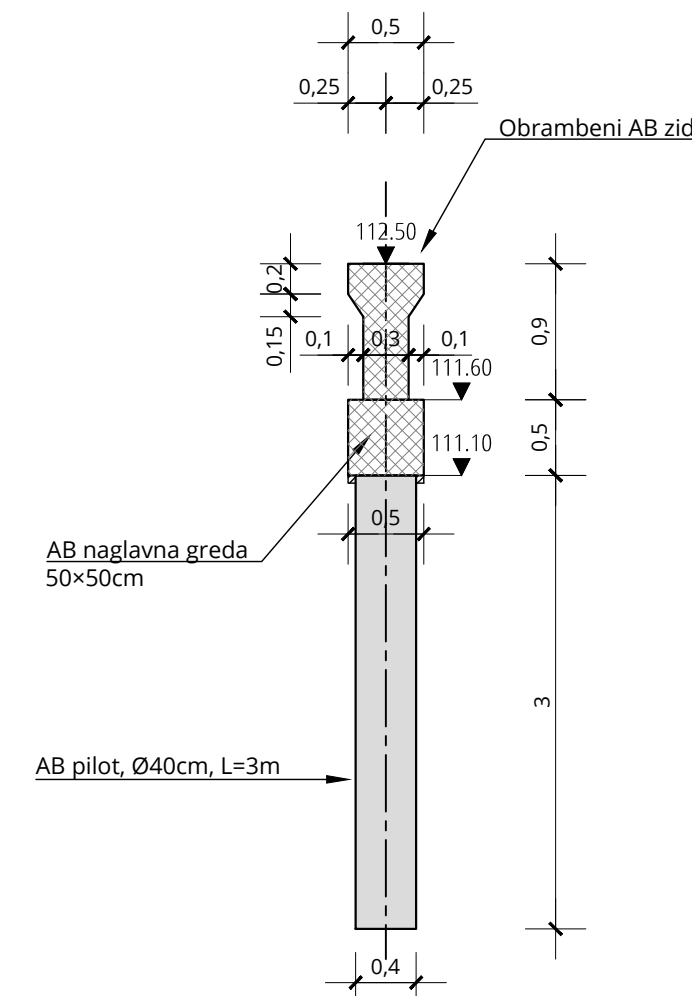
PRESJEK A-A

MJ 1:50



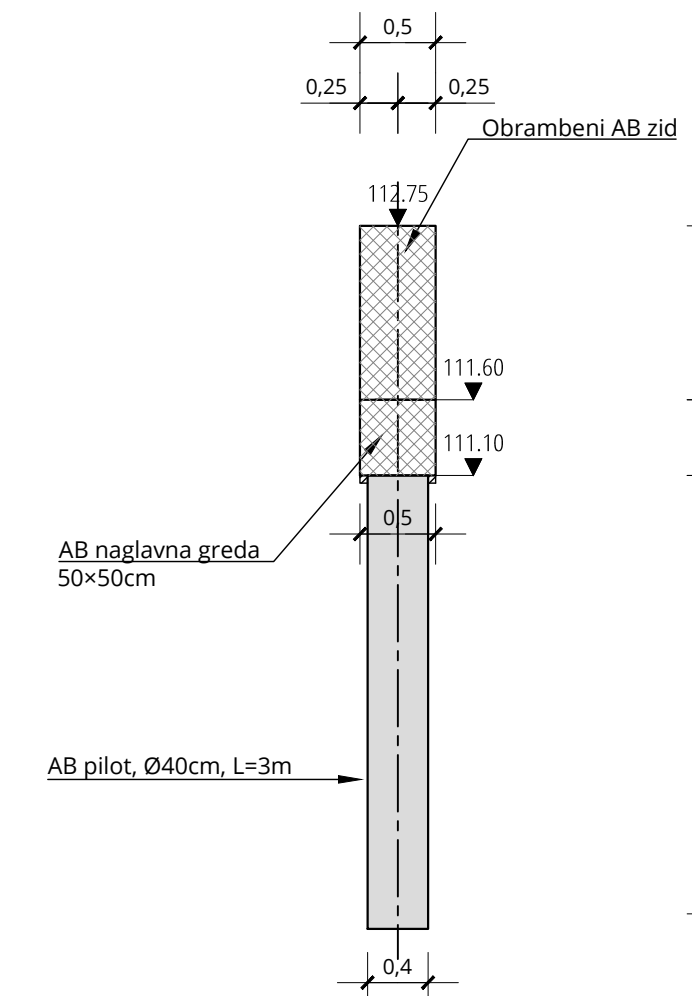
PRESJEK B-B

MJ 1:50



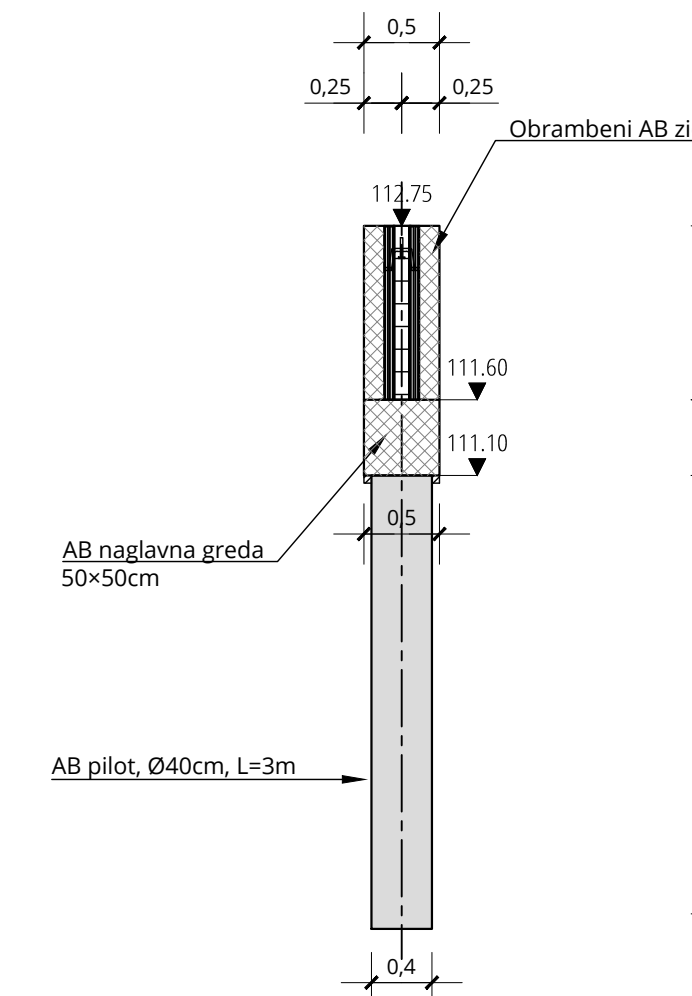
PRESJEK C-C

MJ 1:50



PRESJEK D-D

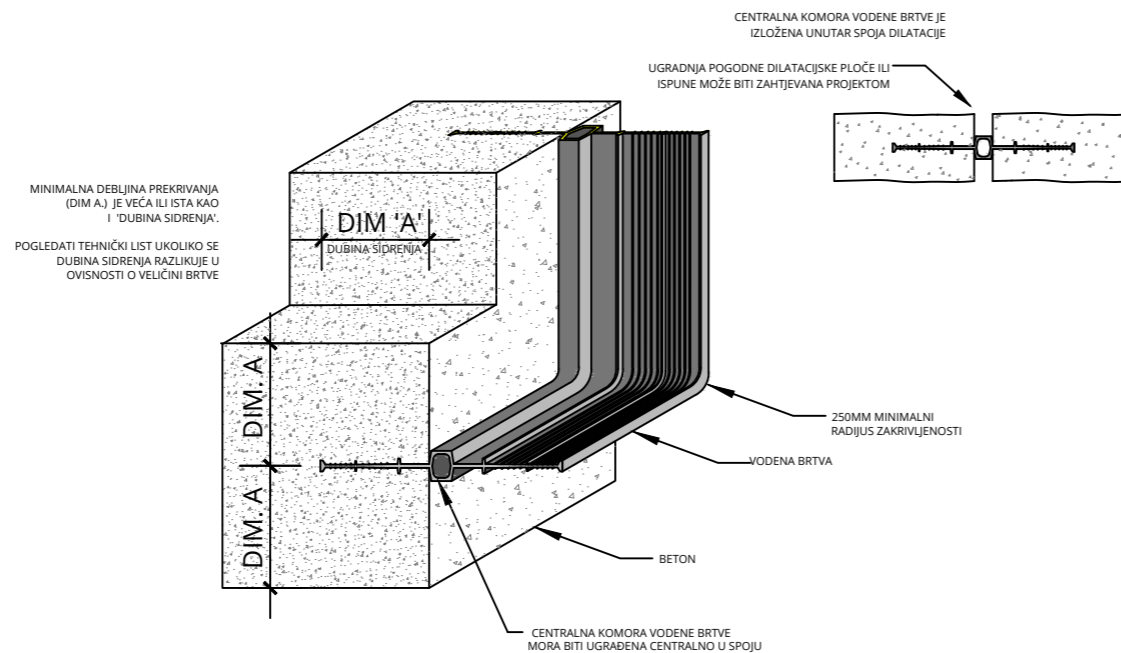
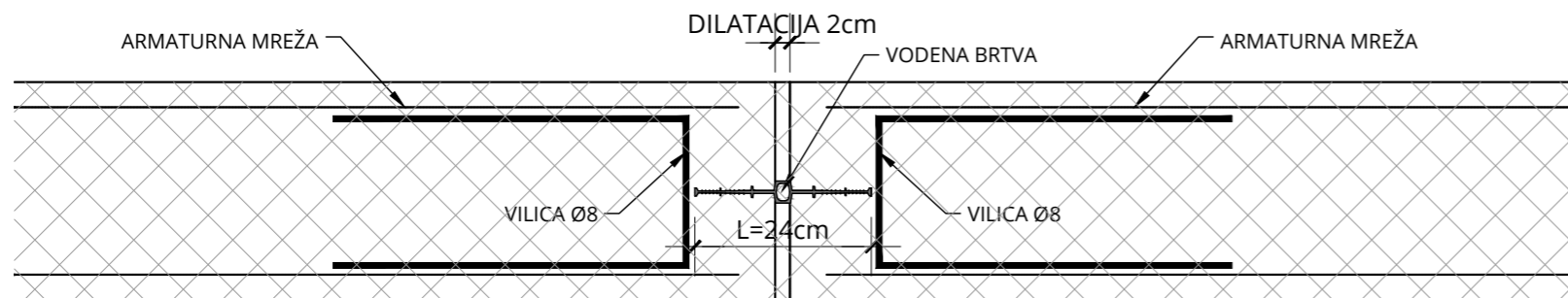
MJ 1:50



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
 WWW.GEOKON.HR		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANTSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnrjanska 16a OIB: 61600467614	
GRABEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE:	Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt
PROJEKTANT:	Marko KAIČ mag.ing.aedif. G 4575	
 HRVATSKA KOMORA INŽNERA GRAĐEVINARSTVA Marko Kaič mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575		
SADRŽAJ PRILOGA:		
TLOCRT I PRESJECI OTVORA U OBRAMBENOM ZIDU NAZIVNE ŠIRINE OTVORA 3m		
REVIZIJA:	OZNAKA PROJEKTA:	MJERILO:
E	E-120-18-06	1:50
MJESTO I DATUM:	OZNAKA PRILOGA:	REDNI BR. PRILOGA:
Zagreb, siječanj 2023.	5005	23

DETALJ VODENE BRTVE ZIDA

MJ 1:10



BROJ REVIZIJE:	DATUM:	NAPOMENA REVIZIJE:
		
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001	
PROJEKTANSKI URED :	Geokon-Zagreb d.d., ZAGREB, Starotrnrjanska 16a OIB: 61600467614	
GRAĐEVINA:	Desnoobalni nasip rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare	
LOKACIJA:	Grad Karlovac, k.o. Velika Jelsa, Karlovačka županija	
NAZIV DOKUMENTACIJE:	Izgradnja desnoobalnog nasipa rijeke Kupe od Brodaraca do Pivovare - Etapa 2	
RAZINA RAZRADE: Tehničke specifikacije za DoN	STRUKOVNA ODREDNICA: Građevinski projekt	
PROJEKTANT: Marko KAIĆ mag.ing.aedif. G 4575	 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Kaić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4575	
SADRŽAJ PRILOGA:	DETALJ VODENE BRTVE ZIDA	
REVIZIJA: E	OZNAKA PROJEKTA: E-120-18-06	MJERILO: 1:50
MJESTO I DATUM: Zagreb, siječanj 2023.	OZNAKA PRILOGA: 5006	REDNI BR. PRILOGA: 24