



elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4
OIB: 48197173493

Investitor: HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj: HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina: **PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI**

Dio građevine: **USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)**

Lokacija građevine: Karlovačka županija, Grad Karlovac,
k. o. Šišljavić

Razina razrade –
Strukovna odrednica:
Projekt: Glavni projekt – Građevinski
USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape: USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

Oznaka projektne mape: G3-O89.04.01-G02.0 Mapa: 3 ZOP: **O89.04**

Glavni projektant:	Nenad Heček, dipl. ing. građ. G 2995	<i>e-potpis</i>	
--------------------	---	-----------------	--

Projektanti:

Nenad Heček, dipl. ing. građ. G 2995			
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	

Za stručno vijeće:
Željko Pavlin,
dipl. ing. građ.

Direktor:
Davor Paradžik,
dipl. ing.

Mjesto i datum: Zagreb, 1.7.2024. Izmjena 00



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI
KUPČINI

Dio građevine : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)

Lokacija građevine : Karlovačka županija, Grad Karlovac,
k. o. Šišljavić

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA PROJEKTNE MAPE:

Stručno područje:

Projektanti:

građevinarstvo

Nenad Heček, dipl. ing. građ. G 2995

Suradnici:

građevinarstvo

Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.

građevinarstvo

Marko Kadivc, bacc. ing. aedif.

BIM menadžer

Martina Pavlović Cerinski, mag. ing. aedif.

BIM koordinator

Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.

Kontrolirali:

građevinarstvo

mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif G 4507

Direktor:

Davor Paradžik, dipl. ing.

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.

Zagreb, 1.7.2024.

KTB 211223 161139



Građevina:

**PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA
KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI**

POPIS PROJEKNIH MAPA:

R.br. mape	Oznaka projektne mape	Naziv projektne mape	Projektanti
1	G3-O89.04.01-G01.0	OPĆI DIO	Nenad Heček, dipl. ing. građ. G 2995
2	G3-O89.04.01-G04.0	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – GEOTEHNIČKI PROJEKT	Ivan Mihaljević, dipl. ing. građ. G 3785
3	G3-O89.04.01-G02.0	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	Nenad Heček, dipl. ing. građ. G 2995
4	G3-O89.04.01-G03.0	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – PROJEKT KONSTRUKCIJE	Edita Bilalić, mag. ing. aedif. G 6838
5	A3-O89.04.01-G04.0	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – ARHITEKTONSKI PROJEKT	Jerko Ćorluka, dipl. ing. arh. A 3661
6	S3-O89.04.01-S01.0	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – STROJARSKI PROJEKT	Zlatko Kuntić, dipl. ing. stroj. S 1543
7	E3-O89.04.01-E01.0	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Marko Grčić, struč. spec. ing. el. E 2583

**SADRŽAJ PROJEKTNE MAPE**

Oznaka projektne mape-priloga - Rev.

OPĆI DIO

1	OPĆI PODACI	G3-O89.04.01-G02.0-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekatana i suradnika projektne mape	
1.03	Popis projektnih mapa	
1.04	Sadržaj projektne mape	
1.05	Izjave o sukladnosti	

TEKSTUALNI DIO

2	Podloge, primijenjeni propisi i norme	G3-O89.04.01-G02.0-002
3	Tehnički opis	G3-O89.04.01-G02.0-003
4	Proračuni	G3-O89.04.01-G02.0-004
5	Program kontrole i osiguranja kvalitete	G3-O89.04.01-G02.0-005
6	Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenja otpadom	G3-O89.04.01-G02.0-006
7	Iskaz procijenjenih troškova građenja	G3-O89.04.01-G02.0-007

GRAFIČKI DIO

8	Pregledna situacija na TK	G3-O89.04.01-G02.0-100
9	Situacija na DOF-u	G3-O89.04.01-G02.0-101
10	Situacija na geodetskoj snimci	G3-O89.04.01-G02.0-102
11	Situacija lijevoobalnog platoa – odvodnja	G3-O89.04.01-G02.0-103
12	Situacija desnoobalnog platoa – odvodnja	G3-O89.04.01-G02.0-104
13	Uzdužni profil pristupne ceste platou	G3-O89.04.01-G02.0-201
14	Poprečni presjeci pristupne ceste platou	G3-O89.04.01-G02.0-202
15	Karakteristični poprečni presjek pristupne ceste platou i odvojka pristupne ceste servisnoj cesti desnog nasipa kanala Kupa-Kupa	G3-O89.04.01-G02.0-203
16	Uzdužni profil odvojka pristupne ceste servisnoj cesti desnog nasipa kanala Kupa-Kupa	G3-O89.04.01-G02.0-301
17	Poprečni presjeci odvojka pristupne ceste servisnoj cesti desnog nasipa kanala Kupa-Kupa	G3-O89.04.01-G02.0-302
18	Poprečni presjeci platoa	G3-O89.04.01-G02.0-401
19	Uzdužni presjek kroz os kanala Kupa-Kupa	G3-O89.04.01-G02.0-501
20	Poprečni presjeci obloge kanala Kupa-Kupa	G3-O89.04.01-G02.0-502
21	Detalji odvodnje platoa	G3-O89.04.01-G02.0-601
22	Montažni zdenac	G3-O89.04.01-G02.0-701



Broj: 013676

Na osnovi članka 70. stavka 1. točke 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) kao PROJEKTANT GLAVNOG PROJEKTA dajem

IZJAVU

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA
NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I
RETENCIJI KUPČINI

Naziv projekta : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Oznaka projektne mape : G3-O89.04.01-G02.0

Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Glavni projekt je izrađen u skladu s:

Lokacijskom dozvolom KLASA: UP/I-350-05/21-01/000024, URBROJ: 531-06-02-02/01-22-0014, od 07.03.2022. godine izdanom od strane Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprave za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektora lokacijskih dozvola i investicija,

Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23), Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21), Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22), ostalim važećim zakonskim i podzakonskim propisima i dokumentima na koje upućuju navedeni zakoni te drugim propisima, uvjetima i pravilima u skladu s kojima mora biti izrađen.

Projektant:

Nenad Heček, dipl. ing. građ. G 2995

Zagreb, 1.7.2024.



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI
KUPČINI

Dio građevine : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)

Lokacija građevine : Karlovačka županija, Grad Karlovac, k. o. Šišljavić

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

**Prilog 002 : PODLOGE,
PRIMIENJENI PROPISI I NORME**



SADRŽAJ	str.
2.1..... Podloge za projektiranje	3
2.2..... Projektni zadatak.....	3
2.3..... Lokacijska dozvola.....	3
2.4..... Primijenjeni zakoni, propisi, pravilnici i norme	4
2.4.1 Opći propisi	4
2.4.2 Zaštita okoliša	5
2.4.3 Zaštita na radu	6
2.4.4 Zaštita od požara	6



2.1 Podloge za projektiranje

Za potrebe izrade ovoga glavnog projekta korištene su sljedeće podloge:

1. Idejni projekt za ishođenje lokacijske dozvole Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupa i Dobri i retenciji Kupčini, Y2-O89.00.01-G01.0, Elektroprojekt, VPB, Geokon, Institut IGH, Zagreb, siječanj 2021.
2. Desni nasip kanala Kupa-Kupa, Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt rekonstrukcije desnog nasipa kanala Kupa-Kupa – Geotehnički elaborat; E-141-18-04 v 1.0, Geokon Zagreb, listopad 2019.
3. Geotehnički istražni radovi na nalazištu materijala za rekonstrukciju nasipa kanala Kupa-Kupa, Izvještaj o istraživanju temeljnog tla - Geotehnički elaborat, E-141-18-09 v 1.0, Geokon Zagreb, listopad 2019.
4. Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt rekonstrukcije lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa; E-141-18-10 v 1.0, Geokon Zagreb, listopad 2019.
5. Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I faza – karlovačko područje Studija o utjecaju zahvata na okoliš; Geateh d.o.o.; Zagreb, veljača 2019. god.
6. Geodetska situacija stvarnog stanja, Vodoprivredno-projektne biro d.d., Zagreb, 2022. g.

Prethodne podloge:

1. Idejno rješenje sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, WYG Savjetovanje d.o.o., GEATEH d.o.o., Hrvatske vode, 2017.
2. Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe, studijska dokumentacija (Postojeće stanje na slivu Kupe, Prikaz prijedloga rješenja, Studija izvodljivosti) Zagreb, 2016. god.
3. Obrana od poplave grada Karlovca; Idejno rješenje; VPB d.d. Zagreb, 2004. god.

2.2 Projektni zadatak

Projektni zadatak priložen je u mapi 1, G3-O89.03.01-G01.0 „Opći dio“.

2.3 Lokacijska dozvola

Lokacijska dozvola priložena je u mapi 1, G3-O89.03.01-G01.0 „Opći dio“.



2.4 Primijenjeni zakoni, propisi, pravilnici i norme

2.4.1 Opći propisi

Zakoni	Glasilo broj
• Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23
• Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
• Zakon o poljoprivrednom zemljištu	NN 20/18, 115/18, 98/19, 57/22
• Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta	NN 46/22
• Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji	NN 53/91
• Zakon o normizaciji	NN 80/13
• Zakon o mjeriteljstvu	NN 74/14, 111/18, 114/22
• Zakon o obveznim odnosima	NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22, 155/23, 56/24
• Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti	NN 25/18
• Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina	NN 112/18, 39/22
• Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade	NN 74/14, 69/17, 98/19
• Zakon o cestama	NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22, 04/23
• Zakon o energetskej učinkovitosti	NN 127/14, 116/18, 25/20, 41/21
• Zakon o komunalnom gospodarstvu	NN 68/18, 110/18, 32/20
• Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN 78/15, 118/18, 110/19
• Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva	NN 153/09, 56/13, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19, 36/24
• Zakon o vodama	NN 66/19, 84/21, 47/23
Pravilnici	Glasilo broj
• Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	NN 118/19, 65/20
• Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa	NN 107/14
• Pravilnik o katastru infrastrukture	NN 77/21
• Pravilnik o katastru zemljišta	NN 84/07, 148/09
• Pravilnik o geodetskim elaboratima	NN 59/18
• Pravilnik o ustroju i djelovanju zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra	NN 107/10
• Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina	NN 142/08, 148/09



• Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa	NN	110/01, 90/22
• Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima	NN	85/15
• Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa	NN	15/19
• Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade	NN	93/17
• Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu	NN	95/14
• Pravilnik o održavanju cesta	NN	90/14, 3/21
• Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata	NN	9/20, 39/22
• Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama	NN	92/19
• Pravilnik o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti na javnoj cesti	NN	78/14, 43/20
• Pravilnik o metodama procjene vrijednosti nekretnina	NN	78/15
• Pravilnik o prostornim planovima	NN	152/23
Uredbe, naredbe, upute, strategije		Glasilo broj
• Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda	NN	89/10, 46/12, 51/13, 120/14
• Uredba o standardu kakvoće voda	NN	96/19, 20/23, 50/23
• Državni plan za zaštitu voda	NN	8/99

2.4.2 Zaštita okoliša

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti okoliša	NN	80/13, 78/15, 12/18, 118/18
• Zakon o zaštiti prirode	NN	80/13, 15/18, 14/19, 127/19
• Zakon o gospodarenju otpadom	NN	84/21, 142/23
• Zakon o šumama	NN	68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23, 36/24
Pravilnici		
• Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta	NN	66/11, 47/13
• Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN	106/22
• Pravilnik o odlagalištima otpada	NN	4/23



2.4.3 Zaštita na radu

Zakoni	Glasilo broj
• Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
• Zakon o zaštiti od buke	NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21
Pravilnici	Glasilo broj
• Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN 105/20
• Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN 16/16, 120/22
• Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme	NN 16/16, 120/22

2.4.4 Zaštita od požara

Zakoni	Glasilo broj
• Zakon o zaštiti od požara	NN 92/10, 114/22
• Zakon o vatrogastvu	NN 125/19, 114/22
• Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja	NN 70/17, 141/20, 114/22
• Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	NN 108/95, 56/10, 114/22
• Zakon o prijevozu opasnih tvari	NN 79/07
Pravilnici	Glasilo broj
• Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	NN 35/94, 55/94, 142/03
• Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	NN 146/05
• Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom	NN 39/06, 106/07
• Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe ovlaštene za ocjenu ispravnosti i podobnosti proizvoda za zaštitu od požara	NN 119/11

Ostale norme

Norme	Oznaka
• Sustav upravljanja okolišem	ISO 14001:2015
• Sustav upravljanja zaštitom zdravlja i sigurnosti na radu	ISO 45001:2018

Projektant:

Nenad Heček, dipl. ing. građ.



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI
KUPČINI

Dio građevine : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)

Lokacija građevine : Karlovačka županija, Grad Karlovac, k. o. Šišljavić

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

Prilog 003 : TEHNIČKI OPIS

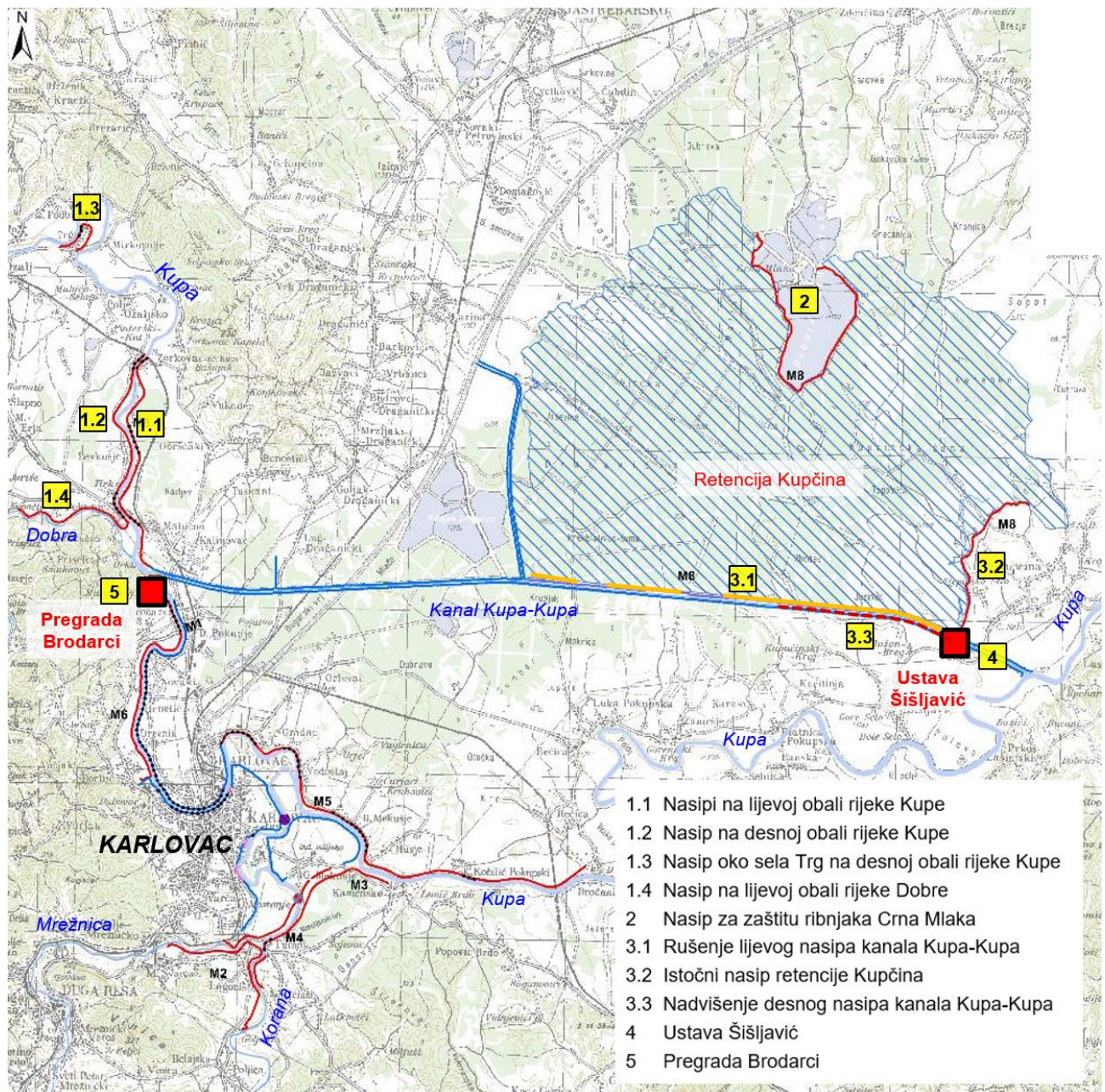


SADRŽAJ	str.
3.1..... Uvod	3
3.2..... Opis projektiranog dijela građevine.....	5
3.2.1 Funkcija ustave Šišljavić	5
3.2.2 Hidrauličko oblikovanje ustave	5
3.2.3 Pristupna cesta do (desnoobalnog) platoa ustave Šišljavić	5
3.2.4 Odvojak pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa	7
3.2.5 Desnoobalni plato	8
3.2.6 Lijevoobalni plato	9
3.2.7 Zaštita pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave Šišljavić.....	10
3.2.8 Odvodnja platoa	10
3.2.9 Spoj desnoobalnog platoa s desnim nasipom kanala Kupa-Kupa.....	12
3.2.10... Spoj lijevoobalnog platoa s istočnim nasipom retencije Kupčina.....	12
3.2.11 ... Tehnička promatranja.....	12
3.3..... Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova, a koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava i temeljnih zahtjeva	15
3.4..... Opis utjecaja namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine te utjecaja okoliša na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te građevine u cjelini ...	16
3.5..... Opis ispunjenja uvjeta gradnje na lokaciji za projektirani dio građevine.....	16
3.5.1 Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom.....	16
3.5.2 Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za zaštitu prirode	16
3.5.3 Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za poljoprivredno zemljište, biljnu proizvodnju i tržište.....	17
3.5.4 Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Zagrebu te Konzervatorski odjel u Karlovcu.....	17
3.5.5 Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu.....	17
3.5.6 Hrvatske ceste d.o.o., Sektor za razvoj, pripremu i provedbu investicija i EU fondova	17
3.5.7 Grad Karlovac, Upravni odjel za komunalno gospodarstvo.....	18
3.6..... Opis ispunjenja temeljnih zahtjeva za projektirani dio građevine	19
3.7..... Podaci o istraživanjima i podlogama od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini	19
3.8..... Podaci bitni za provedbu pokusnog rada.....	20
3.9..... Mogućnost i uvjeti uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine.....	20
3.10..... Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za održavanje projektiranog dijela građevine	20
3.11..... Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu	21
3.12..... Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara	22

3.1 Uvod

Projekt Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, 1. faza – karlovačko područje je podijeljen na 8 mjera zaštite od poplava, koje se kao zasebne cjeline planiraju provesti u svrhu zaštite navedenog područja od poplava.

Mjera 8 (M8) je izgradnja građevine Pregrada Brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, rijekama Kupa i Dobri i retenciji Kupčini. Pregledna situacija prikazana je na sl. 3.1.1.



sl. 3.1.1 Pregledna situacija M8

Namjena planiranog zahvata je smanjenje rizika od poplava na slivu rijeke Kupe i grada Karlovca. Pregrada Brodarci nalazi se na Kupa uzvodno od grada Karlovca, na 145. km Kupe. Osnovna namjena joj je kontrola protoka i vodostaja rijeke Kupe, odnosno rasterećenje toka Kupe prilikom velikih voda preusmjeravanjem Kupe u kanal Kupa-Kupa i retenciju Kupčina. Uslijed stvaranja uspora uzvodno od pregrade Brodarci došlo bi do



plavljenja površina uz Kupu i Dobru koje je će se stoga zaštititi izgradnjom uspornih nasipa ili zaštitnih AB zidova. Retencija Kupčina formira se postojećim desnim nasipom kanala Kupa-Kupa koji se na najnižvodnijem dijelu nadvisuje, izgradnjom istočnog nasipa retencije Kupčina, nasipom za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka i ustavom Šišljavić. Ustavom Šišljavić omogućuje se kontrolirano punjenje/praznjenje i zadržavanje vode u retenciji Kupčina. Kako bi se omogućilo prelijevanje vode u prostor retencije ruši se dio lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa. Materijal dobiven rušenjem lijevog nasipa kanala ugrađuje se u nasipe koji su dio M8.

Na predmetnom zahvatu M8 predviđena je izgradnja ukupno ~29.8 km nasipa/zida, rušenje ~8.4 km lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa, nadvišenje ~3.0 km desnog nasipa kanala Kupa-Kupa i izgradnja pregrade Brodarci i ustave Šišljavić. Izgradnjom građevina osigurava se zaštita od 100 godišnjih velikih voda Kupe i korespondentne Dobre uz definirano nadvišenje, pri čemu se ostvaruju protoci od 650 m³/s kroz pregradu Brodarci. Protok na ustavi Šišljavić je minimalno 320 m³/s za uvjete maksimalne gornje i donje vode.

Navedenu građevinu predviđeno je realizirati u etapama i fazama kako slijedi:

Etapa 1: Usporni nasipi uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodaraca

Faza 1 - Nasipi na lijevoj obali rijeke Kupe

Faza 2 - Nasip na desnoj obali rijeke Kupe

Faza 3 - Nasip oko sela Trg na desnoj obali rijeke Kupe

Faza 4 - Nasip na lijevoj obali rijeke Dobre

Etapa 2: Nasip za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka

Etapa 3: Radovi na kanalu Kupa-Kupa i istočni nasip retencije Kupčina

- Rušenje lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa
- Istočni nasip retencije Kupčina
- Nadvišenje desnog nasipa kanala Kupa-Kupa

Etapa 4: Ustava Šišljavić

Etapa 5: Pregrada Brodarci

Predmet ovog projekta je „Etapa 4: Ustava Šišljavić“, a predmet ove mape je:

- oblikovanje ustave s hidrotehničkog stajališta (temeljenje i konstrukcija ustave, strojarski i elektrotehnički radovi NISU predmet ove mape već isključivo određivanje broja i dimenzija protočnih polja ustave kao i dimenzioniranje slapišta ustave),
- pristupna cesta do desnoobalnog platoa ustave Šišljavić,
- odvojak pristupne ceste do servisnog puta u bermo desnog nasipa kanala Kupa-Kupa,
- platoi ustave Šišljavić (lijevoobalni i desnoobalni) (u ovoj mapi obrađeni su zemljani radovi na izgradnji platoa, kolnička konstrukcija platoa i odvodnja oborinskih voda s platoa),
- zaštita dna i pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave Šišljavić.



3.2 Opis projektiranog dijela građevine

3.2.1 Funkcija ustave Šišljavić

Ustava Šišljavić, koja će se izgraditi na kanalu Kupa-Kupa na stac. km 2+015.20 i to nakon što se izvede nadvišenje desnog nasipa kanala Kupa-Kupa ključna je građevina (uz pregradu Brodarci na rijeci Kupi) u sklopu „Sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, 1. faza – karlovačko područje“ čija je funkcija omogućiti kontrolirano punjenje/praznjenje i zadržavanje vode u retenciji Kupčina.

3.2.2 Hidrauličko oblikovanje ustave

Pod hidrauličkim oblikovanjem ustave Šišljavić smatra se:

- određivanje dimenzija protočnih polja ustave koje će omogućiti fleksibilnost u upravljanju,
- hidrauličko oblikovanje slapišta, tj. određivanje duljine i elemenata oblikovanja slapišta čime će se osigurati da tok nizvodno od ustave nema nepovoljno erozijsko djelovanje na dno korita kanala Kupa-Kupa.

Ukupna duljina armiranobetonske konstrukcije ustave duž kanala Kupa-Kupa iznosi 53.60 m. Početak ustave (uzvodnih potpornih krilnih zidova) je na stac. km 2+015.20 dok je kraj ustave (nizvodnih potpornih krilnih zidova) na stac. km 2+025.50. Ukupna duljina ustave na razini armiranobetonskih temelja iznosi 55.60 m. Ukupna širina armiranobetonske konstrukcije pregrade i potpornih krilnih zidova (okomito na uzdužnu os kanala) iznosi 148.32 m od spoja na desni nasip kanala Kupa-Kupa do kraja lijevoobalnog platoa. Na nizvodnom kraju ustave ukupna širina armiranobetonske konstrukcije ustave i potpornih krilnih zidova iznosi 55.00 m. Ustava Šišljavić planirana je s pet protočnih polja širine 4.50 m, razdijeljenih armiranobetonskim stupovima širine 2.50 m, na kojima će se ugraditi pločasti zatvarači dimenzija širina x visina = 5.80 m x 4.75 m. Glavna armiranobetonska konstrukcija ustave Šišljavić (bez potpornih krilnih zidova) ima širinu 36.50 m i duljinu 42.85 m.

Maksimalna gornja voda (uzvodno od ustave) je na visini 110.15 m n. m. Visina vrha ustave uzvodno i uzvodnih potpornih krilnih zidova je na koti 112.10 m n. m. Maksimalna donja voda (nizvodno od ustave) je na koti 108.76 m n. m. za 100-godišnji poplavni val i 108.86 m n. m. za 1000-godišnji poplavni val. Visina vrha nizvodnih potpornih krilnih zidova pregrade je na koti 107.05 m n. m.

Dno protočnog polja ustave uzvodno je na koti 101.90 m n. m. i duljine je 8.90 m. Nakon pločastog zatvarača izvodi se slapište za osiguranje potapanja vodnog skoka čije je dno na koti 100.90 m n. m. Nakon slapišta se dno protočnog polja penje na visinu 101.90 m n. m. i uklapa u nizvodno uređeno korito kanala. Duljina horizontalnog dijela slapišta na koti 100.90 m n. m. je 22.00 m i ono je dimenzionirano za potapanje vodnog skoka u svim slučajevima protoka kroz ustavu i pri svim razinama donje vode.

3.2.3 Pristupna cesta do (desnoobalnog) platoa ustave Šišljavić

Ustavi Šišljavić pristupat će se skretanjem s državne ceste D 36, dionica 1 (Karlovac (A1/D1) – Pisarovina – Pokupsko (D31)), stac. km 21+235. I danas na mjestu buduće pristupne ceste platou ustave Šišljavić postoji vegetacijom obrastao put bez uređenog kolnika koji se nalazi na katastarskoj čestici 2475/1 katastarske općine Šišljavić, a vodi do zaobalnog kanala uz desni nasip. Širina ovoga puta varira, a prosječno, prema geodetskoj izmjeri, iznosi oko 3.00 m.



Duljina projektirane pristupne ceste koja neće biti namijenjena za javni promet i na kojoj se istovremeno promet neće odvijati u oba smjera, a čije je tehničko rješenje dano ovim projektom iznosi 415.33 m. Cesta je projektirana kao cesta s asfaltnim zastorom s jednim voznim trakom, s kolnikom širine 3.50 m i s bankinama širine 0.25 m.

Horizontalno vođenje trase pristupne ceste je usklađeno s prilikama na terenu, tj. takvo je da se dionica ceste na svom početku spaja s državnom cestom D 36, tj. prilagođeno je niveleti buduće rekonstrukcije državne ceste mjestu spoja, a na kraju s (desnoobalnim) platoom ustave Šišljavić. Os se sastoji od triju pravaca između kojih su kružni lukovi kako je to dano u tab. 3.2.1 i tab. 3.2.2.

tab. 3.2.1 Elementi iskolčenja osi pristupne ceste (desnoobalnom) platou ustave Šišljavić

R. br. elementa osi	Tip	Duljina [m]	Smjer	Početna stacionaža	Središte kružnice (E, N)	Krajnja stacionaža
1	pravac	63.243	N47°25'55.82"E	-0+002.20		0+061.04
2	kružnica	130.708		0+061.04	443951.55, 5043337.52	0+191.75
3	pravac	194.976	N61°2'54.72"E	0+191.75		0+386.73
4	kružnica	19.593		0+386.73	443841.40, 5043939.42	0+406.32
5	pravac	9.014	N23°37'45.96"E	0+406.32		0+415.33

tab. 3.2.2 Elementi kružnih krivina osi pristupne ceste (desnoobalnom) platou ustave Šišljavić

R. br. elementa osi	Središnji kut	Duljina tetive [m]	Duljina tangente [m]	Duljina bisektrise [m]	Radius [m]
2	13.6164°	130.400	65.663	3.906	550.000
4	37.4191°	19.246	10.160	1.674	30.000

Vertikalno vođenje trase pristupne ceste. Trasa se u vertikalnom smislu sastoji od pravaca i kružnih lukova s tim da najveći uzdužni nagib nivelete iznosi 6.00%, a najmanji 0.02%. Niveleta se sastoji od tri pravca između kojih su kružni lukovi kako je to dano u tab. 3.2.3.

tab. 3.2.3 Elementi nivelete pristupne ceste (desnoobalnom) platou ustave Šišljavić

R. br. elementa nivelete	Stacionaža točke tangentnog poligona	Nadmorska visina točke tangentnog poligona [m n. m.]	Nagib ispred	Nagib iza	Promjena nagiba	Tip kružne krivine	Duljina kružne krivine	Radius
1	0+000.00	108.381		-0.02%				
2	0+341.20	108.3	-0.02%	6.00%	6.03%	konkavna	18.043	300.000
3	0+397.35	111.67	6.00%	1.00%	5.00%	konveksna	14.972	300.000
4	0+415.33	111.85	1.00%					

Kolnička konstrukcija je troslojna – gornji, površinski habajući asfaltni sloj debljine je 4 cm, ispod njega je bitumenizirani nosivi sloj debljine 8 cm, a ispod njega sloj nevezanog zrnatog kamenog materijala debljine 25 cm koji se postavlja na sloj geotekstila gustoće 500 g/m² ispod kojega je uređeno temeljno tlo – posteljica. Nakon skidanja površinskog sloja tla u debljini od 20 cm te planiranja i zbivanja posteljice (nosivost posteljice, izražena preko



kalifornijskog indeksa nosivosti, treba biti $CBR \geq 9\%$) postavlja se geotekstil te izrađuje tijelo ceste od kamenog materijala granulacije 0÷63 mm u debljini od 25 cm ($M_s = 100$ MPa, $CBR = 9\%$) preko kojeg se izvodi nosivi sloj (AC base 22 50/70) te na njemu habajući sloj (AC 11 surf 50/70). Cesta će radi osiguravanja poprečne odvodnje imati jednostrani poprečni nagib kolnika koji će u kružnim krivinama iznositi 4%, a promjena poprečnog nagiba ceste vršit će se na dijelovima trase u pravcima.

Odvodnja ceste. Odvodnja ceste je riješena poprečnim i uzdužnim nagibima kolnika. Oborinska voda se prikladnim nagibima kolnika odvodi prema bankinama i razlijeva po okolnom terenu. Nije predviđen zatvoreni sustav odvodnje oborinskih voda.

3.2.4 Odvojak pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa

S pristupne ceste platou ustave Šišljavić, na stac. km 0+322.17, izvest će se odvojak do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa.

Duljina odvojka čije je tehničko rješenje dano ovim projektom iznosi 73.06 m., a projektiran je također, kao i pristupna cesta, s asfaltnim zastorom s jednim voznim trakom, s kolnikom širine 3.50 m i s bankinama širine 0.25 m.

Horizontalno vođenje trase obilaznog puta je usklađeno s prilikama na terenu, tj. takvo je da se odvojak na svom početku spaja s budućom pristupnom cestom, a na kraju sa servisnim putem u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa. Os se sastoji od dva pravca između kojih je kružni luk kako je to dano u tab. 3.2.4 i tab. 3.2.5.

tab. 3.2.4 Elementi iskolčenja osi odvojka pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa

R. br. elementa osi	Tip	Duljina [m]	Smjer	Početna stacionaža	Središte kružnice (E, N)	Krajnja stacionaža
1	pravac	10.223	N28°57'5.28"W	-0+001.75		0+008.47
2	kružnica	9.180		0+008.47	443803.24, 5043895.70	0+017.65
3	pravac	53.658	N23°38'44.91"E	0+017.65		0+071.31

tab. 3.2.5 Elementi kružne krivine osi odvojka pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa

R. br. elementa osi	Središnji kut	Duljina tetive [m]	Duljina tangente [m]	Duljina bisektrise [m]	Radijus [m]
2	52.5973 °	8.861	4.942	1.155	10.000

Vertikalno vođenje trase obilaznog puta. Trasa se u vertikalnom smislu sastoji od pravca bez uzdužnog pada nivelete.

Kolnička konstrukcija je troslojna – gornji, površinski habajući asfaltni sloj debljine je 4 cm, ispod njega je bitumenizirani nosivi sloj debljine 8 cm, a ispod njega sloj nevezanog zrnatog kamenog materijala debljine 25 cm koji se postavlja na sloj geotekstila gustoće 500 g/m² ispod kojega je uređeno temeljno tlo – posteljica. Nakon skidanja površinskog sloja tla u debljini od 20 cm te planiranja i zbijanja posteljice (nosivost posteljice, izražena preko kalifornijskog indeksa nosivosti, treba biti $CBR \geq 9\%$) postavlja se geotekstil te izrađuje tijelo ceste od kamenog materijala granulacije 0÷63 mm u debljini od 25 cm ($M_s = 100$ MPa, $CBR = 9\%$) preko kojeg se izvodi nosivi sloj (AC base 22 50/70) te na njemu habajući sloj (AC 11 surf 50/70). Cesta će radi osiguravanja poprečne odvodnje imati jednostrani



poprečni nagib odi 4%, ali će se on na duljini od 50.66 m biti promjenljiv tako da će u spoju sa servisnom cestom kolnik ceste biti horizontalan.

3.2.5 Desnoobalni plato

Na obje strane ustave predviđeni su platoi. Na desnoj obali kanala predviđen je plato s upravljačkom kućicom i parkiralištem na kojeg vodi pristupna cesta. Sa platoa je moguć pristup na lijevi nasip kanala Kupa-Kupa i na samu ustavu. Preko ustave predviđena je prometnica širine 3.50 m te dvije revizijske staze širine 0.50 m.

Cesta na ustavi priključena je na cestu s južne strane koja vodi sve do državne ceste D 36.

Desnoobalni plato ustave Šišljavić predstavlja zapravo nasip u zaleđu potpornog zida metodom tankoslojnog nasipavanja uz permanentno zbijanje metodom valjanja do propisanog stupnja zbijenosti.

Plato se nalazi na desnoj obali kanala Kupa-Kupa, a površina mu je 874 m². Plato je na koti 111.85 m n. m.

S uzvodne strane plato je omeđen krilnim zidovima oznaka UZ_D1 i UZ_D2 (vidjeti mapu G3-O89.04.01-G03.0) kojih je vrh na koti 112.10 m n. m., a donja ravnina temeljne stope na koti je 103.70 m n. m. (UZ_D1) odnosno 105.15 m n. m. (UZ_D2), kao i krilnom zidu središnjeg dijela ustave kojemu je vrh također na koti 112.10 m n. m., a donja ravnina temeljne stope na koti 100.40 m n. m.

Plato je na svom jugozapadnom rubu naslonjen odnosno povezan s krunom desnog nasipa kanala Kupa-Kupa, a jugoistočni rub platoa je s desnom inundacijom kanala Kupa-Kupa nizvodno od ustave spojen nasipom pokosa $V : H = 1 : 2.5$.

Na platou će se nalaziti zgrada upravljačke kućice tlocrtnih dimenzija 9.00 m × 6.80 m (vidjeti mapu A3-O89.04.01-G04.0) i četiri parkirališna mjesta.

S desnog nasipa kanala Kupa-Kupa na udaljenosti od 5 m uzvodno od uzvodnog krilnog zida (UZ_D1), a isto tako i na udaljenosti od 5 m nizvodno od ruba platoa s nizvodne strane bit će moguće spustiti se u inundacijski prostor kanala Kupa-Kupa uzvodnom odnosno nizvodnom rampom koje se s kote platoa 111.85 m n. m. spuštaju do inundacije na koti 105.50 m n. m. pod nagibom od 12%.

Plato je asfaltiran, a slojevi su jednaki onima na pristupnoj cesti desnoobalnom platou.

Prije početka tankoslojnog nasipavanja potrebno je odstraniti sloj humusa prosječne debljine oko 25 cm te provjeriti karakteristike posteljice i, po potrebi provesti ojačanje i/ili zamjenu materijala temeljnog tla.

Glavnina nasipa se izvodi od materijala prema „*Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu*“ (dalje: OTU-RVG), poglavlje 2-10.3 „*Izrada nasipa od kamenih materijala*“.

Manji dio nasipa platoa uz uzvodne krilne zidove izvodi se od koherentnog (sitnozrnatog) slabije vodopropusnog materijala – zaglinjenog šljunka prema napucima danima u Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Plohe uzvodnih krilnih zidova i konstrukcije pregrade orijentirane prema platou nisu vertikalne već kose kako bi se koherentni materijal mogao zbiti do propisanog stupnja zbijenosti i dobro naleći na armiranobetonsku konstrukciju ustave Šišljavić. Gornja kota sitnozrnatog materijala iznosi 110.65 m n. m., tj. za 0.50 m je viša od maksimalnog vodostaja uzvodno od ustave Šišljavić.

Ova dva materijala – krupnozrnati od kojeg se izvodi glavnina nasipa platoa i sitnozrnati koji se izvodi uz uzvodne krilne zidove i dio konstrukcije ustave – povezuju se geomrežama u dva sloja: gornji sloj na kruni vodonepropusnog dijela (110.65 m n. m.) te donji sloj na dubini



1.50 m od krune vodonepropusnog dijela (109.15 m n. m.), a s ciljem omogućavanja zajedničkog djelovanja ovih dviju komponenti nasipa.

Zbijanje ima svrhu skratiti vrijeme slijeganja nasutih slojeva, te spriječiti naknadna slijeganja. Istovremeno postiže se potreban stupanj homogenosti trupa nasipa te se osigurava zahtijevani stupanj zbijenosti odnosno veličina potrebnog modula stišljivosti.

Potrebna širina radnih planuma ovisi o tehnologiji odabranog izvođača radova. Preporuča se investitoru da izabere izvođača radova sa iskustvom na takvoj vrsti radova.

3.2.6 Lijevoobalni plato

Na obje strane ustave predviđeni su platoi. S platoa je moguć pristup na lijevi nasip kanala Kupa-Kupa i na samu ustavu. Preko ustave predviđena je prometnica širine 3.50 m te dvije revizijske staze širine 0.50 m. Na lijevoj obali kanala planiran je plato za potrebe okretišta i odlaganja hidromehaničke opreme (pomoćnih grednih zatvarača i sl.).

Sa sjeverne strane pristup na ustavu Šišljavić predviđen je preko pristupne rampe koja se spaja servisnu cestu lijevog nasipa odteretnog kanala Kupa-Kupa i samu krunu lijevog nasipa. Servisnoj cesti uz lijevi nasip odteretnog kanala moguće je pristupiti sa državne ceste D 36.

I lijevoobalni plato, kao i prethodno opisani desnoobalni plato ustave Šišljavić, predstavlja nasip u zaleđu potpornog zida metodom tankoslojnog nasipavanja uz permanentno zbijanje metodom valjanja do propisanog stupnja zbijenosti.

Plato se nalazi na lijevoj obali kanala Kupa-Kupa, a površina mu je 866 m². Plato je na koti 111.85 m n. m.

S uzvodne strane plato je omeđen krilnim zidovima oznaka UZ_L1 i UZ_L2 (vidjeti mapu G3-O89.04.01-G03.0) kojih je vrh na koti 112.10 m n. m., a donja ravnina temeljne stope na koti je 103.70 m n. m., kao i krilnom zidu središnjeg dijela ustave kojemu je vrh također na koti 112.10 m n. m., a donja ravnina temeljne stope na koti 100.40 m n. m.

Na plato se sa sjeveroistočne strane spaja istočni nasip retencije Kupčina odnosno spojni nasip koji povezuje plato i budući istočni nasip retencije Kupčina. Duljina ovog spojnog nasipa iznosi 86.53 m, a os mu je u pravcu koji je okomit na os ustave Šišljavić. Niveleta spojnog nasipa je pravac koji je na spoju s platom na koti 111.85 m n. m., a na spoju s desnim nasipom kanala Kupa-Kupa na koti 111.30 m n. m., kolika je i kota krune istočnog nasipa retencije Kupčina. Spojni nasip je trapeznog poprečnog presjeka s nagibima pokosa $V : H = 1 : 2$.

Sa zaobalne strane platoa, plato je s okolnim terenom povezan nasipom pokosa $V : H = 1 : 2.5$.

Na plato se sa sjeverozapadne strane spaja postojeći lijevi nasip kanala Kupa-Kupa.

Sa lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa na udaljenosti od 12 m nizvodno od ruba platoa s nizvodne strane bit će moguće spustiti se u inundacijski prostor kanala Kupa-Kupa, a isto tako (na istom mjestu) u zaobalno područje lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa nizvodno od ustave rampama koje se s kote 111.85 m n. m. spuštaju do inundacije na koti 105.50 m n. m., odnosno postojećeg terena sa zaobalne strane nasipa pod nagibom od 12%.

Plato je asfaltiran, a slojevi su jednaki onima na pristupnoj cesti desnoobalnom platom.

Prije početka tankoslojnog nasipavanja potrebno je odstraniti sloj humusa prosječne debljine 30-ak cm te provjeriti karakteristike posteljice i, po potrebi provesti ojačanje i/ili zamjenu materijala temeljnog tla.



Glavnina nasipa se izvodi od materijala prema OTU-RVG, poglavlje 2-10.3 „Izrada nasipa od kamenih materijala“.

Manji dio nasipa platoa uz uzvodne krilne zidove izvodi se od koherentnog (sitnozrnatog) slabije vodopropusnog materijala – zaglinjenog šljunka prema napucima danima u Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Plohe uzvodnih krilnih zidova i konstrukcije pregrade orijentirane prema platou nisu vertikalne već kose kako bi se koherentni materijal mogao zbiti do propisanog stupnja zbijenosti i dobro naleći na armiranobetonsku konstrukciju ustave Šišljavić. Gornja kota sitnozrnatog materijala iznosi 110.65 m n. m., tj. za 0.50 m je viša od maksimalnog vodostaja uzvodno od ustave Šišljavić.

Ova dva materijala – krupnozrnati od kojeg se izvodi glavnina nasipa platoa i sitnozrnati koji se izvodi uz uzvodne krilne zidove i dio konstrukcije ustave – povezuju se geomrežama u dva sloja: gornji sloj na kruni vodonepropusnog dijela (110.65 m n. m.) te donji sloj na dubini 1.50 m od krune vodonepropusnog dijela (109.15 m n. m.), a s ciljem omogućavanja zajedničkog djelovanja ovih dviju komponenti nasipa.

Zbijanje ima svrhu skratiti vrijeme slijeganja nasutih slojeva, te spriječiti naknadna slijeganja. Istovremeno postiže se potreban stupanj homogenosti trupa nasipa te se osigurava zahtijevani stupanj zbijenosti odnosno veličina potrebnog modula stišljivosti.

Potrebna širina radnih planuma ovisi o tehnologiji odabranog izvođača radova. Preporuča se investitoru da izabere izvođača radova sa iskustvom na takvoj vrsti radova.

3.2.7 Zaštita pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave Šišljavić

Dno i pokosi kanala Kupa-Kupa do inundacije 30 m uzvodno i 50 m nizvodno od ravnina krilnih zidova ustave zaštitit će se kamenom u betonu debljine 50 cm koji će se izvesti od kamena dimenzija 15 do 30 cm čime se osigurava stabilnost pokosa od erozijskog djelovanja vode do brzine tečenja od 4 do 5 m/s što se smatra dovoljnom sigurnosti od erozije.

Uzvodno od ustave Šišljavić dno kanala Kupa-Kupa postupno će se proširiti u duljini od 30 m uzvodno od ustave i to sa širine od 18.00 m (širina postojećeg dna korita) na širinu od 32.50 m pred samom ustavom.

Nizvodno od ustave Šišljavić dno kanala Kupa-Kupa postupno će se suziti duljini od 50 m nizvodno od ustave i to sa širine od 32.50 m na širinu od 18.00 m (širina postojećeg dna korita).

Od na ovaj način formiranih rubova dna kanala izvest će se pokos s nagibom $V : H = 1 : 2$ do kote od 105.50 m n. m. čiji će gornji rub tako formirati rub kanala (obalu) unutar inundacije. Obloga kamenom u betonu izvest će se po dnu i opisanim pokosima kanala kao i u duljini od 5 m od ruba kanala (obale) unutar inundacije.

Kamena obloga položit će se na sloj podložnog sloja od pijeska debljine 30 cm koji je položen na geotekstil gustoće 300 g/m² razastrt na uređeno, isplanirano i zbijeno dno odnosno pokos kanala.

3.2.8 Odvodnja platoa

Na predmetnoj lokaciji ne postoji javna kanalizacija na koju bi se plato mogao priključiti te se stoga na parceli predviđa izvedba razdjelnog sustava interne odvodnje, zasebno za oborinske vode i zasebno za sanitarne otpadne vode.



Oborinska odvodnja prometnih i manipulativnih površina predviđa se gravitacijski ispustiti u rijeku Kupu, dok će se sanitarne otpadne vode prije ispusta kroz upojni bunar pročititi u uređaju za biološko pročišćavanje otpadnih voda.

Oborinska odvodnja lijevoobalnog i desnoobalnog platoa dio je ove mape glavnog projekta, dok je unutarnji razvod oborinske i sanitarne odvodnje objekta upravljačke kućice ustave Šišljavić dio mape glavnog projekta; (Ustava Šišljavić – Arhitektonski projekt; oznaka mape: A3-O89.04.01-G04.0)

Odvodnja svih oborinskih otpadnih voda s vanjskih kolnih i pješačkih površina predviđa se gravitacijski prikupiti pomoću linijskih kanalisa i cestovnih slivnika s taložnicom, te će se ispustiti u kanal Kupa-Kupa.

Maksimalna gornja voda uzvodno od ustave Šišljavić iznosi 110.15 m n. m., a kota ispusta oborinske odvodnje iznosi 117.02 m n. m.

Vanjski razvod oborinske odvodnje

Vanjska kanalizacija izvest će se od kanalizacijskih cijevi iz tvrdog polivinilklorida (PVC-a) prema prema europskim normama EN 1401-1, EN 13476, EN 476, EN ISO 9967 i EN 9969 ili jednakovrijedno, klasa SN-8.

Cijevi se polažu u rovove na sloj pijeska debljine 10 cm te se nakon kompletne montaže natkriju slojem pijeska 30 cm iznad gornjeg ruba cijevi. Spajanje se vrši na kolčak, a brtvljenje gumenim brtvama prema uputi proizvođača. Cijevi se montiraju u projektiranom padu s prethodnim označavanjem karakterističnih točaka na trasi.

Revizijska okna

Kontrola funkcioniranja kanalizacije predviđena je kroz revizijska okna. Revizijska okna na kanalu izvodit će se od polimernog materijala.

Okna se sastoje iz PP baze sa izvedenom kinetom i zavarenim adapterima, orebrenih PP prstena sa brtvama (ne cijevi) te PP konusa koji omogućava suženje unutarnjeg promjera na 630 mm. Konus treba biti teleskopski s mogućnošću produženja ± 25 cm. Dno okna je sastavljeno od dva nosiva sloja, tvornički zavarenih, s posebnom nosivom troslojnom rebrastom strukturom iznutra, te ravnim dnom cijelim promjerom okna. Debljina dna mora biti min. 170 mm. Horizontalni lomovi nivelete trebaju biti isključivo unutar okna.

Dijelovi okna se međusobno spajaju pomoću brtvi ili zavarivanjem čime se osigurava nepropusnost. Okna imaju ugrađene stupaljke na svakih 25 cm koje omogućavaju silazak i izlazak, a nalaze se maksimalno 50 cm od vrha okna. Stupaljke moraju biti izrađene od nehrđajućeg materijala. Cjevovod se spaja na adaptere PP okna originalnim spojnica i brtvama. Okna trebaju biti sukladna prema svim zahtjevima HRN EN 13598-2:2009 ili jednakovrijedno s certifikatom o stalnosti svojstava izdanim od potvrđenog tijela ovlaštenog od Hrvatske akreditacijske agencije. Okno treba biti ispitano i vodonepropusno u skladu s normom EN 1277 ili jednakovrijedno. Obodna čvrstoća treba biti ispitana prema EN ISO 9969. Potrebno je priložiti dokaze ispitivanja obodne čvrstoće i vodonepropusnosti. Brtveni elementi moraju biti u skladu s EN 681-1 ili jednakovrijedno.

Na okna se montiraju završni vijenci (betonski rasteretni prsten, teleskopski adapter za kanalske poklopce, kanalski poklopci i rešetke od lijevanog željeza).

Na betonski prsten ugrađuje se lijevanoželjezni poklopac za kontrolno okno koji mora biti nosivosti klase D400 u prometnim površinama. Nosivi okvir poklopca mora biti minimalnih unutarnjih dimenzija 700x700 mm ili $\varnothing 700$ mm prema HRN EN 124:2005 ili jednakovrijedno. Na poklopcima je obavezan natpis „KANALIZACIJA“.



3.2.9 Spoj desnoobalnog platoa s desnim nasipom kanala Kupa-Kupa

Spoj desnoobalnog platoa s desnim nasipom kanala Kupa-Kupa izvest će se prema zahtjevima danima u projektu: „Radovi na kanalu Kupa-Kupa i istočni nasip retencije Kupčina“, projektne mape: „Nadvišenje desnog nasipa kanala Kupa-Kupa“, oznaka projektne mape: G3-O89.03.01-G02.0, Elektroprojekt d.d., Zagreb, 2024.

3.2.10 Spoj lijevoobalnog platoa s istočnim nasipom retencije Kupčina

Spoj lijevoobalnog platoa s istočnim nasipom retencije Kupčina izvest će se prema zahtjevima danima u projektu: „Radovi na kanalu Kupa-Kupa i istočni nasip retencije Kupčina“, projektne mape: „Istočni nasip retencije Kupčina – projekt trase nasipa“, oznaka projektne mape: VPB-TGP-22-0009-1, Vodoprivredno-projektne biro d.d., Zagreb, 2024. i „Istočni nasip retencije Kupčina – geotehnički projekt“, oznaka projektne mape: VPB-TGP-22-0009-2, Vodoprivredno-projektne biro d.d., Zagreb, 2024.

3.2.11 Tehnička promatranja

Tehnička promatranja podrazumijevaju skup operacija pomoću kojih treba pravovremeno uočiti i registrirati sve događaje i stanja koji bi mogli imati utjecaja na sigurnost građevine i okolno područje. Kod toga se mjere odgovarajuće fizičke veličine, čije je poznavanje neophodno da se u željenom trenutku odredi stanje građevine u cjelini i u njegovim pojedinim dijelovima.

Osnovni razlozi promatranja stanja građevina su:

- promatranja iz razloga javne sigurnosti,
- promatranje zbog racionalnog održavanja građevina,
- promatranja zbog prikupljanja podataka u svrhu unapređenja struke i primjene iskustava kod gradnje novih građevina,
- promatranje radi zaštite zdravlja ljudi i okoliša.

Ovim projektom predviđen je opseg tehničkih promatranja, prijedlog opreme koju je potrebno ugraditi, zahtjevi točnosti predviđenih mjerenja te iskaz potrebne količine opreme koju je potrebno ugraditi da bi se obavio planirani opseg promatranja na pregradi Brodarci.

Osnovni kriterij za definiranje opsega odnosno vrsta tehničkih promatranja i načina mjerenja su konstruktivne karakteristike građevina, uvjeti temeljenja te propisi definirani važećom zakonskom regulativom.

Projektom su predviđena sljedeća tehnička promatranja:

1. Tehnička promatranja ustave:
 - 1.1. vizualna promatranja,
 - 1.2. geodetska mjerenja,
 - 1.3. mjerenja naginjanja (kuta zaokreta),
2. **Tehnička promatranja vanjskih utjecaja:**
 - 2.1. **mjerenja razine vode u koritu,**
 - 2.2. **mjerenja procjeđivanja ispod ustave i**
 - 2.3. **mjerenja meteoroloških pojava.**

U ovom projektu obradit će se tehnička promatranja vanjskih utjecaja (gore navedena pod oznakom 2.) dok će se tehnička promatranja ustave obraditi u projektu konstrukcije ustave Šišljavić (oznaka projektne mape: G3-O89.04.01-G03.0).



Ad 2.1. Mjerenja razine vode u koritu

U zoni ustave predviđeno je mjerenje razine vode u koritu. Mjerenje razine vode vršiti će se povremeno na vodokaznim letvama i kontinuirano automatskim mjeračem razine vode (limnigrafom).

Vodokazne letve

Za potrebe povremenog mjerenja razine vode predviđena je ugradnja vodokaznih letvi. Razina vode u koritu s uzvodne strane očitana na vodokaznim letvama služi kao kontrola rezultata mjerenja na automatskom mjeraču razine vode.

Predviđena je ugradnja metalnih emajliranih vodokaznih letvi s umjerenom centimetarskom podjelom, rezolucije očitavanja od 2.0 cm.

Na prilogu 102 dan je prikaz položaja mjernih mjesta na kojima je potrebno ugraditi vodokazne letve.

Automatski mjerač razine vode

Za potrebe kontinuiranog mjerenja razine vode u koritu s uzvodne strane pregrade ugradit će automatski mjerač razine vode (limnigraf) s pripadajućom opremom.

Podaci mjerenja će se internetom transferirati do glavnog upravljačkog mjesta u državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ).

Raspon mjerenja automatskog mjerača mora biti 100 kPa (10 m stupca vode). Zahtjeva se točnost mjerenja razine vode u koritu od ± 0.5 cm. Interval mjerenja razine vode se treba moći podesiti na minimalno svakih 5 s ili na maksimalnih 24 h.

Na prilogu 102 dan je položaj mjernog mjesta na kojemu je potrebno ugraditi automatski mjerač razine vode (limnigraf).

Ad 2.2. Mjerenja procjeđivanja ispod ustave

Mjerenjem procjedne vode dobiva se uvid u vododrživost injekcijske zavjese ispod temelja ustave. Za potrebe praćenja procjeđivanja ispod ustave predviđena je ugradnja dviju piezometarskih instalacija. Na piezometarskim instalacijama periodički će se pratiti razine podzemnih vodostaja u drenažnom sloju u temelju ustave.

Ugradnja piezometarskih instalacija provodit će se sukcesivno s napredovanjem izgradnje ustave.

Na prilogu 102 dan je položaj mjernih mjesta na kojima je potrebno ugraditi piezometarske instalacije.

Ad 2.3. Mjerenja meteoroloških pojava

Za potrebe mjerenja meteoroloških pojava predviđa se ugradnja automatske meteorološke stanice (meteorološki stup). Položaj mjernog mjesta za mjerenje meteoroloških pojava predviđeno je na desnoobalnom platou.

U okviru meteoroloških mjerenja predviđeno je mjerenje sljedećih pojava:

- vrsta oborina,
- intenzitet oborina,
- količina oborina,
- temperature zraka,
- tlak zraka,
- isparavanja,
- brzine i smjera vjetra,
- relativna vlažnosti zraka.



Meteorološka stanica je zaseban sustav promatranja. Uređaj za pohranu podataka i upravljanje radom meteorološke stanice će se nalaziti u zaštitnom ormariću meteorološke stanice te će se svi podaci od internetom transferirati do glavnog upravljačkog mjesta u državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ).

Tehničke specifikacije senzora meteorološke stanice:

Tehničke specifikacije senzora za mjerenje tlaka zraka:

- Raspon mjerenja 600-1100 hPa
- Točnost ± 0.5 hPa pri 0 ... +30 °C odnosno ± 1 hPa pri -52 ... +60 °C

Tehničke specifikacije senzora za mjerenje temperature zraka:

- Raspon mjerenja -52 ... +60 °C
- Točnost ± 0.3 °C

Tehničke specifikacije senzora za mjerenje relativne vlažnosti:

- Raspon mjerenja 0 ... 100% RH
- Točnost ± 3 % RH pri 0 ... 90 % RH odnosno ± 5 % RH pri 90 ... 100 % RH
- Interval mjerenja 1... 3600 s (=60 min)

Tehničke specifikacije senzora za mjerenje brzine vjetra:

- Raspon mjerenja 0 ... 60 m/s
- Vrijeme odgovora 0.25 s
- Varijable mjerenja - srednja, maksimalna i minimalna

Tehničke specifikacije senzora za mjerenje smjera vjetra:

- Azimut mjerenja 0 ... 360 °
- Vrijeme odgovora 0.25 s
- Varijable mjerenja - srednja, maksimalna i minimalna

Tehničke specifikacije senzora za mjerenje oborina:

- KIŠA (Kumulativno prikupljanje nakon posljednjeg automatskog ili ručnog reseta)
- Površina prikupljanja 60 cm²
- Terenska točnost za vrijeme dnevnog prikupljanja bolja od 5% (ovisno o vremenu)
- TRAJANJE KIŠNOG RAZDOBLJA (uzima u obzir period od deset sekundi kada je detektirana kap)
- INTENZITET KIŠE (uzimajući u obzir period od 60 sekundi u koracima od po deset sekundi)
- Raspon mjerenja 0 ... 200 mm/h

Tehničke specifikacije senzora za mjerenje sunčevog zračenja (za potrebe izračuna vrijednosti isparavanja)

Tehničke specifikacije uređaja za pohranu podataka (dataloggera) sa senzora meteorološke stanice:

- Procesor 33 MHz, 32-bit Motorola
- Memorija 4MB RAM i 4 MB programska flash
- A/D konverzija 24 bit
- Memorija za pohranu podataka (3.3 MB interna flash memorija, dodatna do 2GB kompaktna flash memorijska kartica)
- Napajanje 8...30 VDC
- Potrošnja (5 senzora) <10 mA/12V
- Radna temperatura -50° C do +60° C
- Ethernet komunikacija IEEE 802.3

Položaj mjernog mjesta za praćenje meteoroloških pojava dan je na prilogu 102.



Promatračka mreža

Promatračka mreža će se sastojati od mjernih mjesta na kojima će biti ugrađena oprema za kontinuirana mjerenja (automatski mjerač razine vode, meteorološka stanica). Svako mjerno mjesto ili uređaj koji će biti ugrađen ima odgovarajuću oznaku, broj, te simbol vrste uređaja ili mjernog mjesta.

Vodokazne letve

Za potrebe povremenog mjerenja razine vode predviđena je ugradnja vodokaznih letvi. Vodokazne letve je potrebno ugraditi na dva mjerna mjesta na uzvodnoj i nizvodnoj strani pregrade.

Mjerno mjesto na uzvodnoj strani pregrade:

- V1 (101.90 m n. m. – 112.10 m n. m., L=10.20 m) – treći stup pregrade gledano u smjeru nizvodno, prema središnjem protočnom polju,

Mjerno mjesto na nizvodnoj strani pregrade:

- V2 (101.90 m n. m. – 110.10 m m. m., L=8.20 m) – nizvodni lijevi bočni zid ustave.

Automatski mjerač razine vode

Mjerna mjesta za kontinuirano mjerenje razine vode (Automatski mjerač razine vode). Praćenje razine vode u koritu potrebno je provoditi na mjernom mjestu RV1 uzvodno od pregrade.

Piezometarske instalacije

Za potrebe praćenja procjeđivanja ispod temelja ustave predviđena je ugradnja dviju piezometarskih instalacija. Piezometarske instalacije se ugrađuju na betonskom stupu na uzvodnoj i nizvodnoj strani.

Uzvodna strana pregrade (1 komad):

- P1 (L=15.5 m) – stup broj 3, gledano u smjeru nizvodno s lijeve prema desnoj strani

Nizvodna strana pregrade (1 komad):

- P2 (L=12.5 m) – stup broj 3, gledano u smjeru nizvodno s lijeve prema desnoj strani

Meteorološka stanica

Za potrebe praćenja meteoroloških pojava predviđena je ugradnja jedne meteorološke stanice i to:

- MS1, asfaltirani desnoobalni plato.

3.3 Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova, a koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava i temeljnih zahtjeva

Da bi se ispunila zahtijevana tehnička svojstva i temeljni zahtjevi za građevine koje su predmet ovoga projekta, pri izvođenju radova izvođač je dužan, uz pridržavanje pozitivnih pravnih propisa, pridržavati se i projektom danih tehničkih rješenja i programa kontrole i osiguranja kvalitete.



3.4 Opis utjecaja namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine te utjecaja okoliša na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te građevine u cjelini

Svojstva ugrađenih građevnih proizvoda pa tako i tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini jesu takva da su ona prilagođena namjeni građevine. Namjena građevine u cjelini jest upravljanjem protokom rijeke Kupe preko zapornica pregrade Brodarci i ustave Šišljavić manipulacijom zapornicama na ovim građevinama tj. obrana od poplava, a ovom projektnom mapom dana su tehnička rješenja pristupne ceste (desnoobalnom) platou, odvojka pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa, platoa ustave Šišljavić (desnoobalnog i lijevoobalnog) te zaštite pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave Šišljavić.

Izbor materijala koje se ugrađuju u ove dijelove građevine je takav da su prikladni za navedene namjene, a pravilno rukovanje građevinama i njihovo održavanje osigurat će njihovu trajnost tijekom čitavog vijeka uporabe građevine.

Okoliš u kojemu se gradi građevina odnosno ugrađuju projektom predviđeni građevni materijali je takav da ne zahtijeva primjenu posebnih tehničkih rješenja kojima bi se osigurala zaštita građevnih materijala od prebrzog propadanja.

3.5 Opis ispunjenja uvjeta gradnje na lokaciji za projektirani dio građevine

Za građevinu koja je predmet ove mape glavnog projekta u nastavku su opisani načini na koje su ispunjeni uvjeti gradnje na lokaciji. Opisi ispunjenja uvjeta gradnje dat će se samo za one prostorne uvjete koji imaju utjecaja na one dijelove ustave Šišljavić obrađene ovom projektnom mapom.

3.5.1 Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom

Posebnim uvjetima smatraju se Rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu (Klasa: UP/I-351-03/18-02/49; UrBroj: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019. godine) utvrđene mjere zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže.

Usklađenost glavnog projekta s mjerama prikazana je u Elaboratu usklađenosti glavnoga projekta s mjerama zaštite okoliša i ublažavanja utjecaja na ekološku mrežu, Y3-O89.01.01-G07.0, Elektroprojekt, Zagreb, 2023. g.

3.5.2 Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za zaštitu prirode

Posebnim uvjetima smatraju se Rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu (Klasa: UP/I-351-03/18-02/49; UrBroj: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019. godine) utvrđene mjere zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže.

Usklađenost glavnog projekta s mjerama prikazana je u Elaboratu usklađenosti glavnoga projekta s mjerama zaštite okoliša i ublažavanja utjecaja na ekološku mrežu, Y3-O89.01.01-G07.0, Elektroprojekt, Zagreb, 2023. g.



3.5.3 Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za poljoprivredno zemljište, biljnu proizvodnju i tržište

Kao materijal za izgradnju nasipa pristupne ceste ustavi Šišljavić odnosno njenom desnoobalnom platou i odvojka pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa koristit će se materijal iz nalazišta materijala za izgradnju ostalih nasipa predviđenih za izgradnju prema ovome projektu (v. poglavlje 3.1) kao i materijal sa dijelova lokacije/zone na kojoj je predviđen zahvat. Kao materijal za izgradnju obaju platoa ustave Šišljavić te zaštite dna i pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave Šišljavić koristit će se kameni materijal iz nalazišta koje će odrediti Investitor u dogovoru s Izvođačem radova.

Prije početka radova u dogovoru s lokalnim vlastima odrediti će se mjesto odlaganja viška materijala iz iskopa.

Zahvat je u skladu s prostorno planskom dokumentacijom, a ostali propisani posebni uvjeti primjenjivi su u fazi izvođenja radova, te ih je pri gradnji nužno poštivati. Slijedom navedenog nema ograničavajućih posebnih uvjeta za izdavanje građevinske dozvole.

3.5.4 Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Zagrebu te Konzervatorski odjel u Karlovcu

Investitor je dužan osigurati arheološki nadzor prilikom svih zemljanih radova, a ukoliko se tijekom zemljanih radova naiđe na arheološke ostatke potrebno je odmah obustaviti radove i o nalazima hitno obavijesti Konzeravorski odjel u Zagrebu, a nakon uviđaja stručna ekipa će odrediti daljnji postupak.

Propisani posebni uvjeti primjenjivi su u fazi izvođenja radova, te prije izvođenja radova. Slijedom navedenog nema ograničavajućih posebnih uvjeta za izdavanje građevinske dozvole.

3.5.5 Hrvatske vode, VGO za srednju i donju Savu

U sklopu ove mape i mape „Opći dio“ (oznaka mape: G3-O89.05.01-G01.0) ovog glavnog projekta priložena je pregledna situacija područja u pogodnom mjerilu s ucrtanom pozicijom ustave Šišljavić s pripadajućim objektima kao i detaljna situacija s pripadajućim objektima sa svim potrebnim elementima za iskolčenje i izvođenje radova na građenju.

U ovoj mapi glavnog projekta dano je rješenje pristupa ustavi preko pristupne ceste do desnoobalnog platoa koja je spojena s državnom cestom D 36.

U sklopu hidrauličkih proračuna (Prilog 3) dimenzionirano je slapište za potapanje vodnog skoka, te je predviđena zaštita dna i pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave kamenom oblogom u betonu radi sprječavanja oštećenja i erodiranja uslijed utjecaja velikih voda.

Ostali propisani posebni uvjeti primjenjivi su u fazi izvođenja radova, te prije izvođenja radova. Slijedom navedenog nema ograničavajućih posebnih uvjeta za izdavanje građevinske dozvole.

3.5.6 Hrvatske ceste d.o.o., Sektor za razvoj, pripremu i provedbu investicija i EU fondova

Spoj pristupne ceste na državnu cestu D 228 u Donjem Pokupju projektiran je sukladno Pravilniku o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu



(NN 95/14), Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19) te je usklađena s prometnom signalizacijom na državnoj cesti D 228.

Niveleta prilaza u zoni spoja s državnom cestom prilagođena je postojećoj niveleti državne ceste te je izvedena u padu od kolnika državne ceste s nagibom koji ne prelazi maksimalnu vrijednost od 4%. Polumjeri zaobljenja prilaza na spoju s državnom cestom u skladu su s važećim normama i pravilnicima (čl. 15. Pravilnika o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu) i iznose $r = 6.00$ m te su projektirani tako da ne ugrožavaju sigurnost prometa na državnoj cesti u zoni spoja.

Oborinske vode s pristupne ceste lijevoobalnom platou ne odvođe se prema trupu državne ceste nego se cestovnim jarkom (betonskom kanalicom) vode uz rub pristupne ceste i cijevnim propustom odvođe ispod nje i ulijevaju u postojeći otvoreni kanal.

Kolnička konstrukcija pristupne ceste dimenzionirana je na osovinski pritisak propisan za državne ceste.

Uz pristupnu cestu će se prije izlaska na državnu cestu postaviti vertikalni prometni znak „obavezno zaustavljanje“ (B02) s popratnom horizontalnom signalizacijom.

Tijekom izvođenja radova na izgradnji ustave Šišljavić neće se prekidati promet državnom cestom D 36, ali se može očekivati povećanje intenziteta prometa zbog prometovanja vozila koja će se koristiti u izgradnji.

Ostali propisani posebni uvjeti primjenjivi su u fazi izvođenja radova, te prije izvođenja radova. Slijedom navedenog nema ograničavajućih posebnih uvjeta za izdavanje građevinske dozvole.

3.5.7 Grad Karlovac, Upravni odjel za komunalno gospodarstvo

Prometno rješenje sadržava prikaz potrebnih parkirališnih mjesta na desnoobalnom platou ustave Šišljavić, a predviđena je i vertikalna i horizontalna prometna signalizacija na ulazu/izlazu iz zone ustave.

Izgradnjom građevine odnosno dijelova građevine koje su predmet ove projektne mape (pristupne ceste do (desnoobalnog) platoa ustave Šišljavić, odvojka pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa, platoa ustave Šišljavić (desnoobalnog i lijevoobalnog) te zaštite dna i pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave Šišljavić) neće se narušiti postojeći sustav odvodnje nerazvrstanih cesta.

U sklopu ove mape glavnog projekta projektiran je i pristupna cesta ustavi Šišljavić koja je spojena na državnu cestu D 36 na stacionaži ceste km 21+235. Kako je već rečeno, tijekom izvođenja radova na izgradnji ustave Šišljavić neće se prekidati promet državnom cestom D 36, ali se može očekivati povećanje intenziteta prometa zbog prometovanja vozila koja će se koristiti u izgradnji.

Ostali propisani posebni uvjeti primjenjivi su u fazi izvođenja radova, te prije izvođenja radova. Slijedom navedenog nema ograničavajućih posebnih uvjeta za izdavanje građevinske dozvole.



3.6 Opis ispunjenja temeljnih zahtjeva za projektirani dio građevine

Mehanička otpornost i stabilnost

Proračuni i dokazi mehaničkoj otpornosti i stabilnosti građevina za koje su ovoj knjizi glavnog projekta daje samo hidrauličko dimenzioniranje dani su u mapi 4 ovog projekta: G3-O89.04.01-G03.0 „USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – PROJEKT KONSTRUKCIJE“.

Sigurnost u slučaju požara

Prikaz mjera i primjena mjera zaštite od požara dani su u poglavlju 3.12 ovog priloga.

Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja.

Detalniji opis utjecaja građevine na okoliš dan je u mapi 1: G3-O89.04.01-G01.0 – Opći dio.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Ne predviđa se uporaba od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Vidjeti poglavlje 3.11 ove mape glavnog projekta „Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu“.

Zaštita od buke

Tijekom gradnje može doći do povećane razine buke koja će biti uzrokovana radom građevinskih strojeva i vozila za prijevoz građevnog materijala, a povećana razina buke bit će lokalnog i privremenog karaktera. Tijekom korištenja neće doći do povećanja razine buke.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevine koje su predmet ove knjige glavnog projekta ne koriste niti stvaraju električnu, toplinsku ili energiju nekog drugog vida.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je projektirana tako da jamči ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja, trajnost građevine te uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Mjere zaštite okoliša provedene su prilikom projektiranja, a provodit će se i tijekom izvođenja i održavanja građevine. Primijenjeni materijali za uređenje moraju imati priznate certifikate sukladnosti.

3.7 Podaci o istraživanjima i podlogama od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini

Za građevine koje su predmet ove mape glavnog projekta prilogu 2 su dani izvori podataka o istraživanjima i podlogama koje su od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini.



3.8 Podaci bitni za provedbu pokusnog rada

Ovim projektom nije predviđen pokusni rad.

3.9 Mogućnost i uvjeti uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine

Predmetna građevina, odnosno dijelovi građevine obrađeni ovom projektnom mapom, mogu se koristiti prije završetka cijele građevine. Zapravo, pristupna cesta lijevoobalnom platou, a također i obilazni put na desnoj obali Kupe koristit će se kao gradilišne prometnice tijekom izgradnje. Naravno, nakon završetka radova ove se prometnice moraju dovesti u takvo stanje koje odgovara projektnom. Ne postoje uvjeti uporabe projektiranog dijela građevine s obzirom na cijelu građevinu.

3.10 Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za održavanje projektiranog dijela građevine

Trajnost konstrukcije osigurava se pravilnom izvedbom i ugradnjom materijala predviđenih projektom i programom kontrole i osiguranja kvalitete te pravilnim i redovitim održavanjem objekta i opreme. Provedbom propisanih uvjeta izvedbe i održavanja projektni vijek građevine procjenjuje se na:

- za pristupnu cestu do desnoobalnog platoa: 20 godina,
- za odvojak pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa,
- za platoe ustave Šišljavić: najmanje 50 godina,
- za zaštitu dna i pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave: više od 30 godina.

Ova je građevina projektirana tako da se osigura njena stabilnost, sigurnost i pouzdanost za slučaj predviđenih stalnih i povremenih opterećenja tj. predviđenih uvjeta korištenja, a to su:

- kod pojave velikih voda
- kod pojave potresa
- u normalnim uvjetima korištenja

Sigurnost i stabilnost konstrukcije nasipa pristupne ceste, platoa kao i kamene obloge pokosa rijeke Kupe osigurana je tehničkim uvjetima izvedbe kojima je propisan izbor materijala i uvjeti njihove ugradnje te definiranim oblikom nasipa i zaštitom vanjskih kontura kojima se sprječava pojava kliznih ploha, tj. oštećenja konture nasipa uslijed djelovanja površinskih i procijedih voda.

U svrhu osiguranja hidrauličke stabilnosti nasipa platoa potrebno je uz nožicu nasipa održavati pokrovni sloj materijala i štiti ga od oštećenja ili vršenja radnji koje mogu ovaj sloj razrhliti i tako povećati njegovu vodopropusnost. U toj zoni nije dopuštena sadnja drveća koje ima duboko korijenje koje može razrhliti površinski sloj tla.

Stabilnost, sigurnost i uporabivost ovog objekta uz ugradnju predviđenih materijala osigurat će se provedbom odgovarajućeg nadzora izvedbe radova uz provedbu stalnih i kontrolnih ispitivanja ugrađenog materijala prema opsegu navedenom u projektu.



U svrhu osiguranja trajnosti i uporabivosti građevine odnosno dijelova koji su predmet ove projektne mape potrebno je provoditi redovito osmatranje i održavanje koje se sastoji u sljedećem:

- minimalno dva puta godišnje, a obvezno poslije svakog prolaza velikog vodnog vala, potrebno je pregledati plohe kamene obloge plohe i krunu spojnog nasipa u svrhu otkrivanja eventualnih oštećenja koja, ako ih ima, treba sanirati u najkraćem mogućem roku,
- tijekom razdoblja prolaza velikog vodnog vala potreban je stalni nadzor građevine u svrhu pravovremenog otkrivanja eventualnih oštećenja ili procurivanja s iznošenjem sitnih čestica,
- o svim zabilježenim oštećenjima i provedenim zahvatima održavanja i popravaka potrebno je voditi odgovarajući dnevnik građevine,
- u redovno održavanje uključena je redovita košnja i održavanje travnatih površina (minimalno dva puta godišnje),
- po pokosima nije dopuštena sadnja grmlja ili stabala, a sva oštećenja travnate zaštite pokosa potrebno je sanirati i obnoviti travnati sloj prije nailaska velikih voda,
- svakih pet godina potrebno je geodetski snimiti platoe ustave te plohe kamene zaštite uzvodno i nizvodno od ustave i usporediti snimak s projektiranim stanjem. Sva odstupanja veća od 10 cm potrebno je sanirati i dovesti u projektirano stanje,
- krunu spojnog nasipa potrebno je zaštititi od mogućih oštećenja zabranom prometa osim za vozila koja rade na održavanju.

3.11 Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu

Prije izgradnje potrebno je izraditi Plan izvođenja radova.

Za vrijeme gradnje mjere zaštite na radu provodi i za njih je odgovoran izvođač radova.

Građevina odnosno dijelovi građevine ustave Šišljavić koji su predmet ove mape glavnog projekta (pristupna ceste do platoa ustave Šišljavić, odvojak pristupne ceste do servisnog puta u bermi desnog nasipa kanala Kupa-Kupa, platoi ustave Šišljavić te zaštita dna i pokosa kanala Kupa-Kupa uzvodno i nizvodno od ustave Šišljavić) nemaju prostor namijenjen za rad i stalni boravak ljudi tj. na njima nisu predviđena stalna radna mjesta već će se na objektu radovi odvijati jedino u vrijeme gradnje i radova na održavanju i popravcima.

Objekt je projektiran tako da osigurava sigurno funkcioniranje i održavanje. Primijenjeni materijali nisu štetni po ljude i okoliš.

Tehnička rješenja dana ovom projektom dokumentacijom su takva da osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim osobama – sudionicima u izgradnji, korištenju i održavanju ovog objekta – osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

To se ponajprije očituje u oblikovanju lijevoobalnog i desnoobalnog platoa ustave Šišljavić koji su ograđeni panel ogradom koja sprječava pad.

Mjesta koja bi mogla biti opasna za ljude koji nisu zaposleni bit će označena natpisima i upozorenjima te ograđena u svrhu zaštite od neovlaštenog pristupa, tj. neposredno na spoju pristupne ceste na državnu cestu D 228 bit će postavljena ploča s upozorenjem „Zabranjen pristup nezaposlenim osobama“.

Pristupna cesta bit će propisano označena horizontalnom i vertikalnom signalizacijom na potrebnim mjestima.



Tijekom radova na održavanju primijenjeni strojevi, alat i zaštitna sredstva radnika koji rade trebaju u potpunosti odgovarati Zakonu o zaštiti na radu i propisima tehničke zaštite.

Za provedbu ovih mjera odgovorno je osoblje izvoditelja radova održavanja.

3.12 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara

Za vrijeme korištenja građevine koje su predmet ove mape zbog svojih karakteristika i svrhe nisu podložne požaru pa nisu potrebne posebne mjere zaštite od požara. Također na građevinama koje su predmet ove mape nema električnih, plinskih ili uljnih instalacija koje bi zahtijevale posebne uvjete glede zaštite od požara.

Tijekom radova na održavanju i popravku nasipa sve potrebne mjere zaštite od požara provodi i za njih odgovara izvoditelj radova. Opseg i vrstu mjera zaštite treba prilagoditi vrsti radova koji se odvijaju.

Projektant:

Nenad Heček, dipl. ing. građ.



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI
KUPČINI

Dio građevine : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)

Lokacija građevine : Karlovačka županija, Grad Karlovac, k. o. Šišljavić

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

Prilog 004 : PRORAČUNI



SADRŽAJ	str.
4.1..... Protočni kapacitet ustave Šišljavić	3
4.2..... Slapište ustave Šišljavić	16
4.3..... Odvodnja oborinskih voda s platoa ustave Šišljavić.....	18

Uvodna napomena

Svi provedeni hidraulički proračuni temelje se na teorijskim izrazima poznatima i priznatima u hidrotehničkoj praksi, od kojih su neki nastali ispitivanjima provedenima na fizikalnim modelima te obradom mjerenih rezultata i izvođenjem matematičkih relacija koje opisuju određenu hidrauličku pojavu.

U sklopu ovoga projekta nisu provedena nikakva ispitivanja hidrauličkih karakteristika budućih građevina na fizikalnim modelima.

4.1 Protočni kapacitet ustave Šišljavić

Idejnim projektom određeni su veličina (širina i visina) te broj otvora na ustavi Šišljavić potrebni za propuštanje zahtijevanog protoka u hidraulički nepovoljnim okolnostima, tj. pri najvišem vodostaju u kanalu Kupa-Kupa nizvodno od ustave.

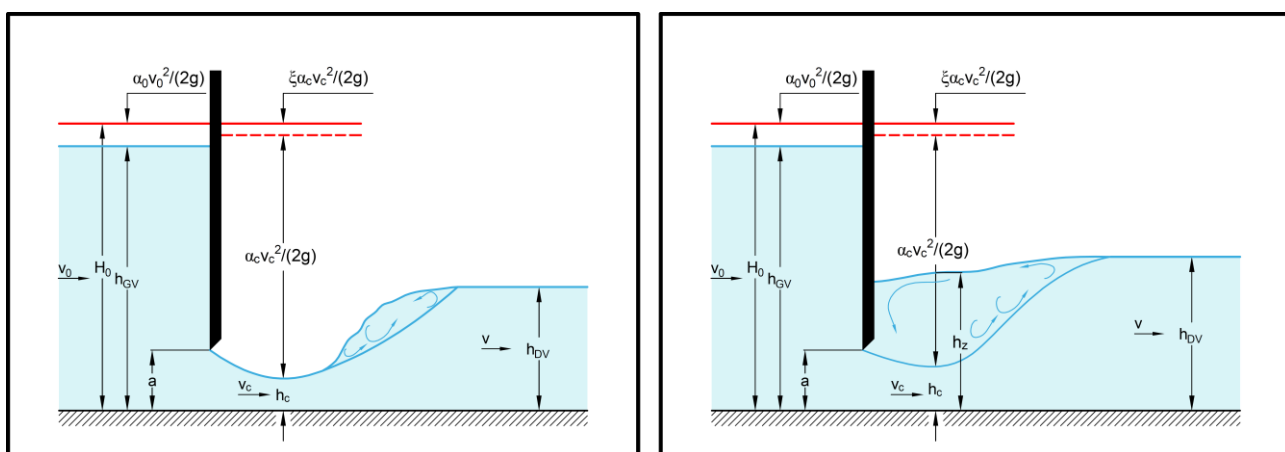
Ovdje će se provjeriti zadovoljavaju li dimenzije otvora (širina $b_{zap.} = 4.50$ m, visina $h_{zap.} = 4.50$ m) te broj otvora ($n = 5$ komada) određeni u idejnom projektu željene zahtjeve (propuštanje protoka od $Q = 320$ m³/s pri maksimalnoj donjoj vodi $H_{DV, max} = 108.70$ m n. m. i istovremenoj pojavi maksimalne gornje vode u retenciji Kupčina $H_{GV, max} = 110.15$ m n. m.).

Protok kroz otvor zapornice Q izražen je jednadžbom:

$$Q = C_d \cdot a \cdot \varepsilon \cdot b \cdot \sqrt{2g \cdot h_{GV}}$$

gdje su:

C_d	[1]	koeficijent protoka,
a	[m]	visina otvora (visina dizanja zapornice),
ε	[1]	koeficijent horizontalne kontrakcije mlaza,
b	[m]	širina otvora,
g	[m/s ²]	gravitacijsko ubrzanje,
h_{GV}	[m]	dubina vode ispred otvora.



sl. 4.1.1 Istjecanje ispod pločastih zapornica: slobodno – lijevo i potopljeno – desno

Ako se radi o slobodnom istjecanju pri kojemu donja voda ne utječe na kontrahirani presjek koeficijent protoka C_d ovisi o dubini vode ispred otvora h_{GV} i visini otvora (visini dizanja zapornice) a .

Ako se, naprotiv, radi o potopljenom istjecanju, koeficijent protoka C_d ovisi, uz veličine h_{GV} i a , i o dubini donje vode h_{DV} .



Hoće li istjecanje biti slobodno ili potopljeno ovisi o kinetičnosti mlaza u kontrahiranom presjeku kao i o uvjetima tečenja nizvodno (o donjoj vodi).

Do sada su teorijski i na fizikalnim modelima izvršena brojna istraživanja veličine koeficijenta protoka C_d , a jedno od najsveobuhvatnijih djela ove tematike smatra se istraživanje H. R. Henryja objavljeno 1950. godine.¹

P. K. Swamee je 1992. godine² na temelju Henryjevih istraživanja razvio jednadžbe koje opisuju koeficijent protoka C_d ovisno o tome radi li se o slobodnom ili o potopljenom istjecanju i ovi će se izrazi, u nedostatku modelskih hidrauličkih ispitivanja ustave Šišljavić, koristiti za proračun veličine protoka pri istjecanju ispod zapornica ove ustave.

Slobodno istjecanje

Koeficijent protoka C_d pri slobodnom istjecanju je jednak:

$$C_d = 0.611 \cdot \left(\frac{h_{GV} - a}{h_{GV} + 15a} \right)^{0.072}$$

Uvjet za slobodno istjecanje može se izraziti relacijom:

$$h_{GV} \geq 0.81 \cdot h_{DV} \cdot \left(\frac{h_{DV}}{a} \right)^{0.72}$$

Potopljeno istjecanje

Koeficijent protoka C_d pri potopljenom istjecanju je jednak:

$$C_d = \frac{0.611 \cdot \left(\frac{h_{GV} - a}{h_{GV} + 15a} \right)^{0.072} \cdot (h_{GV} - h_{DV})^{0.7}}{0.32 \left[0.81 \cdot h_{DV} \cdot \left(\frac{h_{DV}}{a} \right)^{0.72} - h_{GV} \right]^{0.7} + (h_{GV} - h_{DV})^{0.7}}$$

Uvjet za potopljeno istjecanje može se izraziti relacijom:

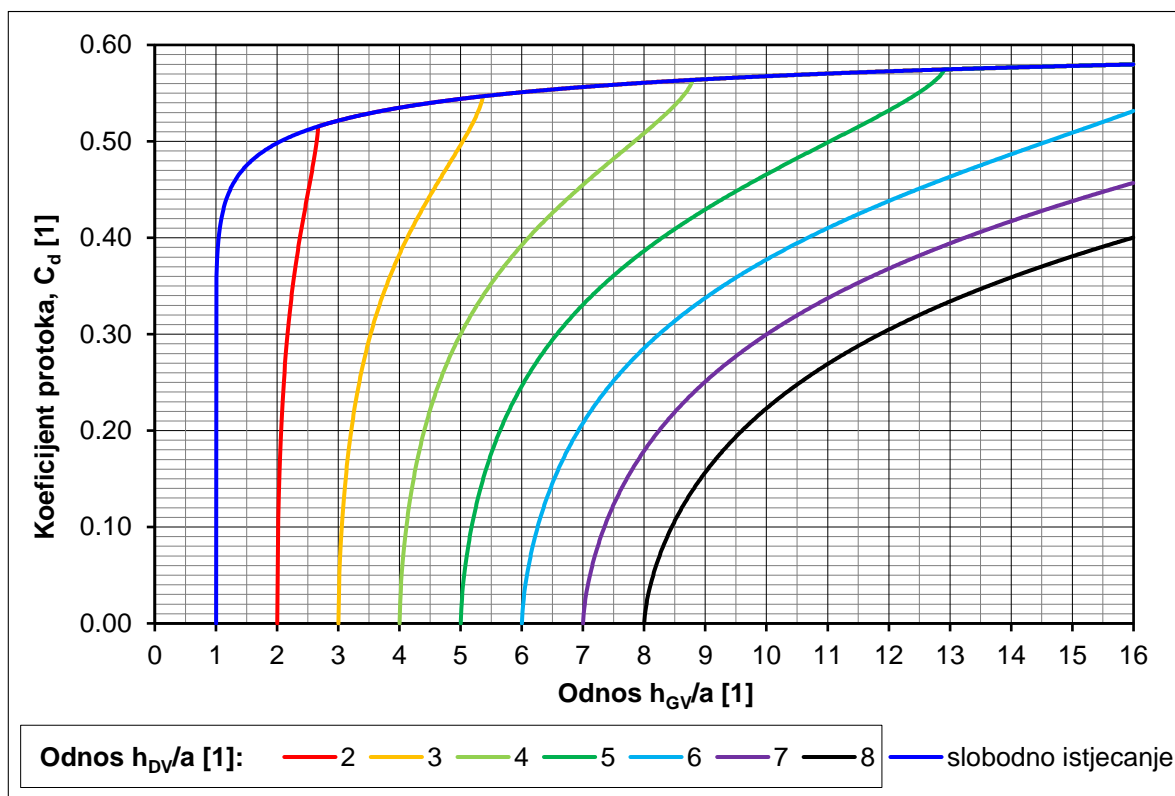
$$h_{DV} < h_{GV} < 0.81 \cdot h_{DV} \cdot \left(\frac{h_{DV}}{a} \right)^{0.72}$$

Ove jednadžbe vrijede ako je kut nagiba ravnine ploče zapornice prema horizontalnoj ravnini jednak 90° što se vidi iz činjenice da je asimptotska vrijednost koeficijenta C_d u ovim izrazima jednaka $C_{d, \text{asimpt.}} = \pi / ((2 + \pi)) = 0.611$ što odgovara analitičkom rješenju koje je dao Helmholtz.

Na sl. 4.1.2 je prikazan koeficijent C_d u ovisnosti o odnosima h_{GV}/a i h_{DV}/a prema Swameejevim obradama istraživanja Henryja.

¹ Holdhusen, J. S., Citrini, D., Corrsin, S., Baines, W. D., Streiff, A., & Henry, H. R. (1950). Discussion of Diffusion of Submerged Jets by M. L. Albertson, Y. B. Dai, R. A. Jensen and Hunter Rouse. Transactions of the American Society of Civil Engineers, 115, 665-693.

² Swamee, P. K. (1992). Sluice-Gate Discharge Equations. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, The American Society of Civil Engineers – ASCE, 118, 56-60.



sl. 4.1.2 Koeficijent C_d u ovisnosti o odnosima h_{GV}/a i h_{DV}/a prema Swameejevima obradama istraživanja Henryja



Koeficijent horizontalne kontrakcije mlaza ε , izračunat će se korištenjem aproksimacije von Misesovih³ istraživanja koju je predložio Jović⁴ (sl. 4.1.3):

$$\varepsilon = \frac{1}{1 + c_1 \sqrt{1 - c_2 c_3}}$$

gdje su:

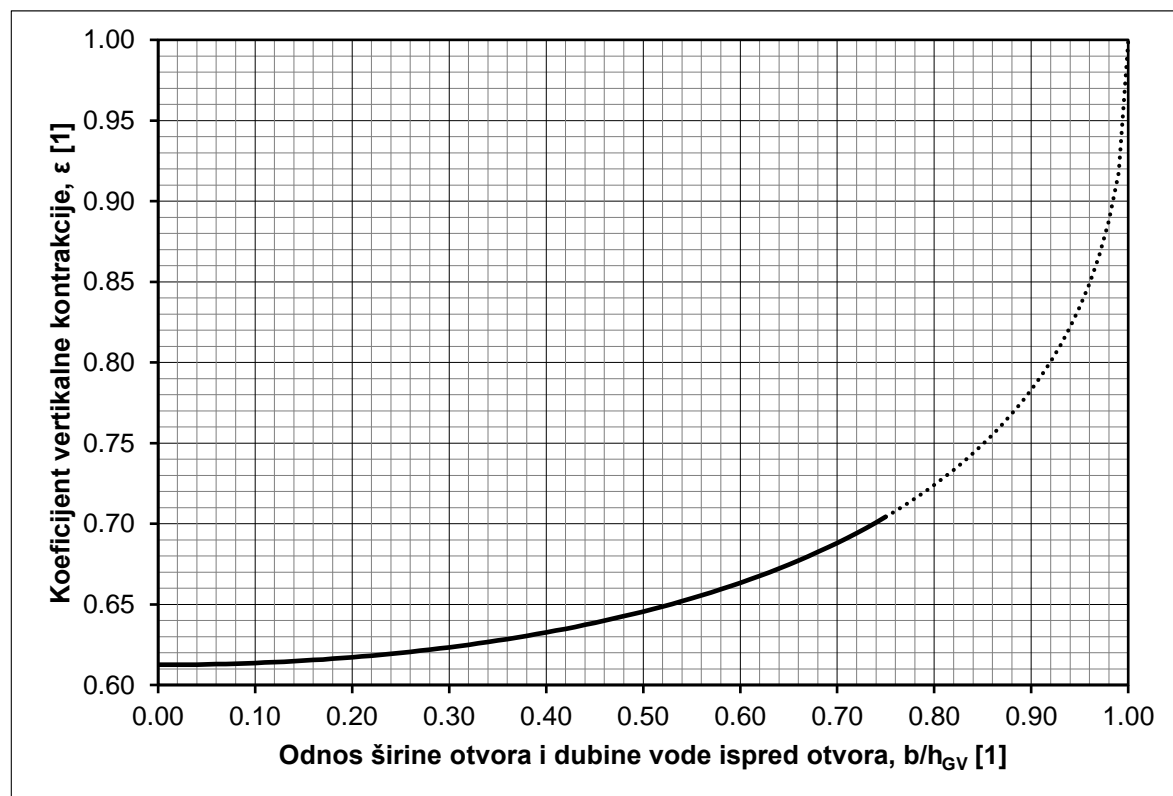
c_2 [1] odnos b/h_{GV} ,
 c_1 i c_3 [1] parametri koji se računaju po formulama:

$$c_1(\beta) = 0.3825 \frac{4\beta}{\pi} \left(1 - 0.0866 \frac{4\beta}{\pi} \right),$$

$$c_3(\beta) = 4 \left(\frac{4\beta}{\pi} \right)^{-0.9863},$$

gdje je:

β [rad] kut koji ploča zapornice zatvara s horizontalnom ravninom (ovdje: $\beta = \pi/2$ [rad]).



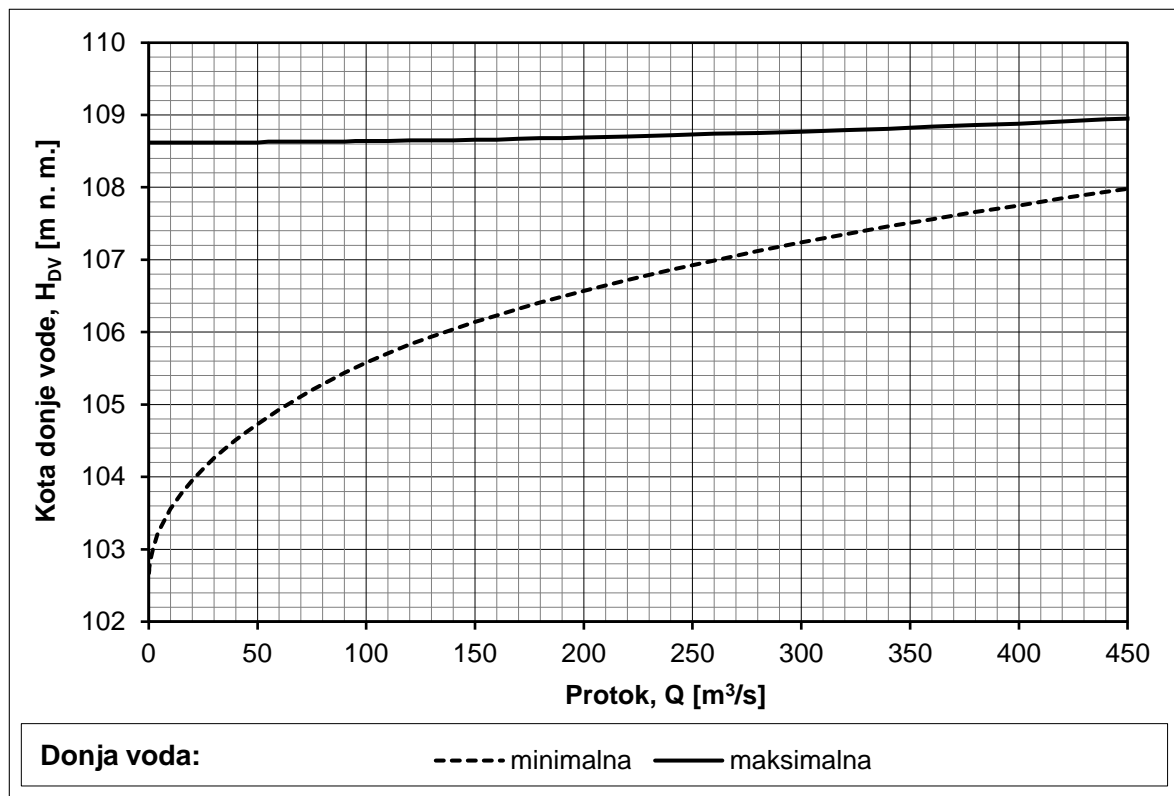
sl. 4.1.3 Koeficijent vertikalne kontrakcije mlaza ε u ovisnosti o otvorenosti zapornice prema aproksimaciji Jovića

³ von Mises, R. (1917.) Berechnung von Ausfluß- und Überfallzahlen, Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Berlin

⁴ Jović, V. (2006.) Osnove hidromehanike, Element, Zagreb



Na sl. 4.1.4 prikazane su protočne krivulje maksimalne i minimalne donje vode ustave Šišljavić. Protočna krivulja minimalne donje vode dobivena je uz pretpostavku kritične dubine kao najniže moguće donje vode, a protočna krivulja maksimalne donje vode dobivena je uz pretpostavku stvaranja maksimalnog uspora na ušću u Kupu od 108.62 m n. m.



sl. 4.1.4 Protočne krivulje maksimalne i minimalne donje vode neposredno nizvodno od ustave Šišljavić

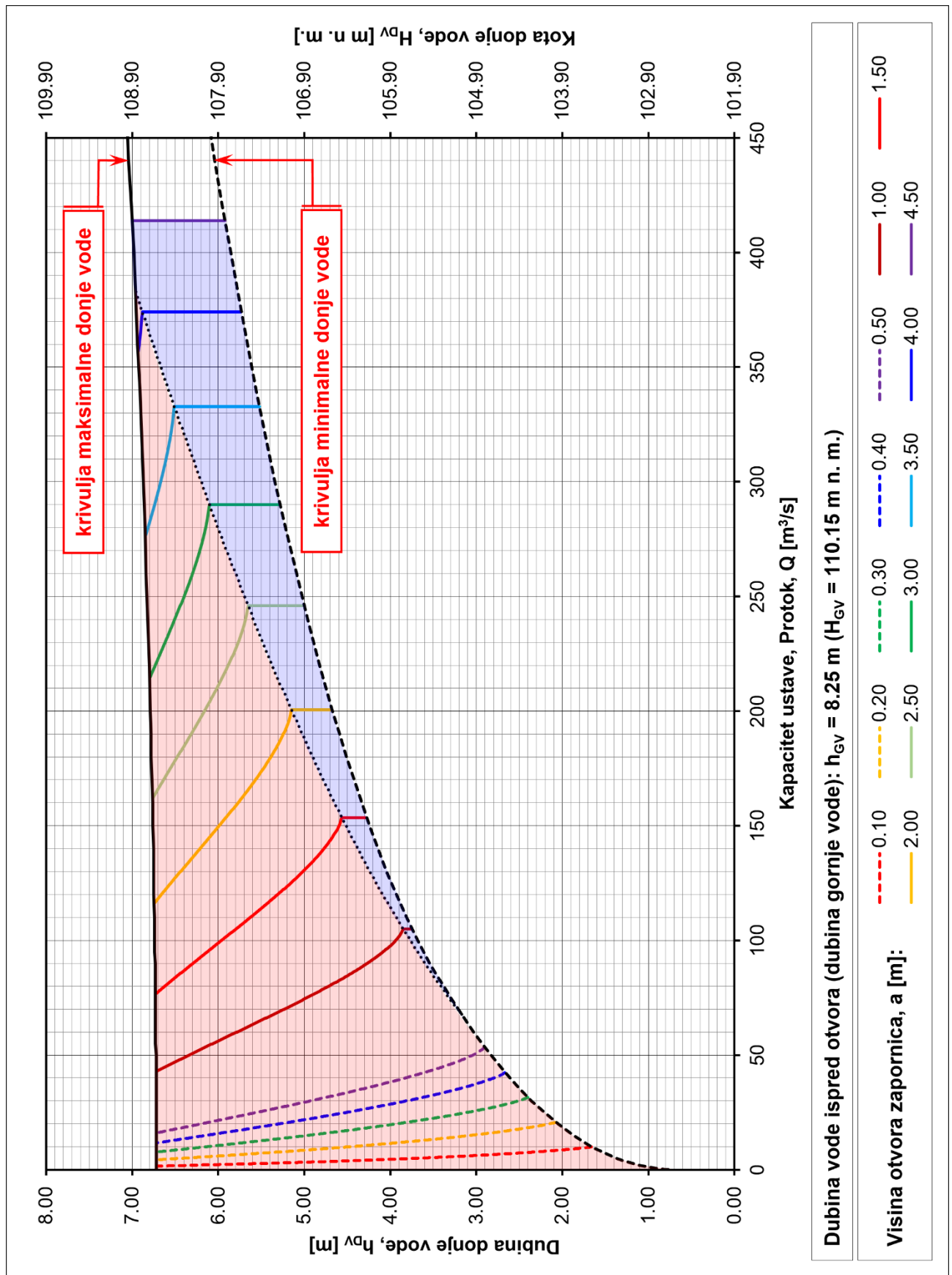


Na sl. 4.1.5 do sl. 4.1.9 u nastavku teksta dani su dijagrami protočnog kapaciteta svih pet protočnih polja ustave Šišljavić u ovisnosti o dubini gornje vode, dubini donje vode i otvorenosti pločastih zapornica. Na ovim je slikama plavom bojom osjenčano područje slobodnog istjecanja, a crvenom područje potopljenog istjecanja. Kako u području slobodnog istjecanja donja voda nema utjecaja na kapacitet ustave odnosno protok ispod zapornica, linije na ovim dijagramima koje prikazuju kapacitet ustave su u području slobodnog istjecanja vertikalne. Na ovim slikama također su prikazane linije minimalne (crtkana crna linija) i maksimalne donje vode (puna crna linija) koje predstavljaju dva ekstrema kao i linija koja razdvaja područje slobodnog istjecanja od područja potopljenog istjecanja (točkasta crna linija).

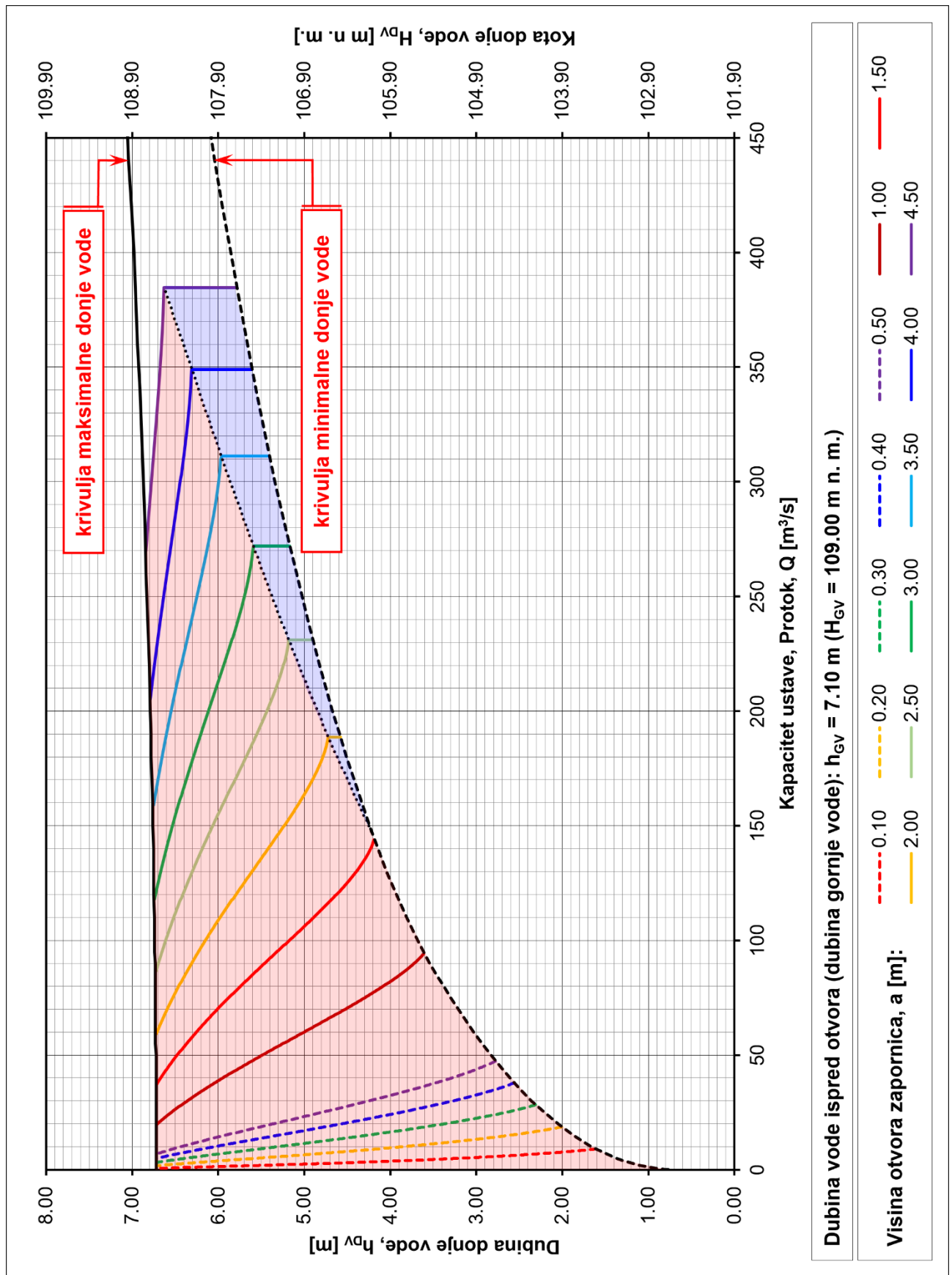
Iz sl. 4.1.5 je vidljivo da pri maksimalnom vodostaju uzvodno od ustave (110.15 m n. m.) i pri otvorenosti zapornice od 4.50 m protočni kapacitet ustave Šišljavić dostiže oko 410 m³/s. Hidrauličkim proračunom je dobiveno da pri maksimalnom vodostaju uzvodno od ustave i pri ovoj otvorenosti zapornica donja voda nema utjecaja na protočni kapacitet ustave.

Iako se ovako velik protok neće ostvarivati, protočna polja i zapornice ovakvih dimenzija osiguravaju svu fleksibilnost pri upravljanju sustavom.

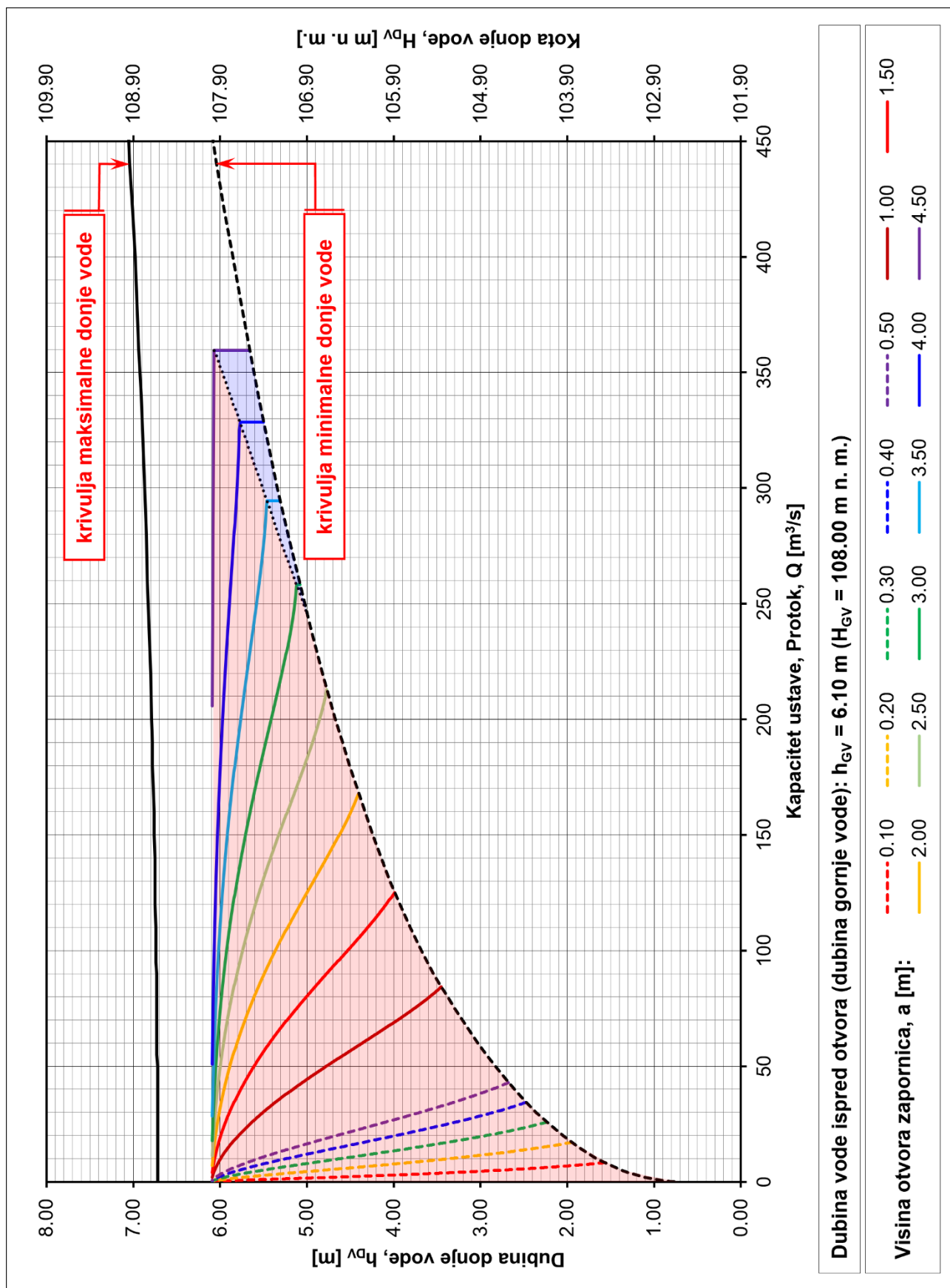
Na sl. 4.1.10 prikazan je kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica i pri minimalnoj donjoj vodi u ovisnosti o dubini gornje vode, a na sl. 4.1.11 kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica i pri maksimalnoj donjoj vodi u ovisnosti o dubini gornje vode.



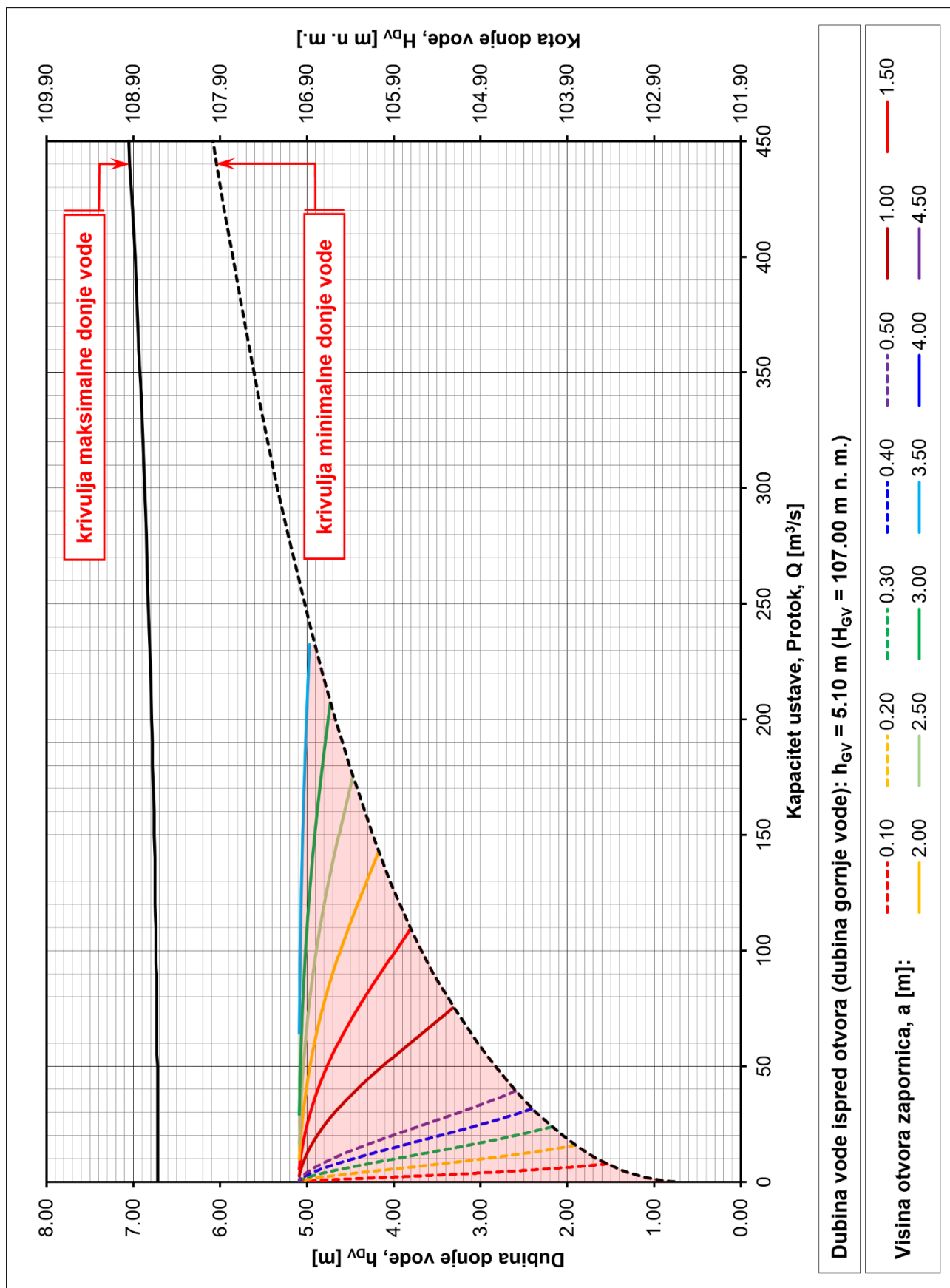
sl. 4.1.5 Kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica (a [m]) i pri vodostaju uzvodno od ustave od $H_{GV} = 110.15$ m n. m. u ovisnosti o dubini donje vode



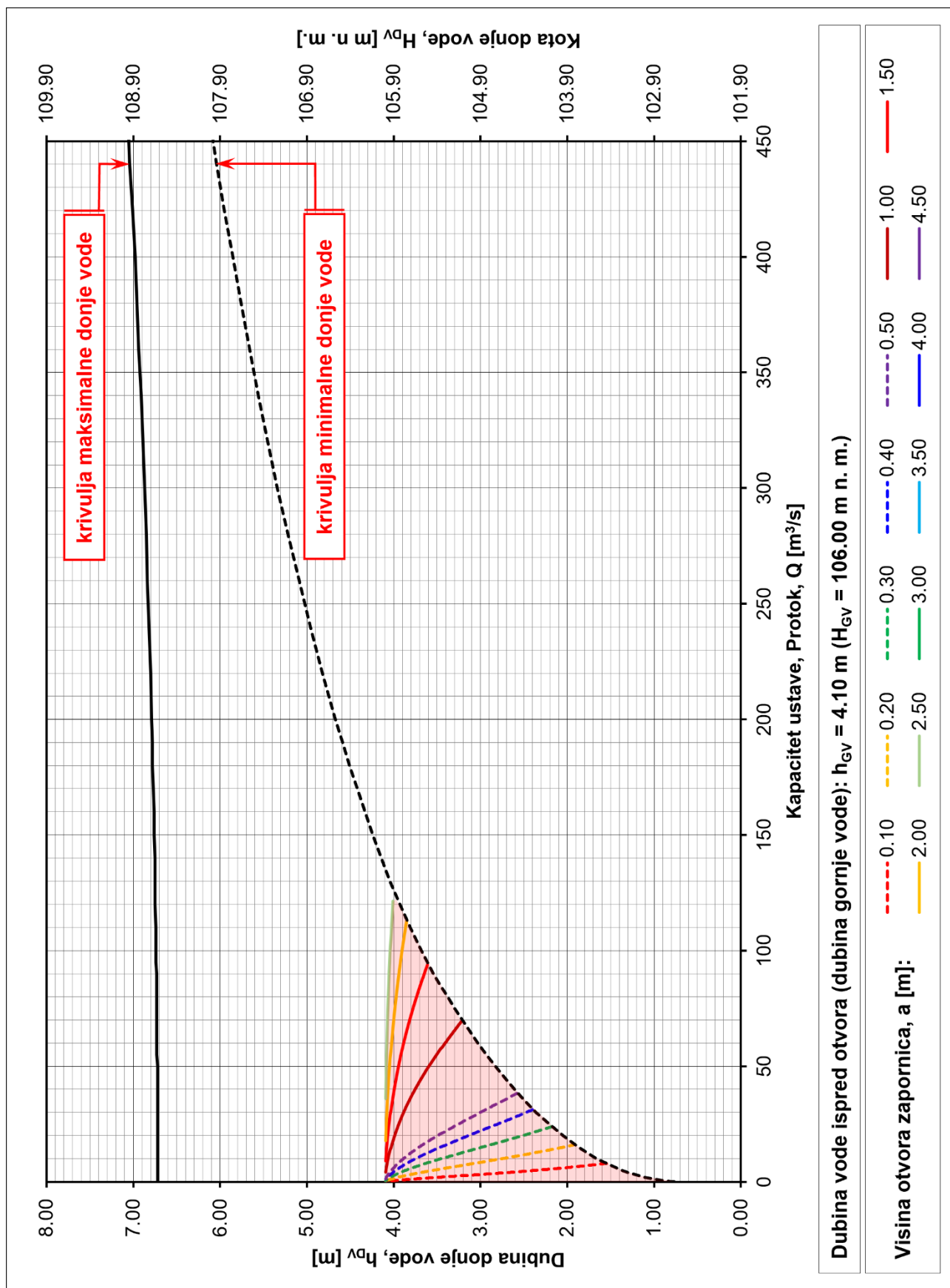
sl. 4.1.6 Kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica (a [m]) i pri vodostaju uzvodno od ustave od $H_{GV} = 109.00$ m n. m. u ovisnosti o dubini donje vode



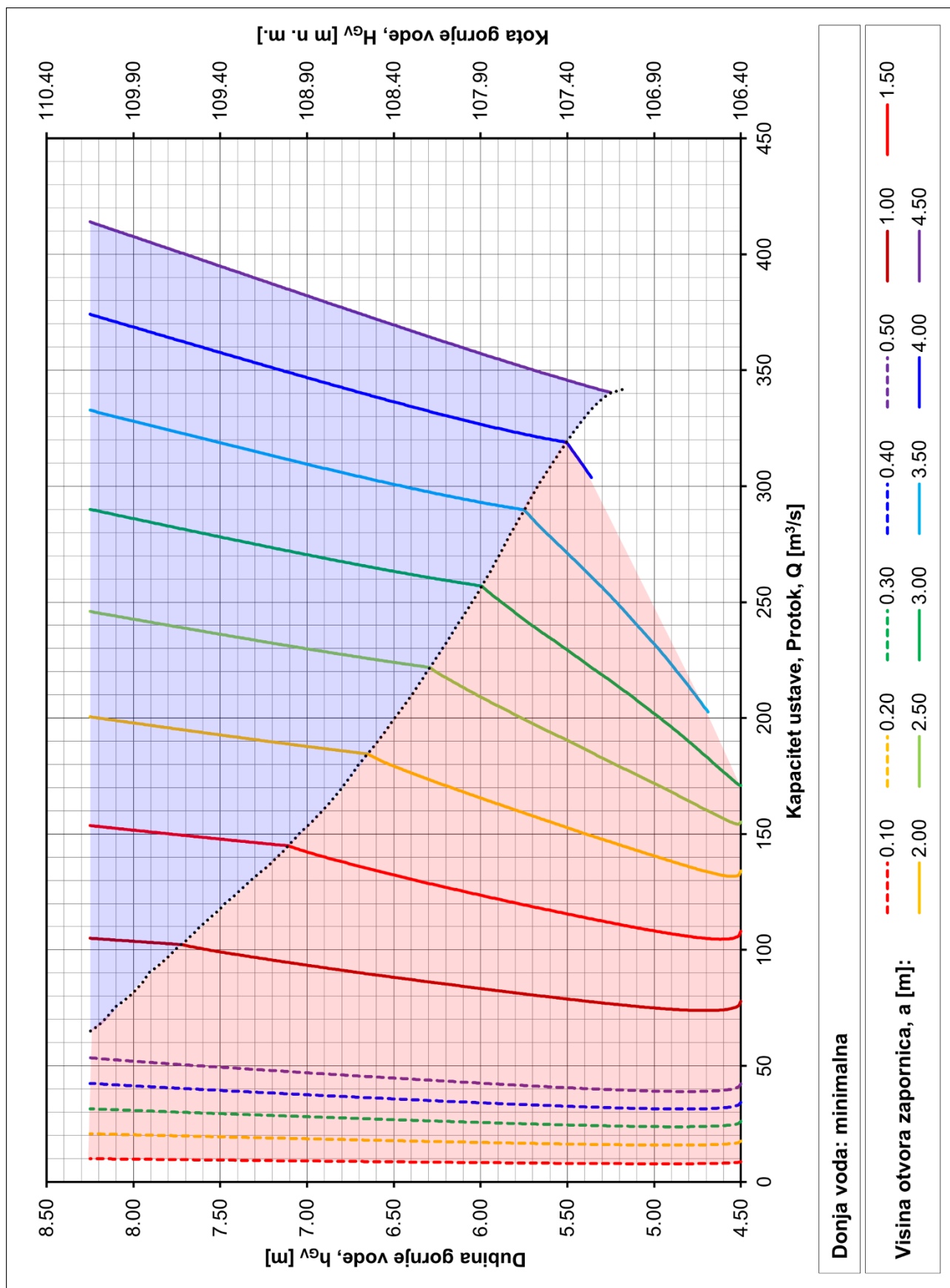
sl. 4.1.7 Kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica (a [m]) i pri vodostaju uzvodno od ustave od $H_{GV} = 108.00$ m n. m. u ovisnosti o dubini donje vode



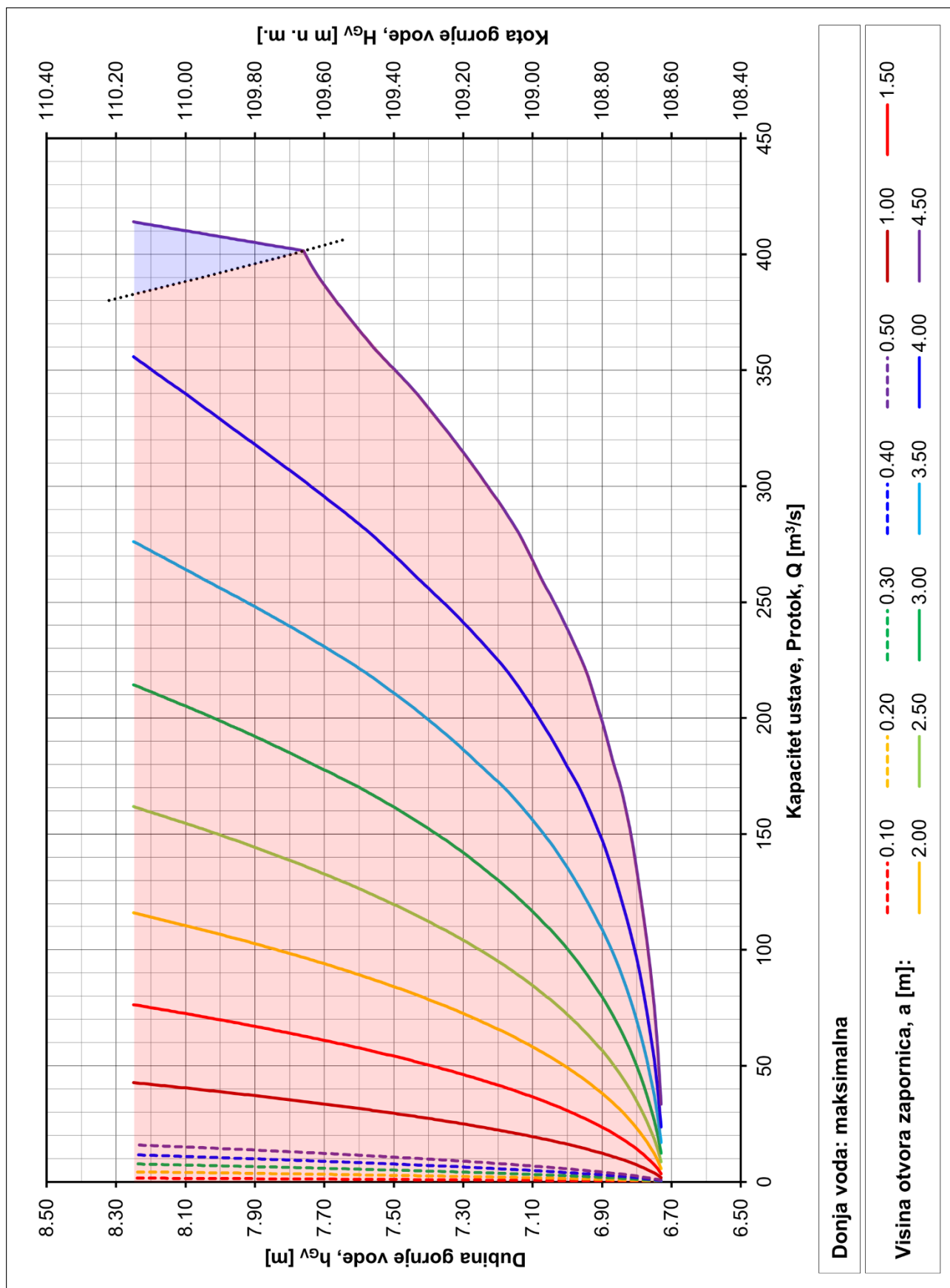
sl. 4.1.8 Kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica (a [m]) i pri vodostaju uzvodno od ustave od $H_{GV} = 107.00$ m n. m. u ovisnosti o dubini donje vode



sl. 4.1.9 Kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica (a [m]) i pri vodostaju uzvodno od ustave od $H_{GV} = 106.00$ m n. m. u ovisnosti o dubini donje vode



sl. 4.1.10 Kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica (a [m]) i pri minimalnoj donjoj vodi u ovisnosti o dubini gornje vode



sl. 4.1.11 Kapacitet ustave Šišljavić pri jednakoj otvorenosti svih pet zapornica (a [m]) i pri maksimalnoj donjoj vodi u ovisnosti o dubini gornje vode



4.2 Slapište ustave Šišljavić

Proračun slapišta svodi se na proračun druge spregnute dubine vodnog skoka, provjere potopljenosti vodnog skoka te proračuna minimalne potrebne duljine slapišta.

Kao mjerodavne pretpostavke proračuna usvojit će se maksimalna razina (gornje) vode uzvodno od ustave i minimalna razina (donje) vode nizvodno od ustave što rezultira najnepovoljnijim rješenjem, tj. najmanjom potopljenošću vodnog skoka donjom vodom te najvećom duljinom slapišta.

Prva spregnuta dubina vodnog skoka uzet će se jednakom dubini u kontrahiranom presjeku koja će se odrediti na sljedeći način:

Uz gore navedene pretpostavke izračunat će se za različite otvorenosti zapornica a ($0.1 \text{ m} \leq a \leq 4.5 \text{ m}$) protok kroz ustavu $Q(a)$ onako kako je to opisano u poglavlju 0.

Nadalje, energija uzvodno od ustave i u profilu kontrahiranog presjeka jednaka je (v. sl. 4.1.1):

$$h_{GV} + \frac{\alpha_0 v_0^2}{2g} = h_c + (1 + \xi) \frac{\alpha_c v_c^2}{2g}$$

iz čega (uz $\xi = 0$, $\alpha_0 = 1$ i $\alpha_c = 1$) slijedi:

$$\frac{v_c^2}{2g} \left[1 - \left(\frac{v_0}{v_c} \right)^2 \right] = h_{GV} - h_c.$$

Kako je $Q = h_{GV} \cdot B \cdot v_0 = h_c \cdot B \cdot v_c$, a također i $h_c = \varepsilon_{vert.} \cdot a$, slijedi da je:

$$\frac{v_0}{v_c} = \varepsilon_{vert.} \cdot \frac{a}{h_{GV}},$$

pa se dobiva:

$$v_c = \sqrt{\frac{2g(h_{GV} - \varepsilon_{vert.} \cdot a)}{1 - \varepsilon_{vert.}^2 \cdot \frac{a^2}{h_{GV}^2}}}$$

odnosno protok ispod zapornice je:

$$Q = \varepsilon_{vert.} \cdot a \cdot B \cdot \sqrt{\frac{2g(h_{GV} - \varepsilon_{vert.} \cdot a)}{1 - \varepsilon_{vert.}^2 \cdot \frac{a^2}{h_{GV}^2}}}$$

Izjednačavanjem na ova dva načina izračunatih protoka odredit će se metodom pokušaja i pogreške veličina $\varepsilon_{vert.}$, a preko nje i $h_c = h'$ odnosno prva spregnuta dubina vodnog skoka.

Druga spregnuta dubina vodnog skoka za kanal pravokutnog poprečnog presjeka jednaka je:

$$h'' = \frac{h'}{2} \left(-1 + \sqrt{1 + 8 \cdot Fr_1} \right),$$

pri čemu je Fr_1 Froudeov broj u profilu prve spregnute dubine:

$$Fr_1 = \frac{(Q/B)^2}{g \cdot y_1^3}.$$

Duljina vodnog skoka L_{skok} izračunata je korištenjem izraza dobivenog prema istraživanjima Smetane:

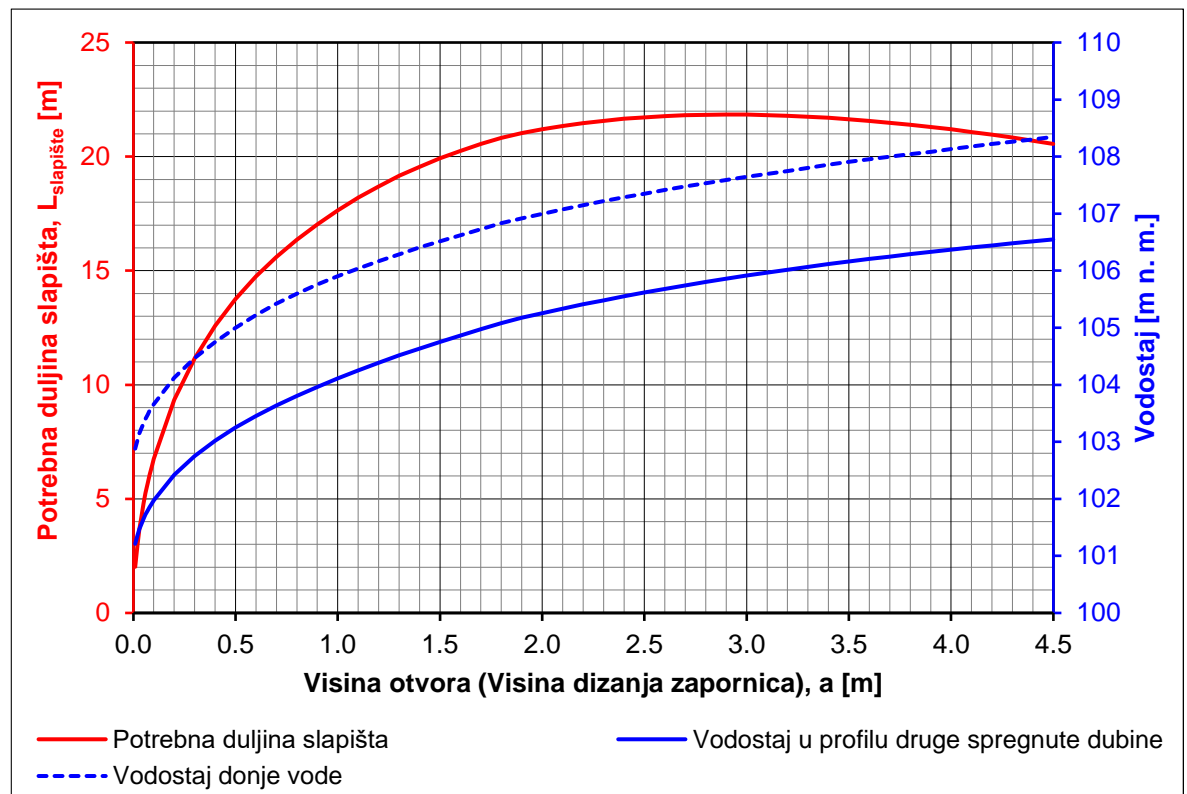
$$L_{skok} = 6 \cdot (h'' - h')$$

Duljina slapišta određena je iz duljine vodnog skoka:

$$L_{slapište, min} = 1.1 \cdot L_{skok}$$

Temeljem prethodno opisanih jednadžbi i postupaka proračunata je potrebna duljina slapišta ustave Šišljavić ovisno o visini dizanja zapornica na ustavi – sl. 4.1.11 – te se najveća potrebna duljina slapišta javlja za djelomičnu otvorenost zapornica od oko 2.8 m do oko 3.0 m te iznosi oko 22 m što je i usvojeno kao duljina slapišta koje će se izvesti.

Iz sl. 4.1.11 je također vidljivo da donja voda potapa vodni skok u cijelom rasponu protoka kroz ustavu pri hidraulički najnepovoljnijim okolnostima.



sl. 4.2.1 Potrebna duljina slapišta ustave Šišljavić, vodostaj u profilu druge spregnute dubine pri minimalnoj donjoj vodi u ovisnosti o (jednakoj) otvorenosti svih pet zapornica (a [m])



4.3 Odvodnja oborinskih voda s platoa ustave Šišljavić

Mjerodavni protok za odabir veličine cijevi za odvodnju oborinskih voda s platoa je:

$$Q = F \cdot q \cdot \psi \cdot k_z \cdot k_{no},$$

gdje su:

Q	[l/s]	mjerodavni protok,
F	[ha]	površina slivne površine (platoa),
q	[l/s/ha]	intenzitet oborine,
ψ	[1]	koeficijent otjecanja,
k_z	[1]	koeficijent zakašnjenja (zbog male veličine slivne površine uzeto je $k_z = 1.00$),
k_{no}	[1]	koeficijent nejednolikosti oborine (zbog male veličine slivne površine uzeto je $k_{no} = 1.00$).

Intenzitet mjerodavne oborine za dimenzioniranje elemenata (cijevi, slivnika) usvojena je s vrijednošću:

$$q = 410 \text{ l/s/ha}$$

za trajanje oborine od 5 minuta i desetgodišnje povratno razdoblje.

Koeficijent otjecanja ψ određen je prema vrsti površine (obloge) pojedine plohe i postojećih normativa. Usvojena vrijednost ovog koeficijenta upisana je u položajnom nacrtu.

Koeficijent otjecanja za pojedine površine iznosi kako je to dano u tab. 4.3.1.

tab. 4.3.1 Koeficijent otjecanja za različite tipove površina

Vrsta površine	Koeficijent otjecanja ψ [1]
Kosi krovovi ($\geq 15^\circ$)	1.00
Kosi krovovi ($< 15^\circ$)	0.90
Ravni krovovi s nagibom	0.80
Ravni krovovi bez nagiba	0.50
Krovni vrtovi	0.30
Nogostup sa ispunjenim spojnica, asfaltne ili betonske površine	0.90
Staze s pločama ili šljakom	0.60
Nepopločene ulice, dvorišta ili šetališta	0.50
Igrališta	0.25
Predvrtovi	0.15
Veći vrtovi	0.10
Parkovi	0.05
Parkovi i livade na obalama vodotoka	0.00

Prema gore navedenom, mjerodavni protok za odabir veličine cijevi za odvodnju oborinskih voda s lijevoobalnog i desnoobalnog platoa dan je u tab. 4.3.2.



tab. 4.3.2 Mjerodavni protoci za dimenzioniranje odvodnje

R. br.	Slivna površina	Površina [m ²]	Površina [ha]	Intenzitet oborine, q [l/s/ha]	Koeficijent otjecanja, ψ [l/s/ha]	Protok, Q [l/s]
1.	Kolno-pješačke površine lijevoobalnog platoa	856	0.0856	410	0.90	32
2.	Kolno-pješačke površine lijevoobalnog platoa	804	0.0804	410	0.90	30
3.	Krov upravljačke kućice (ravni krov s nagibom)	61	0.0061	410	0.80	2

Preljev krovnih oborinskih voda iz vodospreme za upravljačku kućicu priključit će se na vanjsku internu oborinsku odvodnju lijevoobalnog platoa. Vanjski razvod oborinske odvodnje platoa je dio ove mape glavnog projekta, dok je unutarnji razvod objekta upravljačke kućice dio mape „Ustava Šišljavić – Arhitektonski projekt“, oznaka mape: A3-O89.04.01-G04.0.

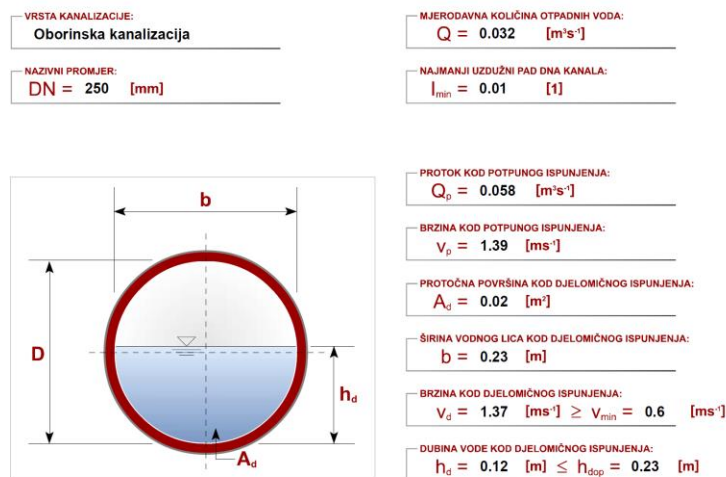
Za dimenzioniranje ispusta desnoobalnog platoa uzeta je ukupna količina krovnih oborinskih voda upravljačke kućice i oborinske vode sa kolnih površina desnoobalnog platoa:

$$Q_{desnoobalni} = 30 + 2 = 32 \text{ l/s,}$$

a za dimenzioniranje ispusta lijevoobalnog platoa uzeta je količina oborinske vode sa kolnih površina lijevoobalnog platoa

$$Q_{lijevoobalni} = 30 \text{ l/s.}$$

Za oba platoa usvojen je priključni profil **PVC SN8 Ø250 mm** s padom $i = 0.01$ (1.00%).



sl. 4.3.1 Provjera odabranih profila cijevi za odvodnju lijevoobalnog i desnoobalnog platoa ustave Šišljavić

Projektant:

Nenad Heček, dipl. ing. građ.



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI
KUPČINI

Dio građevine : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)

Lokacija građevine : Karlovačka županija, Grad Karlovac, k. o. Šišljavić

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

**Prilog 005 : PROGRAM KONTROLE I
OSIGURANJA KVALITETE**



SADRŽAJ	str.
5.1..... Pripremni radovi.....	4
5.1.1 Geodetski radovi – iskolčenje i osiguranje iskolčenja	4
5.1.2 Priprema gradilišta	6
5.1.2.1... Tehnička oprema	6
5.1.2.2... Pristupne ceste do radilišta i mjesta rada	6
5.1.2.3... Lokacija privremenih radilišnih građevina	7
5.1.2.4... Opskrba tehničkom vodom	7
5.1.2.5... Prostorije za osoblje investitora	7
5.1.2.6... Laboratorij za geomehanička testiranja	7
5.1.2.7... Privremene ograde i barijere.....	8
5.1.3 Sječa i krčenje šiblja i raslinja	9
5.1.3.1... Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm	9
5.1.3.2... Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm	10
5.1.4 Sječenje stabala motornom pilom.....	11
5.1.5 Strojno vađenje panjeva.....	12
5.2..... Zemljani radovi.....	13
5.2.1 Iskop humusa.....	13
5.2.2 Široki iskop.....	15
5.2.3 Iskop stepenica	18
5.2.4 Uređenje temeljnog tla – posteljice.....	18
5.2.5 Tijelo nasipa platoa	20
5.2.5.1... Ugradnja nekoherentnog (krupnozrnatog, kamenitog) jače vodopropusnog materijala.....	20
5.2.5.2... Ugradnja koherentnog (sitnozrnatog) slabije vodopropusnog materijala	22
5.2.5.3... Uređenje slabog temeljnog tla i ojačanje tijela nasipa primjenom polimernih geomreža	25
5.2.6 Prijevoz materijala kamionima	28
5.2.7 Utovar materijala	29
5.2.8 Razastiranje materijala	30
5.2.9 Strojno planiranje materijala	30
5.2.10 ... Zaštita ravnih i kosih površina primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije.....	31
5.2.11 ... Zemljani radovi na izradi cijevnih propusta	32
5.2.12 ... Izrada klinova uz objekte	35
5.2.13 ... Ugradnja geotekstila.....	36
5.3..... Radovi na zaštiti ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa.....	37
5.3.1 Zaštita ravnih i kosih površina kamenom u betonu	37
5.3.2 Izrada podloge od geotekstila za zaštitu rovova i kanala	39
5.4..... Radovi na polaganju i spajanju cjevovoda.....	39
5.4.1 Spajanje betonskih cijevi	39
5.4.2 Cjevovodi kanalizacije	40
5.4.3 Kanalski poklopci	41
5.5..... Radovi na izgradnji kolničke konstrukcije pristupne ceste i platoa	42
5.5.1 Izrada posteljice	42
5.5.2 Izrada nasipa/podloge od kamenog materijala	44
5.5.3 Izrada zastora pristupne ceste i platoa od asfaltbetona	45
5.5.3.1... Ugradnja asfaltne mješavine.....	45
5.5.3.2... Prethodni radni sastav	47
5.5.3.3... Dokazni radni sastav.....	47
5.5.3.4... Tekuća ispitivanja asfaltne mješavine.....	47
5.5.3.5... Kontrolna ispitivanja na terenu.....	48
5.6..... Radovi na ugradnji opreme za tehnička promatranja	48



5.6.1 Vodokazne letve.....	48
5.6.2 Automatski mjerač razine vode.....	48
5.6.3 Piezometarske instalacije	49
5.6.4 Meteorološka stanica	49



5.1 Pripremni radovi

5.1.1 Geodetski radovi – iskolčenje i osiguranje iskolčenja

Opis radova

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

U ove radove spadaju:

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

Iskolčenja točaka trase ili građevina obavljaju 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.

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

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

Za potrebe građenja većih građevina, investitor će putem nadzornog geodetskog inženjera izvođaču predati izrađene geodetske elaborate referentnih točaka za iskolčenje takvih građevina.

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

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

Na zahtjev izvođača radova mogu se iskolčiti i dodati poprečni profili (međuprofilu).

Obveza je izvođača geodetskih radova obaviti iskolčenja svih građevina prema projektu i podacima iskolčenja. Prije toga izvođač geodetskih radova treba nadzornom geodetskom inženjeru dati na uvid i odobrenje nacрте i podatke iskolčenja točaka u položajnom i visinskom smislu te plan osiguranja iskolčenih točaka.



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

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

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

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

Kod primopredaje trase investitor predaje izvođaču nacрте trase i to:

- a) situaciju u mjerilu 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osi te naznakom elemenata trase, ucrtanim referentnim geodetskim točkama potrebnim za iskolčenje
- b) račun i popis koordinata glavnih i detaljnih točaka osi trase i lomnih točaka građevina, profile sa stacionažom, dimenzije građevina i ostale specifične nacрте
- 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 položaju 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 infrastrukture i pojedinačnih građevina.

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

O postupku osiguranja točaka izvođač geodetskih radova vodi zapisnik i skicu, odnosno nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacрта osiguranja izvođač geodetskih radova predaje nadzornom geodetskom inženjeru.

Način preuzimanja radova

Investitor putem izvođača radova predaje izvođaču geodetskih radova glavni i izvedbeni projekt u analognom i digitalnom obliku te podatke o referentnim geodetskim točkama.

Nadzorni geodetski inženjer i izvođač geodetskih radova trebaju utvrditi stvarno stanje referentnih geodetskih točaka na terenu. U slučaju uništenja uspostavljenih točaka dogovoriti će njihovu obnovu na teret investitora.

Zahtjevi kvalitete

Točnost i pouzdanost referentnih geodetskih točaka mora biti u skladu s geodetskim pravilnicima i tehničkim specifikacijama za pojedine vrste mjerenja te u skladu sa



zahtjevima za točnost izvođenja pojedinih radova, prema ovim ili Posebnim tehničkim uvjetima te zahtjevima projekta.

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

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

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

Obračun radova

Rad na iskolčenju linijskih građevina obračunava se po km duljine, a iskolčenja svih drugih građevina prema m² ili paušalno prema ugovoru.

5.1.2 Priprema gradilišta

5.1.2.1 Tehnička oprema

Izvođač je dužan prije početka građevinskih radova dostaviti Investitoru ili Nadzornom inženjeru plan organizacije gradilišta i tehničke opreme, te operativni plan izvršenja ugovorenih radova.

Organizacija gradilišta, tehnička oprema i potrebna mehanizacija moraju biti u skladu sa zahtjevima navedenim u projektu.

Investitor ili Nadzorni inženjer nakon prihvaćanja priloženog plana i potrebnih tehničkih pomagala, upisom u građevinski dnevnik, dozvoljava početak radova.

5.1.2.2 Pristupne ceste do radilišta i mjesta rada

Investitor osigurava izvođaču nesmetan i slobodan pristup na mjesto rada.

Opis rada

Rad obuhvaća izradu pristupne ceste od državnih ili lokalnih cesta do gradilišta, te izradu svih gradilišnih prometnica, koje su potrebne za provedbu predviđene tehnologije izgradnje objekata. Lokalne ceste do pregradnog profila koriste se za dopremu materijala i opreme. Sve ostale pristupne ceste koje ne postoje, a potrebne su za dolazak na mjesto rada, dužan je izraditi izvođač. Sve pristupne ceste, položaj i konstrukciju, treba prethodno odobriti nadzorni inženjer. Pristupna cesta će imati one potrebne elemente u poprečnom profilu, kao i uzdužnom profilu, koji omogućavaju brzu i sigurnu dostavu potrebnih materijala i opreme na gradilište.

Gradilišne prometnice su uvjetovane prema odabranoj tehnologiji izvedbe, konfiguraciji terena na gradilištu i projektom organizacije gradilišta (POG).

Izrada

Izvodi ih Izvođač radova kao privremene građevine i održava ih tijekom gradnje. Te prometnice uglavnom povezuju mjesta izvedbe građevinskih radova sa skladištem građevinskog materijala, bazom, kontejnerom u kojem je smješteno tehničko osoblje, deponijem i sl.

Razinu kvalitete kolničke konstrukcije i zastora odabire Izvođač ovisno o troškovima građenja i vremenu potrebnom za dovršenje svih radova na objektima. Izvođačeva je



obveza održavati ceste u dobrom stanju cijelo vrijeme odvijanja radova, što je uključeno u ugovorenu obvezu, bez zahtijeva za dodatno plaćanje. Po završetku radova ceste se ili predaju investitoru u dobrom stanju ili se uklanjaju.

Sve potrebne suglasnosti, građevne dozvole i drugu neophodnu tehničku dokumentaciju, Izvođač će ishoditi na svoj trošak.

Obračun rada

Ovaj rad se ne plaća posebno već su troškovi ovih radova zajedno s održavanjem tijekom građenja sadržani u ugovornim stavkama radova.

5.1.2.3 Lokacija privremenih radilišnih građevina

Sve radilišne građevine mogu se smjestiti na prostoru koji je izvođaču predan na korištenje.

Za lociranje gradilišta izvođač može koristiti raspoloživ teren, tako da ne uzrokuje nikakve smetnje odvijanju radova i prometa. Izvođač je dužan teren poravnati i ograditi (v. poglavlje 5.1.2.7).

Za zemljište koje bi izvođač želio dodatno koristiti, sam snosi troškove.

5.1.2.4 Opskrba tehničkom vodom

Izvođač osigurava tehničku vodu u dovoljnoj količini za odvijanje radova.

5.1.2.5 Prostorije za osoblje investitora

Izvođač treba za osoblje investitora osigurati i održavati dvije namještene kancelarije, (veličine 3×4 m) i sanitarni prostor. Smještaj navedenih prostorija trebao bi biti u neposrednoj blizini gradilišnih kancelarija izvođača.

5.1.2.6 Laboratorij za geomehanička testiranja

Prije početka radova na izgradnji nasipa platoa ustave Šišljavić u ovlaštenom laboratoriju će se testirati raspoloživi materijali za građenje nasipa.

Izvođač je dužan u sklopu organizacije gradilišta predvidjeti mjesto za smještaj terenskog geomehaničkog laboratorija neposredno uz lokaciju građenja brane kako bi se tekuća testiranja mogla izvoditi kontinuirano i bez zastoja.

Tijekom izvođenja radova terenski laboratorij za geomehanička testiranja ima dužnost izvoditi redovna i kontrolna testiranja. Složenija testiranja kontrolnih uzoraka mogu se obavljati i u nekom od stalnih laboratorija.

Posebno je značajna uloga odgovorne osobe terenskog laboratorija za geomehanička testiranja kod izbora materijala za građenje, držeći se uputa navedenih u projektu.

Formiranje geomehaničkog terenskog laboratorija pretpostavlja izradu potrebnih laboratorijskih prostorija i to:

- prostorije 4×5 m s tekućom vodom, grijanjem, 6 šuko utičnica i betonskim podom,
- komore za skladištenje uzoraka 2×2 m,
- kancelarije 3×4 m.



Detalji uređenja terenskog geomehaničkog laboratorija, potreban namještaj, kao i organizacija i evidencija rada u laboratoriju predmet su projekta organizacije građenja.

5.1.2.7 Privremene ograde i barijere

Općenito

U skladu sa Zakonom o gradnji, Zakonom o zaštiti na radu i Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima, svako gradilište mora biti ograđeno, jer radovi koji se odvijaju na gradilištu mogu biti opasni za prolaznike i same graditelje. Obično se na gradilištima nalaze različiti materijali i raznovrsna oprema čijim nestručnim rukovanjem može doći do ugrožavanja života i zdravlja osoba na gradilištu.

Ograđivanje gradilišta je definirano u Uređenju gradilišta u članku 134. Zakona o gradnji u sljedećim stavkama:

- gradilište mora biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprječavanja nekontroliranog pristupa ljudi na gradilište
- na gradilištu koje se proteže na velikim prostranstvima (željezničke pruge, ceste, dalekovodi i sl.) dijelovi gradilišta koji se ne mogu ograditi moraju biti zaštićeni određenim prometnim znakovima ili označeni na drugi način
- ograđivanje gradilišta nije dopušteno na način koji bi mogao ugroziti prolaznike
- u slučaju prekida građenja investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih građevina, zemljišta i drugih stvari.

Opis radova

Ograde i barijere se postavljaju na rub radnog pojasa, tako da ne ometaju radove.

Upotrebljavaju se montažne ograde od materijala navedenih niže u ovom potpoglavlju i visine u skladu sa Zakonom u gradnji i Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima.

Materijal

Ograde moraju biti dovoljno jake i stabilne. Uostalom, na gradilištima postoji mogućnost pada na ogradu sa strane objekta, a možda i na ljude na drugoj strani ograde. To znači da ograde na gradilištu moraju izdržati djelovanja uslijed kojih neće doći do ozljeda prolaznika. Iz istih razloga površine ograda i njihovih rubova ne smiju sadržavati oštre izbočine i „brazde“ metala.

Materijali za ograde:

- plastične ograde
- limene ograde: pocinčane pune ograde i pocinčane rebraste ili mrežaste ograde
- drvene ograde
- betonske ograde

Obračun rada

Ovaj rad se ne plaća posebno već su troškovi ovih radova zajedno s održavanjem tijekom građenja sadržani u ugovornim stavkama radova.



5.1.3 Sječa i krčenje šiblja i raslinja

5.1.3.1 Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm

a) Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm

Opis radova

Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm obavlja se motornim pilama sječenjem do samog tla, ručnim sakupljanjem i slaganjem na pogodne površine. Za sječu stabala Ø 3-5 cm promjera preporučuje se korištenje i baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti.

Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš. Sakupljena masa uklanja se ili koristi u druge svrhe. Svu posječenu drvenu masu koja se nalazi uz vodotoke, a na površinama koje su u vlasništvu Republike Hrvatske od izvođača radova ("Vodoprivreda" i sl.) preuzimaju "Hrvatske šume" d. o. o. i dalje raspoložu istom.

Opis izvođenja radova

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

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

- poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom
- rabiti osobnu zaštitnu opremu
- održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način
- poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Posječeno šiblje i raslinje ručno se izvlači na pogodnu površinu, deponira na gomilu koja se nakon sušenja uklanja i zbrinjava. Usitnjavanje sitnog drvnog materijala se izvodi sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal se rasprostire po tlu. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom.

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

Zahtjevi kakvoće

Strojno sječenje šiblja i raslinja motornim pilama treba izvesti što bliže tlu. Za sječu stabala Ø 3-5 cm promjera preporučuje se korištenje i baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti. Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš. Kontrola se vrši vizualno nakon sječenja, izvlačenja i uklanjanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

Obračun rada se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu uračunato je sječenje i sakupljanje šiblja.



b) Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm

Opis radova

Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm sjekirama s ručnim izvlačenjem van mjesta rada, kresanjem sitnih grana, slaganjem krupnijih u deponiju.

Opis izvođenja radova

Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje izvlači se van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na pogodnim površinama i uklanjaju. Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Potom se odvoze s gradilišta. Od istih se može izraditi drvo za ogrjev. Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom

Zahtjevi kakvoće

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza sa gradilišta.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

Obračun se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu uračunato je sječenje i skupljanje.

5.1.3.2 Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm

a) Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm

Opis radova

Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm motornim pilama obavlja se sječenjem istog što bliže tlu, kresanjem sitnih grana i ručnim izvlačenjem van mjesta rada na pogodnim površinama.

Općenito, za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se korištenje baterijskih pila zbog ergonomskih i okolišnih pogodnosti. Preporučuje se korištenja biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš. Krupnije šiblje i raslinje reže se na 1 m dužine i slaže kao drvo za ogrjev, a sitnije grane privremeno deponiraju.

Opis izvođenja radova

Šiblje i raslinje Ø 5-10 cm reže se motornom ili baterijskom pilom (krčilicom) što bliže tlu.

Srušeno šiblje i raslinje ručno se izvlači van mjesta rada, krešu se sitnije grane, izvlači na privremenu deponiju. Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Potom se odvoze s gradilišta. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom. Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s



pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu.

Zahtjevi kakvoće

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

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

Obračun se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu je uračunato sječenje i sakupljanje.

b) Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm

Opis radova

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

Opis izvođenja radova

Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje izvlači se van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na pogodnim površinama i uklanjaju. Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Potom se odvoze s gradilišta. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom.

Zahtjevi kakvoće

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza s gradilišta.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

Obračun se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu uračunato je sječenje i sakupljanje.

5.1.4 Sječenje stabala motornom pilom

Opis radova

Strojno sječenje stabala Ø 10-90 cm i veća, motornim pilama što bliže tlu, kresanjem sitnih grana, rezanjem grana i debla na dužinu 1 m ili po potrebi i duže, ručnim izvlačenjem na pogodne površine, skupljanjem sitnih grana i odvozom izrezanih krupnijih profila sa gradilišta. Za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se i korištenje baterijskih pila



zbog ergonomskih i okolišnih pogodnosti. Baterijske pile s vodilicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije odnosno snage. Preporučuje se korištenja biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš.

Opis izvođenja radova

Stabla Ø 10-90 cm i veća, sijeku se motornim ili baterijskim pilama što bliže tlu. Nakon rušenja stabla sitne grane se krešu ručno te izvlače van mjesta rada na pogodne površine i uklanjaju.

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

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

Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Kada se debla prevoze na veće udaljenosti, tada ih je potrebno kamionskim dizalicama tovariti u kamione i odvesti s gradilišta.

Zahtjevi kakvoće

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

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

Obračun se vrši prema komadu posječenih stabala brojanjem na terenu prije same sječe. U jediničnu cijenu je uračunato sječenje s kresanjem i rezanjem grana.

5.1.5 Strojno vađenje panjeva

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

Opis radova

Rad predviđa strojno vađenje panjeva promjera Ø 10-90 cm i većih, otkopavanjem bagerima ili vađenjem buldožerima s riperima te njihovim sakupljanjem van mjesta rada na pogodne površine.

Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja u hidrauličkim sustavima vozila. U slučaju kvara/puknuća hidrauličkih komponenti može doći do istjecanja velike količine ulja u okoliš.

Opis izvođenja radova

Panjevi Ø 10-90 cm i veći mogu se vaditi otkopavanjem bagerima. Otkopava se zemlja oko panja sve dok nije moguće potezanjem bagerske lopate ili posebnog alata iščupati panj iz zemlje.

Panjevi se mogu vaditi i potezanjem riperima ili nožem buldožera. Za ovakve poslove potreban je buldožer veće snage.



Zahtjevi kakvoće

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

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

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

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

Opis radova

Strojni utovar panjeva promjera Ø 10-90 cm i većih obavlja se bagerom ili utovarivačem u kamione kipere i odvozi na pripremljenu deponiju.

Opis izvođenja radova

Izvađeni panjevi se s deponije utovaruju na kamione kipere bagerima ili utovarivačima i odvoze na pripremljenu deponiju. Istovar se obavlja kipanjem. Panjevi se najčešće odvoze u prirodne jame gdje se nakon deponiranja zatrpavaju zemljom debljine min. 1 m. Ukoliko ne postoje prirodne jame, bagerom se kopaju umjetne i u njih deponiraju panjevi i zatrpavaju zemljom. Posebno je bitno da nadsloj zemlje iznad zatrpanih panjeva ne bude manji od 1 m, zbog kasnijih radova ili obrade terena. Zemljište s kojeg su panjevi odvezeni treba dovesti u prijašnje stanje buldožerskim ravnanjem.

Zahtjevi kakvoće

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

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

Obračun se vrši po komadu odvezenih panjeva brojanjem na terenu prije vađenja panjeva. Rad ne obuhvaća nikakve aktivnosti na deponiji panjeva.

5.2 Zemljani radovi

5.2.1 Iskop humusa

Opis radova

Rad obuhvaća površinski iskop humusa i njegov prijevoz na mjesto stalnog ili privremenog odlagališta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, važećim propisima, ovim uvjetima i zahtjevima nadzornog inženjera.



Opis izvođenja radova

Zbog svojih nepovoljnih svojstava u pogledu nosivosti, humus nije pogodan kao građevinski materijal te ga se mora odstraniti s površine tla, obično privremeno izvan tijela usjeka i nasipa, a potom nakon izrade istih, njime se humusiraju njihovi pokosi ili se koristi za uređenje okolnog zemljišta. Osim za naknadno humusiranje pokosa usjeka i nasipa, ili za kasnije uređenje okolnog zemljišta zatravnjivanjem, iskopani humus se može koristiti i u poljoprivredne svrhe.

Humus se iskopava strojno u debljini prema projektu i zahtjevu nadzora. Debljina humusa utvrđena je geotehničkim izvještajem o istraživanju temeljnog tla na osnovi sondažnih bušotina na trasi. Identifikacija humusnog sloja kod izvedbe obavlja se na osnovu mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesu razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni sloj i tlo pogodno za uređenje u temeljno tlo nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusa određuje se laboratorijskim ispitivanjima sadržaja organskih tvari prema HRN U.B1.024 ili jednakovrijednoj normi.

Humusom se smatra površinsko tlo sa sadržajem organskih tvari većim od 10%.

Humusni sloj se skida u skladu s terminskim planom usklađenim s mogućnostima uređenja temeljnog tla i izrade prvog nasipnog sloja nasipa, tako da ne ostane otvoreno i izloženo isušivanju ili prekomjernom vlaženju od padalina.

Površine s kojih je odstranjen humus moraju biti uredne i izvedene u nagibu koji omogućava stalnu poprečnu i uzdužnu odvodnju. Vodu treba odvesti izvan trupa nasipa u odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Višak humusa treba prevesti u odlagalište određeno prema projektu ili zahtjevu nadzornoga inženjera i urediti kako se zahtjeva navedenim ili posebnim zahtjevima važećih propisa o zaštiti okoliša. Ako će se humus koristiti za naknadno uređenje pokosa i okolnog zemljišta, isti treba nakon iskopa privremeno odložiti te nakon završetka radova ugraditi na površine na kojima je predviđeno zatravnjivanje. Prilikom odguravanja humusa koji se kasnije koristi za kasnije oblaganje pokosa ili uređenje okolnog zemljišta, izvođač mora paziti da se taj materijal ne miješa s anorganskim tlom ili sa šibljem, granjem i drugim raslinjem.

S obzirom na agroekološki značaj humusa, gdje mineralizacija humusa omogućuje biološko kruženje elemenata, a sam humus pomaže stvaranju stabilne strukture tla i predstavlja važan dio adsorpcijskog kompleksa, isti se nakon iskopa može koristiti u poljoprivredne svrhe. Pri tome je prethodno potrebno odrediti sadržaj humusa u iskopanom tlu bikromatnom metodom sukladno normi HRN ISO 14235 ili jednakovrijednoj normi.

Nakon skinutog humusa tlo se mora geodetski snimiti u svakom profilu i nakon provedbe geodetskog nadzora izvođač geodetske snimke unosi u digitalne poprečne profile i izračunava količine za obračun rada.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

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

Obračun radova

Ako se humus odvozi na trajnu deponiju, rad obuhvaća iskop s guranjem na projektom definiranu udaljenost, utovar u vozilo, prijevoz na trajnu deponiju, istovar iz vozila te razastiranje i planiranje trajne deponije.



Ako se iskopani humus naknadno koristi za zatravnjivanje ili uređenje površina, rad obuhvaća iskop s guranjem na projektom definiranu udaljenost, utovar u vozilo, prijevoz na privremenu deponiju, istovar iz vozila te razastiranje privremene deponije, kao i naknadni utovar u vozilo, prijevoz na mjesto ugradnje, razastiranje i ugradnju humusa te uređenje korištene površine privremene deponije.

Iskop humusa mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m³) stvarno iskopanog humusa u sraslom stanju, prema dokaznici, a plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni.

Radovi na prijevozu iskopanog humusa se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.6 Prijevoz materijala kamionima.

Radovi na utovaru iskopanog humusa se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.7 Utovar materijala.

Radovi na razastiranju iskopanog humusa se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.8 Razastiranje materijala.

Radovi na planiranju iskopanog humusa se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.9 Strojno planiranje materijala.

5.2.2 Široki iskop

Provodi se prema „Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu“ (Hrvatske vode, lipanj 2022.; dalje: OTU-RVG), poglavlje 2-02 „Široki iskop“.

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom. 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 geomehnička 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 investitora i nadzornog inženjera te ovim uvjetima.

Opis izvođenja radova

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim objektima,
- vrsti tla i geomehničkim svojstvima tla,
- mogućnostima primjene određene mehanizacije za iskop i prijevoz,
- visini i dužini zahtijevanog iskopa,
- količini tla koje treba iskopati,
- prijevoznim dužinama,
- rokovima završetka iskopa, odnosno rokovima dovršetka 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 presjekom.

Prilikom izvedbe iskopa potrebno je pridržavati se redoslijeda izvođenja, kota danih u projektu i pravila zaštite na radu.

Tijekom radova na iskopima treba kontrolirati:

- da se iskopi obavljaju prema nacrtima i kotama iz projekta,
- da visine etaža iskopa budu u skladu s ovdje definiranim,
- da se za vrijeme radova na iskopu, do završetka radova osigura pravilna odvodnja,
- da nagibi privremenih i trajnih pokosa budu u skladu s projektom,
- dosljedno provođenje primjene higijensko-tehničkih zaštitnih mjera.

Iskopi se završavaju, odnosno izvode do konačnih kota neposredno prije nego što je planirano nasipavanje, izrada temelja i slično, kako bi se izbjeglo dugotrajnije izlaganje otkopanih površina utjecaju atmosferilija. To je posebno važno ako je tlo osjetljivo na atmosferske utjecaje. Takvo osjetljivo tlo treba odmah čim se iskopa deponirati u stalnu deponiju ili ugraditi kako je predviđeno projektom. Privremeno odlaganje takvih materijala, pogotovo u zoni radova se ne dozvoljava.

Izvoditelj će široke iskope izvoditi na takav način da se osigura odgovarajuća odvodnja iskopanih površina. Zadržavanje oborinskih voda na iskopanim površinama se ne dozvoljava niti tijekom radova niti po završetku iskopa.

Tijekom iskopa se provjerava kvaliteta iskopanog materijala laboratorijskim ispitivanjima, a na osnovi kriterija navedenih u poglavlju izrade nasipa određuje se njegova pogodnost. Ako se ispitivanjima ne potvrdi pogodnost materijala za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala.

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.

Široki iskop u materijalu kategorije „C“

Izvedba

U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Risanje se u tim materijalima primjenjuje ponekad samo radi povećanja učinka strojeva. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa.

Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, prilikom iskopa takvi se materijali moraju odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasipe ili istovariti na mjesto privremenog ili stalnog odlagališta. Svi iskopi moraju se izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta, vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe, tj. za izradbu nasipa ili kao građevni materijal za druge korisne svrhe. Zemljani materijali su izrazito osjetljivi na utjecaje vode i stabilnost pokosa, pa svaka i najmanja pogreška može izazvati smanjenje brzine rada i osjetne materijalne štete.

Materijali ove kategorije najčešće se upotrebljavaju za izradu nasipa. Kako ih često dobivamo iskopom u plitkim zemljanim usjecima ili zasjecima, količina vlage obično im je visoka, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari.

Ako se ispitivanjima ne potvrdi pogodnost materijala za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala i odobriti zamjenu prikladnijim materijalom iz



pozajmišta. Izvođač je dužan primjenjivati tehnologiju iskopa predviđenu u POG-u i projektu. Ako tehnologija iskopa nije predviđena projektom ili se ne može primijeniti zbog promjena nastalih tijekom rada, izvođač će predložiti svoju tehnologiju. Predloženu tehnologiju razmatra i odobrava nadzorni inženjer.

Raspored masa s prijevoznim daljinama najčešće je dan u projektu, a ako nije, utvrdit će ga i odobriti nadzorni inženjer na samom gradilištu.

Iz rasporeda masa utvrđuju se najpogodnije lokacije stalnih odlagališta materijala ako ima viška materijala iz iskopa ili ako materijal nije pogodan za izradu nasipa. Uvjeti odlaganja materijala u stalna odlagališta navedeni su u ovim TU.

Ako postoji manjak materijala za izradu nasipa ili ako materijal iz iskopa ne zadovoljava svojim karakteristikama, nadoknađuje se iz pozajmišta koje je određeno projektom ili koje je odobrio nadzorni inženjer u skladu s važećim zakonima .

Projekt tehnologije iskopa mora biti tako napravljen da se radovima iskopa ne ugrozi stabilnost iskopa u bilo kojoj fazi rada.

Zahtjevi kvalitete

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.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje propisi i norme.

Obračun radova

Količine širokog iskopa za obračun utvrđuju se mjerenjem stvarno izvedenog iskopa tla u sraslom stanju, u okviru projekta ili prema izmjenama koje odobrava nadzorni inženjer.

Za određivanje količine i vrste materijala u širokom iskopu vrijede kriteriji kako slijedi:

Količine pojedinih kategorija materijala ("A", "B", ili "C") određuje nadzorni inženjer na poprečnim profilima u postotku od cjelokupne površine poprečnog profila. Odluka o izvršenoj kategorizaciji unosi se u građevinski dnevnik i potpisuje od strane Nadzornog inženjera. U slučaju spora konačnu odluku donosi Naručitelj nakon konzultacije nezavisnih stručnjaka. Na osnovi tih postotaka izračunavaju se ukupne količine svake pojedine kategorije materijala uzimajući u obzir odobrenu tehnologiju iskopa.

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

Tijekom iskopa može se ostvariti opravdani prekopprofilski iskop koji će biti posljedica geoloških uvjeta.

Ukoliko izvođač postavi zahtjev za priznavanje troškova prouzročenih ovim pojavama, dužan ih je dokumentirati. Ove pojave treba dokumentirati dok je pokos otvoren (fotografije, detaljno inženjersko geološko i geodetsko snimanje i dr.) i upoznati nadzornog inženjera, jer nakon zatvaranja pokosa npr. ugradnje nasipa ili nanošenja mlaznog betona, geološki faktori koji mogu prouzročiti opravdani prekopprofilski iskop ostat će uglavnom sakriveni.

Rad se plaća po m³ iskopa u sraslom stanju po jediničnim cijenama iz ugovora, i to odijeljeno za pojedine kategorije materijala ("A", "B", "C").

U jediničnu cijenu uračunani su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prijevozna sredstva, odvozom na deponiju, uređenje deponije, 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.

5.2.3 Iskop stepenica

Opis rada

Rad obuhvaća iskope stepenica 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.

Opis tehnologije izvođenja rada

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.

Predviđene dimenzije stepenica: širina 1 m i visina 1 m u nagibu 45°. Stepenice moraju u smjeru nizbrdo imati nagib od 5%. Kosina zaslje stepenica iznosi 1:1 ili blaže. Temeljno tlo mora na stepenicama imati traženu zbijenost, ovisno o vrsti tla i visinskom položaju.

Obračun radova

Iskop stepenica mjeri se po stvarno iskopanoj količini sraslog tla, u kubnim metrima (m³). 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.

5.2.4 Uređenje temeljnog tla – posteljice

Provodi se prema OTU-RVG, poglavlje 2-09 „Uređenje temeljnog tla – posteljice“.

Opis rada

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

Opis izvođenja radova

Tlo se uređuje mehaničkim zbijanjem, modul stišljivosti $M_s \geq 20$ MPa za koherentne i $M_s \geq 25$ MPa za nekoherentne materijale sve kontrolirano metodom kružne ploče promjera 30 cm.

Zahtjevi kakvoće

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

- uzimanje uzoraka tla prema HRN U.B1.010/79 ili jednakovrijednoj normi,
- određivanje sadržaja vode prema CEN ISO/TS 17892-1 ili jednakovrijednoj normi,
- određivanje prostorne mase sitnozrnatih tla prema CEN ISO/TS 17892-2 ili jednakovrijednoj normi,
- određivanje gustoće čestica – Piknometrijskom metodom prema CEN ISO/TS 17892-3 ili jednakovrijednoj normi,
- određivanje granulometrijskog sastava prema CEN ISO/TS 17892-4 ili jednakovrijednoj normi,



- određivanje Atterbergovih granica prema CEN ISO/TS 17892-12 ili jednakovrijednoj normi,
- određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla prema HRN U.B1.024/68 ili jednakovrijednoj normi,
- zbijanje po Proctoru HRN EN 13286-2 ili jednakovrijednoj normi,
- određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046/68 ili jednakovrijednoj normi.

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

Radovi na izradi podloge ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

U slučaju da nisu dosegnuti zahtijevani kriteriji kakvoće posteljice nasipa potrebno je provesti neki od načina njezine sanacije prema OTU-RVG, poglavlje 2-09.2 „Uređenje temeljnog tla zamjenom sloja slabo nosivog temeljnog tla boljim materijalom“ i poglavlje 2-09.3 „Uređenje slabo nosivog temeljnog tla geotekstilom“.

Provodi se iskop do predvidivo dubine 0.50 m. Polaže se sloj geotekstila prema OTU-RVG, poglavlje 3-03.1 „Uređenje slabo nosivog temeljnog tla geotekstilima i geomrežama“ i na njega zamjenski sloj kamenog materijala, koji je jednak onome koji se koristi za tijelo nasipa. Zahtijevana vlačna čvrstoća geotekstila $F_{vl, min} = 10 \text{ kN/m}^2$.

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (S_z) ili određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom promjera 30 cm (ovisno o vrsti materijala). Radi se najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m² uređenog temeljnog tla. U tab. 5.2.1 dani su kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla.



tab. 5.2.1 Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča Ø 30 cm) najmanje (MN/m ²)
Zemljani materijali: (dio materijala iskopne kategorije "C" – sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla)		
a) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2.00 m	97	20
b) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2.00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali: (materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci)		
c) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2.00 m	100	25
d) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2.00 m	95	25

Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 1000 m² uređenog temeljnog tla.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kvadratnom metru (m²) stvarno uređenog temeljnog tla sukladno zahtjevima projekta.

5.2.5 Tijelo nasipa platoa

5.2.5.1 Ugradnja nekoherentnog (krupnozrnatog, kamenitog) jače vodopropusnog materijala

Tijelo nasipa lijevoobalnog i desnoobalnog platoa provodi se prema OTU-RVG, poglavlje 2-10.3 „Izrada nasipa od kamenih materijala“.

Pod kamenitim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije „A“ i dio materijala iskopne kategorije „C“). Ovakvi se materijali zbijaju vibrovaljcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima i kompaktorima, ovisno o vrsti upotrijebljenog materijala.

Nasipi od kamenih materijala rade se u slojevima orijentacijske debljine od 50 do 100 cm. Stvarna maksimalna 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 konkretnim, odabranim, sredstvima za zbijanje. Prethodna ispitivanja, kao i uvjeti kvalitete za ovu vrstu materijala prikazani su u tab. 5.2.2.

tab. 5.2.2 Prethodna ispitivanja materijala za izradu nasipa od kamenih materijala

Tehničko svojstvo	Ispitna norma (ili jednakovrijedna)	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN EN 1097-5 ili jednakovrijedno	ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN EN 933-1 ili jednakovrijedno	$d_{60} / d_{10} > 4$
Udio sitnih čestica (granulometrijski sastav)	HRN EN 933-1 ili jednakovrijedno	≤ 15

Udio sitnih čestica, određen prema HRN EN 933-1 ili jednakovrijednoj normi, ne smije biti veći od udjela sitnih čestica propisanih razredom UF15 (HRN EN 13285, točka 4.3.1, ili jednakovrijedno). Maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (pri čemu se dopušta da 15% zrna bude veličine i do 50 cm) odnosno prema uvjetima iz projekta. Kameni materijal ugrađen u nasipni sloj mora ispunjavati zahtjeve dane u tab. 5.2.3.

tab. 5.2.3 Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nasipni sloj odnosno prema uvjetima iz projekta

Položaj nasipnih slojeva	Tehničko svojstvo i pripadajuća ispitna norma	
	Stupanj zbijenosti S_z u odnosu na standardni Proctor [%], prema DIN 18125-2 ili HRN U.B1.016 ili jednakovrijednoj normi	Modul stišljivosti M_s (ploča promjera 30 cm) [MN/m ²], prema HRN U.B1.046 ili jednakovrijednoj normi
Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice.	≥ 95	≥ 40
Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice.	≥ 100	

Radovi na izradi nasipa ne smiju se obavljati kada je nasipni materijal smrznut, odnosno, kada ima snijega i leda. I drugim metodama je moguće dokazati da je sloj pravilno ugrađen i da su postignuti zahtjevi za ugrađeni sloj. Druge metode (dinamička ploča, suvremena sredstva za zbijanje slojeva cesta) je moguće koristiti samo ako se dokažu zadovoljavajuće korelacije sa standardiziranim metodama (HRN U.B1.046 i HRN U.B1.016 ili jednakovrijedna norma) za svaku pojedinu vrstu materijala.

Navedene korelacije dokazuje izvođač radova kroz tekuću kontrolu, a odobravaju nadzorni inženjer i projektant.

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

Za zbijanje najprikladniji su teški statički i dinamički valjci, a izbor najprikladnijeg načina rada ovisi o svojstvima materijala, što valja ustanoviti pokusima na gradilištu.

Rješenje pokusne dionice, odnosno njezine odgovarajuće tehničke specifikacije bit će dane u izvedbenom projektu.



Rezultati trebaju biti unutar propisanih kriterija i verificirani od strane nadzornog inženjera. Eventualne korekcije ili nadopune projektom propisanih kriterija, treba odobriti projektant nasipa. Navedena učestalost provođenja kontrolnih ispitivanja je orijentacijska. Nakon otvaranja nalazišta te prvih kontrolnih ispitivanja i probnih zbijanja na probnom polju, obujam kontrolnih ispitivanja se može korigirati.

Tekuća ispitivanja

Tekuća kontrola kamenog materijala koji se ugrađuje u nasip (plato) predviđena je sljedećim ispitivanjima:

- granulometrijskog sastava / 400 m³ HRN.U.B1.018 ili jednakovrijedno
- određivanje modula stišljivosti / 400 m³ HRN.U.B1.046 ili jednakovrijedno

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja se trebaju vršiti u certificiranom geomehničkom laboratoriju, a obuhvaćaju određivanje (svakih 4000 m³):

- granulometrijskog sastava HRN.U.B1.018 ili jednakovrijedno
- zapreminske težine HRN.U.B1.016 ili jednakovrijedno
- relativne zbijenosti (ASTM D 2049) ili jednakovrijedno
- veliki posmik / 5000m³ ASTM D5607-08 ili jednakovrijedno

Ova ispitivanja služe za dokazivanje kompatibilnosti ugrađenog materijala s projektnim pretpostavkama i kao dodatna kontrola tekućih ispitivanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kvaliteta upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda. Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku zemljišta predviđenog za izvođenje radova. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Rad na izradi nasipa od zemljanih miješanih i kamenih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m³) ugrađenog i zbijenog nasipa. Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za izradu nasipa; dobava materijala, dovoz, razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje slojeva nasipa, planiranje pokosa nasipa te čišćenje okoline nasipa.

5.2.5.2 Ugradnja koherentnog (sitnozrnatog) slabije vodopropusnog materijala

Pod koherentnim materijalima smatraju se gline niske do visoke plastičnosti, prahovi, glinoviti pijesci i slični materijali, osjetljivi na prisutnost vode (dio od materijala obuhvaćen iskopnom kategorijom „C“).

Izgradnja dijela nasipa platoa od spomenutog materijala izvodi se niskoplastičnim i visokoplastičnim glinenim materijalom (CL, CH) iz odgovarajućeg nalazišta. Na osnovu uvida u svojstva potencijalnog materijala zaključuje se da on u značajnoj količini ne odgovara uvjetima za izvedbu nasipa prema OTU-RVG, poglavlje 2-10.1. Odstupanja se odnose na preveliku plastičnost materijala (visokoplastične gline: $w_L > 65\%$, $I_P > 30\%$) i sadržaj organskih tvari (>6%). S obzirom da povoljniji materijal za izvođenje vodozaštitnih nasipa nije dostupan, odlučeno je da će se izgradnja nasipa vršiti s dostupnim glinenim materijalom uz ojačanja i posebne uvjete za ugradnju. Ugradnja visokoplastične gline



odabrana je iz razloga što na ekonomski isplativim udaljenostima nisu osigurana nalazišta pogodnog glinenog materijala. Za ugradnju visokoplastične gline u nasip predviđeno je poboljšanje ugradnjom geomreža s ciljem ojačanja nasipa i temeljnog tla na kojem se gradi nasip. Nasip se izvodi u slojevima debljine do 35 cm. Pri određivanju pogodnosti zemljanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati sve materijale iz nalazišta, ako to nije učinjeno u geotehničkom elaboratu, kao i utvrditi svaku promjenu materijala. Treba ispitati najmanje dva uzorka za svaku vrstu materijala.

Projektni kriteriji pogodnosti glinovitih materijala za izvedbu nasipa

Prethodna svojstva glinovitih materijala za izvedbu nasipa dana su u tab. 5.2.4.

tab. 5.2.4 Prethodna svojstva glinovitih materijala

Tehničko svojstvo	Ispitna norma (ili jednakovrijedna)	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 ili HRN EN ISO 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili HRN EN ISO 17892-4	$d_{60}/d_{10} \geq 9$
Udio sitnih čestica	HRN U.B1.018 ili HRN EN ISO 17892-4	>50%
Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68	<10% (kriterij promijenjen u odnosu na OTU-RVG)
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\geq 1.50 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe (kriterij promijenjen u odnosu na OTU-RVG)
Optimalan sadržaj vode, w_{opt}	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\leq 25\%$
Granica tečenja, w_L	HRN U.B1.020 ili HRN EN ISO 17892-12	$\leq 65\%$ (ne primjenjuje se)
Indeks plastičnosti, I_P	HRN U.B1.020 ili HRN EN ISO 17892-12	$\leq 30\%$ (ne primjenjuje se)
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	<4% (ne primjenjuje se)

Tekuća i kontrolna ispitivanja glinovitog materijala pri izgradnji nasipa dana su u tab. 5.2.5.

tab. 5.2.5 Tekuća i kontrolna ispitivanja glinovitog materijala

Tehničko svojstvo	Ispitna norma (ili jednakovrijedna)	Položaj nasipnih slojeva	Uvjeti kvalitete
Stupanj zbijenosti SZ u odnosu na standardni Proctor, %	DIN 18125-2 ili HRN U.B1.016	Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice – krune nasipa	najmanje 85 (kriterij promijenjen u odnosu na OTU-RVG)
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice – krune nasipa	najmanje 85 (kriterij promijenjen u odnosu na OTU-RVG)
Modul stišljivosti M_s (ploča Ø30 cm), MN/m ²	DIN 18134 ili HRN U.B1.046	Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice – krune nasipa	najmanje 20
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice – krune nasipa	najmanje 25



Materijal koji ne odgovara propisanim uvjetima i kvaliteti ne smije se ugrađivati u nasipe. Ako se nakon ugradnje pojedinog sloja utvrdi da je ugrađen neodgovarajući materijal, tada će se takav sloj odstraniti o trošku Izvođača.

Opis izvođenja radova

Nakon završene pripreme podloge, te njezinog preuzimanja od strane Nadzornog inženjera, započet će se s nasipavanjem i to prema mjerama i dimenzijama danim u projektu. U slučaju izmjena Izvođač nema pravo na promjenu ugovorenih jediničnih cijena, osim ako Nadzorni inženjer ne odredi drugačije. Cijene se mogu mijenjati ako se promijene uvjeti ili količina.

Ukoliko sadržaj vode u materijalu prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kvalitete ugradnje, to znači da se previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti (rijanjem, razastiranjem, usitnjavanjem, prebacivanjem, izlaganjem suncu, vjetru), a previše suhi materijal se mora vlažiti (prskanjem, polijevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhog zemljanog materijala treba neko vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednoliko rasporedi.

Zahijeva se postizanje gustoće suhog zbijenog tla od najmanje 85% maksimalne gustoće prema pokusu Proctor standard mjerodavnom za ugrađeni materijal.

Zbijanje gline izvodit će se u povećanom profilu a kasnije će se skidati višak materijala (trimati). Glineni slojevi na krajevima pri pokosu će se izvoditi uz nagib 1:1 i jednako zbijati čitavom širinom sloja, a trimanjem odozgo na dole dovesti u potrebnu geometriju pokosa.

Postupak izvedbe slojeva gline na kraju pokosa i trimanja treba odobriti Nadzorni inženjer uz suglasnost Projektanta. Trimani materijal (višak) će se moći iskoristiti za ugradnju u novi sloj gline, ako zadovoljava tražene kriterije vlažnosti i krupnoće.

Tehnologija rada odabranim strojevima za zbijanje bit će utvrđena izvedbom probne dionice, pod nadzorom Nadzornog inženjera i Laboratorija, koji će izraditi izvještaj o obavljenim ispitivanjima. Nakon što Nadzorni inženjer odobri tehnologiju izvedbe pod određenim režimom rada strojeva za zbijanje može se početi izgrađivati nasip od gline. 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). Nasipani materijal se ne smije ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasute slojeve brane se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijal.

Izvođač snosi svu odgovornost za kvalitetu nasipavanja materijala. Nadalje, Izvođač je odgovoran za pravilno izvođenje svih radova na nasipavanju, za pravilno razastiranje materijala u horizontalne slojeve, propisane debljine slojeva, kontrolu pravilnog rasporeda materijala po kvaliteti, kontrolu broja prijelaza sredstva za zbijanje i sve ostalo što je potrebno za postizanje tražene kvalitete rada. Izvođač će provoditi na radilištu sve odluke i naređenja koja Nadzorni inženjer, ili po njemu ovlaštena osoba, budu davali u cilju postizanja kvalitete i realizacije propisanih tehničkih uvjeta.

Izvođač je dužan čuvati sve ugrađene repere, piezometre i ostalu opremu za opažanje od oštećenja prilikom izvođenja radova. Ako dođe do oštećenja, ista će biti uklonjena o trošku Izvođača. Isto tako Izvođač je odgovoran za sigurnu i neometanu upotrebu navedene opreme.

Za čitavo vrijeme građenja provodit će se kontrola kvalitete ugrađenih materijala i njihove postignute zbijenosti. Ako se u nekom sloju ne ugradi materijal odgovarajućih karakteristika takav materijal će se odstraniti o trošku Izvođača. Ako se pak ne postigne tražena zbijenost



ugrađenog materijala, Izvođač će nastaviti sa zbijanjem, odnosno poduzeti sve potrebne mjere. To može biti da se previše vlažan materijal prosuši ili da se previše suhi materijal dodatno navlaži. Odluku o tome donosi Nadzorni inženjer. U slučaju da se i dodatnim mjerama ne uspije postići potrebna zbijenost materijala, Izvođač će po nalogu Nadzornog inženjera o svom trošku odstraniti nedovoljno zbijen nasip i ugraditi odgovarajući materijal zbijen prema zahtjevima projekta.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 1000 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m³ izvedenog nasipa.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2000 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m³ izvedenog nasipa.

Obračun radova

Rad na izradi nasipa od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m³) ugrađenog i zbijenog nasutog sloja 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 brane, planiranje pokosa brane, te čišćenje okoline nasipa.

5.2.5.3 Uređenje slabog temeljnog tla i ojačanje tijela nasipa primjenom polimernih geomreža

Opis radova

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za ojačanje slabo nosivog temeljnog tla i tijela nasipa i izvodi se prema OTU-RVG, poglavlje 2-09.4., uključuje odstranjivanje slabo nosivog temeljnog tla ukoliko je to potrebno, polaganje polimernih geomreža, te zamjenu materijala s onim koji je predviđen u tijelo nasipa. 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.

Za dio tijela nasipa koji ne odgovara u potpunosti OTU-RVG, poglavlje 2-10.1., a koji odgovara modificiranim uvjetima, također predviđa se ugradnja geomreža.

Neovisno o spomenutoj kvaliteti koherentnog materijala, a s ciljem omogućavanja zajedničkog djelovanja s preostalim dijelom nasipa ugrađuje se geomreža u dva sloja po cijeloj širini nasipa. Na kruni vodonepropusne jezgre i na dubini od nje na 1.5 m.

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.

Zahtijevana svojstva polimernih geomreža date su u tab. 5.2.6.

tab. 5.2.6 Zahtijevana svojstva polimernih geomreža

r. br.	Svojstvo	metoda ispitivanja (norma ili jednakovrijedna)	Kriterij
1	materijal jezgre		PET (poliester)
2	materijal omotača		PE (polietilen)
3	vlačna čvrstoća uzdužno	EN ISO 10319	≥20 kN/m
4	vlačna čvrstoća poprečno	50%	≥20 kN/m
5	izduljenje pri maksimalnom vlačnom opterećenju	EN ISO 10319	≤15%
6	minimalno vrijeme otpornosti na izloženost UV	EN ISO 20432	15 dana

Predmetna geomreža mora biti certificirana u skladu s Ekološkom deklaracijom o proizvodu prema međunarodnim standardima (kao što su ISO 14025, EN 15804 ili jednakovrijednim), koji dokumentira učinke proizvoda na okoliš tijekom cijelog životnog ciklusa mjerenjem određenih učinaka.

Redukcijski koeficijent za vijek od 60 godina ≤ 1.5 sukladno EN ISO 20432 ili jednakovrijednom, za uvijete u tlu $4 \leq \text{pH} \leq 8$ i materijale gdje je $D_{50} \leq 0.7$ mm i $D_{90} \leq 4$ mm.

Opis izvođenja radova

Osiguranje kakvoće za geomreže provodi se prema zahtjevima iz projekta.

Priprema postojećeg tla

Postojeće tlo treba pripremiti u svemu prema uvjetima iz projekta.

Postavljanje polimernih geomreža

Polimerne se geomreže dobavljaju 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 spojnica $\varnothing 5-8$ mm u obliku slova „U“ na razmacima od po dva metra. Ako se uzdužni i poprečni nastavci ne spajaju, treba izvesti preklop od 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.

Izrada nasipnog sloja iznad razastrte polimerne geomreže

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.

5.2.6 Prijevoz materijala kamionima

Opis radova

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala kategorije „A“, „B“ ili „C“ od mjesta iskopa, koje može biti u usjeku, rovu, kanalu ili nalazištu, 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 kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

Opis izvođenja radova

Vrste vozila za prijevoz kao i načini prijevoza 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, koja ovisi o vrsti iskopanog materijala i njegovoj gustoći u sraslom stanju (za tla je koeficijent rastresitosti uobičajeno u granicama od 1,10 do 1,40), 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 svjež beton automiješalice.

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

Prijevozne dužine po prethodno izrađenom putu ili cestama javnog prometa dijele se u ove grupe:

- prijevoz na udaljenost 100-300 m
- prijevoz na udaljenost 300-600 m
- prijevoz na udaljenost 600-1 500 m
- prijevoz na udaljenost 1 500-3 000 m
- prijevoz na udaljenost 3 000-5 000 m
- prijevoz u cestovnom prijevozu na udaljenost 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)
 - sprječavanjem nanošenja blata na kolnik javne prometnice, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika
 - pravilnim i neprekomjernim 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 bit će odgovoran isključivo izvođač.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer vodi evidenciju prevezenog materijala u skladu sa zakonskim i podzakonskim aktima.

Obračun radova

Količina prevezenog materijala mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m^3) iskopa u sraslom stanju prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera na određenu udaljenost. Ako se prijevoz izvodi iz nalazišta, prijevoz se mjeri i obračunava po kubičnom metru (m^3) izrađenog nasipa.

Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za pojedine dužine prijevoza i za kubični metar (m^3) prevezenog materijala, bez obzira na kategoriju tla.

5.2.7 Utovar materijala

Opis radova

Sipki materijal iz iskopa ili deponije strojno se tovari u kamione (kiperi). Utovar materijala obavlja se utovarivačima i bagerima 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 kvalitete

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 kubičnim metrima (m^3) stvarno utovarene količine u sraslom (ili rastresitom) stanju koja se određuje iz projektne dokumentacije (troškovnik).



5.2.8 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 se materijala obavlja dozerima. Materijal se razastire na određenoj zadanoj površini određene debljine sloja i određenoj udaljenosti u skladu s 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 tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad se obračunava u kubičnim metrima (m³) razastrtog materijala u određenom sloju.

5.2.9 Strojno planiranje materijala

Opis radova

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

Materijal

Materijal „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 strojno se razastire preguravanjem i poravnavanjem lokalnih depresija i neravnina, a na način da se ne nagrđuje okoliš i omogući ocjeđivanje vode s površine oko objekata u izgrađene odvodne kanale i jarke. Planiranje materijala treba provesti tako da planirana površina poprimi projektirane dimenzije.

Zahtjevi kvalitete

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 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 se obračunavaju po kvadratnim metrima (m²) isplanirane površine s nužnim otkopom lokalnih izbočina i strojnim razastiranjem.

5.2.10 Zaštita ravnih i kosih površina primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina koje su izložene djelovanju malih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije.

Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose vodotoka u kojima pretežiti dio godine nema vode kao i za pokose nasipa platoa ustave Šišljavić.

Površine koje je potrebno zaštititi određuju se projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Materijal

Za ovu se zaštitu upotrebljava 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 njihovu odabiru potrebno je voditi brigu i o što boljem uklapanju građevine u prirodni okoliš. Ovisno o pedološkim svojstvima tla i odabranom sjemenu trave, treba odabrati prikladno gnojivo. Količina sjemena (uobičajeno oko 5.1-8.0 g/m²) i količina gnojiva (uobičajeno oko 80 g/m²) odabiru se sukladno vrsti i mješavini trave, odnosno projektom rješenju.

Opis izvođenja radova

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površina koje se štite.

Pokos mora biti izveden u skladu s projektom, propisanog poprečnog i uzdužnog nagiba bez lokalnih neravnina u kojima bi se zadržavala voda.

Preko isplanirane površine koju treba štiti 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 25 cm.

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.

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predočiti nadzornom inženjeru dokaze sukladnosti izbora trave i gnojiva prema projektu 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.



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 građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije obračunava se u kvadratnim metrima (m²), prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade prijevoza i ugradnje materijala

5.2.11 Zemljani radovi na izradi cijevnih propusta

Opis radova

Ovim poglavljem su obuhvaćeni zemljani radovi na izvedbi cijevnog propusta.

Sam cijevni materijal te materijal spajanja cijevnih propusta je dan u poglavlju 5.4.1 Spajanje betonskih cijevi.

Opis izvođenja radova

Po završenim prethodnim radovima na osnovi ugovorom utvrđenih uvjeta početka rada započinje rad na izgradnji propusta. Prva aktivnost je iskolčenje propusta i osiguranje pristupa do mjesta izvedbe propusta.

a) iskopi

Iskop za temelje propusta obavlja se prema mjerama danim u projektu ili mjerama naknadno određenim na terenu u ovisnosti o terenskim prilikama, a odobrenim od nadzornog inženjera.

Iskop se izvodi strojno a samo u iznimnim slučajevima i kod malih količina iskopa ručno.

Geometrijska točnost izvedbe iskopa treba biti propisana u projektu. Ukoliko to projektom nije definirano, dozvoljeno odstupanje je ± 2 cm od projektirane kote.

U skladu s projektom ili prema uputama nadzornog inženjera iskopani materijal se koristi za nasipavanje i/ili se odlaže kao jalovina. Višak iskopa, koji nije odobren od strane nadzornog inženjera, pada na teret izvođača. Isto tako i sav naknadan rad koji treba izvršiti, a koji je posljedica povećanih iskopa, pada na teret izvođača. Sanaciju prekomjernog iskopa treba izvesti u skladu s rješenjem koje će dati projektant na eventualni prijedlog izvođača, a koje odobri nadzorni inženjer.

Iskopi za cijevne propuste se izvode u dimenzijama sukladno normi HRN EN 1610 ili jednakovrijednoj normi.

b) uređenje temeljnog tla

Nagib uređenog tla ispod propusta mora biti kako je definirano projektom. Kako je minimalni uzdužni nagib propusta nužan za odvodnju 0.5% (preporuča se 2-3%), a maksimalni obično 10-15%, nagib uređenog temeljnog tla mora biti najviše jednak nagibu projektiranog propusta.



Prilikom iskopa je potrebno što manje poremetiti temeljno tlo, a ako samo temeljno tlo nema dovoljnu nosivost, može se izvršiti zamjena materijala. Uređenje temeljnog tla samog propusta u svemu treba biti prema poglavlju 5.2.4.

c) izrada podloge

Slijedi izrada podloge propusta na kojoj se cijelom dužinom izvodi cijevni propust. Isti materijal podloge se mora upotrijebiti duž cijelog propusta.

Za cijevni propust, sukladno normi HRN EN 1610 ili jednakovrijednoj normi, materijal podloge ne smije imati veličinu najvećeg zrna veću od 60 mm (prema navedenoj normi to vrijedi za sve cijevi DN > 600 mm), odnosno 40 mm (prema navedenoj normi to vrijedi za sve cijevi DN ≥ 600 mm te > 200 mm).

Širina podloge mora biti jednaka širini samog rova, ukoliko drugačije nije definirano projektom.

Za propuste koji se ugrađuju u nasipe širina podloge mora biti minimalno 4 puta veća od OD_h (vanjski promjer cijevi), ukoliko drugačije nije definirano projektom. Debljina same podloge ispod cijevnih propusta se definira sukladno normi HRN EN 1610, gdje minimalna debljina ovisi o uvjetima tla te veličina „a“ iznosi minimalno 100 mm za uobičajene uvjete tla te 150 mm za stjenovita i tvrda tla.

Osim nekoherentnog materijala, kao podloga se može izvesti mršavi beton, minimalne klase C12/15, ako nije u zoni smrzavanja, odnosno beton minimalne klase C16/20, ako je izložen smrzavanju. Debljina podložnog sloja mršavog betona iznosi 10-20 cm ovisno o rješenju iz projekta. Na podlogu cijevnog propusta se zatim ugrađuje obloga cijevnog propusta minimalne klase C16/20 te sama cijev propusta.

d) nasipavanje

Nakon izvođenja betonskih i ostalih radova vrši se nasipavanje. Za nasipavanje se, sukladno normi HRN EN 1610 ili jednakovrijednoj normi, može koristiti ili prirodno tlo iskopano za potrebe izvedbe iskopa, ili od novog dopremljenog materijala.

Ako se za nasipavanje koristi materijal iz iskopa, isti se može ugraditi ako je moguće njime zadovoljiti projektne kriterije i kriterije ugradnje, a ujedno mora i biti očišćen od materijala koji mogu oštetiti cijev propusta (korijenje, kameni blokovi, led, itd.)

Za nasipavanje se može koristiti nekoherentni materijal (drobljeni ili zaobljeni, dobro ili loše graduirani šljunak, pijesak), kao i neki drugi tipovi umjetnih materijala kao što su mršavi beton, samozbijajući materijali, tlo stabilizirano cementom itd. Ako se koristi nekoherentni materijal, važno je paziti da ima odgovarajuće karakteristike koje mu omogućuju ugradnju sukladno poglavlju 5.2.5 Tijelo nasipa platoa. U bilo kojem slučaju, prema HRN EN 1610 ili jednakovrijednoj normi, najveća veličina zrna materijala za nasipavanje ne bi smjela biti veća od 300 mm, ili najviše veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija.

Cijevni propusti se nasipavaju do tjemena cijevi propusta (obloge propusta) ili postojećeg terena (ukoliko je propust iznad postojećeg terena) pri čemu se izvodi tzv. klin propusta od sitnozrnog materijala.

Klinovi uz cijevni propust izvode u slojevima maksimalne debljine 30 cm, a zbijanje, uz potrebno vlaženje, obavlja se pogodnim vibracijskim sredstvima, odnosno manjim strojevima ili čak uz primjenu ručnog zbijanja kako ne bi došlo do oštećenja samog propusta. Iznad tog dijela, propust se dalje nasipava materijalom u ovisnosti o konstrukciji prijelaza iznad propusta. Početni sloj nasipavanja, koji se izvodi u debljini od 150 mm, sukladno normi HRN EN 1610 ili jednakovrijednoj normi, iznad tjemena cijevi se ne smije mehanički zbijati, eventualno ručno po potrebi. Mehaničko zbijanje materijala osnovnog nasipavanja se smije vršiti tek kada je debljina iznad tjemena cijevi veća od 300 mm. Ako se propust ugrađuje u nasip, vrijede kriteriji zbijanja dani u poglavlju 5.2.5 Tijelo nasipa



platoa, a u slučaju da se iznad propusta nalazi kolnička konstrukcija (prometnica), vrijede kriteriji zbijanja dani u poglavlju 5.2.12 Izrada klinova uz objekte.

Prilikom izvođenja radova izvođač se mora pridržavati svih sigurnosnih mjera.

Zahtjevi kvalitete

Propust mora u cijelosti biti izveden prema projektu. Eventualna odstupanja se moraju odgovarajuće opravdati i moraju biti pismeno odobrena od nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

a) Iskop

Iskopi za propuste se mjere i obračunavaju u kubičnom metru iskopa (m^3) u sraslom stanju po jediničnim cijenama iz ugovora i to odijeljeno za pojedine kategorije materijala („A“, „B“, „C“).

Obračun se vrši prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera. U jediničnu cijenu uračunati su svi radovi na iskopu materijala s odlaganjem materijala.

Ako se materijal koristi naknadno na samom gradilištu za zatrpavanje propusta, iskopani materijal se odlaže na prikladnoj udaljenosti na samoj lokaciji gradilišta.

Ako se iskopani materijal odvozi na trajnu deponiju, rad obuhvaća iskop s guranjem na projektom definiranu udaljenost, utovar u vozilo, prijevoz na trajnu deponiju, istovar iz vozila te razastiranje i planiranje trajne deponije.

Radovi na prijevozu iskopanog materijala se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.6 Prijevoz materijala kamionima.

Radovi na utovaru iskopanog materijala se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.7 Utovar materijala.

Radovi na razastiranju iskopanog materijala se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.8 Razastiranje materijala.

Radovi na planiranju iskopanog materijala se obračunavaju zasebno, sukladno obračunu radova prikazanom u poglavlju 5.2.9 Strojno planiranje materijala.

b) Uređenje i planiranje dna iskopa

Rad na uređenju i planiranju dna iskopa se mjeri i obračunava po kvadratnom metru (m^2) stvarno uređenog i planiranog temeljnog tla. Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunato čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

c) Ugradnja podloge

Rad na izvedbi podloge propusta se mjeri i obračunava po kvadratnom metru (m^2) uređenog zbijenog materijala podloge.



d) Nasipavanje

Količina radova nasipavanja mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m^3) ugrađenog i zbijenog materijala u rovu. U taj rad spada razastiranje materijala u slojevima, njegovo planiranje te zbijanje odgovarajućim sredstvima i vlaženje po potrebi. Veće nasipavanje od projektiranog priznat će se na osnovu zahtjeva i odobrenja nadzornog inženjera.

e) Zaštita iskopa

Ako je određeno projektom ili po uputama nadzornog inženjera, mogu se troškovi za razupiranje s oplatom obračunati zasebno i to po kvadratnom metru (m^2) ugrađene oplata.

U jediničnim cijenama sadržan je sav rad potreban za izradu zemljanih radova na propustima, a sve prema opisu iz ovog poglavlja te izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakve dodatne naknade.

Razne prepreke navedene u ovom poglavlju ne priznaju se posebno, s iznimkom slučajeva koji zahtijevaju visoke dodatne troškove (npr. izrada konstrukcija koje se nisu mogle prethodno predvidjeti). Za te i slične nepredviđene radove potrebna je prethodna suglasnost nadzornog inženjera.

5.2.12 Izrada klinova uz objekte

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje i zbijanje nevezanih materijala uz objekte, tj. izradu tzv. klinova. Klinovi se rade po nacrtima iz projekta i ovim uvjetima.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK-om), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

Materijal

Materijal za klinove mora po svojoj kvaliteti odgovarati materijalu za nosive slojeve kolničke konstrukcije od nevezanih mješavina kako je definirano u potpoglavlju '5-01 Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva', poglavlja '5. Nosivi slojevi', Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001.).

Na dubini većoj od 1,0 m ispod kolničke konstrukcije materijal može imati razred sitnih čestica f_{NR} prema normi HRN EN 13242 ili jednakovrijednoj normi.

Opis izvođenja radova

Veličina klinova ovisi o visini objekta i dužini prilaza. Čelo nasipa od glinenog materijala s obje strane radi se u nagibu 1:3 prema objektu, tako da pokos čela nasipa počinje do 2 metra od zida upornjaka objekta, a sve prema grafičkom prilogu danom u prilogu B „Vodne građevine za melioracije“ OTU-RVG.

Ako se nasip uz objekt izvodi od kamenog materijala, pokos čela nasipa moguće je izvesti u nagibu do 1:1.

Ako je iznad objekta predviđena izrada nasipa visine veće od 2 m, klin uz objekt treba izvesti samo do visine od 0.5 m iznad objekta.

Klinovi uz objekte rade se u slojevima maksimalne debljine 50 cm. Zbijanje materijala obavlja se pogodnim vibracijskim sredstvima za zbijanje uz potrebno vlaženje. Način zbijanja treba biti takav da ne izazove oštećenje na konstrukciji objekta i hidroizolaciji.

Zahtjevi kvalitete

Kontrola kvalitete rada se provodi kroz tekuća i kontrolna ispitivanja zbijenosti svakog sloja klina.



Ispituje se Modul stišljivosti (M_s) kružnom pločom promjera 30 cm (prema HRN U.B1.046 ili DIN 18134 ili jednakovrijednoj normi). Ako je onemogućen pristup protutereta tada se zbijenost kontrolira stupnjem zbijenosti (S_z) prema modificiranom Proctoru. Ovisno o veličini klina, na svakom je sloju potrebno obaviti najmanje dva ispitivanja. Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla dani su u tab. 5.2.7.

tab. 5.2.7 Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla

Dubina ispod kolničke konstrukcije	Stupanj zbijenosti S_z u odnosu na standardni Proctor, %	Modul stišljivosti M_s (ploča promjera 30 cm), MN/m^2
veća od 4 m	97	60
od 1 m do 4 m	100	70
manja od 1 m	100	80

Ako je zahtjev za zbijenost mehanički zbijenih nosivih slojeva kolničke konstrukcije na cesti manji od $M_{s, \min} = 80 \text{ MN/m}^2$, potrebno ih je u zoni šljunčanog klina zbiti na modul stišljivosti $M_{s, \min} = 80 \text{ MN/m}^2$ ili stupanj zbijenosti $S_{z, \min} = 100\%$.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Obračun radova

Ovaj se rad obračunava kubičnim metrima (m^3) materijala ugrađenog u klinove. Plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava, prijevoz i ugradnja materijala te čišćenje okoline.

Ako ti radovi nisu posebno navedeni u projektu, smatra se da su već uključeni u cijenu izrade objekta.

5.2.13 Ugradnja geotekstila

Geotekstil se postavlja kao razdjelni oko drenažnog materijala te ispod pristupnog puta.

Ugradnjom, omatanjem razdjelnog geotekstila oko drenažnog materijala sprječava se zapunjavanje drenaže finim česticama i erozija materijala. Geotekstil ima funkciju filtriranja i dijelom dreniranja.

Zahtjevi na proizvođača materijala i materijal

Geotekstil mora biti proizveden od proizvođača koji je certificiran po EN ISO 9001 ili jednakovrijednoj normi.

Razdjelni geotekstil za put uz nasip se ugrađuje ispod sloja kamenog materijala za razdjeljivanje puta od tijela berme.

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



materijala, upute za ugradnju geotekstila i osiguranje kakvoće propisuju OTU-RVG u poglavljima 2-08.3 i 3-02.1.

Predviđa se polaganje razdjelnog geotekstila na uređeno temeljno tlo. Spojevi geotekstila se rješavaju preklopima od 20 cm.

tab. 5.2.8 Razdjelni geotekstil za drenažu

Veličina	Ispitna norma (ili jednakovrijedna)	Vrijednost
Površinska masa	EN 965 ili EN ISO 9864	$\geq 300 \text{ g/m}^2$
Debljina pri 2 kPa	EN ISO 9863-1	$\geq 2.0 \text{ mm}$
Otpornost na CBR proboj	EN ISO 12236	$\geq 1200 \text{ N}$
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru	EN ISO 10319	$\geq 15.0 \text{ kN/m}$
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru	EN ISO 10319	$\geq 15.0 \text{ kN/m}$
Otvor pora	HRN EN ISO 12956	$O_{90} \leq 0.08 \text{ mm (d}_{85})$ $O_{90} \geq 0.05 \text{ mm}$
Vodopropusnost (okomito na ravninu)	E-DIN 60500-4 ili ASTM D 4176	$\text{kGmin} > 10 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
Vodopropusnost (okomito na ravninu)	HRN EN ISO 11058	$\text{VIH50} > 3 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

tab. 5.2.9 Razdjelni geotekstil za pristupnu cestu, put, platoe i zaštitu kamenom oblogom

Veličina	Ispitna norma (ili jednakovrijedna)	Vrijednost
Površinska masa	EN 965 ili EN ISO 9864	$\geq 300 \text{ g/m}^2$
Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru	EN ISO 10319	$\geq 15.0 \text{ kN/m}$
Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru	EN ISO 10319	$\geq 15.0 \text{ kN/m}$

5.3 Radovi na zaštiti ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa

5.3.1 Zaštita ravnih i kosih površina kamenom u betonu

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa kamenom u betonu na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Stavka obuhvaća izradu podloge za kamen u betonu i izradu obloge kamenom u betonu prema detaljima iz projekta. Primjenjuje se za zaštitu dna i pokosa vodotoka koje treba štiti od tekućih ili stajaćih voda, leda, valova, a posebice ako je brzina vode veća od 0.5 m/s ili ako je objekt duže vrijeme pod vodom.

Materijal

Materijali potrebni za izradu zaštite su geotekstil, prirodni ili drobljeni pijesak ili sitniji šljunak koji se razastire u sloju po projektu ili podložni beton klase prema projektu, lomljeni kamen i beton za ispunu reški.

Obloga se izvodi od lomljenog kamena kvalitete, dimenzija i oblika propisanih u projektu i betona za zapunjavanje. Klasa betona za zapunjavanje definirana je projektom. U slučajevima posebnih uvjeta zaštite, kod vodonepropusnih obloga, masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve propisane projektom i OTU-RVG.

Zahtijevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u projektu, odnosno geotehničkom elaboratu, provodi se prema OTU-RVG.



Opis izvođenja radova

Oblaganje pokosa nasipa te dna i pokosa vodotoka obavlja se predgotovljenim lomljenim kamenom dimenzija definiranih u projektu, koji se postavljaju na prethodno uređenu površinu i ugrađenu podlogu od pijeska debljine definirano projektom ili podložnog betona debljine i klase prema projektu, uz suglasnost nadzornog inženjera.

Prije izrade podloge na koju se polaže lomljeni kamen, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Na uređenu površinu, prije postavljanja podloge od pjeskovito šljunkovitog materijala, može se postaviti sloj geotekstila koji služi kao filter i sprječava odnošenje čestica zemlje iz nasipa pri promjeni vodostaja.

U poglavlju 5.3.2 je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Lomljeni kamen slaže se na propisanu debljinu, a praznine između pojedinih komada lomljenog kamena zalijevaju se ili zapunjavaju betonom. Za izvedbu ove obloge potrebno je osigurati uvjete rada u suhom.

Zahtjevi kakvoće

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

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije. Podloga za oblogu kamenom u betonu mora biti isplanirana i zbijena prema zahtjevu projekta odgovarajućih normi i OTU-RVG te geodetski kontrolirana na svakom projektnom profilu.

Obloga kamenom u betonu mora biti izvedena prema zadanim mjerama iz projekta, u skladu sa normama: HRN EN 1341:2012, niz HRN EN 13383, HRN EN 1926:2008, HRN EN 1936:2008, HRN EN 12370:2020, HRN EN 12371:2010, HRN EN 12372:2022, HRN EN 13373:2020 ili jednakovrijednim normama.

Beton za zalijevanje ili zapunjavanje lomljenog kamena mora zadovoljavati zahtjeve iz projekta, u skladu sa HRN EN 13670:2010 i HRN EN 206:2021 ili jednakovrijednim normama.

Tekuća i kontrolna ispitivanja obavljaju se u svemu prema nizu normi HRN EN 12390 ili jednakovrijedno, odredbama OTU za odgovarajuće radove.

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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda. Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštita kosih i ravnih površina vodnih građevina oblaganjem lomljenim kamenom u betonu obračunava se u kvadratnim metrima (m²) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.



5.3.2 Izrada podloge od geotekstila za zaštitu rovova i kanala

Prilikom zaštita dna i pokosa kanala, kao podloga elementima za zaštitu pokosa i drugih površina izloženih eroziji geotekstil se koristi kao samostalna podloga. 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.

Geotekstil se dovozi na gradilište u rolama (balama) i nakon istovara se iz prijevoznih sredstava 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.

5.4 Radovi na polaganju i spajanju cjevovoda

5.4.1 Spajanje betonskih cijevi

Opis radova

Nakon polaganja u rov, cijevi se međusobno spajaju na naglavak s integriranim gumenim prstenom (EPDM) kao brtvilom. Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio 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. Kvaliteta i trajnost brtve treba biti min 30 godina, budući da vodonepropusnost spoja ovisi o brtvi.

Spajanje cijevi na predgotovljena B (betonska) kontrolna okna je isto kao i cijevi međusobno, ali ako su predviđena monolitna betonska okna, spajanje treba predvidjeti „spojnim oblikovnim komadima“.

Materijal

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od betona i armiranog betona određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i važeće norme. (HRN EN 1916:2005, HRN EN 1916:2005/Ispr.1:2008 ili jednakovrijedno)

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženu kvalitetu materijala i građevnih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih uvjeta.

Zahtjevi kvalitete

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

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



Način preuzimanja radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu s Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Ovjerom privremenih i okončane situacije nadzorni inženjer verificirao je kvalitetu i opseg izvedenih radova te se smatra kako su određeni radovi preuzeti ovjerom situacije.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu, odnosno građevinu, definirano je ugovorom o radovima i uobičajeno je da je to nakon ishodaženja uporabne dozvole.

Obračun radova

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno, obračunavaju se u sklopu polaganja cjevovoda (po m').

5.4.2 Cjevovodi kanalizacije

Za izradu kvalitetne instalacije odvodnje treba koristiti atestirane cijevi i spojni materijal, čiju ispravnost treba prilikom preuzimanja provjeriti, a sva oštećenja i neispravnosti treba konstatirati zapisnički.

Sav cjevovodni materijal mora biti izrađen u skladu s važećim standardima i propisima:

- za cijevi i fazonske komade od neomekšanog polivinilklorida (PVC-U) HRN EN 1329-1:2000, HRN ENV 1329-2:2001 ili jednakovrijedno

Transport i skladištenje cijevi i opreme mora se vršiti u skladu s uputama proizvođača za pripadnu vrstu materijala.

Prilikom preuzimanja cijevi i opreme na gradilištu treba sve pažljivo pregledati, ustanoviti eventualne neispravnosti i oštećenja, te to konstatirati zapisnički.

Dobava, manipulacija i skladištenje cijevi

Kod preuzimanja cijevi od dobavljača ili proizvođača cijevi i spojni materijal pažljivo pregledati kako bi se ustanovilo da nisu oštećeni, da materijal po klasifikaciji i količini odgovara specifikaciji iz narudžbe odnosno projekta. O eventualnim oštećenjima ili razlici u odnosu na specifikaciju treba sastaviti zapisnik i izvršiti reklamaciju.

Cijevi i spojni materijal koji ne odgovara specifikaciji, odnosno zahtijevanim uvjetima ili je oštećen, ne smije se preuzeti, nego ga treba o trošku proizvođača zamijeniti ispravnim. Kod manipulacije i skladištenja s cijevima treba postupati pažljivo kako se ne bi oštetile. Cijevi se prilikom istovara ne smiju bacati ili koturati.

Cijevi se ne smiju dizati sa čeličnim lancima ili kukama, osim ako nisu prikladne izvedbe i gumirane.

Cijevi se skladište na drvene gredice koje se polažu na ravno i tvrdo tlo. Razmak između drvenih gredica smije biti najviše 2.0 m. Krajnje cijevi treba osigurati drvenim klinovima koji se pribiju za gredice ili vertikalnim gredicama zabijenim u tlo ovisno o tome da li se cijevi skladište u obliku piramide ili kvadra. Kod prijevoza i odlaganja cijevi uz trasu treba postupiti isto kao i kod istovara i skladištenja cijevi. Cijevi odlažemo direktno na tlo iz kojeg ne smije viriti kamenje ili drugi oštri predmeti. Na dnu vozila kojim se cijevi transportiraju moraju se položiti gredice na isti način kako je to opisano kod skladištenja.

Ako kod transporta cijevi uz trasu dođe do oštećenja cijevi, treba ih izdvojiti i zamijeniti novim.



Montaža cijevi

Cijevi se polažu na stabilnoj podlozi, na posteljici od pijeska na način koji eliminira deformaciju naglavka. Zatrpavaju se finim materijalom do 30 cm iznad tjemena cijevi. Nabijanje ovog sloja se vrši ručno. Strojno nabijanje je dopušteno kod visine veće od 30 cm.

Ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda

Izvedeni kanalski vodovi, revizijska okna, vodolovna grla i ostali objekti kanalskog sustava moraju se ispitati na vodonepropusnost. Prije ispitivanja vodonepropusnosti moraju se kanalski vodovi, revizijska okna, vodolovna grla i ostali objekti kanalskog sustava pregledati i ustanoviti ispravnost izvedbe.

Ispitivanje vodonepropusnosti mora se provoditi na neobloženim i nezatrpanim kanalima, koji se moraju osigurati protiv djelovanja uzgona. Svi otvori na dijelu kanalskog voda koji se ispituje moraju se vodotjesno zatvoriti i osigurati protiv pritiska vode.

Ispitivanje vodonepropusnosti mora se u svemu provoditi prema odredbama pravilnika o ispitivanju vodonepropusnosti.

O ispitivanju vodonepropusnosti mora se sastaviti zapisnik prema obrascima.

Nakon uspješno provedenog ispitivanja vodonepropusnosti smije se prići izvedbi eventualno predviđenog oblaganja kanalskog voda (koje se mora provesti naročito oprezno da ne dođe do pomaka već položenih i spojenih te ispitanih cijevi) i zatrpavanju rova odnosno građevne jame.

Održavanje

Za ispravnost i efikasnost odvodnje i njezinih objekata, a posebno uređaja za pročišćavanje, nužan je redoviti nadzor i održavanje. U tu svrhu moraju se razraditi detaljniji pravilnici za konkretne objekte s rokovima za nadzor i čišćenje te imenovanjem odgovornih osoba.

Pregled stanja u revizijskim oknima na smije biti rjeđi od 2 x godišnje, a slivnika svaka tri mjeseca.

Pregled stanja separatora treba vršiti najmanje svaka četiri mjeseca kojom prilikom se utvrđuje potreba čišćenja taloga ili eventualne sanacije.

Kontrola kvalitete efluenta na ispustima mora se vršiti najmanje prema zahtjevu vodopravne dozvole. Za uzorkovanje se mogu koristiti izvedena revizijska okna iza separatora, odnosno na mjestima gdje okna nisu izvedena uzorci se mogu uzimati iz ispusnog okna separatora.

5.4.3 Kanalski poklopci

Klasifikacija kanalskih poklopaca te njihovo postavljanje dano je u normi HRN EN 124:2005 (Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- Konstrukcijski zahtjevi, način ispitivanja, označavanje, upravljanje kakvoćom) ili u jednakovrijednoj normi.



5.5 Radovi na izgradnji kolničke konstrukcije pristupne ceste i platoa

Uvodna napomena:

Pristupna cesta desnoobalnom platou ustave Šišljavić nije predviđena za javni promet.

5.5.1 Izrada posteljice

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od pristupnog puta. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom a iznosi do 30 cm, ovisno o vrsti tla

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

Opis izvođenja radova

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

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

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati.

Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji, odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Postupak uređenja temeljnog tla isti je i kod nevezanih materijala, samo što ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za zbijanje.

U stjenovitom terenu ne zbija se tlo na kojem je predviđena izrada putne mreže, nego mu se samo čisti površina i osigurava dobro nalijeganje nasipnog sloja, posebno ako je teren nagnut i ako se izrađuju stepenice.

Zahtjevi kakvoće

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

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



- zemljani radovi na izgradnji putova prema HRN U.E1.010/81 ili jednakovrijedno.

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

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom promjera 30 cm (ovisno o vrsti materijala). Radi se najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m² uređenog temeljnog tla.

Minimalni modul stišljivosti iznosi $M_s = 10$ MPa ili stupanj zbijenosti $>90\%$ u odnosu na standardni Proctor.

Posebnim tehničkim uvjetima, 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, odnosno prema uvjetima iz projekta.

Kriteriji za ocjenu kvalitete ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba zbiti u skladu s zahtjevima propisanim u tab. 5.2.1. Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote krune nasipa.

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

Kada se uvjeti zbijenosti iz tab. 5.2.1 ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,
- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kvalitete materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Prije početka radova i 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 mjeri i obračunava po kvadratnom metru (m²) stvarno uređenog temeljnog tla sukladno zahtjevima projekta.



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 sa mehaničkim zbijanjem.

5.5.2 Izrada nasipa/podloge od kamenog materijala

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća dobavu i ugradnju zrnatog kamenog materijala u donji nosivi sloj kolničke konstrukcije.

Pod kamenim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Ti se materijali zbijaju vibrovaljcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima i kompaktorima, ovisno o vrsti upotrijebljenog materijala.

Nasipi od kamenih materijala rade se u slojevima orijentacijske debljine od 50 do 100 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.

Projektnim uvjetima određuju se posebni uvjeti pogodnosti uporabe tog kamenog materijala u vodozaštitne nasipe.

Zahtjevi i kontrola kvalitete izvedbe

Donji nosivi sloj se ugrađuju kameni materijali, a pod kamenim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije „A“ i dio materijala iskopne kategorije „C“).

Prethodna ispitivanja, kao i uvjeti kvalitete za ovu vrstu materijala prikazani su u tab. 5.2.2.

Udio sitnih čestica, određen prema normi HRN EN 933-1 ili jednakovrijednoj normi, ne smije biti veći od udjela sitnih čestica propisanih razredom UF15 (HRN EN 13285, točka 4.3.1 ili jednakovrijedno).

Maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (pri čemu se dopušta da 15% zrna bude veličine i do 50 cm) odnosno prema uvjetima iz projekta.

Kameni materijal ugrađen u nasipni sloj mora ispunjavati zahtjeve dane u tab. 5.2.3.

Radovi na izradi nasipa ne smiju se obavljati kada je nasipni materijal smrznut, odnosno, kada na trasi ima snijega i leda.

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

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



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.

5.5.3 Izrada zastora pristupne ceste i platoa od asfaltbetona

5.5.3.1 Ugradnja asfaltne mješavine

Asfaltna se mješavina u pravilu ugrađuje strojno, pomoću asfaltnog finišera na način da se osigura kontinuirana ugradba, bez zastoja. Asfaltni finišeri moraju omogućiti postizanje jednolikog stupnja pretkomprimacije, i to najmanje 88% u odnosu na optimalnu prostornu masu asfaltne mješavine.

Ako se asfaltna mješavina ugrađuje s pomoću dva ili više finišera, finišeri smiju biti uzdužno razmaknuti najviše do 30 m kako bi se omogućilo vruće spajanje rubova i moraju imati jednake radne karakteristike, tako da se sloj na cijeloj širini može ugraditi jednoliko s obzirom na stupanj zbijenosti i teksturu površine.

Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da je rub svakog sloja u odnosu na prethodni pod kutom od približno 45°. Ako zbog zastoja u dopremi ili proizvodnji dođe do zastoja u ugradnji asfaltne mješavine, tako da temperatura padne ispod najniže dopuštene, mora se prekinuti s daljnjom ugradnjom. Na tom se mjestu treba izvesti pravilan poprečni radni spoj.

Na usponima se asfaltna mješavina razastire tako da je smjer kretanja finišera od niže prema višoj.

Na površinama gdje ugrađivanje finišerom nije moguće, asfaltna se mješavina može, uz odobrenje nadzornog inženjera, razastirati ručno, uz uvjet da se postigne propisana kakvoća izvedenog asfaltnog sloja.

Osim propisanom tekućom kontrolom, potrebno je i vizualno pratiti kakvoću izvedenog sloja i odmah otklanjati moguće grube neispravnosti (npr. izrazita segregacija, izrazita promjena debljine ili visine sloja i sl.).

Razastrta asfaltna mješavina valja se optimalnim brojem valjaka po broju i vrsti. Izvođač radova obavezan je od nadzornog inženjera zatražiti suglasnost o predloženoj garnituri valjaka i režimu valjanja.

Valjci s gumenim kotačima moraju imati sve kotače istih dimenzija i promjera. Mora biti omogućeno podešavanje tlaka u gumenim kotačima radi djelotvornije prilagodbe vrsti i debljini asfaltnog sloja.

Standardni valjci s vibracijskim djelovanjem imaju u odnosu na statičke valjke veliko dubinsko djelovanje.

Za ugradnju tankih asfaltnih slojeva koriste se i valjci s horizontalnim oscilacijama. Svi valjci s čeličnim plaštom moraju imati jednostavan funkcionalni uređaj koji omogućuje da plašt kotača bude jednolično obavijen filmom vode. Nije dopuštena upotreba naftnih derivata.



Svi valjci, bez obzira na vrstu, moraju biti takvi da rade bez trzanja pri promjeni smjera kretanja, te da se njihovom vožnjom može ispravno upravljati.

Uzdužni spoj je paralelan s osi s ceste i u pravilu se izvodi kao vrući spoj.

Poprečni radni spoj okomit je na os ceste. U pravilu su to radni spojevi načinjeni na mjestu prekida rada.

Broj i duljina poprečnih i uzdužnih spojeva mora se svesti na najmanju mjeru, jer su spojevi potencijalno slaba mjesta u kolničkoj konstrukciji.

Uzdužni i poprečni spojevi moraju se propisno izraditi i asfalt na spojevima mora imati približno istu gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine.

Rubovi spojeva moraju biti vertikalno odrezani, a ako nisu moraju se zasijecati prije polaganja druge trake (hladni uzdužni spojevi) ili u nastavku rada (poprečni spojevi) na mjestu pune debljine sloja.

Vertikalna površina na hladnim spojevima mora se dobro premazati vezivom kako bi se osigurala što bolja veza između prethodno i novopoloženog asfaltnog sloja.

Spojevi se premazuju vrućim bitumenom ili nanošenjem odgovarajućih bitumenskih masa u količini od približno 50 g/m' za jedan centimetar debljine asfaltnog sloja.

Kod višeslojnih asfaltnih kolnika spojevi se ne smiju preklapati, nego moraju biti razmaknuti za najmanje 150 mm. Uzdužni spoj završnog sloja mora se poklapati s osi ceste.

U voznim se trakama ne smije raditi uzdužni radni spoj.

Polaganje asfaltnog sloja na nosivi sloj od nevezanog zrnatog kamenog materijala

Asfaltna mješavina može se polagati samo na podlogu koja je ispitana i koju je preuzeo nadzorni inženjer.

Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugradnje smije biti najviše 24 sata i za to vrijeme treba zabraniti gradilišni prijevoz po ispitanoj podlozi.

Ako je podloga površinski oštećena zbog vremenskih nepogoda, ili iz bilo kojeg drugog razloga, mora se popraviti prije ugradnje asfaltne mješavine.

Polaganje asfaltnog sloja na asfaltnu podlogu

Polaganje asfaltne mješavine na podlogu od asfaltnog sloja može započeti kada je podloga očišćena, suha i poprskana bitumenskom emulzijom. Prskanje mora započeti najmanje 3 sata prije polaganja asfalta, kako bi voda isparila i bitumenski se dio vezao za podlogu.

Vremenski uvjeti

Asfaltna mješavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. Ugradnja asfaltne mješavine po kiši i na mokru podlogu nije dopuštena. Prilikom izrade habajućeg sloja temperatura podloge i zraka mora biti viša od +10°C, a pri ugradnji veznog i nosivog sloja viša od +5°C.

U posebnim vremenskim uvjetima (npr. jak vjetar), nadzorni inženjer može obustaviti izradu asfaltnog sloja i pri temperaturama koje su više od minimalno propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uvjetima asfaltna mješavina neće moći valjano ugraditi.

Temperatura asfaltne mješavine pri ugradnji

Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugradnje ovisi o vrsti upotrijebljenog bitumena u asfaltnoj mješavini. Najniže dopuštene temperature asfaltne mješavine spravljene sa cestograđevnim bitumenom na mjestu ugradnje su:



Vrsta bitumena	Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugradnje, °C
BIT 90 i 70/100	≥ 135
BIT 60 i 50/70	≥ 140
BIT 45 i 30/45	≥ 145

5.5.3.2 Prethodni radni sastav

Prethodni radni sastav služi kao dokaz da je moguće postići propisanu kvalitetu prema tehničkim uvjetima.

Prije početka asfaltnih radova izvođač mora imati prethodni radni sastav za svaki tip asfaltne mješavine propisane u kolničkoj konstrukciji i predložiti ga investitoru ili nadzornom inženjeru na suglasnost. Prethodni radni sastav mora sadržavati:

- postotak udjela kamenih zrna u odnosu na cjelokupnu masu kamenih zrna i bitumena,
- postotak udjela pijeska u odnosu na cjelokupnu masu,
- postotak udjela kamenog brašna,
- postotak udjela bitumena,
- granulometrijski sastav kamene smjese,
- fizičko mehanička svojstva asfaltne mješavine.

Osim toga izvođač je dužan uz prethodni radni sastav priložiti i tehničku dokumentaciju atesta o izvoru i kvaliteti upotrijebljenih sastavnih materijala.

5.5.3.3 Dokazni radni sastav

Dokazni radni sastav potvrđuje se pokusnim radom na asfaltnom postrojenju i pokusnim ugrađivanjem. On mora sadržavati:

- osnovne podatke o atestima sastavnih materijala ,predmet atesta ,broj i datum atesta te naziv izdavatelja atesta,
- granulometrijski sastav i fizičko mehanička svojstva asfaltne mješavine proizvedene u asfaltnom postrojenju,
- podatke i tipu i kapacitetu postrojenja.

5.5.3.4 Tekuća ispitivanja asfaltne mješavine

Tekuća ispitivanja asfaltne mješavine obuhvaćaju sva potrebna ispitivanja u pripremi asfaltne mješavine i kontrolu kvalitete proizvedene asfaltne mase. Kvaliteta mješavine ispituje se najmanje na svakih 4000 m² ugrađene površine a obuhvaća provjeravanje sastava i fizičko mehaničkih svojstava asfaltne mješavine i to:

- vanjskog izgleda asfaltne mješavine,
- udjela bitumena,
- granulometrijskog sastava ekstrahirane kamene smjese,
- stabilneta po Marschalu kod 60°C,
- deformacije po Marschalu pri 60°C,
- modul ukočenosti pri 60°C,
- prostorne mase asfaltne mješavine,
- prividne gustoće,
- udjela šupljina u asfaltnoj mješavini.



Uzorci asfaltne mješavine uzimaju se na mjestima proizvodnje ili ugradnje. Dobiveni rezultati ispitivanja moraju odgovarati svim zahtjevima propisanim u ovim tehničkim uvjetima.

5.5.3.5 Kontrolna ispitivanja na terenu

Obuhvaćaju kontrolu ravnosti i visinskog položaja asfaltnog sloja. Asfaltni slojevi moraju ispunjavati sljedeće uvjete u pogledu ravnosti:

- kod nosivih slojeva dopušteno je odstupanje od najviše 10 mm mjereno na duljini od 4 m za donji BNS, a najviše 8 mm za gornji BNS,
- za vezni sloj dopušteno je odstupanje od najviše 6 mm mjereno na duljini od 4 m,
- za habajući sloj dopušteno je odstupanje od najviše 4 mm mjereno na duljini od 4m.

Odstupanje od projektiranog poprečnog pada može biti max. +- 0.4 %. Visinsku kontrolu radi izvođač putem geodetskog snimanja, a u prisutnosti nadzornog inženjera.

5.6 Radovi na ugradnji opreme za tehnička promatranja

5.6.1 Vodokazne letve

Kontrolne vodokazne letve za praćenje razine u zoni pregrade predviđeno ugraditi na betonsku podlogu na definiranim mjernim mjestima na uzvodnoj i nizvodnoj strani.

Vodokazne letve se fiksiraju direktno na betonsku podlogu. Za potrebe ugradnje potrebno je izbušiti rupe promjera 8 mm prema shematskom rasporedu. Kod ugradnje je potrebno koristiti sidrene vijke M8x75 mm od nehrđajućeg materijala (INOX).

Određivanje točne nadmorske visine za potrebu ugradnje vodokaznih letvi mora provesti geodetski stručnjak. Mjerna mjesta svih vodokaznih letava moraju biti snimljena i ucrtana u odgovarajuću geodetsku podlogu.

5.6.2 Automatski mjerač razine vode

Za potrebe automatskog praćenja razine vode u koritu predviđena je ugradnja električnog senzora za mjerenje razine vode u kombinaciji s uređajem za pohranu i bežičan prijenos podataka. Limnigraf se planira ugraditi na jednoj poziciji (RV1).

Za potrebe ugradnje opreme za automatsko mjerenje razine vode predviđena je ugradnja zaštitne cijevi (Ø60.3 mm, DN 50) od INOX-a ukupne duljine 10.20 m. Zaštitna cijev se cijevnim obujmicama Ø60.3 mm i vijcima M10x100 mm pričvršćuje direktno na uzvodni stup na projektom definiranoj poziciji. Cijev na svom donjem dijelu mora imati perforirani završetak duljine 1.00 m, slota 2 mm dok na svom gornjem dijelu mora imati perforaciju duljine 0.20 m, slota 2 mm. Sav spojni materijal za fiksaciju zaštitne cijevi mora biti od INOX-a.

Obzirom da se zaštitna cijev ugrađuje na uzvodnom stupu potrebno je predvidjeti upotrebu skele za rad na visini do maksimalno 6 m.



Uz navedenu instalaciju je potrebno na stupu ugraditi metalni stup ($\varnothing 60.3$ mm, DN 50) visine 2.3 m. Stup i sav spojni materijal moraju biti izrađeni od materijala otpornog na koroziju.

Senzor za mjerenje razine vode je potrebno ugraditi na samo dno zaštitne cijevi (10 cm od donje ploče ulazne građevine). Senzor je pri ugradnji potrebno opteretiti utegom (200 g) radi stabilnijeg položaja. Senzor će signalnim kabelom kroz zaštitnu cijev i metalni stup biti povezan na uređaj za pohranu i bežičan prijenos podataka koji će se nalaziti u zaštitnom kućištu na pregradi.

Sustav za praćenje razine vode u koritu mora biti podešen tako da šalje podatke kontinuirano na FTP server Investitora na kojem se nalazi softver za obradu i upravljanje SCADA. Investitorova je obaveza osiguranje SIM DATA kartice.

Po postavljanju opreme potrebno je geodetski snimiti E i N koordinate u HTRS96/TM koordinatnom sustavu i kotu „0“ najniže točke ugrađenog senzora u ETRS89 datumu. Određivanje točne nadmorske visine za potrebu ugradnje i pozicioniranja senzora mora provesti geodetski stručnjak.

Interval mjerenja razine vode se treba moći namjestiti na minimalno svakih 5 s ili na maksimalnih 24 h. Radna temperatura senzora i uređaja za pohranu podataka mora biti od -30°C do $+85^{\circ}\text{C}$. Uređaj za pohranu i prijenos podataka u sebi mora imati bateriju očekivanog radnog vijeka 10 godina uz planiranu dinamiku očitavanja svakih sat vremena i skidanja podataka jednom u tjedan dana te mora podržavati protokole prijensa podataka FTP, HTTP, HTTPS (TLS1.2). Uređaj za pohranu i bežični prijenos podataka u slučaju plavljenja mora bez propuštanja u kućište izdržati stupac vode od 1 m u trajanju od tjedan dana.

Rezultatima mjerenja na moći će se pristupiti putem interneta obzirom da sustav sadrži integrirani GSM/GPRS modem za uspostavu komunikacije odnosno prijensa podataka. Predviđeni sustav za praćenje razine vode mora biti konfiguriran tako da šalje podatke na FTP server Investitora koje preuzima softver za obradu i upravljanje podacima SCADA koji je instaliran na serveru.

Za potrebe rada automatskog mjerača razine vode potrebno je osigurati besprekidno napajanje.

5.6.3 Piezometarske instalacije

Piezometarska instalacija ugrađuje se u fazi izvedbe drenažnog sloja temelja ustave. Piezometarska konstrukcija 2 ½" (75/66) ugrađuje se u drenažnom sloju paralelno s ugradnjom šljunka tako da se u cca. 1/2 visine sloja šljunka ugrađuje filtarski dio odnosno perforirani dio piezometarske konstrukcije. Piezometarska instalacija se nastavlja sukcesivno s napredovanjem izgradnje ustave. Kroz tijelo betonske ustave odnosno u betonu instalaciju je potrebno zaštititi na način da ju je potrebno voditi unutar zaštitne cijevi unutarnjeg promjera 100 mm. Po dovršetku izgradnje pregrade prostor između stjenke piezometarske cijevi i zaštitne cijevi je potrebno ispuniti injekcijskom smjesom (cementno bentonitnom smjesom).

5.6.4 Meteorološka stanica

Za potrebe mjerenja meteoroloških pojava predviđa se ugradnja automatske meteorološke stanice odnosno meteorološkog stupa na asfaltiranom desnoobalnom platou ustave.



Za potrebe meteorološke stanice potrebno je izvesti AB ploču dimenzija 290 x 290 cm debljine 25 cm. Na betonsku ploču pomoću vijaka se pričvršćuje metalni nosivi stup na kojem će se nalaziti zaštitni ormarić s mjernom opremom i metalni nosivi stup za kombisenzor i ostale uređaje za praćenje meteoroloških pojava.

Do meteorološke stanice mora biti osigurano mrežno napajanje. Unutar meteorološke stanice treba predvidjeti grijač kako bi se zimi spriječilo zamrzavanje.

Opremu je potrebno ugraditi striktno prema uputama proizvođača opreme.

Mrežno napajanje opreme bit će osigurano u elektrotehničkom projektu.

Projektant:

Nenad Heček, dipl. ing. građ.



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI
KUPČINI

Dio građevine : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)

Lokacija građevine : Karlovačka županija, Grad Karlovac, k. o. Šišljavić

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

**Prilog 006 : POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I
GOSPODARENJE OTPADOM**



SADRŽAJ	str.
6.1..... Posebni tehnički uvjeti gradnje.....	3
6.2..... Posebni tehnički uvjeti gospodarenja građevnim otpadom.....	3



6.1 Posebni tehnički uvjeti gradnje

Za predmetne objekte nisu predviđeni posebni tehnički uvjeti građenja.

6.2 Posebni tehnički uvjeti gospodarenja građevnim otpadom

Građevni otpad je otpad nastao prilikom izgradnje građevine, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, kao i otpad nastao od iskopanog materijala koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao.

Način i uvjeti postupanja građevnim otpadom za predmetnu građevinu moraju biti sukladni sa sljedećim zakonima i pravilnicima:

- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Naputak o postupanju s otpadom koji sadrži azbest (NN 89/08).

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada. Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene. Posjednik građevnog otpada dužan je osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada. Projekt organizacije gradilišta mora sadržavati prijedlog čišćenja gradilišta i zbrinjavanja otpada. Privremene objekte na gradilištu (barake za djelatnike, spremišta za alate i opremu, skladišta materijala) potrebno je smjestiti prema važećim propisima.

Eventualno skladište za gorivo, mazivo ulje i bitumen na gradilištu smjestiti prema važećim propisima i izvesti s nepropusnom podlogom i s istom takvom sabirnom jamom u slučaju izlivanja.

Posjednik građevnog otpada može uporabiti otpad u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad. Uporabu građevnog otpada izvođač može obavljati na mjestu nastanka u uređajima za materijalnu uporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom. Uređaj je samostalni uređaj ili sklop međusobno povezanih uređaja koji mogu biti pokretni ili prenosivi, a kojima je moguće gospodariti građevnim otpadom na mjestu nastanka –gradilištu.

Građevni proizvod nastao materijalnom uporabom građevnog otpada može se ponovo uporabiti u građevne svrhe ukoliko udovoljava normama i uvjetima propisanim posebnim propisom. Odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetski uporabiti. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se u regionalne centre za gospodarenje građevnim otpadom, ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom.

Nakon završetka svih radova izvođač mora demontirati ili srušiti sve privremene objekte na gradilištu, a sve montažne dijelove i sav otpadni materijal kao produkt demontaže ili rušenja otpremiti sa gradilišta.

Eventualno skladište za gorivo, mazivo ulje i bitumen potrebno je demontirati ili srušiti, a sve montažne dijelove i sav produkt demontaže ili rušenja otpremiti s gradilišta. Posebnu pažnju obratiti na demontažu ili rušenje nepropusnih podloga na kojima se skladištilo ili pretakalo gorivo, mazivo ulje i bitumen kako se prilikom demontaže ili rušenja ne bi zagadilo tlo.



Gospodarenje građevinskim otpadom koji sadrži azbest mora se obavljati u svemu prema gore navedenom Pravilniku (čl. 9-13) i Naputku, a u svrhu zaštite ljudskog zdravlja i okoliša

Projektant:

Nenad Heček, dipl. ing. građ.



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA
KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI
KUPČINI

Dio građevine : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)

Lokacija građevine : Karlovačka županija, Grad Karlovac, k. o. Šišljavić

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Naziv projektne mape : USTAVA ŠIŠLJAVIĆ – HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT

**Prilog 007 : ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA
GRAĐENJA**



Temeljem članka 32. stavka 1., Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20), a u skladu s izrađenom projektnom dokumentacijom, te prema procjeni projektanta, daje se iskaz procijenjenih troškova gradnje

Procijenjeni troškovi građenja građevina koje su predmet ove projektne mape iznosi:

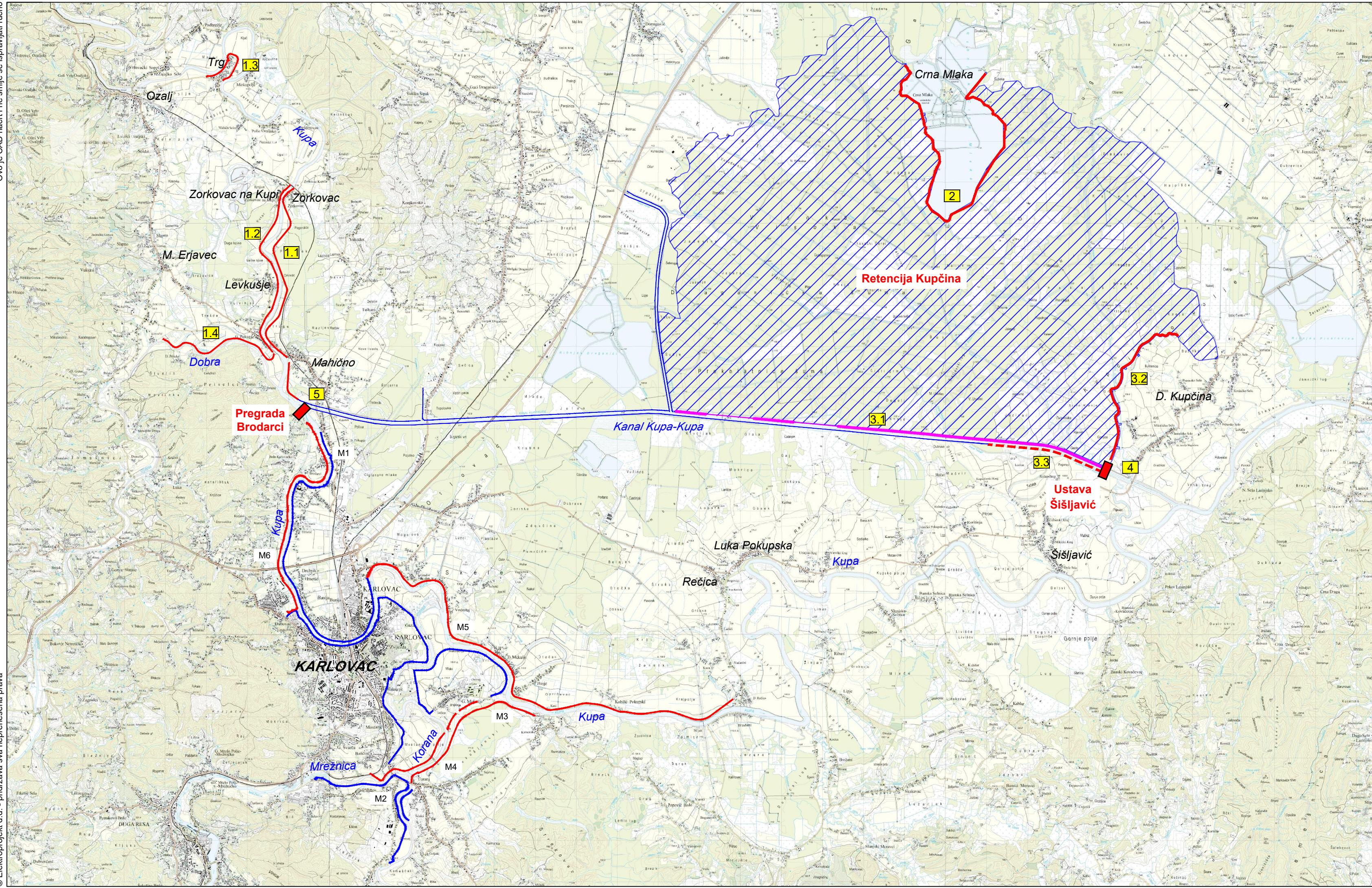
1.473.000,00 EUR bez PDV-a.

Procjena je dana prema jediničnim cijenama na dan 1.7.2024. godine.

Navedeni trošak građenja predstavlja projektantsku procjenu na temelju dostupnih cijena izvođenja radova, dok su stvarne cijene građenja predmet tržišnih odnosa i odluka potencijalnih izvođača radova.

Projektant:

Nenad Heček, dipl. ing. građ.

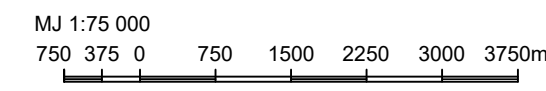
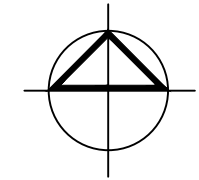


USTAVA ŒIŒLJAVIĉ

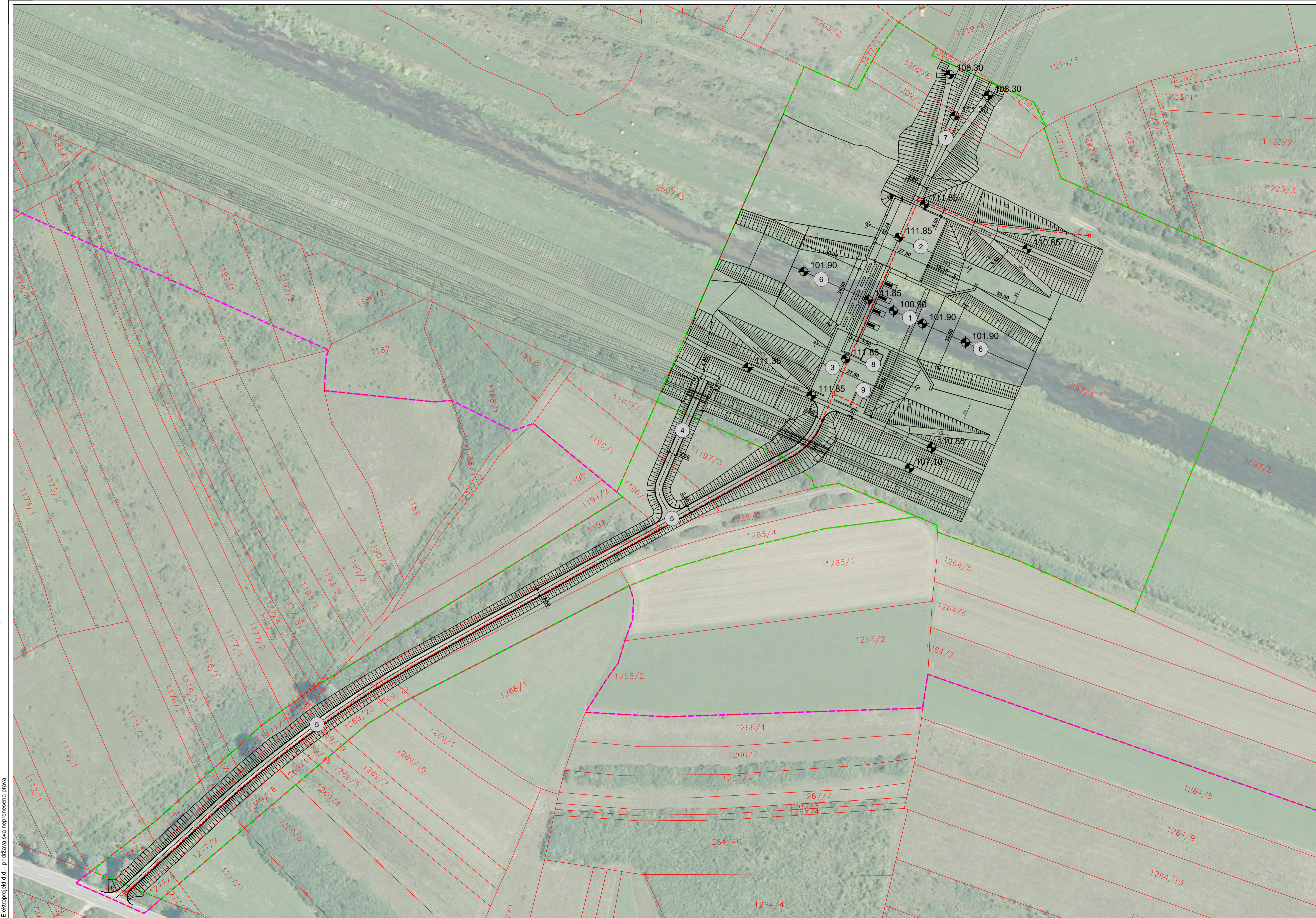
LEGENDA:

- trasa postojeĉeg nasipa
- trasa projektiranog nasipa
- - - trasa nadviŒenja nasipa
- dionice ruŒenja nasipa

- 1.1 Nasipi na lijevoj obali rijeke Kupe
- 1.2 Nasip na desnoj obali rijeke Kupe
- 1.3 Nasip oko sela Trg na desnoj obali rijeke Kupe
- 1.4 Nasip na lijevoj obali rijeke Dobre
- 2 Nasip za zaŒtitu ribnjaka Crna Mlaka
- 3.1 RuŒenje lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa
- 3.2 Istoĉni nasip retencije Kupĉina
- 3.3 NadviŒenje desnog nasipa kanala Kupa-Kupa
- 4 Ustava ŒiŒljaviĉ
- 5 Pregrada Brodarci



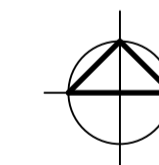
elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493		Investitor		HRVATSKE VODE					
		Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		Građevina		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPĀINI			
Projektant		Nenad Heĉek, dipl. ing. grad.		Dio		USTAVA ŒIŒLJAVIĀ (Etapla 4)			
Suradnik		Juraj Œĉepanoviĉ, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Građevinski			
Kontrolirao		mr. sc. Danijel KreŒiĉ, mag. ing. aedif.		Projekt		USTAVA ŒIŒLJAVIĀ			
Glavni projektant		Nenad Heĉek, dipl. ing. grad.		Mapa		USTAVA ŒIŒLJAVIĀ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT			
Datum		Mjesto		Izmjena		Format		Mjerilo	
07.2024.		Zagreb		0		A32+ 0,19 m ²		1:25000	
				Oznaka projektne mape		Prilog		List	
				G3-O89.04.01-G02.0		100		001	
						Slijedi		-	



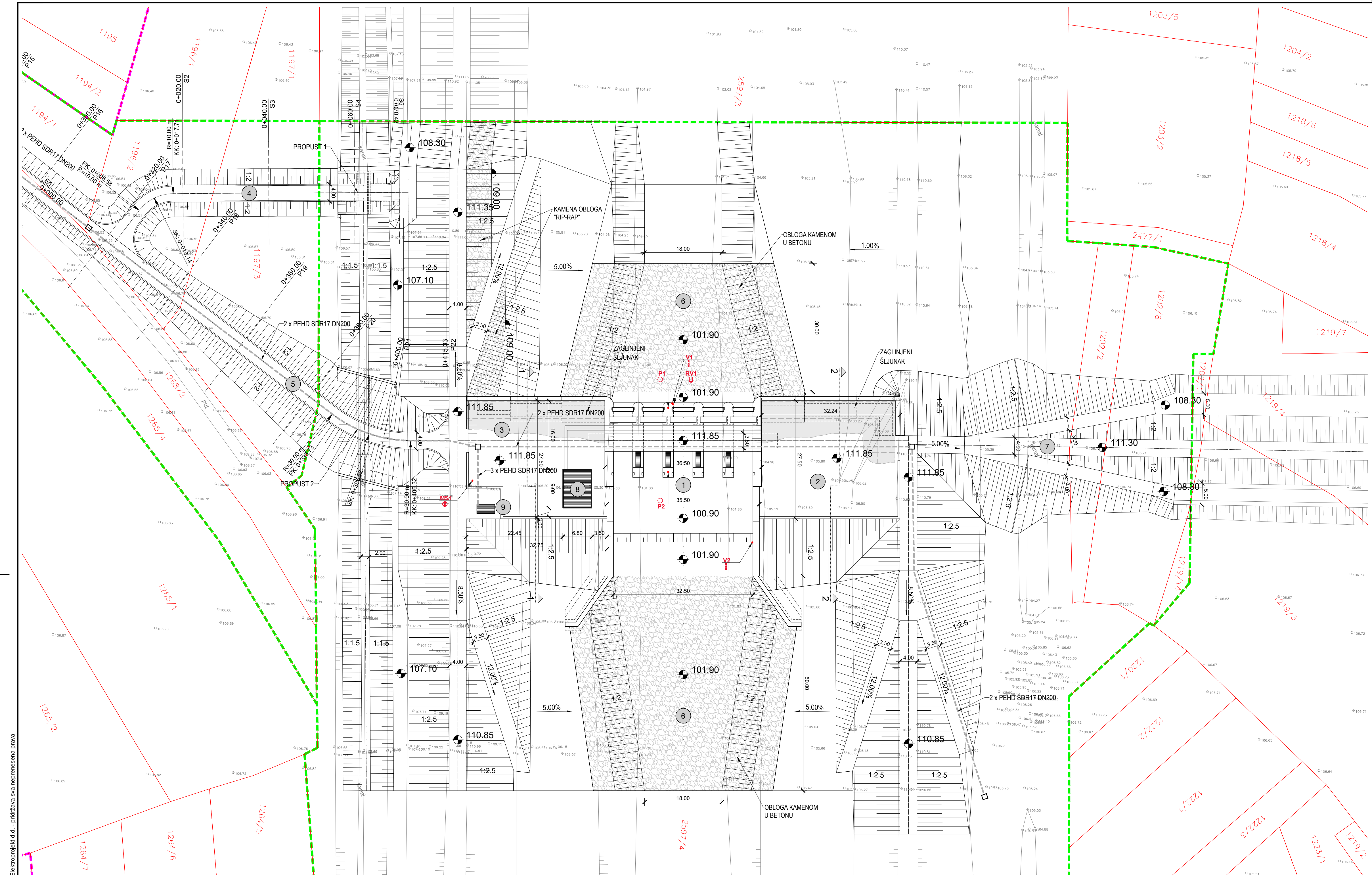
USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

LEGENDA:

- OBUHVAT ZAHVATA
- GRAĐEVNA ČESTICA
- ① USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
- ② LIJEVOOBALNI PLATO
- ③ DESNOOBALNI PLATO
- ④ ODVOJAK PRISTUPNE CESTE SERVISNOM PUTU U BERMII DESNOG NASIPA KANALA KUPA-KUPA
- ⑤ PRISTUPNA CESTA
- ⑥ OBLOGA KAMENOM U BETONU
- ⑦ SPOJNI NASIP S BUDUĆIM ISTOČNIM NASIPOM RETENCIJE KUPČINA
- ⑧ UPRAVLJAČKA KUĆICA
- ⑨ TRAFOSTANICA (nije dio projekta)
- TRASA KABELSKJE KANALIZACIJE
- KABELSKO OKNO

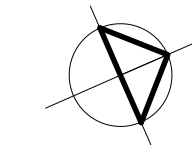


<p>elektroprojekt projekting, konzalting i inženjering d.d. HR10000 Zagreb, Aleksandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>		Investitor	HRVATSKE VODE
		Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant		Dio građevine	
Suradnik		Razina razrade - Strukovna odrednica	
Kontrolirao		Projekt	
Glavni projektant		Mapa	
Datum		Sadržaj	
Mjesto		Oznaka projektne mape	
Izmjena		Prilog	
Format		List: 001	
Mjerilo		Slijedi: -	
07.2024.		G3-O89.04.01-G02.0	
Zagreb		101	
0			
A2+			
0,38 m ²			
1:1000			



USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

- LEGENDA:**
- OBUHVAT ZAHVATA
 - GRAĐEVNA ČESTICA
 - ① USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
 - ② LIJEVOBALNI PLATO
 - ③ DESNOBALNI PLATO
 - ④ ODVOJAK PRISTUPNE CESTE SERVISNOM PUTU U BERMII DESNOG NASIPA KANALA KUPA-KUPA
 - ⑤ PRISTUPNA CESTA
 - ⑥ OBLOGA KAMENOM U BETONU
 - ⑦ SPOJNI NASIP S BUDUĆIM ISTOČNIM NASIPOM RETENCIJE KUPČINA
 - ⑧ UPRAVLJAČKA KUĆICA
 - ⑨ TRAFOSTANICA (nije dio projekta)
 - TRASA KABELSKJE KANALIZACIJE
 - KABELSKO OKNO
- OPREMA ZA TEHNIČKA PROMATRANJA:**
- V1 - V2 VODOKAZNE LETVE
 - RV1 AUTOMATSKI MJERAČ RAZINE VODE (LIMNIGRAF)
 - MS1 METEOROLOŠKA STANICA
 - P1 - P2 PIEZOMETARSKJE INSTALACIJE

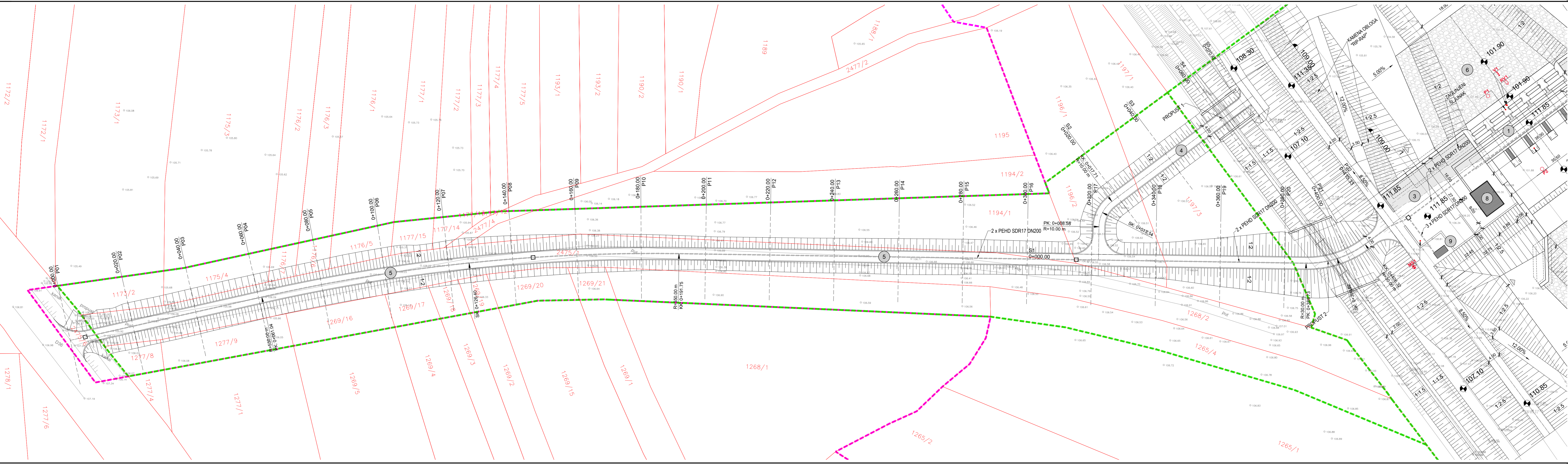


 elektroprojekt <small>projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</small>		Investitor		HRVATSKE VODE	
		Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		Građevina	
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Dio građevine	
Suradnik		Juraj Ščepanović, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica	
Kontrolirao		mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Projekt	
Glavni projektant		Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Mapa	
Datum		07.2024.		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	
Mjesto		Zagreb		Sadržaj	
Izmjena		0		SITUACIJA NA GEODETSKOJ SNIMCI	
Format		A21 0,35 m ²		Mjerilo	
Mjerilo		1:500		Oznaka projektne mape	
Prilog		102		List: 001	
Slijedi: 002					

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neopretna prava
 Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - podržava sva nepretna prava

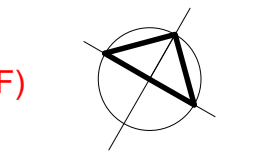


USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

LEGENDA:

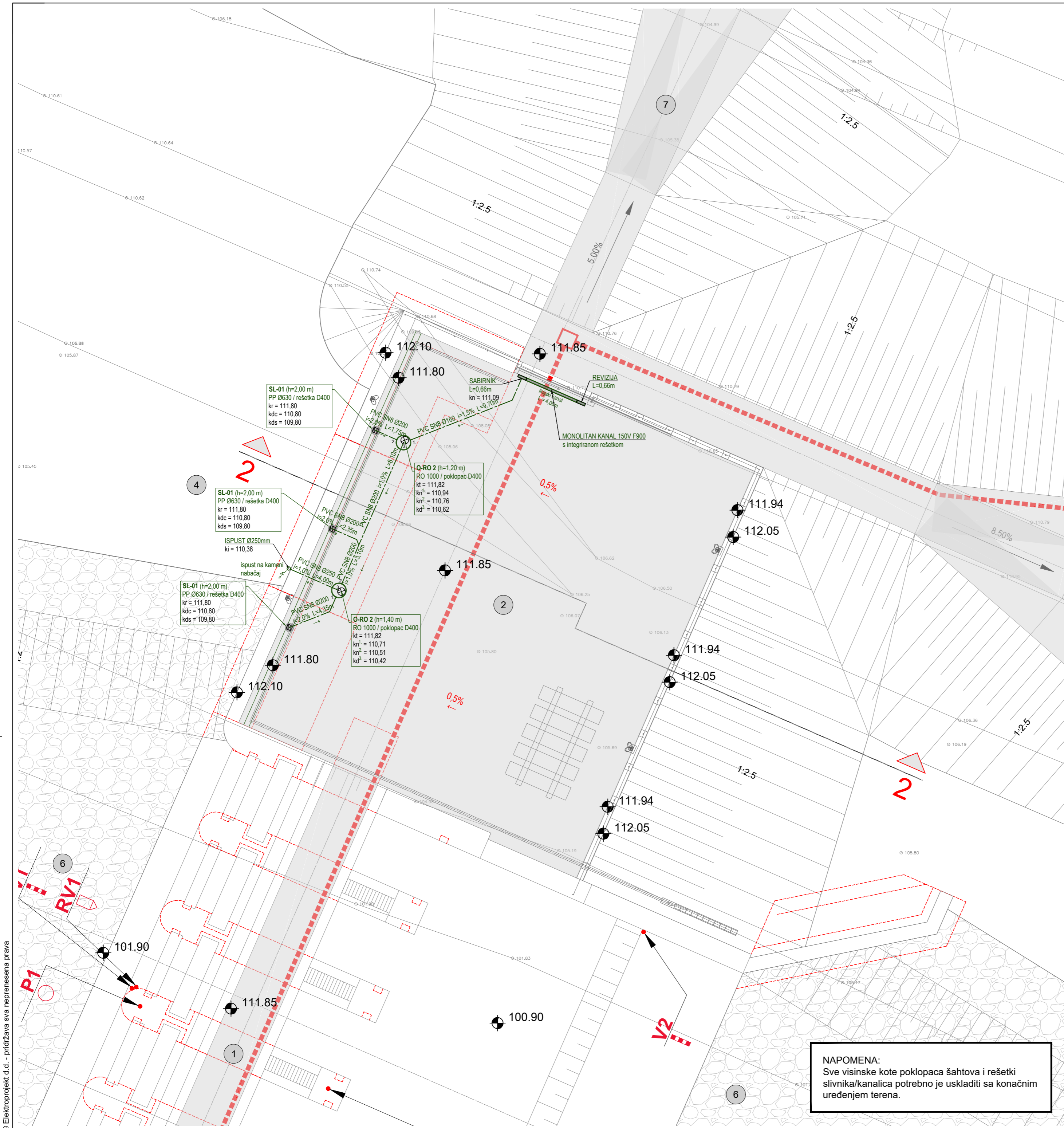
- OBUHVAT ZAHVATA
- GRADEVNA ČESTICA
- 1 USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
- 2 LIJEVOBALNI PLATO
- 3 DESNOBALNI PLATO
- 4 ODVOJAK PRISTUPNE CESTE SERVISNOM PUTU U BERNI DESNOG NASIPA KANALA KUPA-KUPA
- 5 PRISTUPNA CESTA
- 6 OBLOGA KAMENOM U BETONU
- 7 SPOJNI NASIP S BUDUĆIM ISTOČNIM NASIPOM RETENCIJE KUPČINA
- 8 UPRAVLJAČKA KUĆICA
- 9 TRAFOSTANICA (nije dio projekta)
- TRASA KABELSKJE KANALIZACIJE
- KABELSKO OKNO

- OPREMA ZA TEHNIČKA PROMATRANJA:**
- V1 - V2 VODOKAZNE LETVE
 - RV1 AUTOMATSKI MJERAČ RAZINE VODE (LIMNIGRAF)
 - MS1 METEOROLOŠKA STANICA
 - P1 - P2 PIEZOMETARSKJE INSTALACIJE



elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493				Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Građevina PREGRAĐA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI		Dio USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Suradnik Jura Šćepanović, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt		Glavni projekt - Građevinski	
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. grad.		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ			
Datum 07.2024.		Mjesto Zagreb		Mapa USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT Sadržaj SITUACIJA NA GEODETSKOJ SNIMCI	
Mjesto 0		Format A30 0,35 m ²		Mjerilo 1:500	
Oznaka projektne mape G3-O89.04.01-G02.0				Prilog 102	
List 002				Slijedi -	

USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

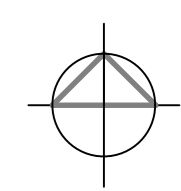


LEGENDA:


- ① USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
- ② LIJEVOOBALNI PLATO
- ③ DESNOOBALNI PLATO
- ④ KAMENI NABAČAJ
- ⑤ PRISTUPNA CESTA
- ⑥ OBLOGA KAMENOM U BETONU
- ⑦ SPOJNI NASIP S BUDUĆIM ISTOČNIM NASIPOM RETENCIJE KUPČINI
- ⑧ TRAFOSTANICA (nije dio projekta)
- TRASA KABELSKJE KANALIZACIJE
- KABELSKO OKNO

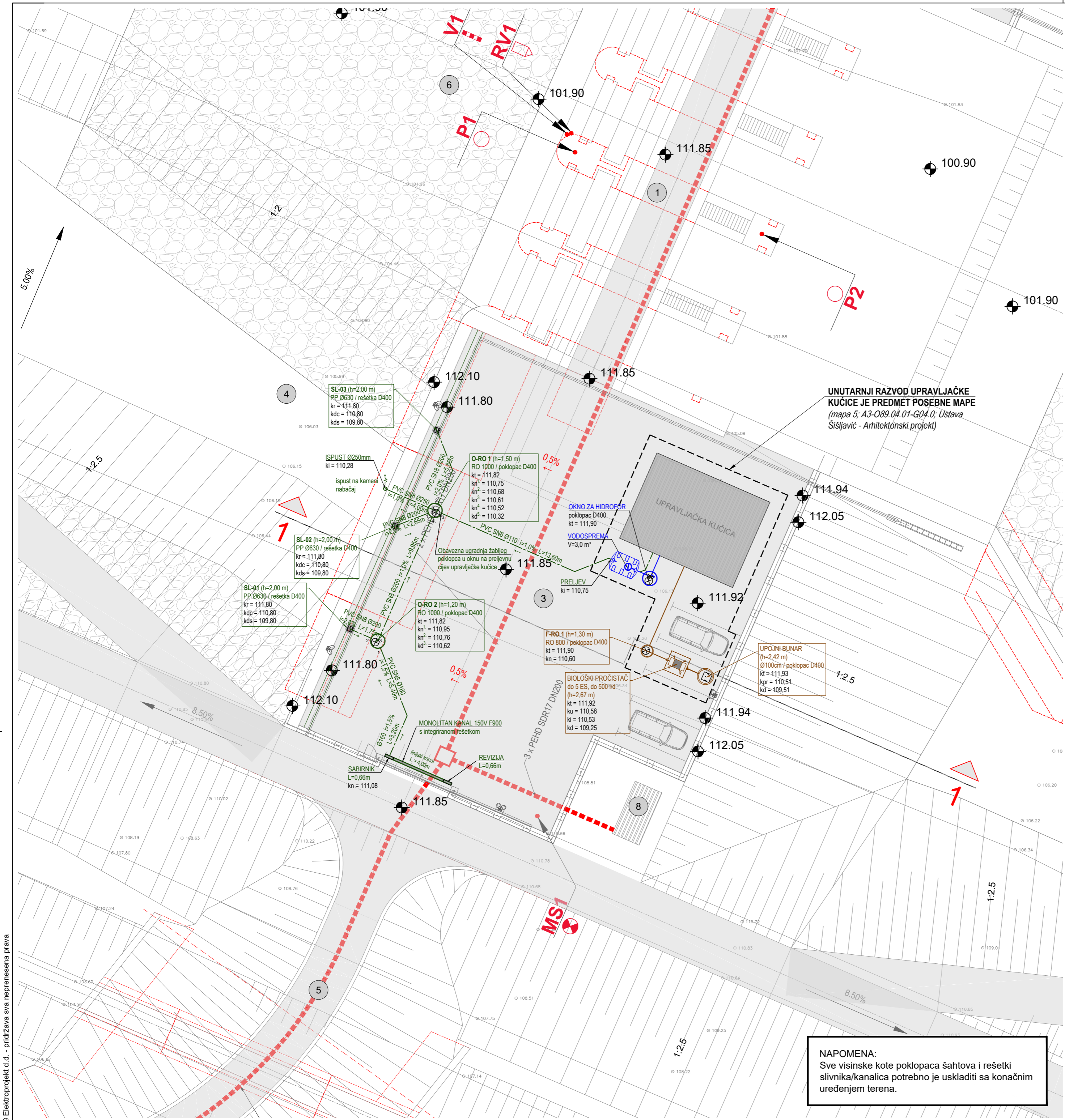
ODVODNJA:

- O-RO REVIZIJSKO OKNO OBORINSKE ODVODNJE
- SL SLIVNIK SA TALOŽNICOM
- kr KOTA REŠETKE
- kt KOTA TERENA
- kpr KOTA PRIKLJUČKA
- ku KOTA ULJEVA
- ki KOTA IZLJEVA
- kn KOTA NIVELETE
- kd KOTA DNA
- kdc KOTA DNA CIJEVI
- kds KOTA DNA SLIVNIKA
- OBORINSKA ODVODNJA



NAPOMENA:
Sve visinske kote poklopaca šahtova i rešetki slivnika/kanalicija potrebno je uskladiti sa konačnim uređenjem terena.

 <p>elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>		Investitor	HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001
		Građevina	PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Dio građevine	
Suradnik	Marko Kadivc, bacc.ing.aedif.	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Građevinski
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Projekt	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Mapa	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT
Datum	07.2024.	Mjesto	Zagreb
Izmjena	0	Format	A2 0,25 m ²
Mjerilo	1:200	Sadržaj	SITUACIJA LIJEVOOBALNOG PLATO A ODVODNJA
Oznaka projektne mape		Prilog	List: 001
G3-O89.04.01-G02.0		103	Slijedi: -



USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

- LEGENDA:**
- 1 USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
 - 2 LJJEVOBALNI PLATO
 - 3 DESNOBALNI PLATO
 - 4 KAMENI NABAČAJ
 - 5 PRISTUPNA CESTA
 - 6 OBLOGA KAMENOM U BETONU
 - 7 SPOJNI NASIP S BUDUĆIM ISTOČNIM NASIPOM RETENCIJE KUPČINA
 - 8 TRAFOSTANICA (nije dio projekta)
 - TRASA KABELSKE KANALIZACIJE
 - KABELSKO OKNO
- ODVODNJA:**
- F-RO REVIZIJSKO OKNO FEKALNE ODVODNJE
 - O-RO REVIZIJSKO OKNO OBORINSKE ODVODNJE
 - SL SLIVNIK SA TALOŽNICOM
- kr** KOTA REŠETKE
kt KOTA TERENA
kpr KOTA PRIKLJUČKA
ku KOTA ULJEVA
ki KOTA IZLJEVA
kn KOTA NIVELETE
kd KOTA DNA
kdc KOTA DNA CIJEVI
kds KOTA DNA SLIVNIKA
- FEKALNA ODVODNJA
 --- OBORINSKA ODVODNJA

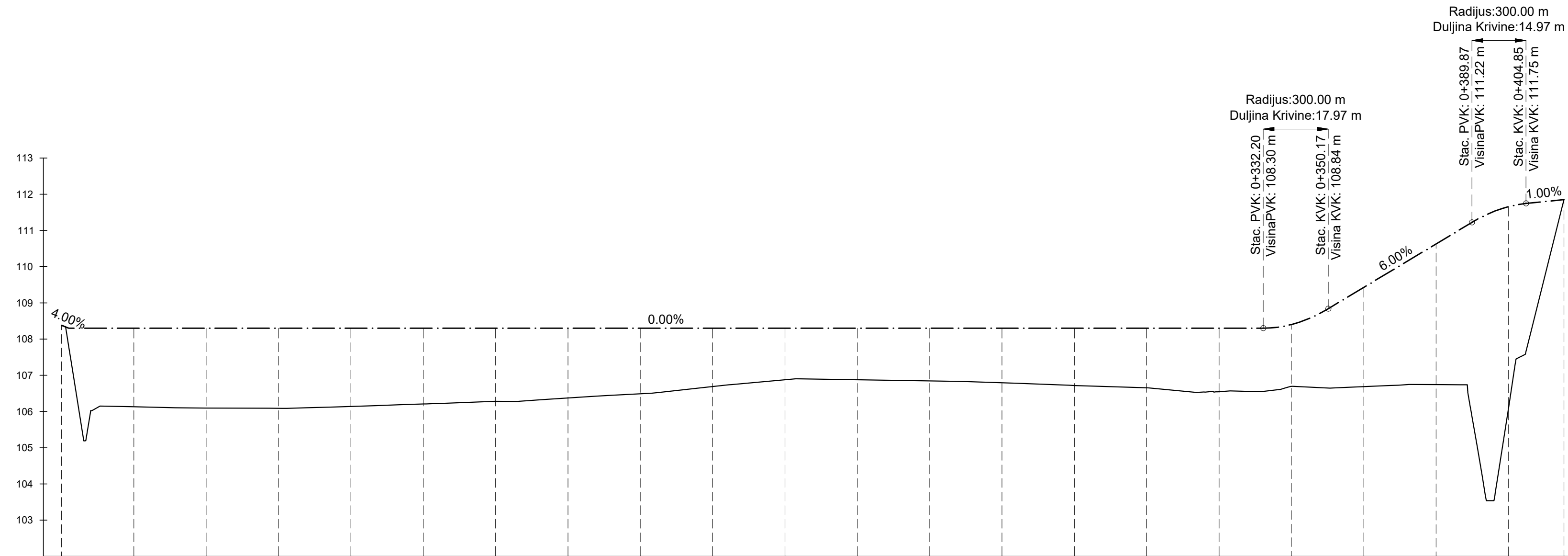
UNUTARNJI RAZVOD UPRAVLJAJČKE KUĆICE JE PREDMET POSEBNE MAPE
 (mapa 5; A3-O89.04.01-G04.0; Ustava Šišljavić - Arhitektonski projekt)

NAPOMENA:
 Sve visinske kote poklopaca šahtova i rešetki slivnika/kanalicula potrebno je uskladiti sa konačnim uređenjem terena.

<p>projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>		Investitor	HRVATSKE VODE
		Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Građevina	PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)
Suradnik	Marko Kadivc, bacc.ing.aedif.	Dio građevine	
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Građevinski
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Projekt	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
Datum	07.2024.	Mapa	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT
Mjesto	Zagreb	Sadržaj	SITUACIJA DESNOOBALNOG PLATO A ODVODNJA
Izmjena	0	Oznaka projektne mape	G3-O89.04.01-G02.0
Format	A2 0,25 m ²	Prilog	104
Mjerilo	1:200	List:	001
		Slijedi:	-

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



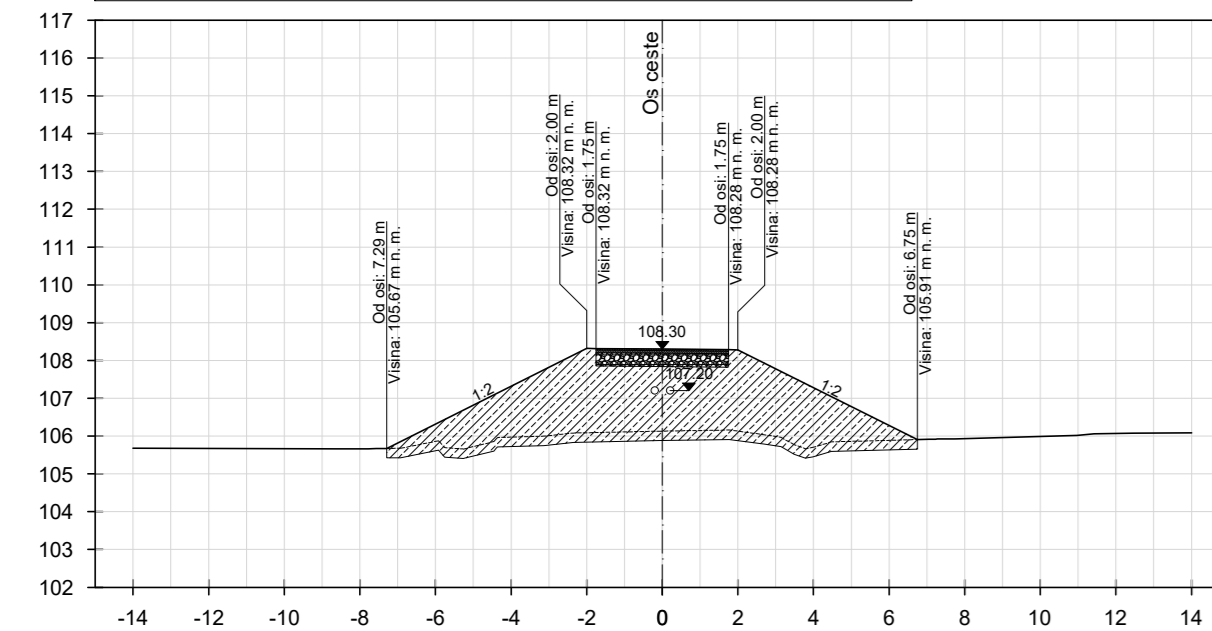
STACIONAŽA	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00	0+400.00	0+415.33
OZNAKA PROFILA	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22
KOTA TERENA	108.38	106.13	106.09	106.09	106.14	106.21	106.28	106.37	106.49	106.69	106.88	106.88	106.84	106.79	106.72	106.65	106.55	106.69	106.69	106.74	106.09	111.85
KOTA NIVELETE	108.38	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.30	108.40	109.43	110.63	111.66	111.85
VERTIKALNI ELEMENTI NIVELETE	<p>Vertical curve data: $I=0.00\%$, $L=330.17$ m; $R=550.00$ m; $D=130.71$ m; $A=13^\circ 36' 59''$; $T=65.66$ m; $S=3.91$ m</p>																					
HORIZONTALNI ELEMENTI NIVELETE	<p>Horizontal curve data: $L=63.24$ m, $N47^\circ 25' 55.82''E$; $L=194.98$ m, $N61^\circ 02' 54.72''E$</p>																					
VITOPERENJE	<p>Superelevation data: $I=4.00\%$, $L=2.03$ m; $I=1.00\%$, $L=10.49$ m; $I=6.00\%$, $L=39.70$ m; $I=1.00\%$, $L=10.49$ m; $I=1.00\%$, $L=14.97$ m</p>																					

R=300.00 m
L=14.97 m
I=1.00%
L=10.49 m
0+404.85
111.75
0+415.33
111.85
R=300.00 m; **D=19.59 m**;
A=37^\circ 25' 09''; **T=10.16 m**;
S=1.67 m
L=9.01 m
N23^\circ 37' 45.96''E
0+406.32
0+415.33
R=300.00 m
L=17.97 m
0+406.32
DR=4.00%
0+409.33
DR=0.00%

				Investitor HRVATSKE VODE	
projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493				Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.			Građevina PREGRAĐA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Suradnik	Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.			Dio građevine USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Kontrolirao	mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.			Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt Glavni projekt - Građevinski USTAVA ŠIŠLJAVIĆ	
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.			Mapa Sadržaj USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT UZDUŽNI PROFIL PRISTUPNE CESTE PLATOU	
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Oznaka projektne mape
07.2024.	Zagreb	0	A31 0,25 m ²	1:200/1000	G3-O89.04.01-G02.0
				Prilog	List
				201	001
				Slijedi	-

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno.

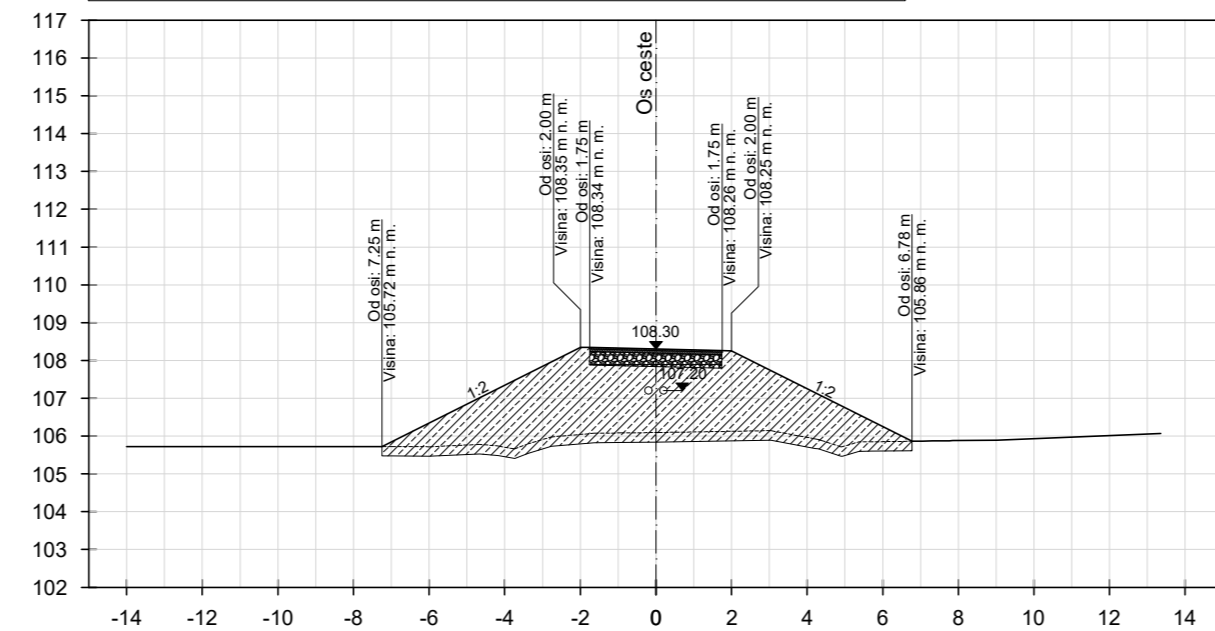
POPREČNI PRESJEK - P02 - stac. km 0+020.00



Tablica količina na stac. km 0+020.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	1.40	1.40
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	2.45	2.45
Tampon (Ø63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	12.25	12.25
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	22.29	222.87	222.87
Uklanjanje humusa	3.51	35.10	35.10

Teren - visina [m n. m.]	105.68	105.66	105.66	105.69	105.96	106.08	106.13	106.16	105.97	105.85	105.92	106.02	106.08	106.09
Teren - od osi [m]	14.00	8.12	6.93	5.76	4.36	2.36	0.00	1.77	3.14	4.47	7.28	10.97	12.48	14.00

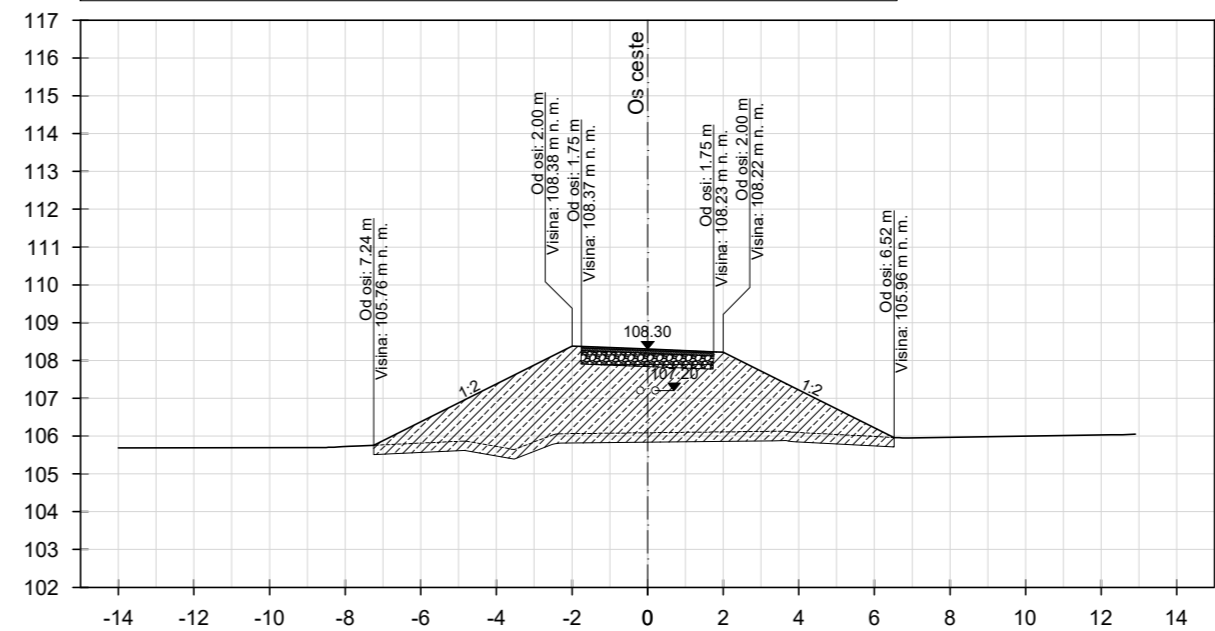
POPREČNI PRESJEK - P03 - stac. km 0+040.00



Tablica količina na stac. km 0+040.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	4.20
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.90	7.35
Tampon (Ø63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.51	36.76
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	22.55	448.32	671.19
Uklanjanje humusa	3.51	70.16	105.26

Teren - visina [m n. m.]	105.72	105.72	105.74	105.98	106.07	106.09	106.14	105.92	105.85	105.89	106.07
Teren - od osi [m]	14.00	6.00	4.18	2.77	1.64	0.00	3.04	4.21	5.37	9.02	13.35

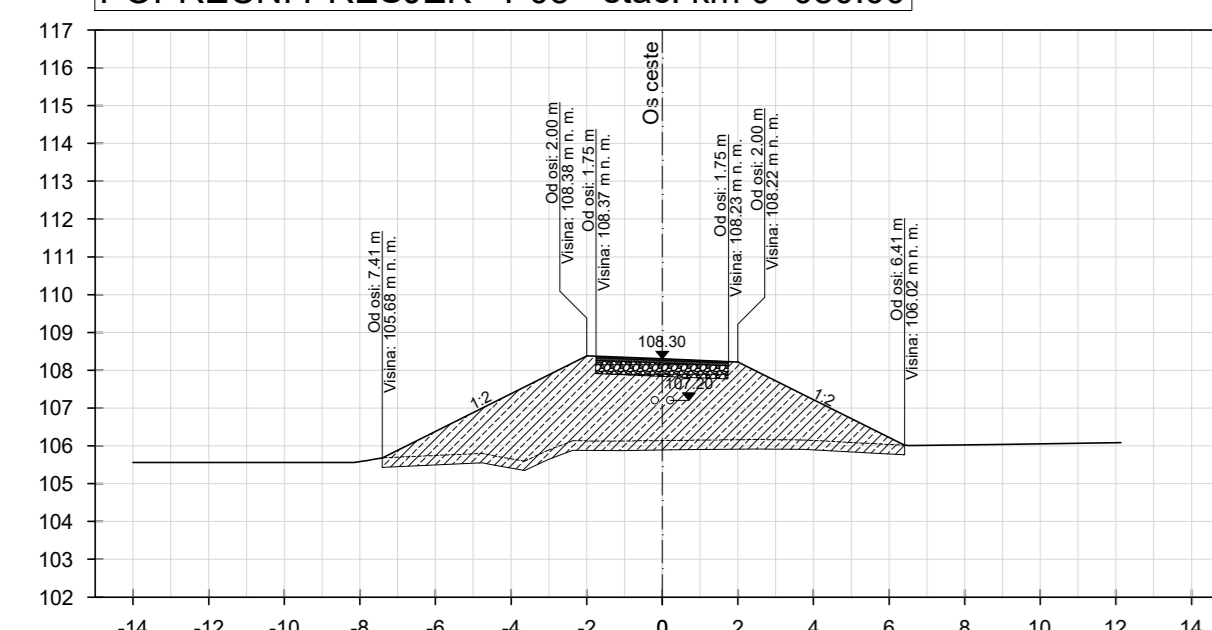
POPREČNI PRESJEK - P04 - stac. km 0+060.00



Tablica količina na stac. km 0+060.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	7.00
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	12.26
Tampon (Ø63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.53	61.29
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	21.80	443.50	1114.68
Uklanjanje humusa	3.44	69.46	174.73

Teren - visina [m n. m.]	105.69	105.69	105.86	105.64	106.06	106.09	106.13	105.95	106.03	106.05	
Teren - od osi [m]	14.00	13.80	8.58	4.79	3.53	2.31	0.00	3.36	6.79	12.26	12.91

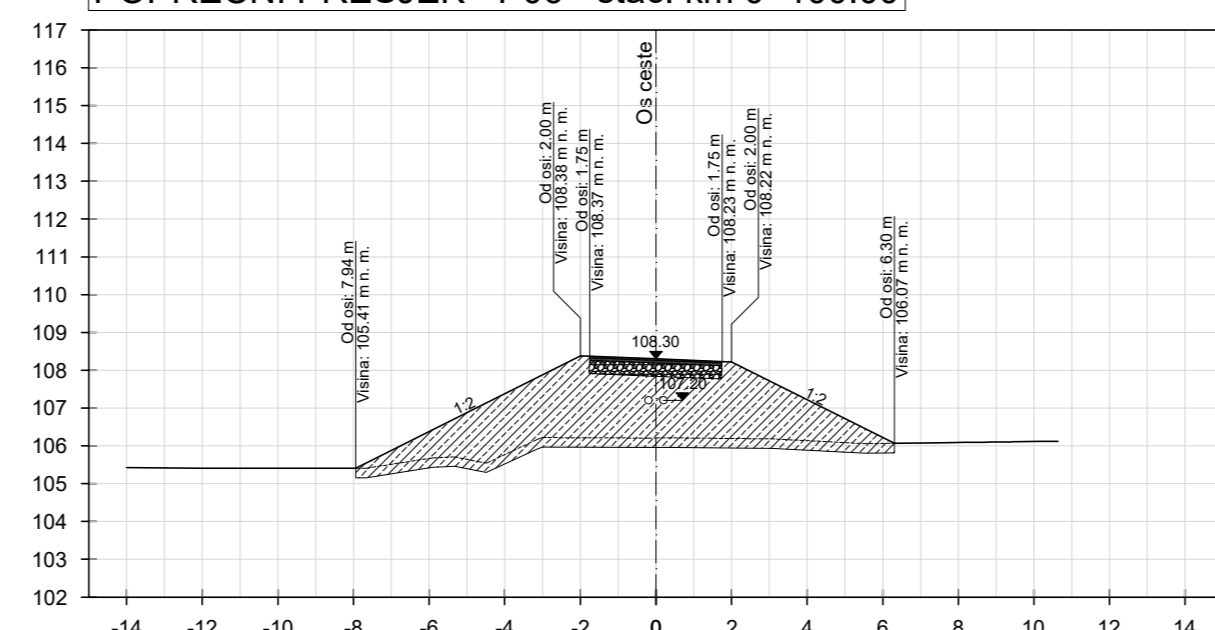
POPREČNI PRESJEK - P05 - stac. km 0+080.00



Tablica količina na stac. km 0+080.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	9.81
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	17.16
Tampon (Ø63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	85.82
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	21.58	434.23	1548.92
Uklanjanje humusa	3.45	68.99	243.72

Teren - visina [m n. m.]	105.56	105.69	105.80	105.60	106.13	106.13	106.14	106.17	106.16	106.06	106.01	106.03	106.08
Teren - od osi [m]	14.00	7.35	4.76	3.64	2.37	1.07	0.00	2.47	3.75	5.60	6.60	8.77	12.13

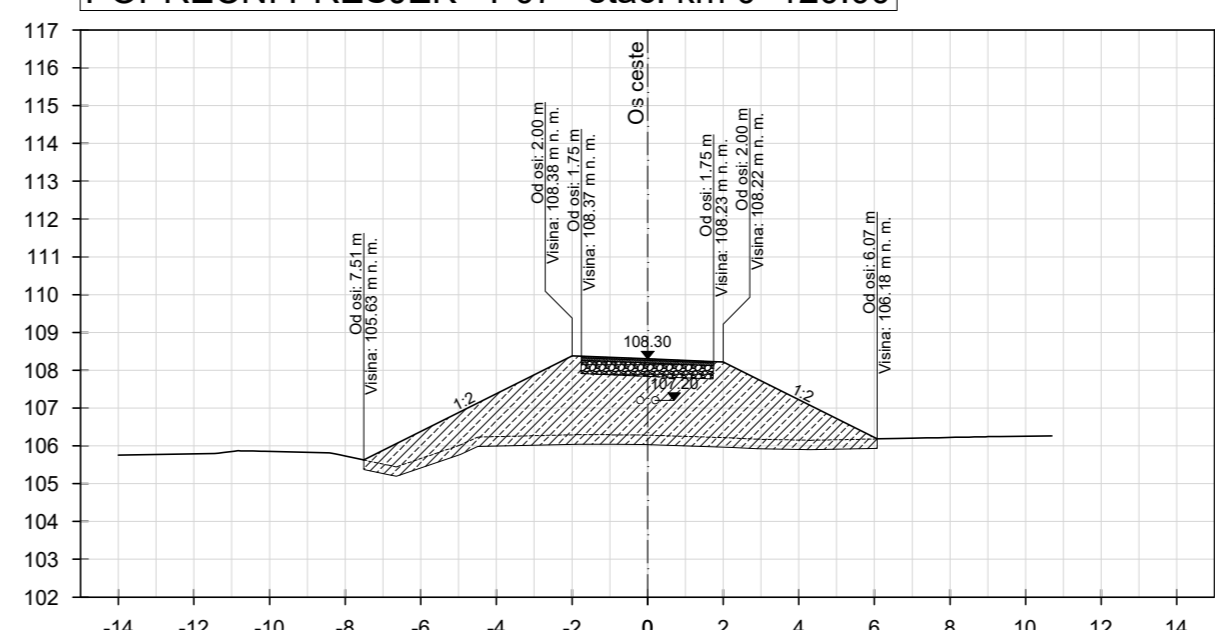
POPREČNI PRESJEK - P06 - stac. km 0+100.00



Tablica količina na stac. km 0+100.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	12.61
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	22.07
Tampon (Ø63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	110.36
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	21.42	430.47	1979.38
Uklanjanje humusa	3.56	70.24	313.96

Teren - visina [m n. m.]	105.42	105.41	105.41	105.88	105.55	106.22	106.21	106.18	106.06	106.12	106.12
Teren - od osi [m]	14.00	11.79	7.67	5.91	4.46	3.01	0.00	3.09	5.53	10.03	10.84

POPREČNI PRESJEK - P07 - stac. km 0+120.00



Tablica količina na stac. km 0+120.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	15.42
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	26.98
Tampon (Ø63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	134.90
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	19.76	412.24	2391.62
Uklanjanje humusa	3.40	69.68	383.64

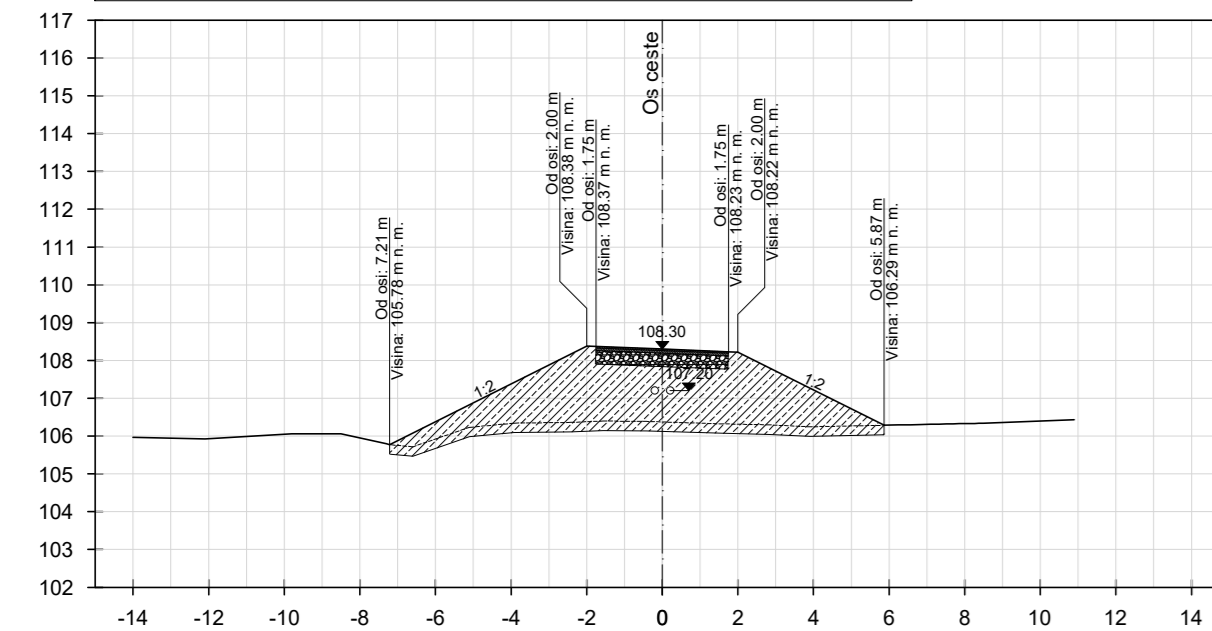
Teren - visina [m n. m.]	105.76	105.67	105.82	105.44	106.23	106.30	106.28	106.21	106.15	106.24	106.26
Teren - od osi [m]	14.00	10.82	8.42	6.65	4.50	1.81	0.00	2.21	4.30	8.94	10.69

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

<p>elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR 10000 Zagreb, Aleksandra von Humbolda 4 OIB: 48197173493</p>	Investitor		HRVATSKE VODE		
	Projektant		Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 26921383001		
Suradnik		Dio građevine		PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Kontrolirao		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Građevinski	
Glavni projektant		Projekt		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ	
Datum		Mjesto		Mapa	
07.2024.		Zagreb		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	
		Izmjena		Sadržaj	
		0		POPREČNI PRESJECI PRISTUPNE CESTE	
		Format		Mjerilo	
		A30		1:200	
		0,35 m²			
				Oznaka projektne mape	
				G3-O89.04.01-G02.0	
				Prilog	
				List	
				001	
				Slijedi	
				002	

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno.

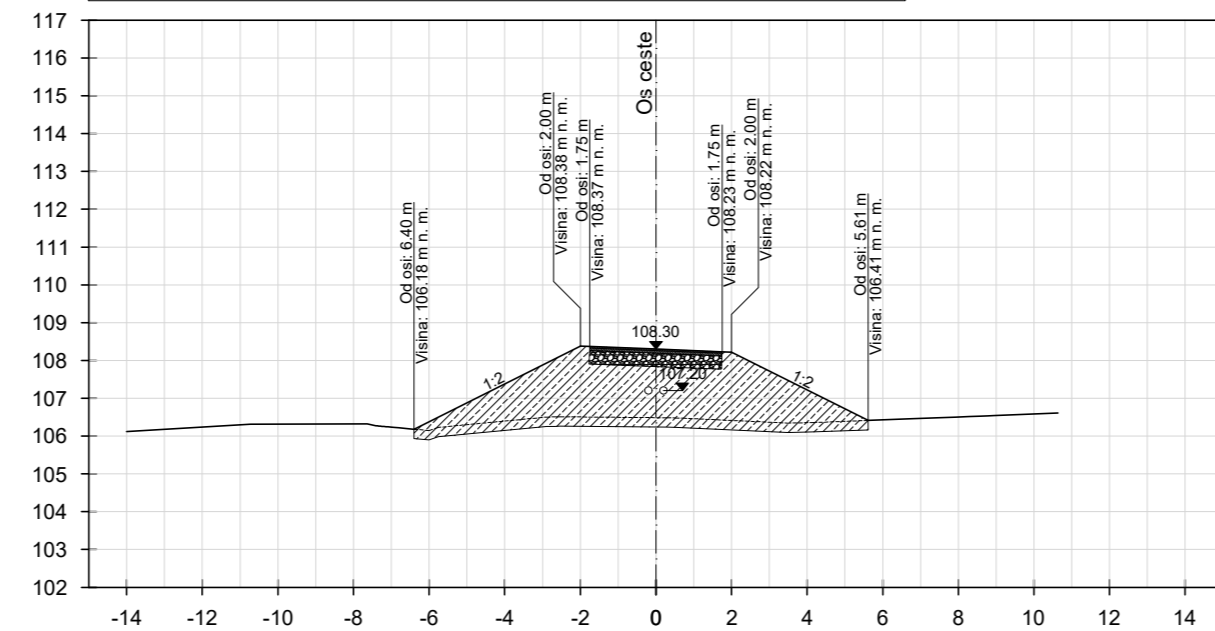
POPREČNI PRESJEK - P08 - stac. km 0+140.00



Tablica količina na stac. km 0+140.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	18.22
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	31.89
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	159.44
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	17.96	377.54	2769.17
Uklanjanje humusa	3.27	66.74	450.38

Teren - visina [m n. m.]	105.96	105.92	106.06	106.06	105.72	106.23	106.34	106.40	106.37	106.32	106.25	106.34	106.43
Teren - od osi [m]	14.00	12.10	9.80	8.90	6.80	5.11	3.92	1.57	0.00	1.55	2.81	3.92	10.89

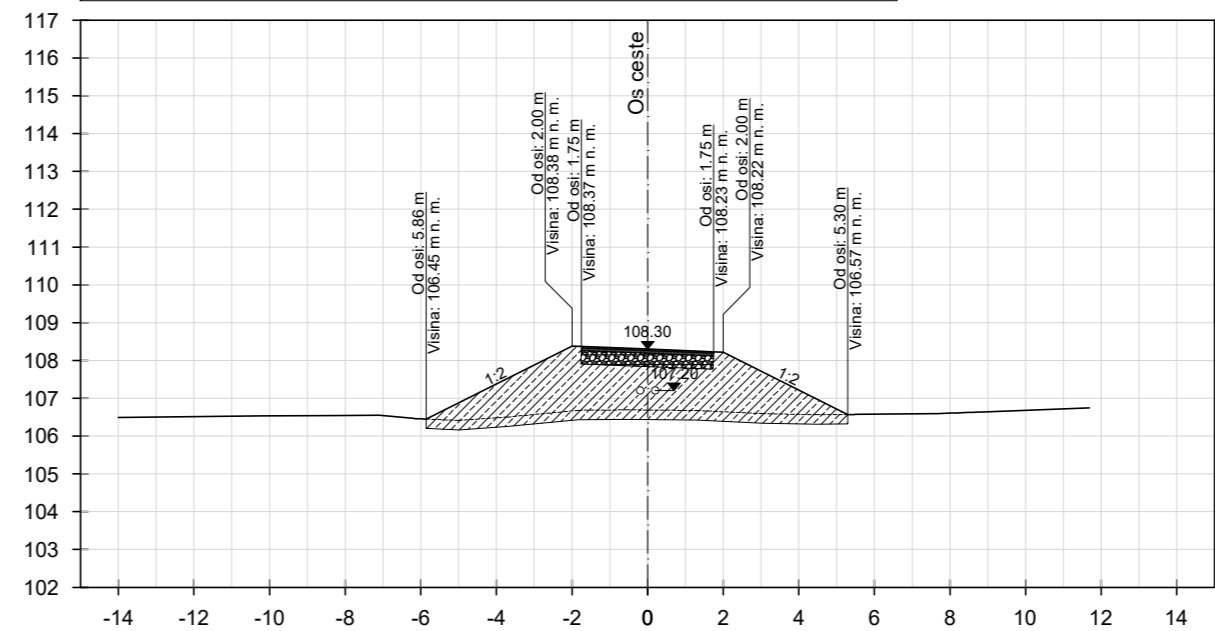
POPREČNI PRESJEK - P09 - stac. km 0+160.00



Tablica količina na stac. km 0+160.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	21.03
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	36.80
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	183.98
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	16.10	340.80	3109.97
Uklanjanje humusa	3.00	62.78	513.15

Teren - visina [m n. m.]	106.12	106.31	106.27	106.23	106.51	106.49	106.34	106.61
Teren - od osi [m]	14.00	10.73	7.41	5.76	2.55	0.00	3.50	10.64

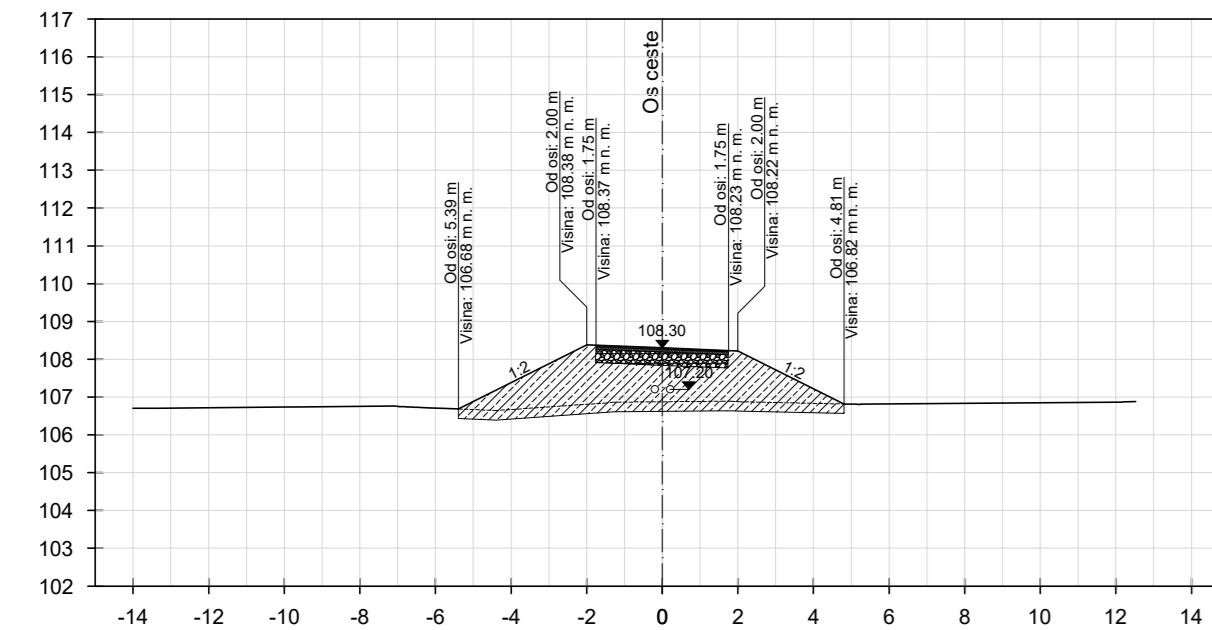
POPREČNI PRESJEK - P10 - stac. km 0+180.00



Tablica količina na stac. km 0+180.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	23.83
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	41.70
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	208.52
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	13.81	299.25	3409.22
Uklanjanje humusa	2.79	57.95	571.10

Teren - visina [m n. m.]	106.49	106.53	106.54	106.46	106.41	106.50	106.68	106.69	106.68	106.59	106.56	106.59	106.75
Teren - od osi [m]	14.00	10.24	8.23	6.16	4.99	3.71	1.83	0.00	1.29	3.05	4.46	7.60	11.69

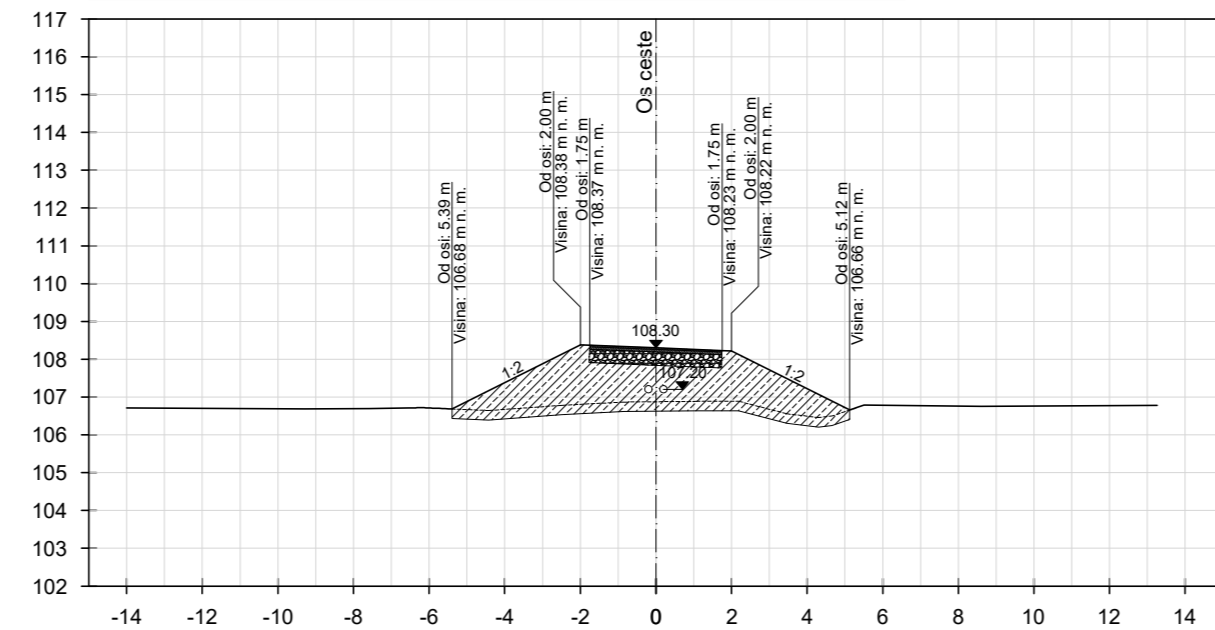
POPREČNI PRESJEK - P11 - stac. km 0+200.00



Tablica količina na stac. km 0+200.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	26.64
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	46.61
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	233.06
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	11.34	251.62	3660.84
Uklanjanje humusa	2.55	53.41	624.51

Teren - visina [m n. m.]	106.70	106.71	106.74	106.75	106.64	106.66	106.58	106.59	106.81	106.86	106.88
Teren - od osi [m]	14.00	13.35	9.68	7.00	4.38	1.29	0.00	1.58	5.17	12.04	12.52

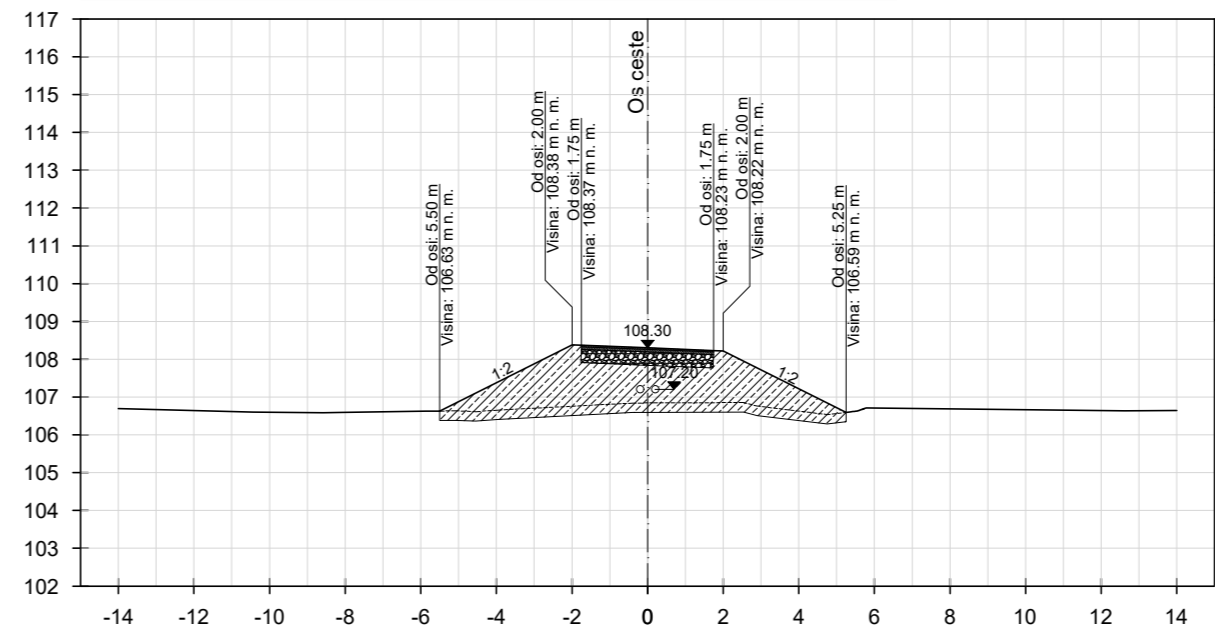
POPREČNI PRESJEK - P12 - stac. km 0+220.00



Tablica količina na stac. km 0+220.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	29.44
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	51.52
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	257.60
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	12.07	234.15	3894.99
Uklanjanje humusa	2.63	51.78	676.29

Teren - visina [m n. m.]	106.71	106.69	106.70	106.72	106.64	106.78	106.88	106.89	106.89	106.69	106.56	106.50	106.75	106.78
Teren - od osi [m]	14.00	9.30	7.58	6.17	4.43	2.49	0.00	1.09	2.19	3.45	4.66	8.60	13.26	13.26

POPREČNI PRESJEK - P13 - stac. km 0+240.00



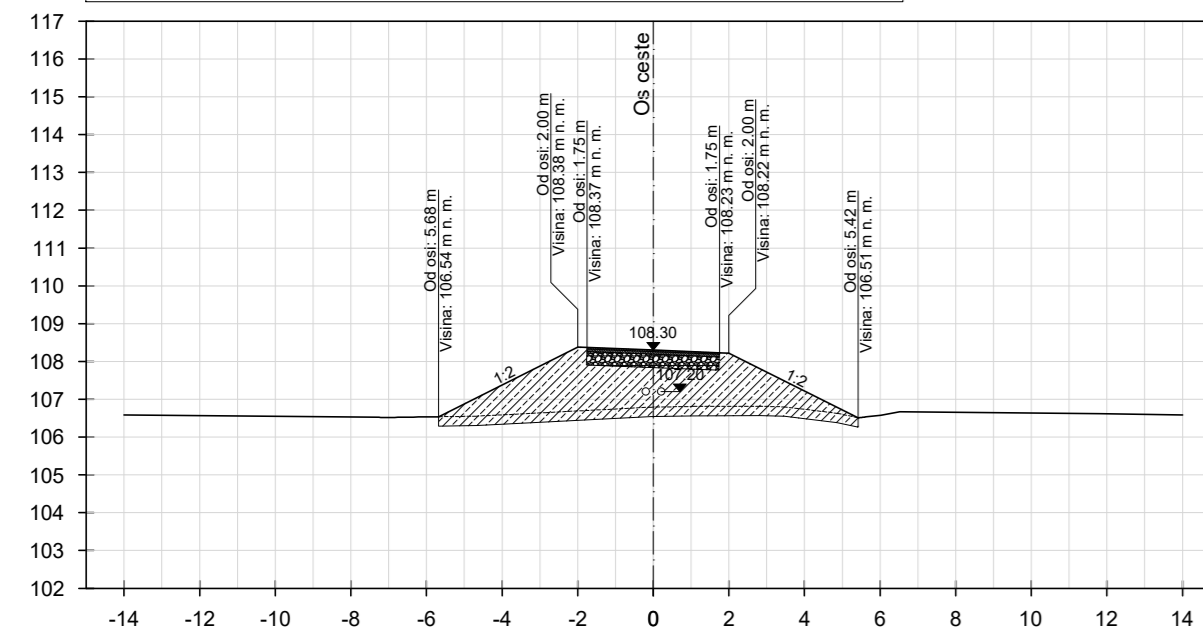
Tablica količina na stac. km 0+240.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	32.24
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	56.43
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	282.14
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	12.22	242.90	4137.89
Uklanjanje humusa	2.69	53.17	729.46

Teren - visina [m n. m.]	106.69	106.80	106.59	106.64	106.65	106.84	106.85	106.54	106.71	106.84	106.85
Teren - od osi [m]	14.00	10.43	8.11	5.07	3.96	0.00	2.54	4.75	5.78	12.61	14.00

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 26921383001	
Projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Građevina PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Suradnik Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.		Dio građevine USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Kontrolirao mr.sc. Damir Knešić, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - Građevinski	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Projekt USTAVA ŠIŠLJAVIĆ	
Datum 07.2024.		Mapa USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT Sadržaj POPREČNI PRESJECI PRISTUPNE CESTE PLATOU	
Mjesto Zagreb		Mjerilo 1:200	
Izmjena 0		Format A30 0,35 m²	
Oznaka projektne mape G3-O89.04.01-G02.0		Prilog List 002 Slijedi 003	

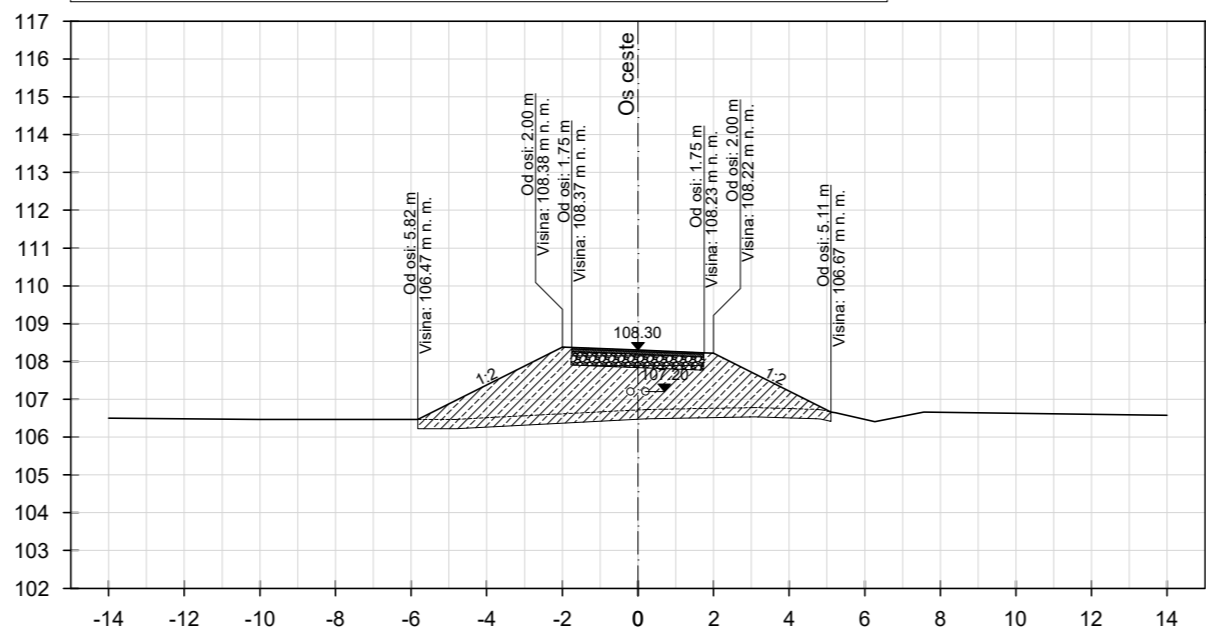
POPREČNI PRESJEK - P14 - stac. km 0+260.00



Tablica količina na stac. km 0+260.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	35.05
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	61.34
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	306.68
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	12.59	248.04	4385.93
Uklanjanje humusa	2.78	54.64	784.11

Teren - visina [m n. m.]	106.58	106.52	106.55	106.65	106.79	106.81	106.82	106.63	106.58	106.62	106.59
Teren - od osi [m]	14.00	6.98	4.86	2.85	0.00	1.05	2.83	4.86	6.02	11.83	14.00

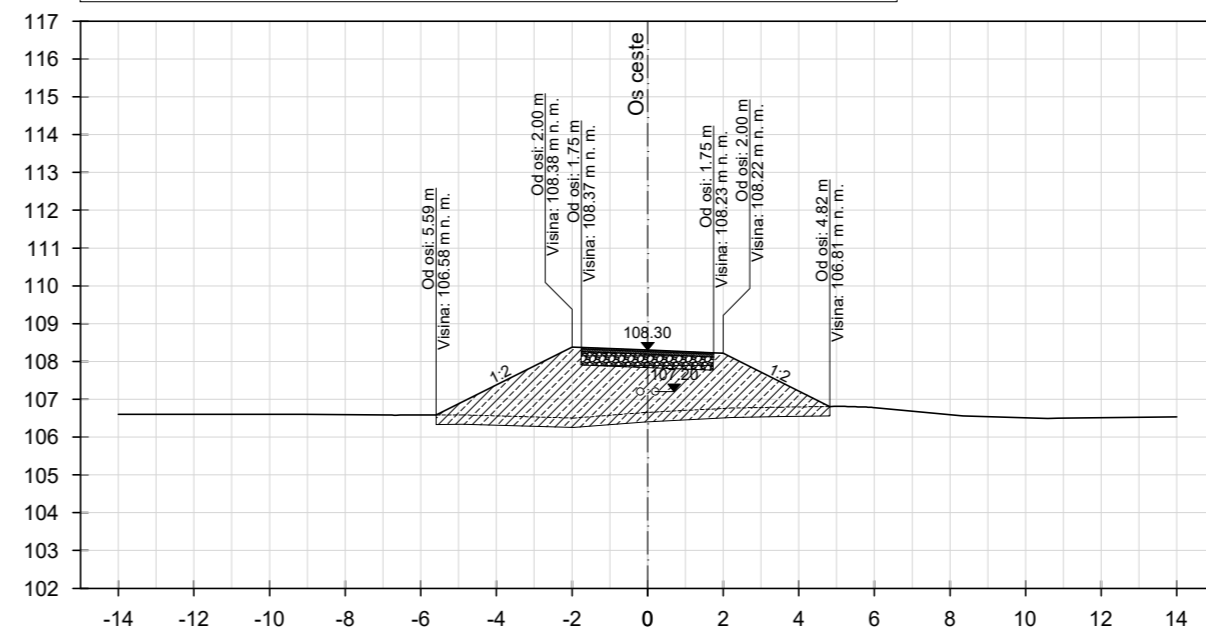
POPREČNI PRESJEK - P15 - stac. km 0+280.00



Tablica količina na stac. km 0+280.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	37.85
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	66.24
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	331.22
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	13.08	256.68	4642.61
Uklanjanje humusa	2.73	55.09	839.19

Teren - visina [m n. m.]	106.50	106.47	106.47	106.56	106.72	106.78	106.73	106.41	106.66	106.58	106.57
Teren - od osi [m]	14.00	10.05	4.82	3.03	0.00	3.07	4.76	6.27	7.56	13.28	14.00

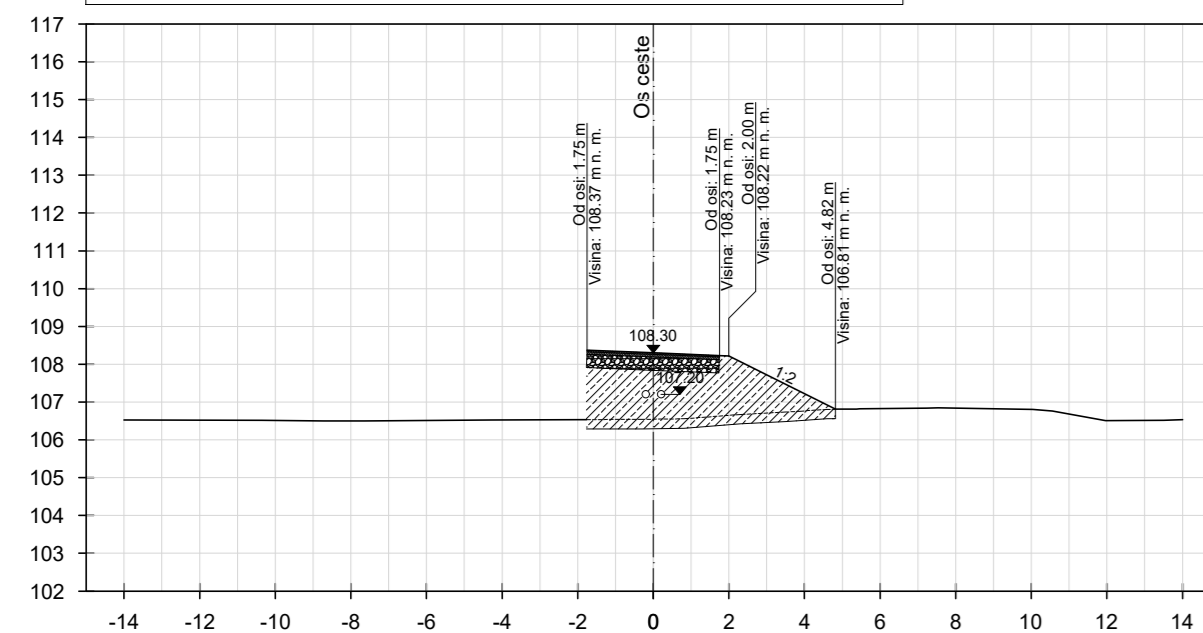
POPREČNI PRESJEK - P16 - stac. km 0+300.00



Tablica količina na stac. km 0+300.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	40.66
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	71.15
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	355.76
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	13.01	260.90	4903.51
Uklanjanje humusa	2.60	53.36	892.56

Teren - visina [m n. m.]	106.60	106.60	106.60	106.59	106.50	106.65	106.77	106.79	106.81	106.56	106.49	106.53	
Teren - od osi [m]	14.00	13.41	9.12	6.70	4.89	1.96	0.00	2.21	3.50	5.13	8.34	10.58	14.00

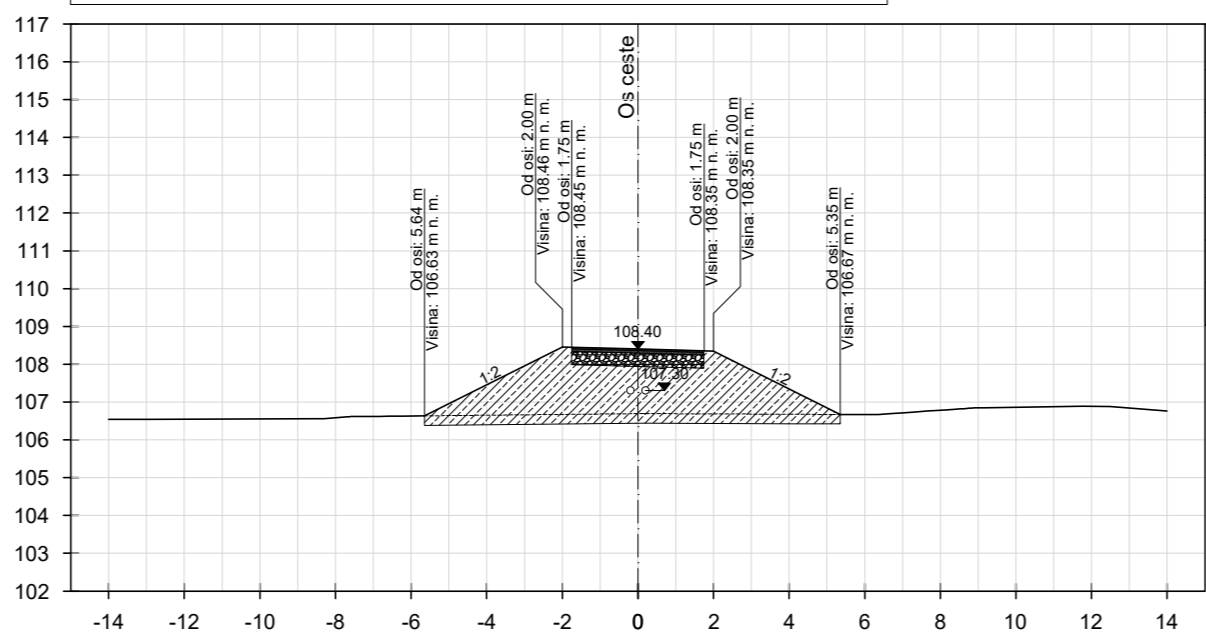
POPREČNI PRESJEK - P17 - stac. km 0+320.00



Tablica količina na stac. km 0+320.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	43.46
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	76.06
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	380.30
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	8.77	217.75	5121.25
Uklanjanje humusa	1.65	42.51	935.06

Teren - visina [m n. m.]	106.63	106.52	106.50	106.50	106.53	106.55	106.57	106.74	106.81	106.84	106.80	106.51	106.52	106.53
Teren - od osi [m]	14.00	10.36	8.73	7.65	4.28	0.00	2.91	3.50	4.60	7.23	10.04	11.96	13.50	14.00

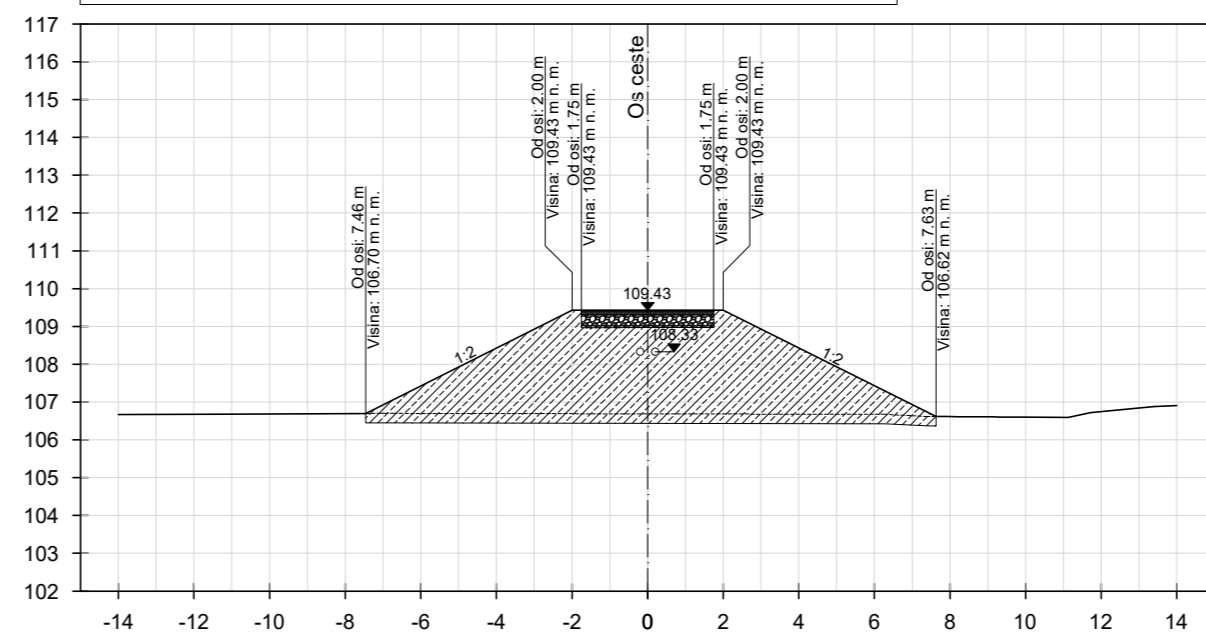
POPREČNI PRESJEK - P18 - stac. km 0+340.00



Tablica količina na stac. km 0+340.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	46.27
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	80.96
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.53	404.83
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	14.03	227.91	5349.16
Uklanjanje humusa	2.75	43.96	979.02

Teren - visina [m n. m.]	106.54	106.55	106.61	106.69	106.68	106.67	106.67	106.84	106.89	106.84	106.89	106.77
Teren - od osi [m]	14.00	12.89	7.63	0.00	4.02	5.14	6.36	8.89	11.77	14.00		

POPREČNI PRESJEK - P19 - stac. km 0+360.00

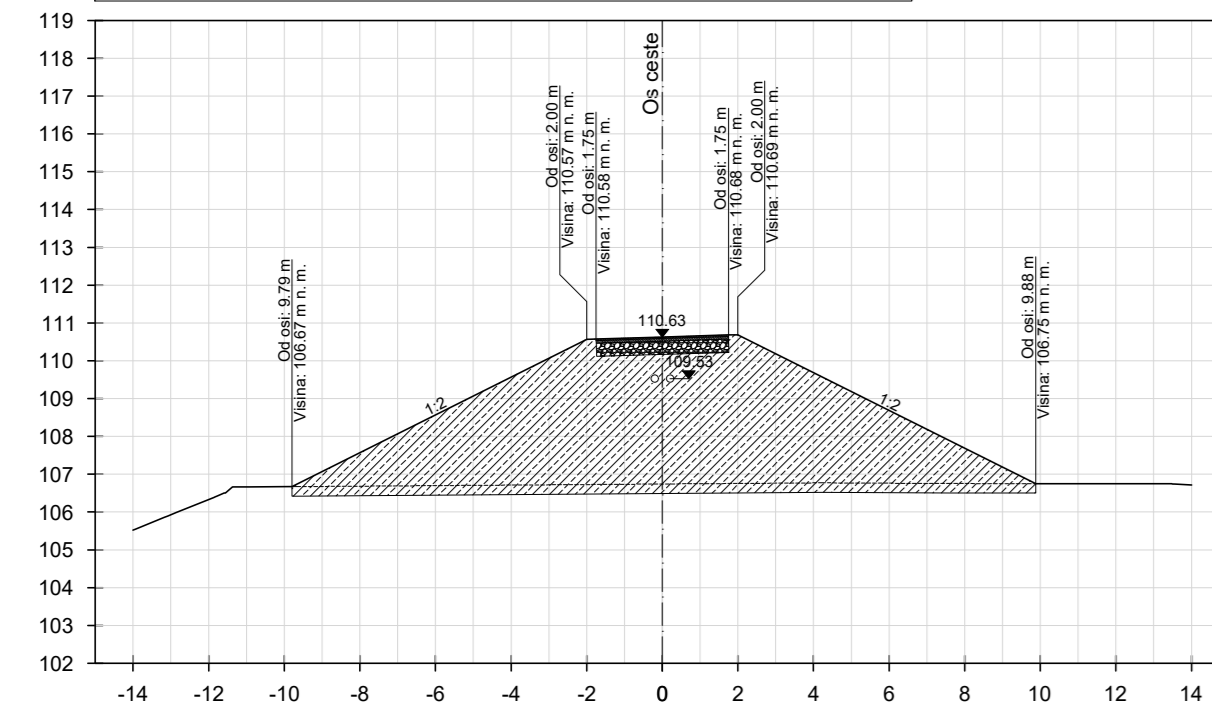


Tablica količina na stac. km 0+360.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	49.07
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.90	85.87
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.51	429.34
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	28.20	422.22	5771.38
Uklanjanje humusa	3.77	65.19	1044.21

Teren - visina [m n. m.]	106.67	106.68	106.70	106.69	106.68	106.62	106.59	106.88	106.88	106.51
Teren - od osi [m]	14.00	11.41	6.74	0.00	6.29	7.36	11.13	13.41	14.00	

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HRI 10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493				Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 26921383001			
Projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Suradnik Jura Šćepanović, mag. ing. aedif.		Dio građevine USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)		Građevina PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Kontrolirao mr.sc. Damir Knešić, mag. ing. aedif.		Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - Građevinski Projekt USTAVA ŠIŠLJAVIĆ		Mapa USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	
Datum 07.2024.		Mjesto Zagreb		Mjerno 0		Mjerilo A30 0,35 m ²	
				Mjerilo 1:200		Sadržaj POPREČNI PRESJECI PRISTUPNE CESTE PLATOU	
				Oznaka projektne mape G3-O89.04.01-G02.0		Prilog 202	
				List 003		Slijedi 004	

POPREČNI PRESJEK - P20 - stac. km 0+380.00

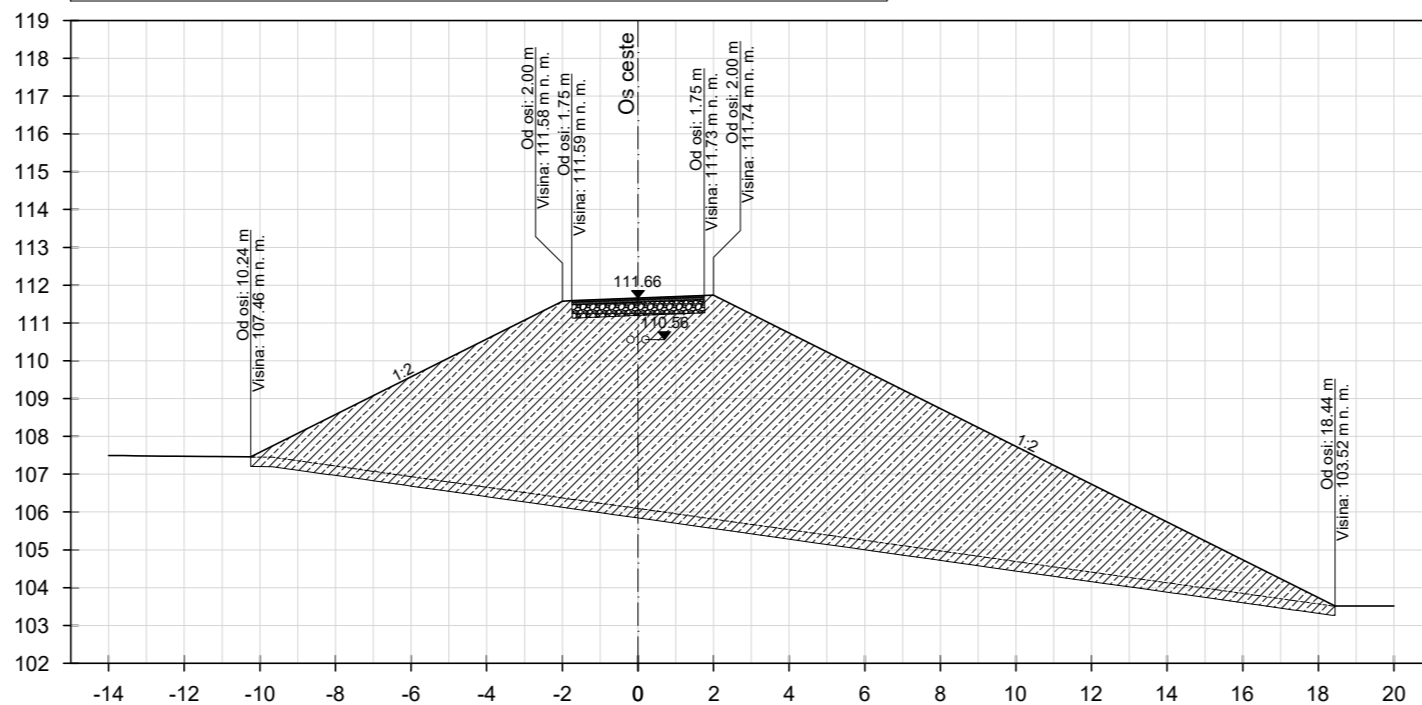


Tablica količina na stac. km 0+380.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	51.87
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.90	90.77
Tampion (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.51	453.85
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	49.26	774.60	6545.99
Uklanjanje humusa	4.92	86.89	1131.09

Teren - visina [m n. m.]	
106.56	105.98
106.67	106.67
106.74	
106.77	
106.75	
106.75	
106.72	

Teren - od osi [m]	
14.00	
12.86	
10.93	
9.66	
0.00	
4.23	
7.60	
12.71	
14.00	

POPREČNI PRESJEK - P21 - stac. km 0+400.00

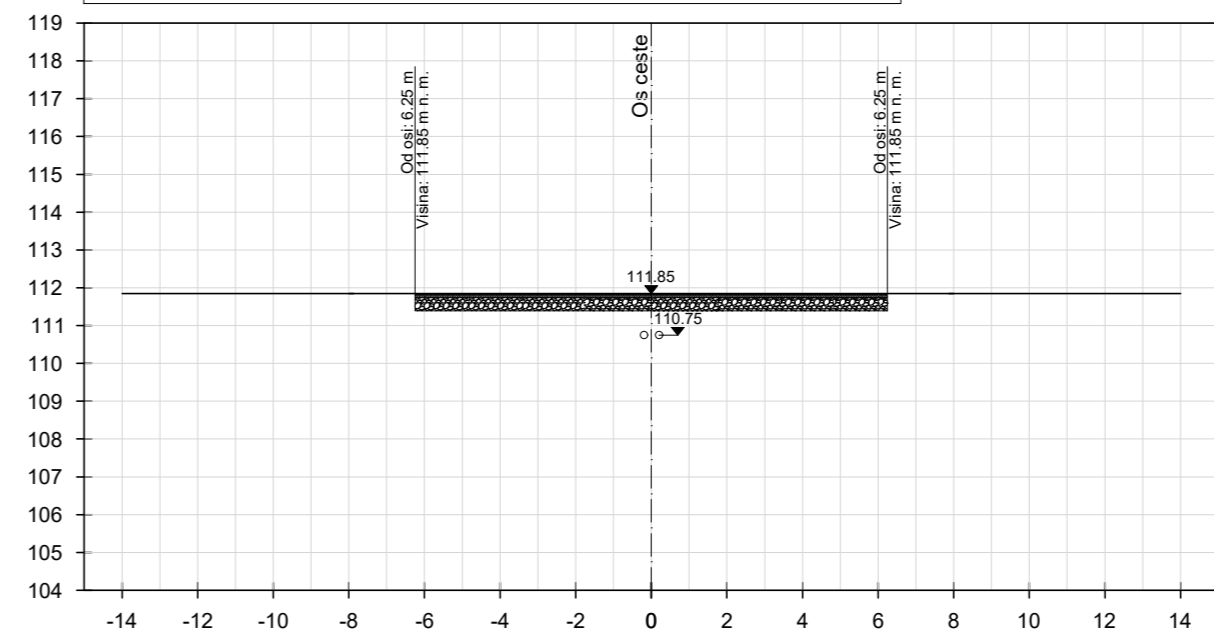


Tablica količina na stac. km 0+400.00			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	54.67
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.91	95.68
Tampion (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.54	478.38
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	97.76	1536.32	8082.30
Uklanjanje humusa	7.17	127.42	1258.51

Teren - visina [m n. m.]	
107.50	107.49
107.48	107.46
107.46	107.46
107.38	107.24
107.24	107.10
106.95	106.85
106.85	106.81
106.67	106.67
106.52	106.52
106.38	106.38
106.24	106.24
106.09	106.09
105.95	105.95
105.81	105.81
105.66	105.66
105.52	105.52
105.37	105.37
105.23	105.23
105.09	105.09
104.94	104.94
104.80	104.80
104.66	104.66
104.51	104.51
104.37	104.37
104.23	104.23
104.08	104.08
103.94	103.94
103.80	103.80
103.65	103.65
103.52	103.52
103.37	103.37
103.22	103.22

Teren - od osi [m]	
14.00	
13.28	
12.26	
11.24	
10.21	
9.17	
8.17	
7.15	
6.12	
5.10	
4.08	
3.06	
2.03	
1.01	
0.00	
1.03	
2.06	
3.08	
4.10	
5.12	
6.15	
7.17	
8.19	
9.22	
10.24	
11.26	
12.28	
13.31	
14.33	
15.35	
16.37	
17.40	
18.41	
19.44	
20.00	

POPREČNI PRESJEK - P22 - stac. km 0+415.33



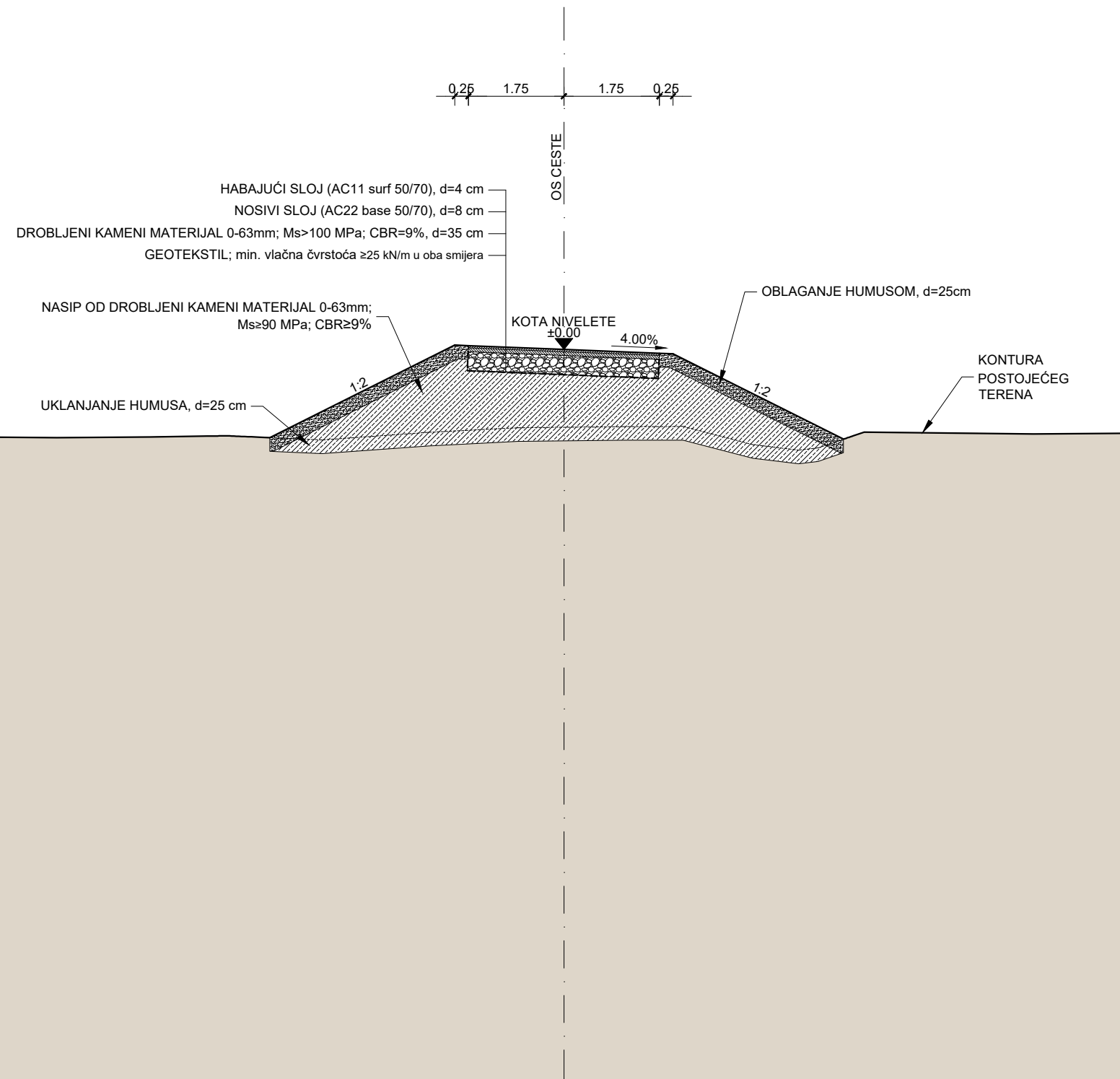
Tablica količina na stac. km 0+415.33			
Naziv materijala	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumul. volumen [m³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.50	4.91	59.58
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.87	8.59	104.27
Tampion (0/63 mm; Ms=50 MPa)	4.37	42.95	521.33
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	0.00	780.68	8862.98
Uklanjanje humusa	2.82	79.52	1338.04

Teren - visina [m n. m.]	
111.85	111.85
12.65	11.85
11.65	11.85
10.65	11.85
9.65	11.85
8.65	11.85
7.65	11.85
6.65	11.85
5.65	11.85
4.65	11.85
3.65	11.85
2.65	11.85
1.65	11.85
0.00	11.85
1.35	11.85
2.35	11.85
3.35	11.85
4.35	11.85
5.35	11.85
6.35	11.85
7.35	11.85
8.35	11.85
9.35	11.85
10.35	11.85
11.35	11.85
12.35	11.85
13.35	11.85
14.00	11.85

Teren - od osi [m]	
14.00	
12.65	
11.65	
10.65	
9.65	
8.65	
7.65	
6.65	
5.65	
4.65	
3.65	
2.65	
1.65	
0.00	
1.35	
2.35	
3.35	
4.35	
5.35	
6.35	
7.35	
8.35	
9.35	
10.35	
11.35	
12.35	
13.35	
14.00	

<p>elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR 10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>	Investitor	HRVATSKE VODE	
	Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Gradjevina	PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCiji KUPČINI
Suradnik	Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.	Dio gradevine	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)
Kontrolirao	mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt	Glavni projekt - Građevinski
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Projekt	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
Datum	07.2024.	Mapa	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT
Mjesto	Zagreb	Sadržaj	POPREČNI PRESJECI PRISTUPNE CESTE PLATOU
Izmjena	0	Oznaka projektna mape	G3-O89.04.01-G02.0
Format	A30 0,35 m²	Priлог	202
Mjerilo	1:200	List	004
		Slijedi	-

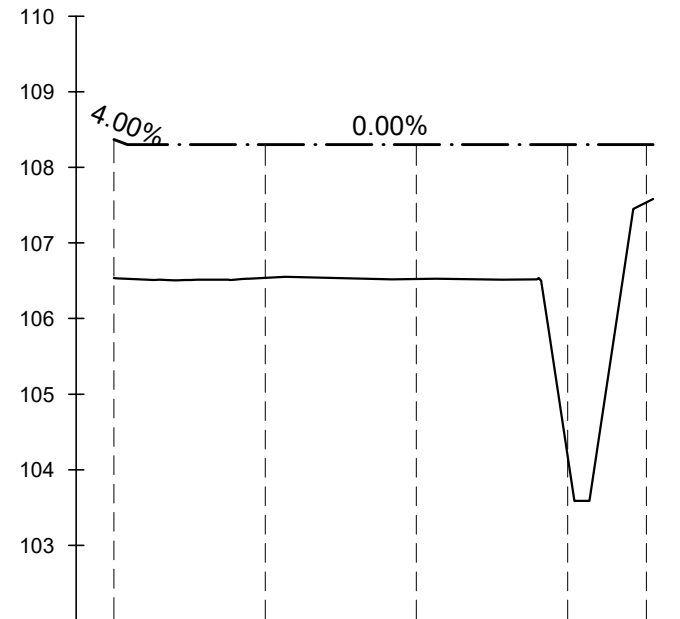
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK PRISTUPNE CESTE
PLATOU I ODVOJKA PRISTUPNE CESTE SERVISNOJ CESTI
DESNOG NASIPA KANALA KUPA-KUPA



 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor	HRVATSKE VODE
					Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Građevina	PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI		
Suradnik	Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.		Dio građevine	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)		
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Građevinski		
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Projekt	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ		
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa Sadržaj	
07.2024.	Zagreb	0	A3 0,12 m ²	1:100		
			Oznaka projektne mape	Prilog	List 001	
			G3-O89.04.01-G02.0	203	Slijedi -	

USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



STACIONAŽA	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+071.31
OZNAKA PROFILA	S1	S2	S3	S4	S5
KOTA TERENA	106.54	106.54	106.52	104.18	107.58
KOTA NIVELETE	108.37	108.30	108.30	108.30	108.30
VERTIKALNI ELEMENTI NIVELETE	Vertical curve details: $i=0.00\%$, $L=69.56\text{ m}$. Points: 0+001.75, 0+006.24, 0+017.65, 0+071.31.				
HORIZONTALNI ELEMENTI NIVELETE	Horizontal curve details: $L=53.66\text{ m}$, $N23^\circ 38' 44.91''\text{E}$. Points: 0+001.75, 0+017.65, 0+071.31.				
VITOPERENJE	Vertical alignment details: $L=10.22\text{ m}$, $N28^\circ 57' 05.28''\text{W}$. Points: 0+001.75, 0+008.47.				

$i=4.00\%$
 $L=1.75\text{ m}$
 $-0+000.00$
 108.37
 $0+001.75$
 108.30

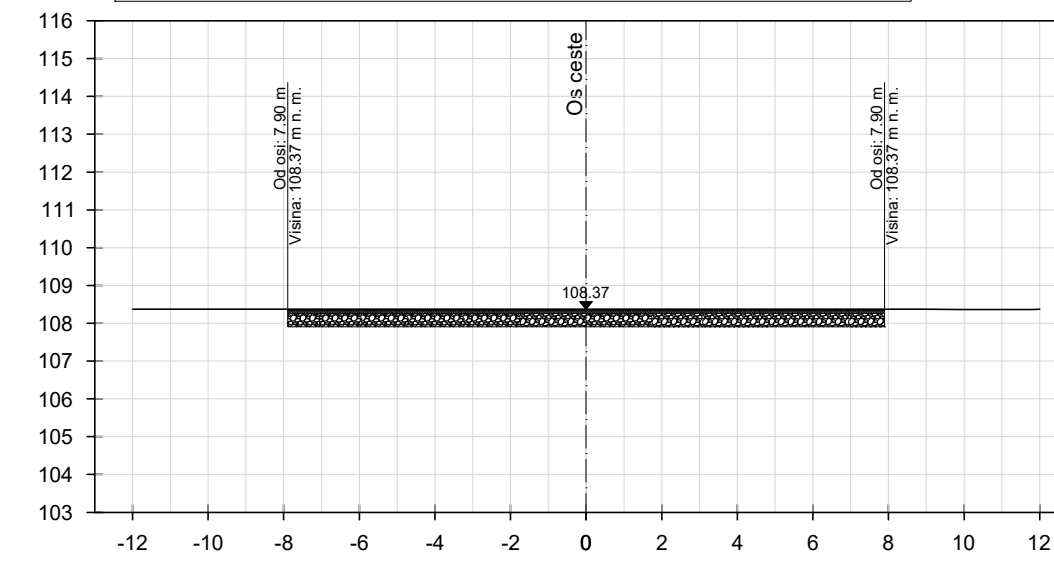
$R=10.00\text{ m}$; $D=9.18\text{ m}$;
 $A=52^\circ 35' 50''$; $T=4.94\text{ m}$;
 $S=1.15\text{ m}$

$L=10.22\text{ m}$
 $N28^\circ 57' 05.28''\text{W}$
 $-0+001.75$
 $0+008.47$

© Elektroprojekt d.d. - pridržiava sva neprenesena prava

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE	
					Građevina		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Dio građevine		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)		
Suradnik		Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Građevinski		
Kontrolirao		mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Projekt		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ		
Glavni projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mapa		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT		
Datum		Mjesto		Izmjena		Format		
07.2024.		Zagreb		0		A3 0,12 m ²		
				Mjerilo		1:200/1000		
						Sadržaj		
						USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT UZDUŽNI PROFIL ODVOJKA PRISTUPNE CESTE SERVISNOJ CESTI DESNOG NASIPA KANALA KUPA-KUPA		
				Oznaka projektne mape		Prilog		
				G3-O89.04.01-G02.0		301		
				List		001		
				Slijedi		-		

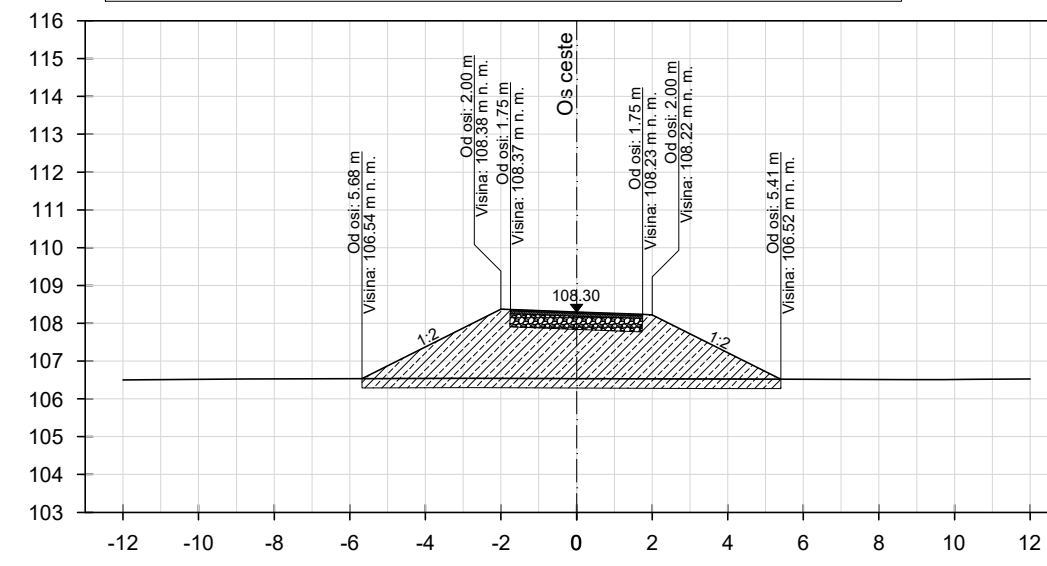
POPREČNI PRESJEK - S1 - stac. km 0+000.00



Tablica količina na stac. km 0+000.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.63	0.00	0.00
Nosivi sloj (AC base 50/70)	1.11	0.00	0.00
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	5.53	0.00	0.00
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	0.00	0.00	0.00
Uklanjanje humusa	3.71	0.00	0.00

Teren - visina [m n. m.]	106.56	106.54	106.59
Teren - od osi [m]	12.00	0.00	12.00

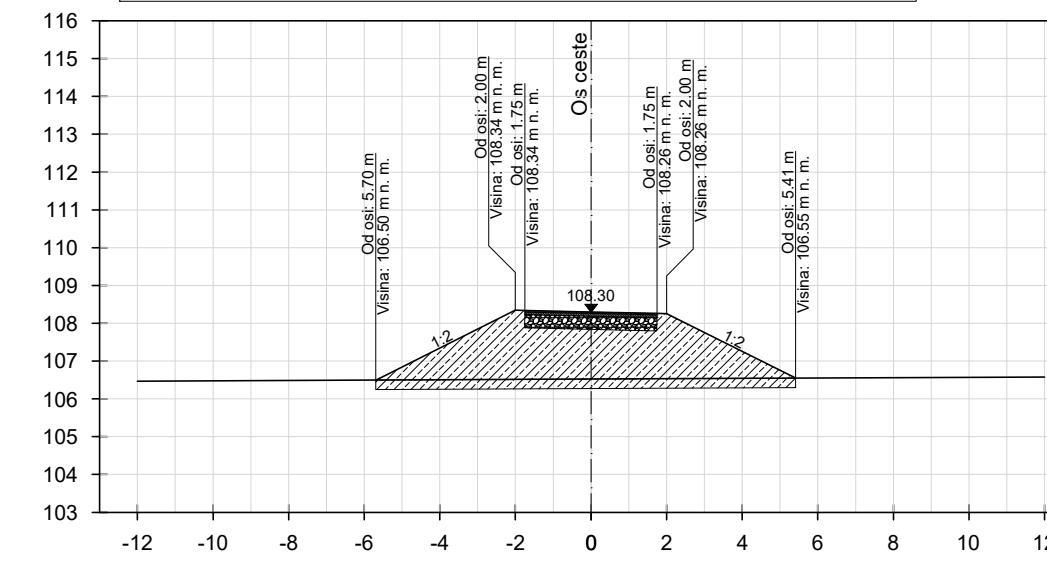
POPREČNI PRESJEK - S2 - stac. km 0+020.00



Tablica količina na stac. km 0+020.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	7.72	7.72
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	13.51	13.51
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	67.55	67.55
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	14.45	145.58	145.58
Uklanjanje humusa	2.77	65.81	65.81

Teren - visina [m n. m.]	106.50	106.54	106.53
Teren - od osi [m]	12.00	0.00	12.00

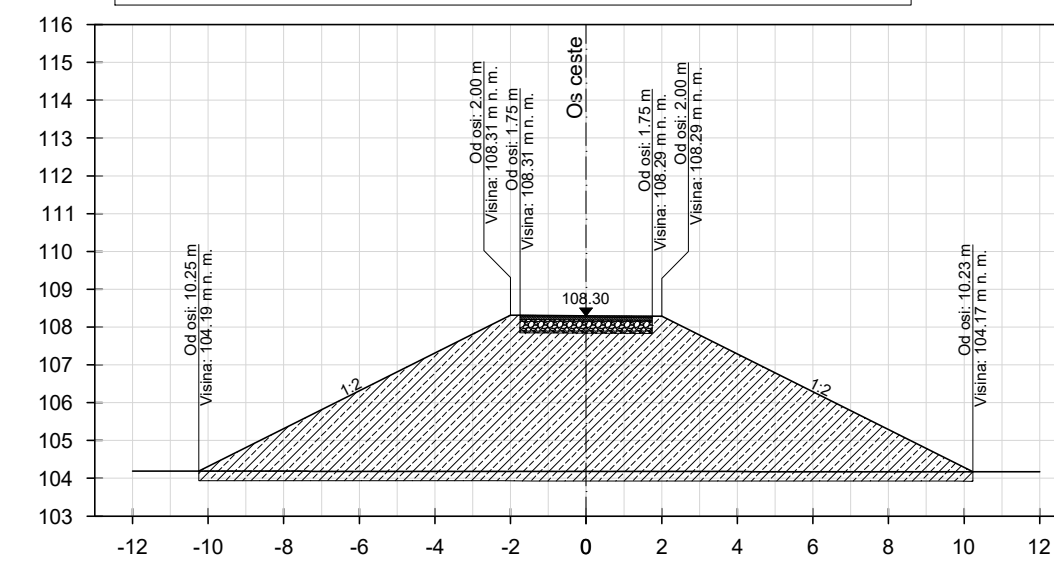
POPREČNI PRESJEK - S3 - stac. km 0+040.00



Tablica količina na stac. km 0+040.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	10.52
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.90	18.41
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.52	92.07
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	14.59	290.45	436.03
Uklanjanje humusa	2.78	55.49	121.29

Teren - visina [m n. m.]	106.47	106.52	106.58
Teren - od osi [m]	12.00	0.00	12.00

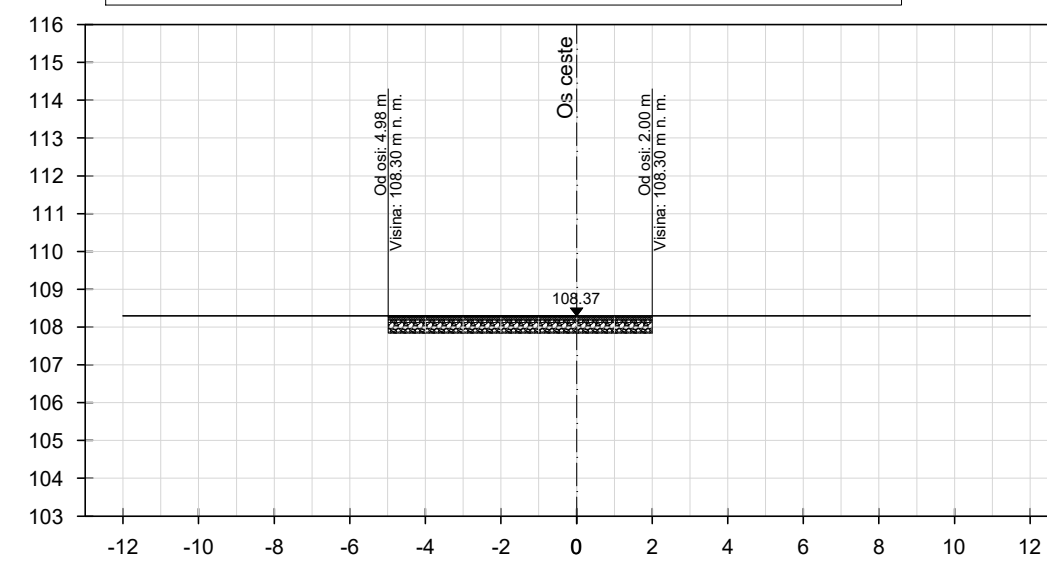
POPREČNI PRESJEK - S4 - stac. km 0+060.00



Tablica količina na stac. km 0+060.00			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.14	2.80	13.32
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.25	4.90	23.32
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.23	24.51	116.58
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	53.94	685.31	1121.34
Uklanjanje humusa	5.12	78.97	200.26

Teren - visina [m n. m.]	104.19	104.18	104.17
Teren - od osi [m]	12.00	0.00	12.00

POPREČNI PRESJEK - S5 - stac. km 0+070.42

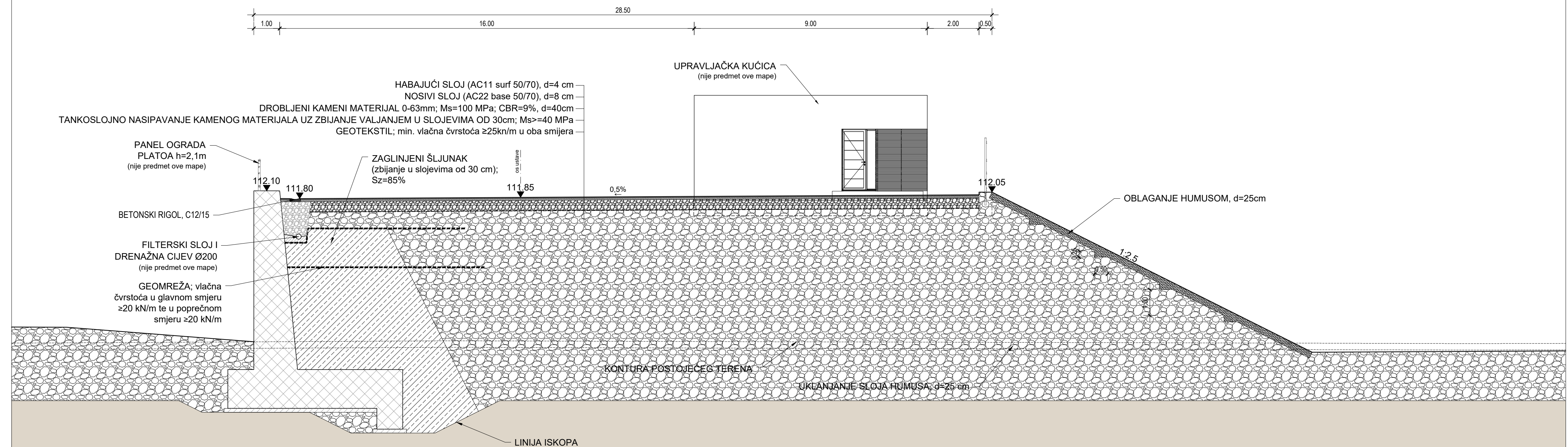


Tablica količina na stac. km 0+070.42			
Naziv materijala	Površina [m ²]	Volumen [m ³]	Kumul. volumen [m ³]
Habajući sloj (AC 11 surf 50/70)	0.20	1.78	15.11
Nosivi sloj (AC base 50/70)	0.35	3.12	26.44
Tampon (0/63 mm; Ms=50 MPa)	1.77	15.60	132.18
Nasip (Ms=40 MPa, CBR=7%)	0.00	281.01	1402.34
Uklanjanje humusa	2.05	37.38	237.64

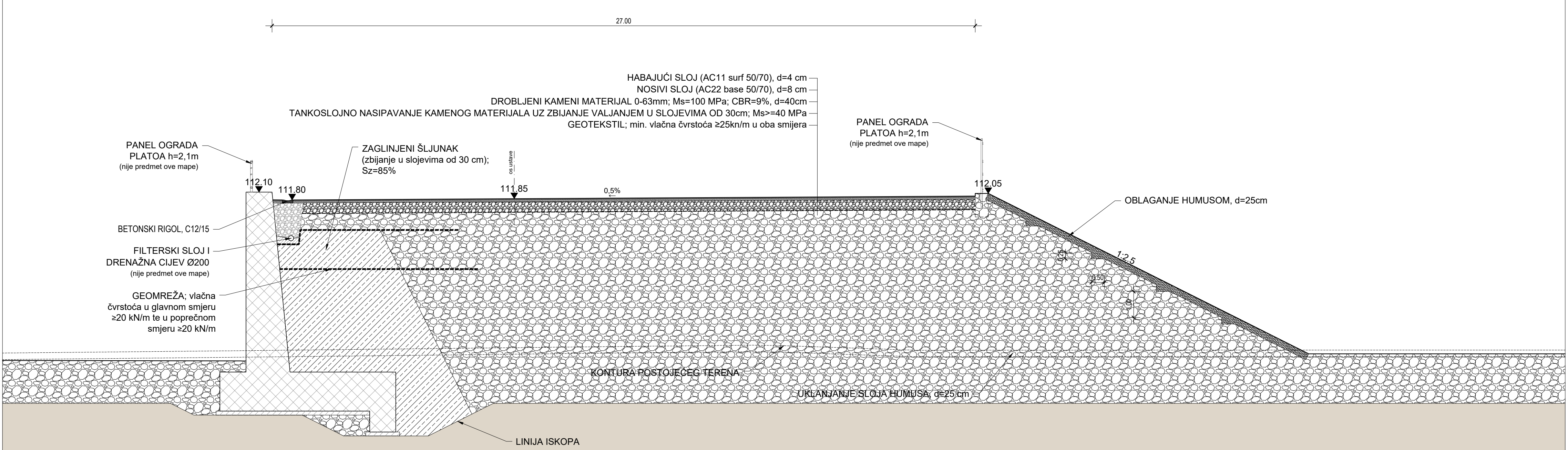
Teren - visina [m n. m.]	107.54	107.54	107.54
Teren - od osi [m]	12.00	0.00	12.00

		Investitor		HRVATSKE VODE	
projekiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexanderova von Humboldta 4 OIB: 48197173493		Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRADEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Dio		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Suradnik	Juraj Šećanović, mag. ing. aedif.	Dio		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Kontrolirao	mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Glavni projekt - Građevinski		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ	
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Mapa		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRADEVINSKI PROJEKT	
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	
07.2024.	Zagreb	0	A30 0,32 m ²	1:200	
Oznaka projektna mapa		Prilog		List	
G3-O89.04.01-G02.0		302		001	
Slijedi					

PRESJEK 1-1
desnoobalni plato



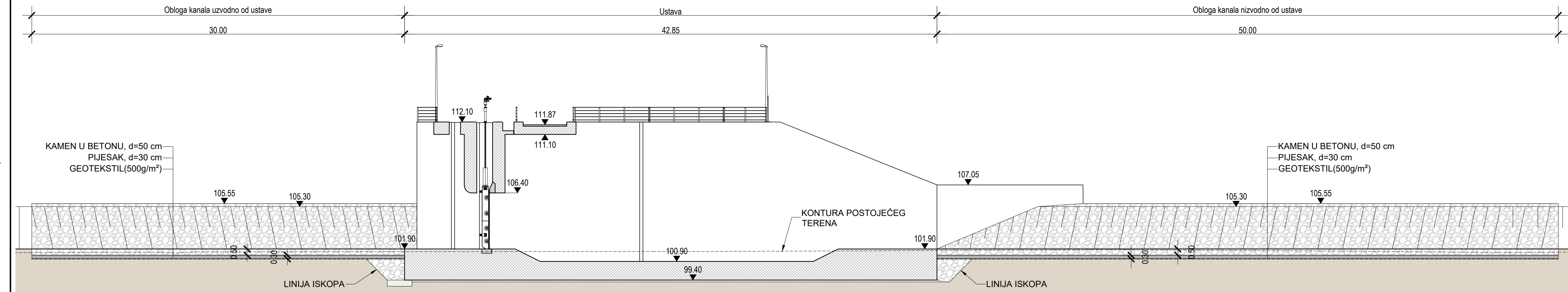
PRESJEK 2-2
lijevoobalni plato



elektroprojekt projektno-inženjerska i inženjerska d.o.o. HR: 10000 Zagreb, Aleksandara von Humbolta 4 OIB: 48197175493				Investitor HRVATSKE VODE	
Projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.				Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Suradnik Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.				Građevina PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.				Dio građevine USTAVA ŠIŠLJAVIC (Etapla 4)	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.				Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt Glavni projekt - Građevinski	
Datum 07.2024.				Mjesto Zagreb	
Izmjena 0				Format A3	
Mjerilo 1:100				Mapa USTAVA ŠIŠLJAVIC - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	
Sadržaj POPREČNI PRESJECI PLATO A				Oznaka projektnih mapa G3-O89.05.01-G02.0	
				Prilog 401	
				List 001	

USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

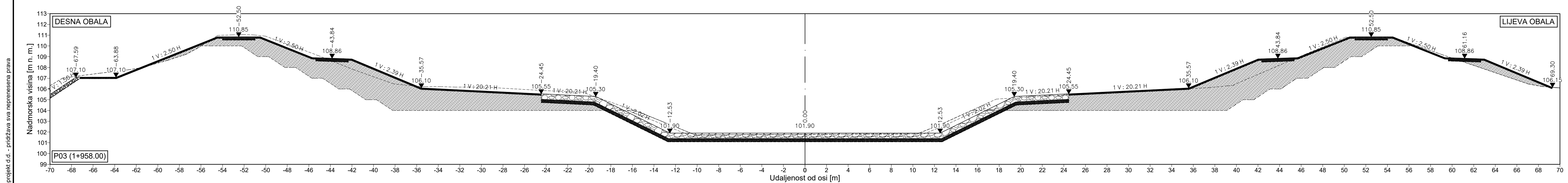
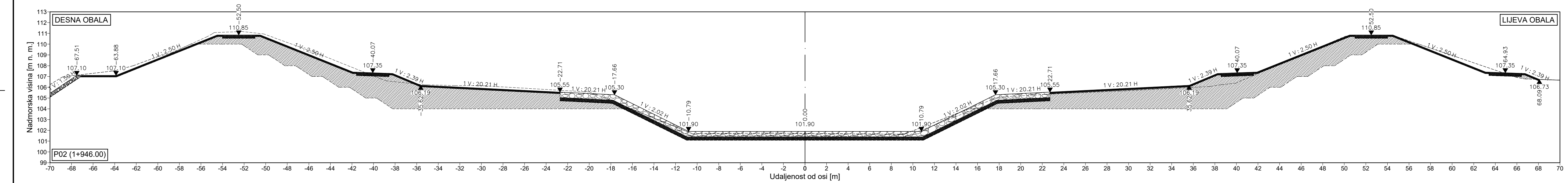
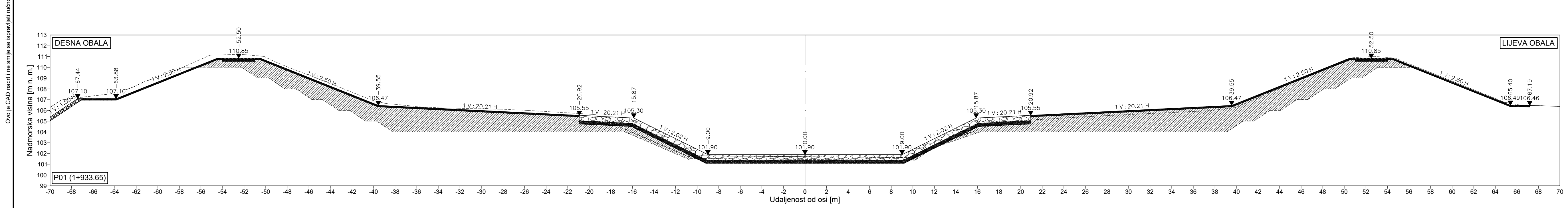
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001				
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. grad.			Građevina		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI		
Suradnik		Juraj Ščepanović, mag. ing. aedif.			Dio građevine		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)		
Kontrolirao		mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.			Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Građevinski		
Glavni projektant		Nenad Heček, dipl. ing. grad.			Projekt		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ		
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa Sadržaj				
07.2024.	Zagreb	0	A30 0,25 m ²	1:200	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT UZDUŽNI PRESJEK KROZ OS KANALA KUPA-KUPA				
					Oznaka projektne mape		Prilog		List
					G3-O89.04.01-G02.0		501		001
							Slijedi		-

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprešena prava

USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

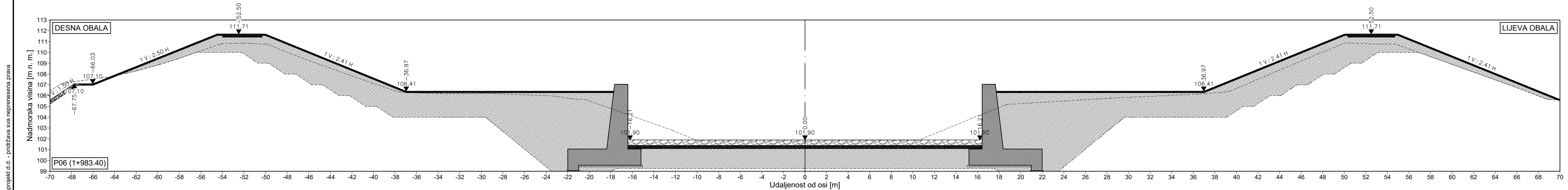
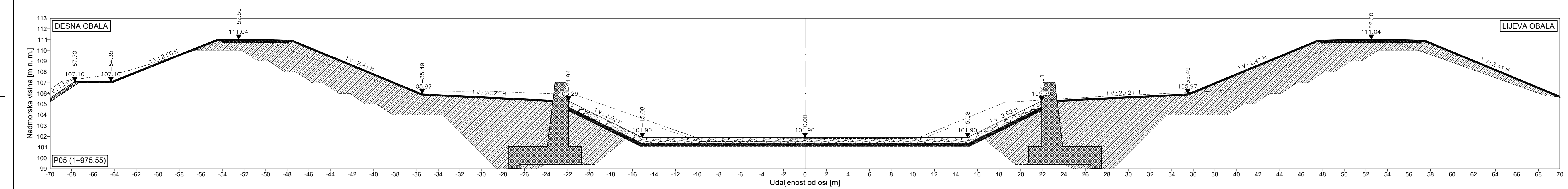
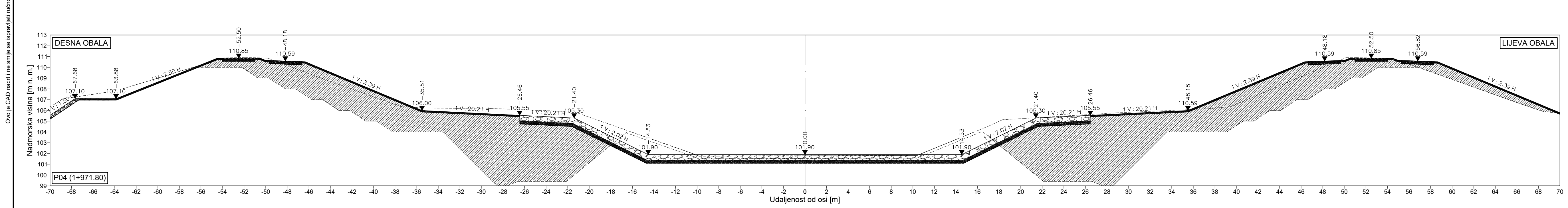
P01 (1+933.65)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	8.07	0.00	0.00
Iskop	6.87	0.00	0.00
Nasip 1	8.31	0.00	0.00
Nasip 2	2.35	0.00	0.00
Pijesak	13.04	0.00	0.00
Kamen u bet.	21.73	0.00	0.00

P02 (1+946.00)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	7.98	99.06	99.06
Iskop	13.98	128.76	128.76
Nasip 1	6.62	92.17	92.17
Nasip 2	0.00	14.53	14.53
Pijesak	14.11	167.63	167.63
Kamen u bet.	23.52	279.37	279.37

P03 (1+958.00)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	7.97	95.65	194.70
Iskop	25.16	234.80	363.56
Nasip 1	6.62	79.46	171.64
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	15.15	175.59	343.21
Kamen u bet.	25.26	292.63	572.00

elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.o.o. HR/10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493				Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001			
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Građevina		PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Suradnik		Juraj Ščepanović, mag. ing. aedif.		Dio građevine		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Kontrolirao		mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Strukovna odrednica		Glavni projekt - Građevinski	
Glavni projektant		Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Projekt		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ	
Datum		Mjesto		Izmjena		Format	
07.2024.		Zagreb		0		A30 0,28 m²	
Mjerilo		1:200		Mapa		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	
Sadržaj		POPREČNI PRESJECI OBLOGE		KANALA KUPA-KUPA		Oznaka projektne mape	
		G3-O89.04.01-G02.0		Prilog		List	
		502		001		002	

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

P04 (1+971.80)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	8.10	110.84	305.55
Iskop	31.84	393.27	756.83
Nasip 1	67.19	509.33	680.97
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	16.35	217.41	560.63
Kamen u bet.	27.26	362.34	934.34

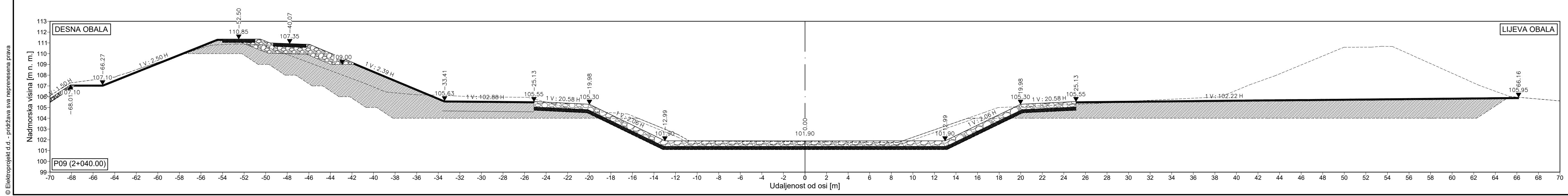
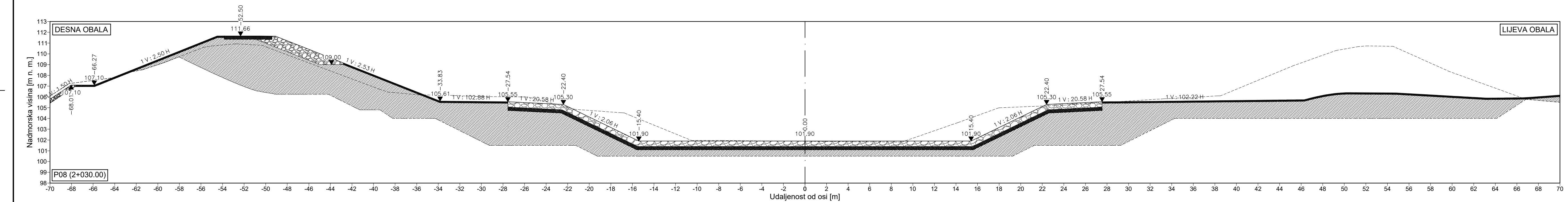
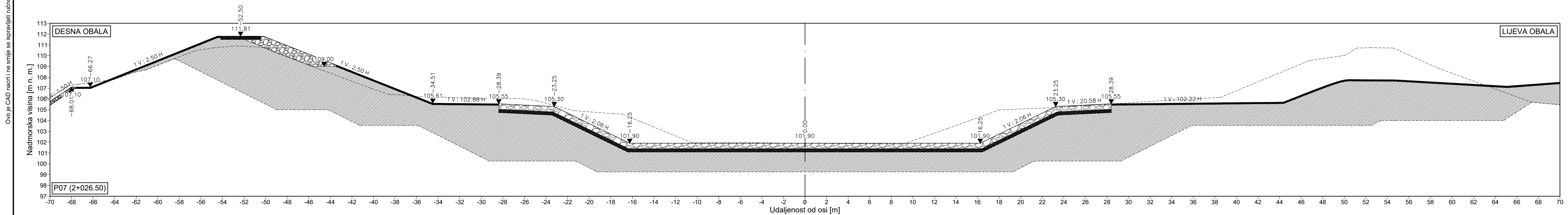
P05 (1+975.55)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	6.52	27.40	332.95
Iskop	24.85	106.30	863.13
Nasip 1	32.45	186.83	867.80
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	13.63	56.22	616.84
Kamen u bet.	22.72	93.71	1028.05

P06 (1+983.40)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	0.00	25.58	358.53
Iskop	0.00	97.54	960.68
Nasip 1	60.77	365.89	1233.69
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	9.86	92.19	709.03
Kamen u bet.	16.44	153.73	1181.78

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva nepretna prava

<p>elektroprojekt projekiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493</p>		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Građevina Pregradnja brodarci s vodnim građevinama na kanalu Kupa-Kupa, Rijekama Kupi i Dobri i Retenciji Kupčini
Suradnik	Juraj Ščepanović, mag. ing. aedif.	Dio građevine USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)
Kontrolirao	mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - Građevinski
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Projekt USTAVA ŠIŠLJAVIĆ
Datum	Mjesto 07.2024., Zagreb	Mapa Sadržaj USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT POPREČNI PRESJECI OBLOGE KANALA KUPA-KUPA
Izmjena	0	Oznaka projektne mape G3-O89.04.01-G02.0
Format	A30 0,28 m²	Prilog 502
Mjerilo	1:200	List 002
		Slijedi 003

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprepuštena prava

USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

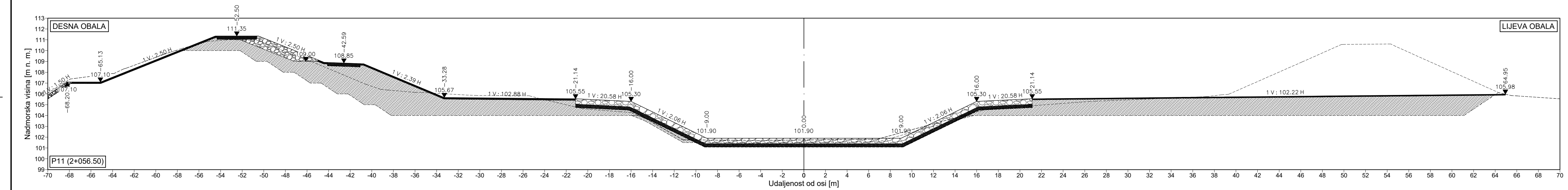
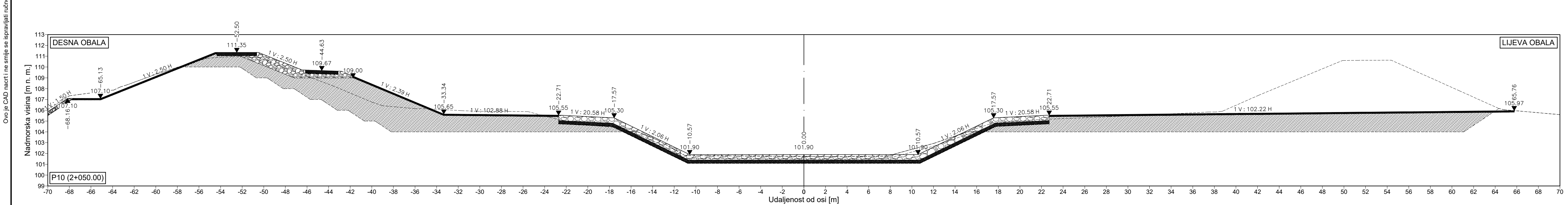
P07 (2+026.50)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	0.00	0.00	358.53
Iskop	0.00	0.00	960.68
Nasip 1	147.55	1187.89	4384.76
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	17.51	98.92	964.71
Kamen u bet.	29.18	164.86	1608.09

P08 (2+030.00)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	0.00	0.00	358.53
Iskop	0.00	0.00	960.68
Nasip 1	77.25	393.40	4778.17
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	17.00	60.39	1025.10
Kamen u bet.	28.33	100.65	1708.73

P09 (2+040.00)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	7.80	39.02	397.55
Iskop	31.93	159.63	1120.30
Nasip 1	6.75	420.01	5198.17
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	15.55	162.75	1187.85
Kamen u bet.	25.92	271.25	1979.98

		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Gradjevina	PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRADEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUČINI
Suradnik	Juraj Ščepanović, mag. ing. aedif.	Dio građevine	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)
Kontrolirao	mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Razina razrade	Glavni projekt - Građevinski
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Strukovna odrednica	Projekt
Datum	07.2024.	Mjesto	Zagreb
Izmjena	0	Format	A30 0,28 m²
Mjerilo	1:200	Mapa	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT
Oznaka projektne mape		Prilog	List
G3-O89.04.01-G02.0		502	003
			Slijedi 004

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



USTAVA ŠIŠLJAVIĆ

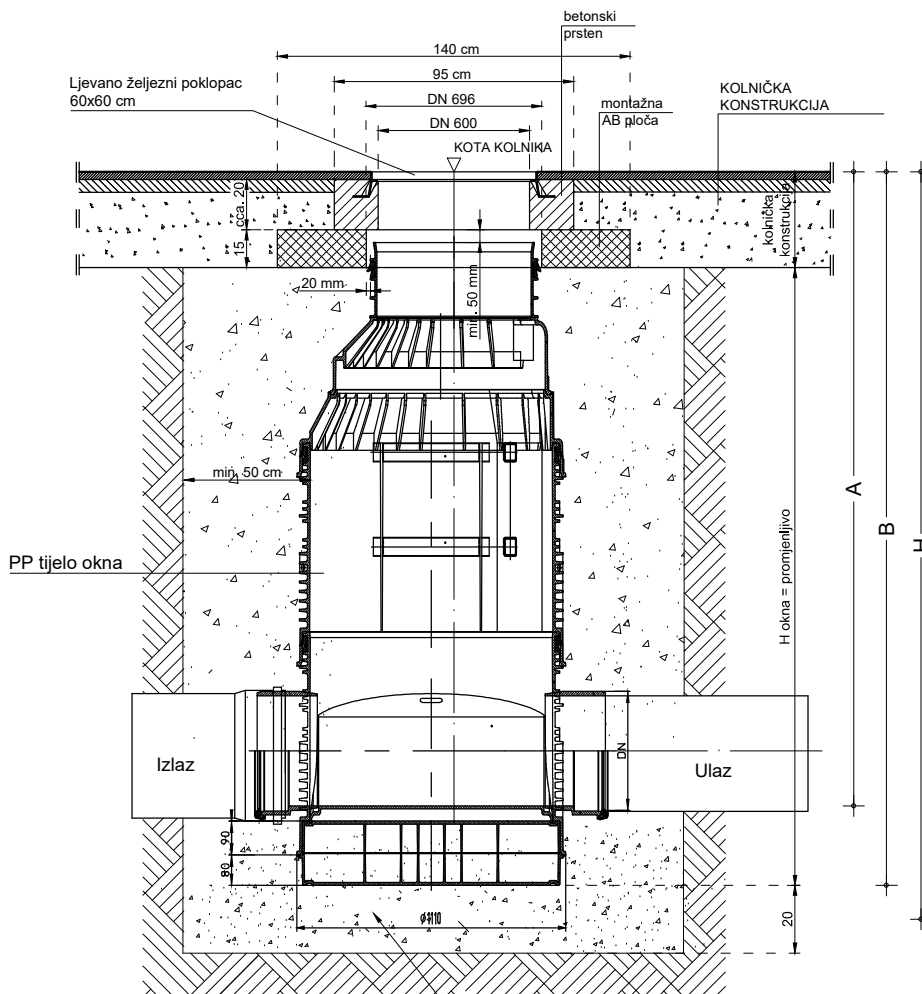
P10 (2+050.00)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	7.79	77.95	475.50
Iskop	16.68	243.01	1363.31
Nasip 1	6.75	67.49	5265.66
Nasip 2	0.00	0.00	14.53
Pijesak	14.10	148.25	1336.11
Kamen u bet.	23.50	247.08	2227.06

P11 (2+056.50)			
Materijal	Površina [m²]	Volumen [m³]	Kumulativni volumen [m³]
Ukl. povr. sloja	7.72	50.39	525.89
Iskop	11.28	90.87	1454.18
Nasip 1	7.50	46.32	5311.98
Nasip 2	1.44	4.68	19.22
Pijesak	13.16	88.59	1424.70
Kamen u bet.	21.93	147.64	2374.70

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva nepretna prava

		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Građevina PREGRAĐA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUČINI	
Suradnik Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.		Dio građevine USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Kontrolirao mr.sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - Građevinski	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Projekt USTAVA ŠIŠLJAVIĆ	
Datum	Mjesto	Izmjena	Format
07.2024.	Zagreb	0	A30
Mjerilo		0,28 m²	
1:200			
Mapa		Sadržaj	
USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT		POPREČNI PRESJECI OBLOGE	
KANALA KUPA-KUPA			
Oznaka projektne mape		Prilog	List
G3-O89.04.01-G02.0		502	004
		Slijedi	-

Detalj ugradnje PP okna DN1000 s izvedenim AB rasteretnim prstenom i lj.ž. kanalskim poklopcem



Okno ugraditi:

I. VARIJANTA:

- min. 0,5 m od tijela okna nasipati u slojevima po 30 cm kamenim drobljenim mater. 0/16 ili 0/32 okruglozmat,
- zbijenosti 97% po Proctoru

II. VARIJANTA:

- Betoniranje betonom marke C 25/30;
- temeljne ploče šahta deb. 10 cm,
- oko tijela šahta deb. 25 cm i visine od dna šahta do okvira poklopca (kravate), a sve radi osiguranja šahta od naknadnog slijeganja.

Posteljica:

I. VARIJANTA:

- pješčana posteljica deb. 20 cm,

- zbijenosti min. 95% po Proctoru

II. VARIJANTA:

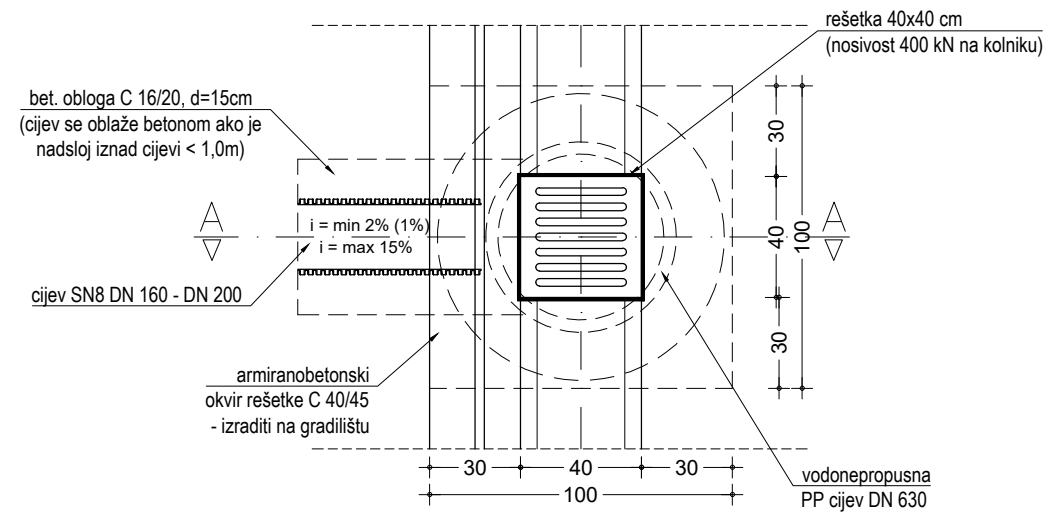
- temeljna ploča šahta deb. 10-15 cm

- od betona marke C 16/20.

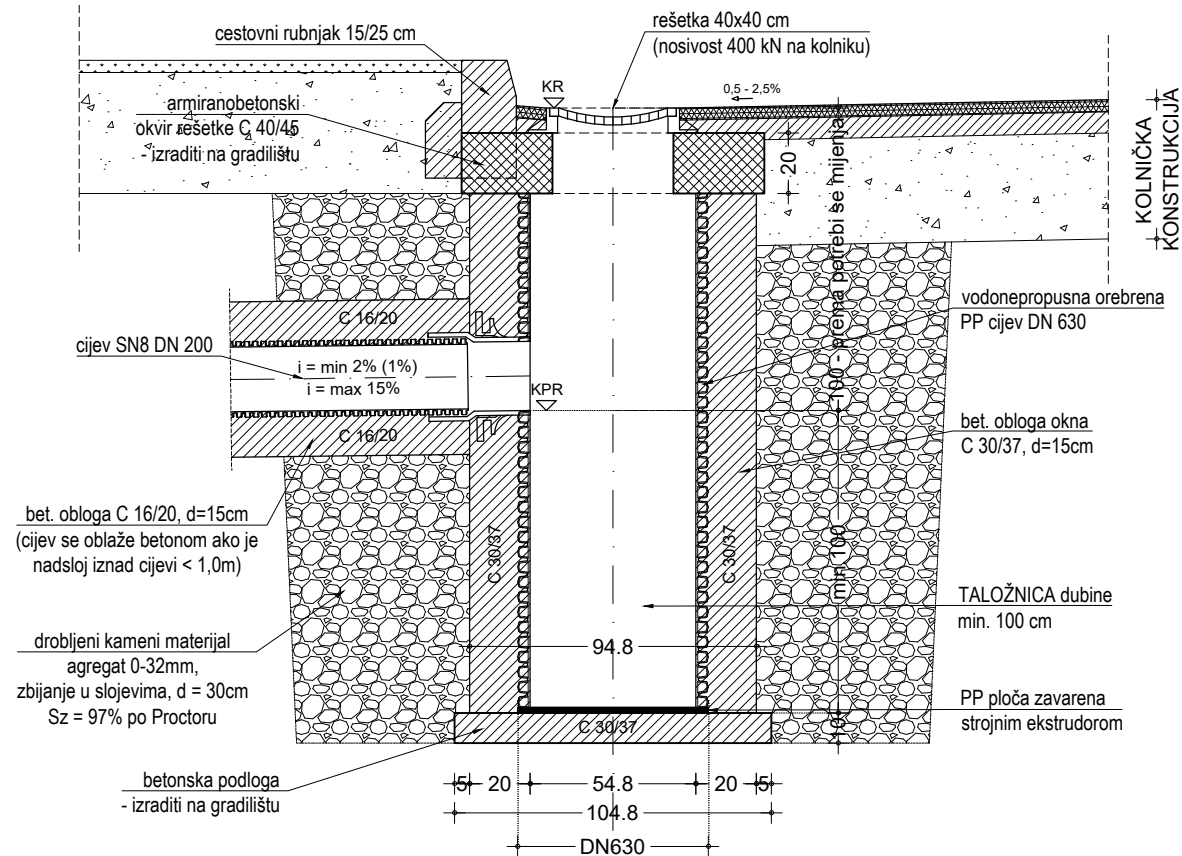
 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE		
							Ulica grada Vukovara 220, Zagreb OIB:28921383001		
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.			Građevina		PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI		
Suradnik		Marko Kadivc, bacc.ing.aedif.			Dio građevine		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)		
Kontrolirao		mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.			Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Građevinski		
Gl. projektant		Nenad Heček, dipl.ing.građ.			Projekt		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ		
Datum		Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	
07.2024.		Zagreb	0	A4 0,06 m ²	-	Sadržaj		DETALJI ODVODNJE PLATOVA	
						Oznaka projektne mape		Prilog	List
						G3-O89.04.01-G02.0		601	001
								Slijedi	002

DETALJ TIPSKOGR PP SLIVNIKA DN 630

TLOCRT



PRESJEK A-A

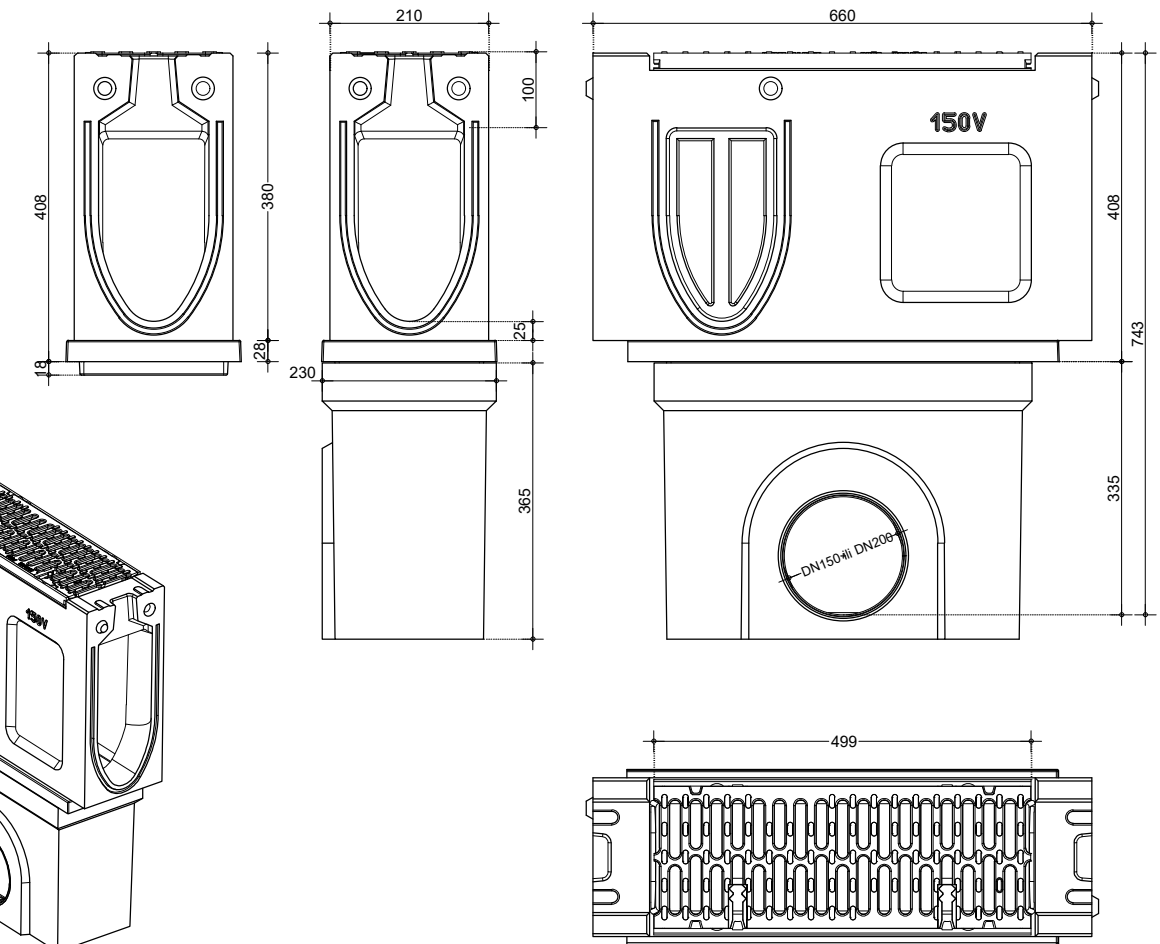
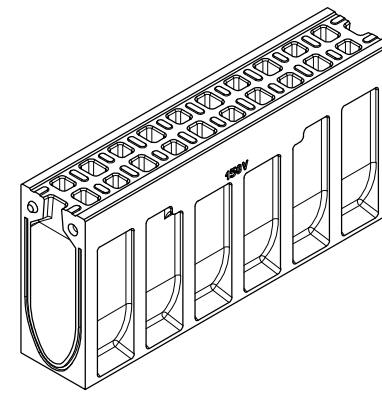
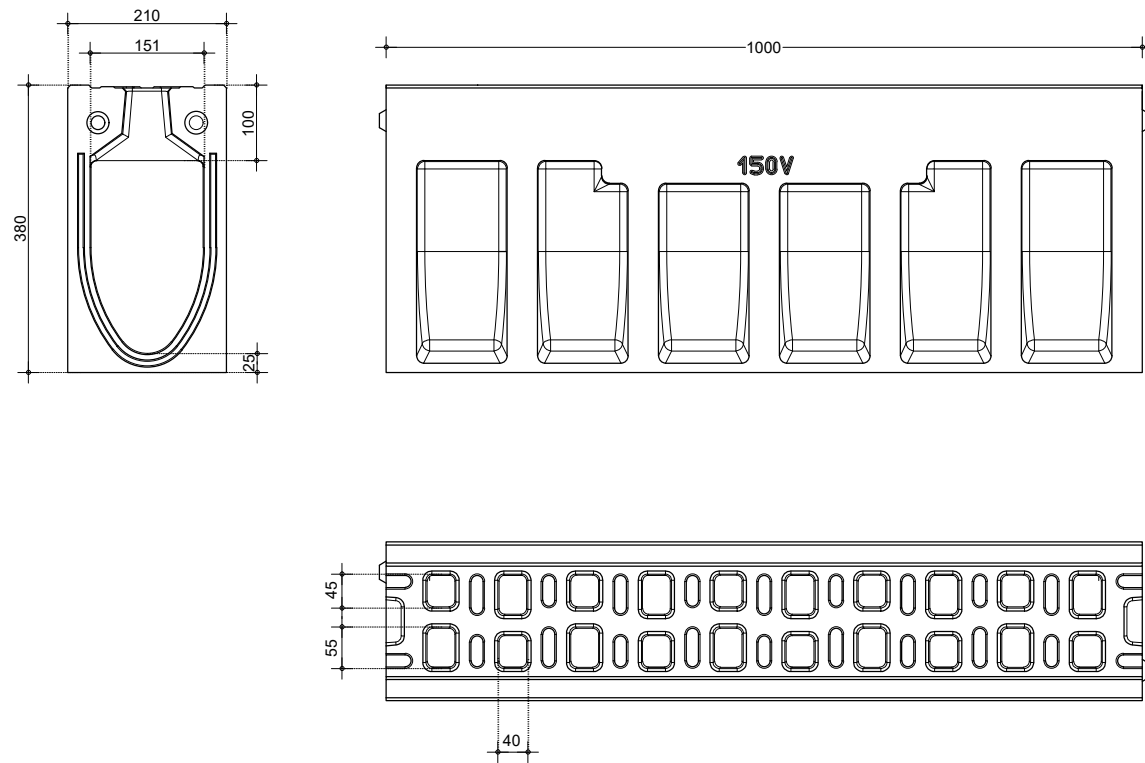


 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493		Investitor	HRVATSKE VODE		
			Ulica grada Vukovara 220, Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Građevina	PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI	
Suradnik	Marko Kadivc, bacc.ing.aedif.		Dio građevine	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)	
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Građevinski	
Gl. projektant	Nenad Heček, dipl.ing.građ.		Projekt	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ	
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	
07.2024.	Zagreb	0	A3 0,12 m ²	1:25	
			Oznaka projektne mape	Prilog	List
			G3-O89.04.01-G02.0	601	002
					Slijedi 003

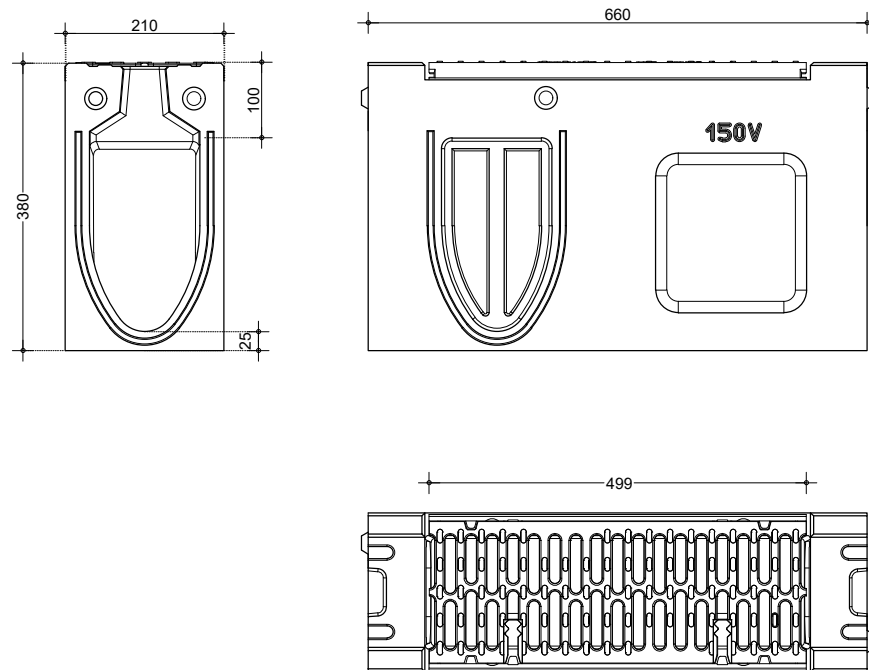
MONOLITAN KANAL s otvorima u obliku rešetke 150 V, F900

SABIRNI ELEMENT s rešetkom iz lijevanog željeza

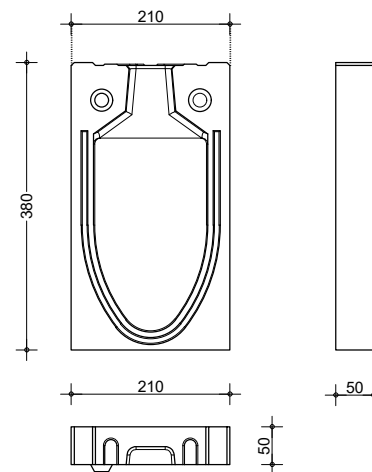
MONOLITAN KANAL



REVIZIONI ELEMENT s rešetkom iz lijevanog željeza



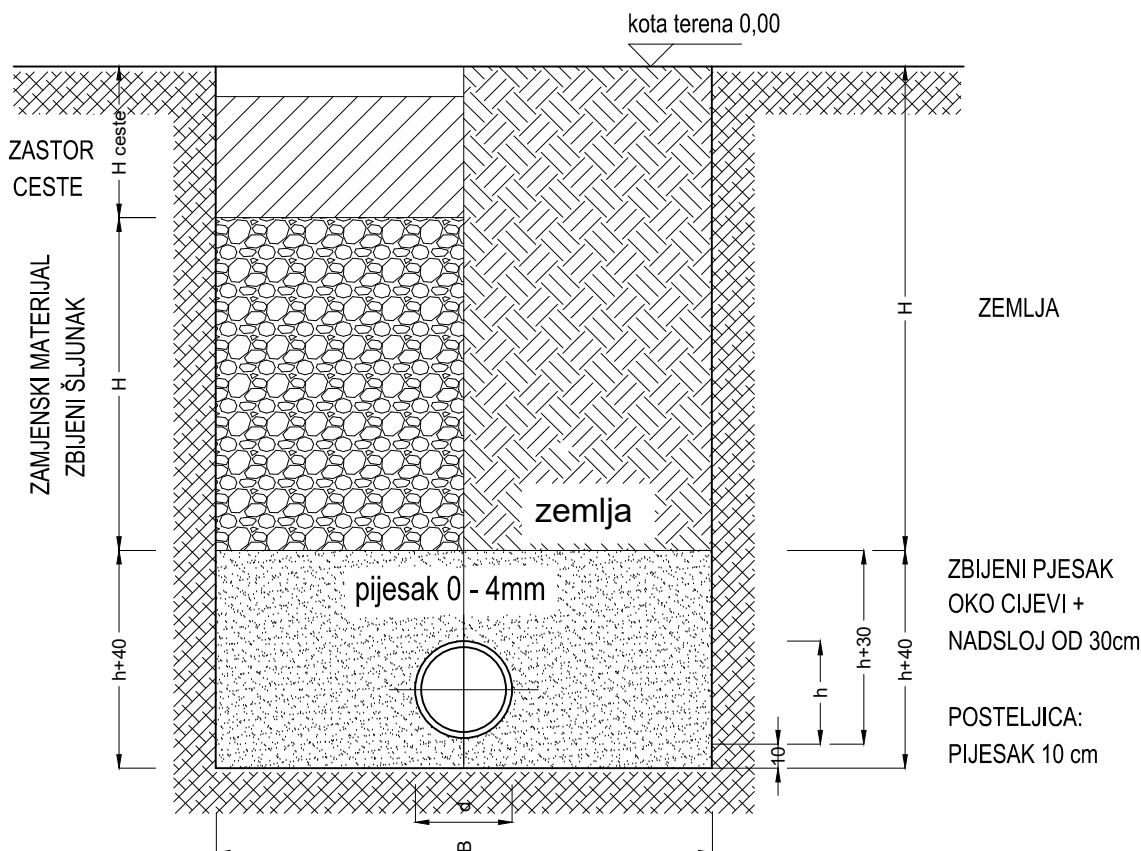
ČEONA STIJENKA za početak ili kraj kanala




Kanal za linijsku odvodnjavanje 150V, monolitno tijelo kanala od polimerbetona antracit ili natur boje s otvorima u obliku rešetke. Građevinska dužina 100cm, građevinska širina 21cm, svjetla širina 15cm, ukupna visina 38cm, težina 74,9kg, za razred opterećenja F900 u skladu s HRN EN 1433 ili jednakovrijedno.

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor	HRVATSKE VODE		
					Građevina	Ulica grada Vukovara 220, Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.			Dio građevine	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)			
Suradnik	Marko Kadivc, bacc.ing.aedif.			Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - Građevinski			
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.			Projekt	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ			
Gl. projektant	Nenad Heček, dipl.ing.građ.			Mapa Sadržaj	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT DETALJI ODVODNJE PLATOVA			
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Oznaka projektne mape			
07.2024.	Zagreb	0	A3 0,12 m ²	1:10	Prilog			
					List		003	
					Slijedi		004	
					G3-O89.04.01-G02.0			
					601			

ROV ZA POLAGANJE KANALIZACIJSKIH CIJEVI

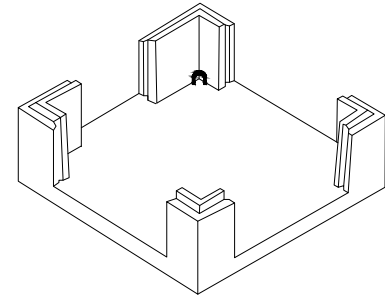


VANJSKI PROMJER	d < 1,00	d ≤ 1,75	d ≥ 4,00	d > 4,00
	m	m	m	m
Ø 110	0,60	0,80	0,90	1,00
Ø 125	0,60	0,80	0,90	1,00
Ø 160	0,60	0,80	0,90	1,00
Ø 200	0,60	0,80	0,90	1,00
Ø 250	0,80	0,80	0,90	1,00
Ø 315	0,80	0,80	0,90	1,00
Ø 400	1,10	1,10	1,10	1,10
Ø 500	1,20	1,20	1,20	1,20

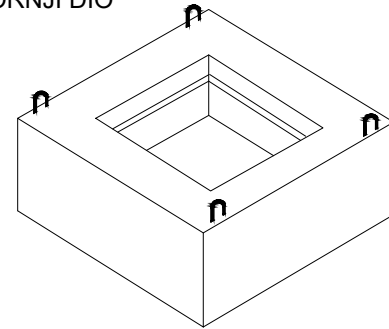
 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE		
							Ulica grada Vukovara 220, Zagreb OIB:28921383001		
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.			Građevina		PREGRADA BROADARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI		
Suradnik		Marko Kadivc, bacc.ing.aedif.			Dio građevine		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)		
Kontrolirao		mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.			Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - Građevinski		
Gl. projektant		Nenad Heček, dipl.ing.građ.			Projekt		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ		
Datum		Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa		USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT	
07.2024.		Zagreb	0	A4 0,06 m ²	-	Sadržaj		DETALJI ODVODNJE PLATOVA	
						Oznaka projektne mape		Prilog	List
						G3-O89.04.01-G02.0		601	004
								Slijedi	-

SASTAVNI ELEMENTI MONTAŽNOG ZDENCA

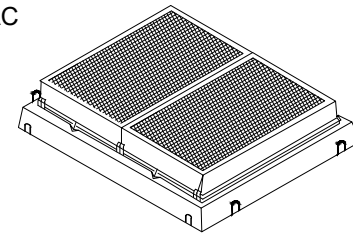
DONJI DIO



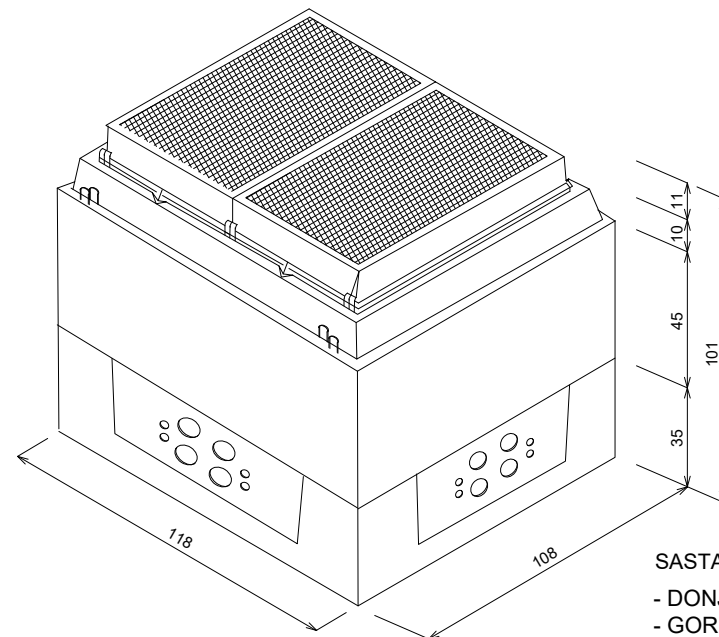
GORNJI DIO



POKLOPAC



PROSTORNI PRIKAZ

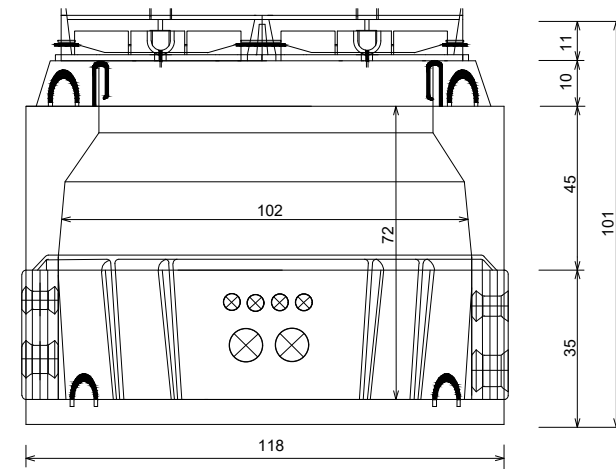


SASTAVNI ELEMENTI:

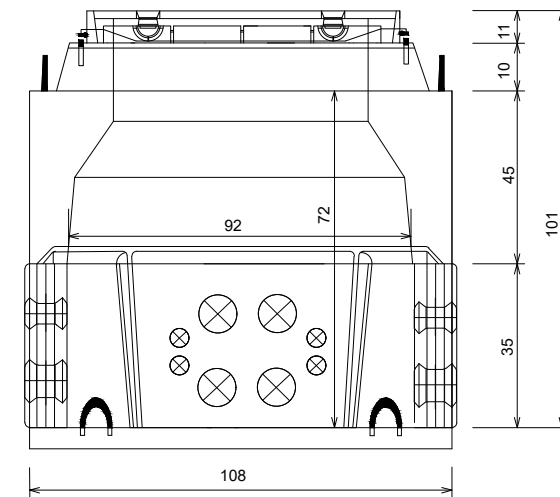
- DONJI ELEMENT
- GORNJI ELEMENT
- POKLOPAC KOMPLET
- UVODNA PLOČA TIP A
- UVODNA PLOČA TIP B

Unutarne dimenzije zdenca: 92x102x72 cm (širina x dužina x visina)

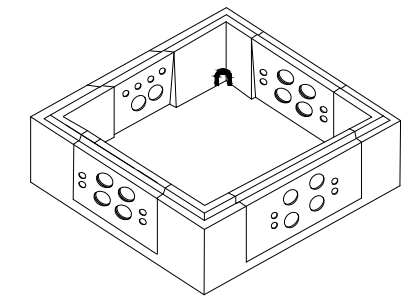
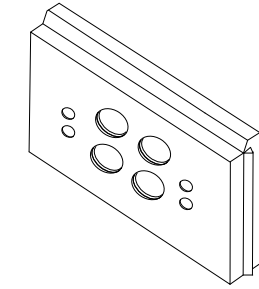
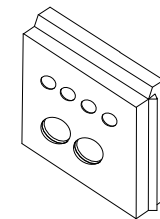
UZDUŽNI PRESJEK



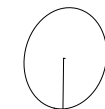
POPREČNI PRESJEK



RASPORED UVODNIH PLOČA

UVODNA PLOČA TIP A
(3 kom)UVODNA PLOČA TIP B
(1 kom)

PVC ŠTITNICI



Napomena : U otvore PVC ulaznica u ulaznim pločama se ulažu PVC štitnici, kako je naznačeno na prostornom prikazu

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493		Investitor	HRVATSKE VODE		
		Građevina	Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Dio građevine	PREGRADA BRODARCI S VODNIM GRAĐEVINAMA NA KANALU KUPA-KUPA, RIJEKAMA KUPI I DOBRI I RETENCIJI KUPČINI		
Suradnik	Juraj Šćepanović, mag. ing. aedif.	Razina razrade - Strukovna odrednica	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ (Etapa 4)		
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Projekt	Glavni projekt - Građevinski USTAVA ŠIŠLJAVIĆ		
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Mapa Sadržaj	USTAVA ŠIŠLJAVIĆ - HIDROGRAĐEVINSKI PROJEKT MONTAŽNI ZDENAC		
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	
07.2024.	Zagreb	0	A3 0,12 m ²	-	
Oznaka projektne mape		Prilog	List	001	
G3-O89.04.01-G02.0		701	Slijedi	-	