INSTITUT IGH, d.d.
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE
10000 ZAGREB, J.Rakuše 1
OIB: 79766124714

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA NADLEŽNOG ZA IZDAVANJE DOZVOLE

Investitor:	**HRVATSKE VODE** Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, 10000 Zagreb OIB: 28921383001
Naziv građevine:	**RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA**
Faza:	**FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR**
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i druge
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20
Redni broje mape	4/12
Mapa projekta:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT -
Razina razrade i strukovna odrednica:	**GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT**
Glavni projektant:	Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif., G 4758
Projektant:	Dario Pavlović, mag.ing.aedif., G 5390
Direktor zavoda za projektiranje:	dr.sc. Mario Ille, dipl.ing.građ.

MAJA VUKOVIĆ BOGOVIĆ
Digitalno potpisao: MAJA VUKOVIĆ BOGOVIĆ
Datum: 2021.07.23 14:50:57 +02'00'

DARIO PAVLOVIĆ
Digitally signed by DARIO PAVLOVIĆ
DN: C=HR, O=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OID.2.5.4.97=VATHR-65080653676, OU=Signature, SN=PAVLOVIĆ, G=DARIO, SERIALNUMBER=PNOHR-99279590341, CN=DARIO PAVLOVIĆ
Reason: I am the author of this document
Location: your signing location here
Date: 2021-07-23 14:24:11
Foxit PhantomPDF Version: 9.7.3

Mjesto i datum:	Zagreb, srpanj 2020.

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

PROJEKTANT:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

SURADNIK:

dr.sc. Marijan Babić, dipl.ing.građ.

Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.

Jelena Kroflin, dipl.ing.građ.

Karlo Miletić, mag.ing.aedif.

Viktorija Horak, mag.ing.aedif.

Soad Kavran, ing.građ.

DIREKTOR ZAVODA ZA PROJEKTIRANJE:

dr.sc. Mario Ille, dipl.ing.građ.

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

1.2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA - FAZA 2

FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

ZOP: GP 16552/19

R.BR.	MAPA	VRSTA GLAVNOG PROJEKTA / PROJEKTANT
1/12	**RETOG - 01**	**PROJEKT RETENCIJE OGULIN** **– OPĆA KNJIGA -** Strukovna odrednica: Građevinski projekt Izradio: INSTITUT IGH, d.d., Zagreb, J. Rakuše 1 Br.projekta: 72360-64-2018 Projektant: Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif., G 4758
2/12	**RETOG – 04-1**	**GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE** **- PROJEKT KONSTRUKCIJA -** Strukovna odrednica: Građevinski projekt Izradio: Statera d.o.o., Osijek, J. J. Strossmayera 341 Br.projekta: 15/2020 Projektant: Domagoj Šeremet, mag.ing.aedif., G 5419
3/12	**RETOG – 04-2**	**GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE** **- GEOTEHNIČKI PROJEKT -** Strukovna odrednica: Građevinski projekt Izradio: INSTITUT IGH, d.d., Zagreb, J. Rakuše 1 Br.projekta: 72360-9/20 Projektant: Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif., G 4758
4/12	**RETOG – 04-3**	**GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE** **- HIDROTEHNIČKI PROJEKT -** Strukovna odrednica: Građevinski projekt Izradio: INSTITUT IGH, d.d., Zagreb, J. Rakuše 1 Br.projekta: 72350-027/20 Projektant: Dario Pavlović, mag.ing.aedif., G 5390
5/12	**RETOG – 04-4**	**GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE** **- PROJEKT PROMETNICA I SERVISNIH CESTA -** Strukovna odrednica: Građevinski projekt Izradio: INSTITUT IGH, d.d., Zagreb, J. Rakuše 1 Br.projekta: 72110-16-2018 Projektant: Lovro Tota, mag.ing.aedif., G 5637
6/12	**RETOG – 04-5**	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE** **- ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT CRPNIH STANICA CS1, CS2 I CS3-** Strukovna odrednica: Elektrotehnički projekt Izradio: FACTOREL d.o.o., Zagreb, V. Gotovca 5 Br.projekta: 101/20-GP Projektant: Pero Ćurić, ing.el., E 893

7/12 **RETOG – 09-1** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZAŠTITE POSTOJEĆE OPREME HŽI – TELEKOMUNIKACIJSKI UREĐAJI**
Strukovna odrednica: Elektrotehnički projekt
Izradio: TEB Inženjering d.d., Zagreb, Vončinina 2/II
Br.projekta: 3403-A-17/IV-1
Projektant: Dario Zrno, mag.ing.el.

8/12 **RETOG – 09-2** **GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE POSTOJEĆE OPREME HŽI – TELEKOMUNIKACIJSKI UREĐAJI**
Strukovna odrednica: Građevinski projekt
Izradio: TEB Inženjering d.d., Zagreb, Vončinina 2/II
Br.projekta: 3403-A-17/IV-2
Projektant: Marijan Bračun, dipl.ing.građ.

9/12 **RETOG – 10-1** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZAŠTITE POSTOJEĆE OPREME HŽI – SIGNALNO-SIGURNOSNI UREĐAJI**
Strukovna odrednica: Elektrotehnički projekt
Izradio: Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, Trg kralja Tomislava 11/II
Br.projekta: TB4631/1-SS-EL
Projektant: Tomislav Biškup, mag.ing.el.

10/12 **RETOG – 10-2** **GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE POSTOJEĆE OPREME HŽI – SIGNALNO-SIGURNOSNI UREĐAJI**
Strukovna odrednica: Građevinski projekt
Izradio: Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, Trg kralja Tomislava 11/II
Br.projekta: TB4631/2-SS-GRAĐ
Projektant: Goran Grubelić, dipl.ing.građ.

11/12 **RETOG – 11-1** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZAŠTITE POSTOJEĆE OPREME HŽI – KONTAKTNA MREŽA**
Strukovna odrednica: Elektrotehnički projekt
Izradio: Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, Trg kralja Tomislava 11/II
Br.projekta: TB4631/3-KM-EL
Projektant: Branko Novoselec, el.teh.

12/12 **RETOG – 11-2** **GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE POSTOJEĆE OPREME HŽI – KONTAKTNA MREŽA**
Strukovna odrednica: Građevinski projekt
Izradio: Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, Trg kralja Tomislava 11/II
Br.projekta: TB4631/4-KM-GRAĐ
Projektant: Goran Grubelić, dipl.ing.građ.

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

1.3. SADRŽAJ MAPE RETOG - 04-3

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

I. OPĆI DIO 2
1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA 3
1.2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA 5
1.3. SADRŽAJ MAPE RETOG - 04-3 8
1.4. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA 12
1.5. POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA 15
1.6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU 18
1.7. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA 21
II. TEHNIČKI DIO 24
2.1. TEHNIČKI OPIS 25
2.1.1. Uvod 26
2.1.2. Koncept tehničkog rješenja - FAZA 2 28
2.1.3. Tehničko rješenje – hidrotehnički projekt 30
2.2. HIDRAULIČKI PRORAČUN 54
2.2.1. Analiza retencijskog prostora dionice 3.2. i 3.2.1. 55
2.2.2. Hidraulički proračuna valovanja 55
2.2.3. Hidrološki proračun vodnog vala 67
2.2.4. Proračun kapaciteta linijskih kanalica 68
2.2.5. Proračun crpnih stanica 72
2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 77
2.3.1. OPĆENITO 78
2.3.2. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA 80
2.3.3. Opći opis radova 84
2.3.4. PRIPREMNI RADOVI 87
2.3.5. OSIGURANJE ISKOLČENE OSI ILI TRASE GRAĐEVINE 89
2.3.6. SNIMANJE I ISKOLČENJE POPREČNIH PROFILA LINIJSKIH GRAĐEVINA 89
2.3.7. ZEMLJANI RADOVI 92
2.3.8. ISKOP HUMUSA 92
2.3.9. ŠIROKI ISKOP 92
2.3.10. ISKOP ZA KANALE 95
2.3.11. UREĐENJE TEMELJNOG TLA MEHANIČKIM ZBIJANJEM 96
2.3.12. UREĐENJE TEMELJNOG TLA ZAMJENOM SLOJA SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA BOLJIM MATERIJALOM 98
2.3.13. UREĐENJE SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA GEOTEKSTILOM 99
2.3.14. IZRADA POSTELJICE 101
2.3.15. ZATRPAVANJE ROVA 102
2.3.16. OBLOGA KANALA LOMLJENIM KAMENOM 103
2.3.17. KRUPNA KAMENA OBLOGA 104

2.3.18. FILTARSKI/SEPARACIJSKI GEOTEKSTIL 105
2.3.19. ZAŠTITA DNA I POKOSA NASIPA OBLAGANJEM OBRAĐENIM KAMENOM .. 109
2.3.20. BETONSKI RADOVI 111
2.3.21. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE 119
2.3.22. SKELE I OPLATE 120
2.3.23. NADZOR 122
2.3.24. IZOLATERSKI, BRAVARSKI I SLIČNI RADOVI 126
2.3.25. CJEVOVODNA I SLIČNA OPREMA 126
2.3.26. Ostali radovi 134
2.4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM 135
2.5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE 143
2.6. POPIS KATASTARSKIH ČESTICA 145
2.7. PROCJENA TROŠKOVA IZGRADNJE 147
III. 3. GRAFIČKI DIO 149

Broj nacrta	Naziv nacrta	Mjerilo
	SITUACIJE	
0901	Pregledna situacija zahvata na TK	1:25000
0902	Pregledna situacija zahvata na DOF-u	1:10000
0903	Situacija predviđenog zahvata FAZE 2	1:2500
0904	Situacija zaštite željezničke pruge – DIONICA ZAŠTITE 1 – lijeva i desna strana	1:500
0905	Situacija zaštite željezničke pruge – DIONICA ZAŠTITE 2 – lijeva strana – DIONICA ZAŠTITE 2.1. – desna strana	1:500
0906	Situacija zaštite željezničke pruge – DIONICA ZAŠTITE 3.1 – lijeva strana – DIONICA ZAŠTITE 3.2. – desna strana	1:500
0907	Situacija zaštite željezničke pruge – DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 – lijeva strana – DIONICA ZAŠTITE 3.2.1 – desna strana	1:500
0908	Situacija zaštite željezničke pruge – DIONICA ZAŠTITE 3.1.1. – lijeva strana	1:500
0909	Situacija zaštite željezničke pruge – DIONICA ZAŠTITE 3.1.1. – lijeva strana	1:500
0910	Situacija zaštite željezničke pruge – DIONICA ZAŠTITE 4– lijeva strana	1:500
0911	Situacija cijevnog propusta CP1 (stac. pruge 538+741)	1:250
0912	Situacija crpne stanice CS1 i cijevnog propusta CP2 (stac. pruge 539+387)	1:250
0913	Situacija cijevnog propust CP3 kod cestovnog podvožnjaka (stac. pruge 539+626)	1:250
0914	Situacija crpne stanice CS2 i cijevnog propusta CP4 (stac. pruge 539+925)	1:250
0915	Situacija crpne stanice CS3 i cijevnog propusta CP5 (stac. pruge 540+204)	1:250
	UZDUŽNI PROFILI	
1001	Uzdužni profil – Cijevni propust CP 1 (stac. pruge 538+741)	1:100/100
1002	Uzdužni profil – Crpna stanica CS1 i cijevni propust CP 2 (stac. pruge 539+387)	1:100/100
1003	Uzdužni profil – Cijevni propust CP3 kod cestovnog podvožnjaka (stac. pruge 539+626)	1:100/100
1004	Uzdužni profil – Crpna stanica CS2 i cijevni propust CP4 (stac. pruge 539+925)	1:100/100
1005	Uzdužni profil – Crpne stanica CS3 i cijevni propust CP5 (stac. pruge 540+204)	1:100/100
1006	Uzdužni profil – Linijska kanalica	1:100/100

1007	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 1 - lijeva strana	1: 100
1008	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 1 - desna strana	1: 100
1009	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 2 - lijeva strana	1: 100
1010	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 2.1 - lijeva strana	1: 100
1011	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 3.1 - lijeva strana	1: 100
1012	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 3.1.1 - lijeva strana	1: 100
1013	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 3.1.1 - lijeva strana	1: 100
1014	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 3.1.1 - lijeva strana	1: 100
1015	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 3.1.1 - lijeva strana	1: 100
1016	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 3.2 - desna strana	1: 100
1017	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 3.2.1 - desna strana	1: 100
1018	Pogled na zaštitu nasipa željezničke pruge - dionica zaštite 4 - lijeva strana	1: 100

POPREČNI PRESJEK

1501	Normalni poprečni presjek rova u zelenoj površini	1:20
1502	Normalni poprečni presjek zaštitne građevine (zid+kanalica)	1:100
1503	Poprečni presjeci – dionica zaštite 2	1:200
1504	Poprečni presjeci – dionica zaštite 2	1:200
1505	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1	1:200
1506	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1	1:200
1507	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1.1	1:200
1508	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1.1	1:200
1509	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1.1	1:200
1510	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1.1	1:200
1511	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1.1	1:200
1512	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1.1	1:200
1513	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.2	1:200
1514	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.2.1	1:200
1515	Poprečni presjeci – dionica zaštite 3.4	1:200
1516	Karakteristični poprečni presjeci – dionica zaštite 2	1:100
1517	Karakteristični poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1	1:100
1518	Karakteristični poprečni presjeci – dionica zaštite 3.1	1:100
1519	Karakteristični poprečni presjeci – dionica zaštite 4	1:100

OBJEKTI

2101	Detalj revizijskog okna RO1	1:25
2102	Detalj revizijskog okna RO2	1:25
2103	Detalj uljevne građevine UG 1	1:25
2104	Detalj uljevne građevine UG 2	1:25
2105	Detalj spoja linijske kanalice i PEHD slivnika	1:25
2106	Detalj linijske kanalice	1:25
2107	Detalj crpne stanice CS1	1:25
2108	Detalj crpne stanice CS2	1:25
2109	Detalj crpne stanice CS3	1:25
2110	Detalj AB montažne kanalice	1:25
2111	Detalj ispusta AB montažnog kanala	1:25
2112	Detalj monterske sheme prijenosne crpke s agregatom	1:25

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

1.4. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 128/19) i propisanom sadržaju izjave o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa izdaje se:

IZJAVA

kojom se potvrđuje da je glavni projekt:

INVESTITOR:	HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, Zagreb, 10000 Zagreb
GRAĐEVINA:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
DIO GRAĐEVINE:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
MAPA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT -
OZNAKA MAPE:	RETOG - 04-3
REDNI BROJ MAPE:	4/12
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	GP 16552/19
BROJ PROJEKTA:	72350-027/20
TVRTKA:	Institut IGH d.d. J. Rakuše 1, 10 000 Zagreb OIB: 79766124714
VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GLAVNI PROJEKTANT:	
PROJEKTANT:	Dario Pavlović, mag.ing.aedif.
DATUM:	srpanj, 2020. godine.

Ovaj projekt usklađen je sa:

- lokacijskom dozvolom, UP/I-350-05/08-01/191, Ur.br. 531-06-09-10 AMT, izdanoj po Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za prostorno uređenje s danom pravomoćnosti od 18.09.2009;

te sljedećim zakonima, propisima i pravilnicima:

[1] Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/1/, 39/19, 98/19)
[2] Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 128/19)
[3] Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
[4] Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
[5] Zakonom o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)
[6] Zakonom o normizaciji (NN 80/13)
[7] Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
[8] Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
[9] Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
[10] Zakonom o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18)
[11] Zakonom o vodama (NN 66/19)
[12] Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

[13] Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
[14] Tehničkim propisom kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15 , 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
[15] HRN EN 1990:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
[16] HRN EN 1990:2011/NA:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija - Nacionalni dodatak
[17] HRN EN 1991-1-1:2012, Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja - Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
[18] HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade -- Nacionalni dodatak
[19] HRN EN 1992-1-1:2013, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
[20] HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak
[21] HRN EN 1997-1:2012/A1:2014, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004/A1:2013)
[22] HRN EN 1997-1:2012/NA:2016, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -Nacionalni dodatak
[23] HRN EN 1997-2:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
[24] HRN EN 1998-1:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
[25] HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
[26] HRN EN 1998-5:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
[27] HRN EN 1998-5:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja – Nacionalni dodatak
[28] Pravilnikom o hrvatskim normama (NN 22/96)
[29] Pravilnikom o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti (NN 78/14)
[30] Opći tehnički uvjeti za radove na cestama (OTU), prosinac 2001, Zagreb

NAPOMENA:
OTU se primjenjuje u dijelu koji nije u suprotnosti s tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, tehničkim propisom za građevne proizvode, i drugim važećim propisima i normama za to područje. Izjava se odnosi na cijelu mapu.

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

1.5. POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

ZAKONI

1. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
3. Zakonom o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)
4. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
5. Zakon o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13 i 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
6. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 89/15, 108/17, 70/19)
7. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/19)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
9. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
10. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
11. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14,94/18, 96/18)
12. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
13. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15 i 118/18)
14. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
15. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
16. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
17. Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/2018)

PRAVILNIK

1. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15)
2. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
3. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN118/19)
4. Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevnih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)
5. Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11)
6. Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 92/19)
7. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01)
8. Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14)
9. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
10. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)
11. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
12. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
13. Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
14. Pravilnik o Hrvatskim normama (NN br. 22/96.)
15. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN RH br. 78/13.,)

PROPISI

1. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17) uključivo norme na koje se poziva

OPĆI TEHNIČKI UVJETI

1. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, (IGH, Knjige 1 do 6, Zagreb 2001.)
2. Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu (Institut IGH, Knjige 1, Zagreb 2010. i Knjiga 2, Zagreb 2012.)
3. Ostali važeći standardi i preporuke za pojedine vrste radova specificirane u posebnim uvjetima i stavkama troškovnika.
4. Projektni zadatak investitora

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

1.6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Općenito

U glavnom projektu sadržana su tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.
Tehnička rješenja su odabrana sukladno niže navedenim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/2019, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/15, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)

Mjere zaštite na radu za vrijeme izgradnje

Odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu propisa zaštite na radu , kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u toku uporabe predmetne građevine) osigurali uvjeti rada bez opasnosti za zdravlje i život.

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta, organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju i lokaciju objekata namijenjenih za boravak ljudi,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i slično,
- ispravnost sredstava za rad, kao što su: alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (primjerice: zaštitna kaciga, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele ili čizme, opasač za radove na visinama i slično),
- sanacija okoliša građevine i gradilišta, te dovođenje u stanje prije izgradnje.

Izvoditelj radova je dužan obavljati radove u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana i uređenja gradilišta u kojem su obuhvaćene i sve specifičnosti organizacije radilišta i tehnologije koju će primijeniti. Zato je za vrijeme izvođenja radova na građevini potrebno osigurati stručan nadzor nad izvođenjem te primjenu svih propisa u građevinarstvu.
Tokom gradnje treba kontrolirati kvalitetu materijala i atestima dokazati valjanost i kvalitetu.

Mjere zaštite na radu građevine u uporabi

Pri uporabi izvedene građevine treba onemogućiti pristup nepozvanim osobama u pojedine dijelove objekta. Tako svi poklopci na ulazima u dijelove građevine (zasunska okna, okna muljnih ispusta, okna odzračnih ventila i sl.) moraju biti zatvoreni i moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije pod opterećenjem doći do pomicanja, te moraju biti tako ugrađeni da im gornja površina bude u razini nivelete ceste ili pješačke staze.

Otvaranje poklopaca i ulazak u kontrolna okna dozvoljeno je samo osobama ovlaštenim za održavanje vodoopskrbnog sustava. Prije podizanja poklopaca potrebno je osigurati potrebnu zaštitu za vozila i pješake (ograde, rampe, prometne znakove, a noću svjetlosnu signalizaciju).
Svi radnici koji rade na održavanju vodoopskrbnog sustava moraju pohađati i polagati tečaj za osposobljavanje u obavljanju takvog posla i biti upućeni u primjenu zaštite.

Sve osobe koje ulaze u vodoopskrbne građevine moraju imati propisanu zaštitnu odjeću i obuću, te biti vezani užetom kako bi se u slučaju nesreće mogli izvući.

Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode:

- izvoditelj,
- nadzorni inženjer,
- ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

1.7. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Na temelju Članka 25. Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/2010) i Pravilnika o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.

Prema Pravilniku o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12), predmetna građevina razvrstava se u skupine:
građevine skupine 1, C. Energetske i vodne građevine, C2. kanalizacijska mreža i kolektori.

Prikaz predviđenih mjera zaštite od požara

Građevina mora biti organizirana i građena tako da se:

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

Mjere zaštite za vrijeme izgradnje

U toku izvođenja radova na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju sa lako zapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara.

Lako zapaljive materijale (primjerice: eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i standardima. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora. Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena.

Objekti obuhvaćeni ovim projektom su vodoopskrbni cjevovodi, zasunska okna i protupožarni hidranti koji se ugrađuju ispod zemlje te ne predstavljaju opasnost od požara.

Nakon završetka izgradnje predmetne građevine potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala te dovesti okoliš u prvobitno stanje.

Kontrola

Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite od požara provode:

- Izvođač (uprava gradilišta)
- nadzorni inženjer
- ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela

Izvođač radova tijekom gradnje te korisnik građevine nakon završetka izgradnje dužni su se u potpunosti pridržavati propisa kako bi osigurali propisane mjere zaštite u tijeku gradnje odnosno korištenja.

Popis zakona, propisa i pravilnika koji su primijenjeni prilikom projektiranja građevine:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnikom o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategoriji ugroženosti o požara (NN 62/94, 32/97)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)
- HRN DIN 4102-1 do 4 od 1996. godine – Ponašanje građevnih materijala i elemenata u požaru

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

II. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

2.1. TEHNIČKI OPIS

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

2.1.1. Uvod

Zbog izrazite bujičnosti rijeke Dobre, sa naglim i velikim varijacijama protoka, grad Ogulin kao i naseljena područja u dolini Dobre izloženi su periodičkim plavljenjima. Od zabilježenih poplava najštetnije posljedice zabilježene su nakon poplave 1999.godine. Pri tom događaju kada su poplavljeni niži dijelovi grada Ogulina i neka prigradska naselja, poplavljeno je oko 1000 stambenih objekata, privrednih objekata, lokalnih prometnica i poljoprivrednih površina zbog čega je proglašeno stanje elementarne nepogode.

Koncepcija zaštite grada Ogulina od velikih voda izgradnjom retencije na uzvodnom dijelu toka definirana je u elaboratu: „Idejno rješenje zaštite grada Ogulina od velikih voda“, VPB Zagreb, 2001.g. U navedenom elaboratu je predložena izgradnja retencije Ogulin na prostoru doline Ogulinske Dobre, uzvodno od naselja Turkovići, a nizvodno od ušća Vitunjčice u Dobru. Ova lokacija u profilu Ogulinske Dobre u km 7+350 (relativna stacionaža u odnosu na Đulin ponor, koji je u 0-toj stacionaži) maksimalno koristi prirodni greben na lijevoj obali rijeke na koti 350,0 m n. m. Na desnoj obali, brana retencije bi se spojila na visoki greben kod postojeće ceste Turkovići – Vitunj na koti 341,50 m n. m., sjeverno od naselja Turkovići.

Na temelju prihvaćenog koncepta izrađen je idejni projekt retencije Ogulin, izrađenog u Institutu IGH d.d., prosinac 2013 (revizija 1, listopad 2014.), koja je smještena na najuzvodnijem dijelu rijeke Dobre (Ogulinskoj Dobri) uzvodno od naselja Turkovići, a nizvodno od ušća Vitunjčice u Dobru, približno 2,5 km zračne linije udaljenosti od najzapadnijeg dijela grada Ogulina u Karlovačkoj županiji.

Retencijski je prostor namijenjen prihvaćanju vodnih valova i nanosa. Najveći će dio godine biti prazan, punit će se vodom tek u slučaju dolaska velikih vodnih valova.

Retencija će prihvaćati 100-godišnji vodni val uz ispuštanje kroz temeljni ispust količinu vode koju nizvodno korito može prihvatiti. 1000-godišnji vodni val će se sa sigurnošću po branu prelijevati preko preljeva i ispuštati kroz temeljni ispust. Kote 100-god. v.v. kreću se u granicama 337.5 ÷ 339.5 m.n.m., što ovisi o tome radi li zahvat vode na Bukovniku ili ne. Kota 339.5 m.n.m. ujedno je i maksimalna dopuštena vodna razina kod 100-god. v.v. Volumen retencije tada iznosi 6.267.000 m^3.

U području obuhvata zahvata nalazi se više prostorno-infrastrukturnih ograničenja, od kojih su najznačajnije: željeznička pruga Zagreb-Rijeka od km 538+000 do km 542+000 i pastrvski ribnjak na lijevoj obali desnog pritoka r.Dobre Vitunjčici u km 2+300. Projektno rješenje retencije Ogulin s pripadajućim građevinama sadrži stoga uz tehničko rješenje pregradnog profila retencije (nasute brane s evakuacijskim objektima) i tehničke mjere zaštite ostalih ugroženih objekata i uređenje tretiranog prostora.

Izgradnja cjelokupnog zahvata retencije Ogulin s pripadajućim građevinama izvesti će se po slijedećim fazama odnosno tehničkim cjelinama:

FAZA 1: RADOVI NA PREGRADNOM MJESTU RETENCIJE

- izgradnja evakuacijskih građevina na pregradnom mjestu
- izgradnja pristupnih prometnica na pregradnom mjestu

FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

- izgradnja zaštitnih AB zidova
- izvedba obloge nasipa željezničke pruge
- izvedba zaštitnih nasipa željezničke pruge
- potporni zidovi i betonske konstrukcije
- izvedba zaštite i izmiještanja postojeće opreme HŽI
- odvodnja zaobalnih voda retencije Ogulin

FAZA 3: IZGRADNJA ZAŠTITNOG OBJEKTA RIBNJAKA NA RIJECI VITUNJČICI

- izvedba zaštitnih zidova na ribnjaku

FAZA 4: IZGRADNJA BRANE RETENCIJE OGULIN S PRIPADAJUĆIM OBJEKTIMA

- izgradnja nasute brane
- izvedba krajobraznog uređenja

Predmet ovog glavnog projekta je Faza 2: Izgradnja zaštitnih građevina željezničke pruge uz retencijski prostor.

NAPOMENA:

Visinske kote u projektnom zadatku zbog referenciranja na povijesne podatke vodostaja iskazane su HVRS1875 (starom) referentnom sustavu.

VISINA HVRS71 = HVRS1875 – 11 cm

Građevina i visinske kote prikazane su u novom koordinatnom sustavu HTRS96.

2.1.2. Koncept tehničkog rješenja - FAZA 2

Trasa željezničke pruge Zagreb-Rijeka položena je po lijevoj obali Ogulinske Dobre. Na dijelu trase trup nasipa željezničke pruge bit će unutar vodne linije budućeg retencijskog jezera, te je, prema posebnim uvjetima Hrvatskih željeznica, nužno predvidjeti zaštitne mjere postojećeg trupa željezničke pruge.

Prema provedenim hidrauličkim analizama razina vodnog lica unutar retencije, može se očekivati da će se vodni režim retencije kod mjerodavne velike vode (kota uspora 100-godišnje velike vode: 339,39 m n.m., kota uspora incidentne velike vode: 340,19 m n.m.) pružati duž trase željezničke pruge od km 538+300 do km 542+932 (čelični most preko Ogulinske Dobre otvora 29,70 m).

Utjecaj pojave vodnog lica unutar prostora retencije na trasu željezničke pruge ovisi o konfiguraciji terena na predmetnom području kao i o visinskom položaju same trase pruge u odnosu na privremeno potopljeno područje.

Vrh krune zaštitnog nasipa i zaštitne obloge željezničke pruge postavlja se na kotu od 340,69 m n.m., što je za 0,5 m više od maksimalnog vodostaja retencije kod pojave incidentne velike vode.

Ovako koncipirana zaštitna linija osigurava zaštitu željezničke pruge kod pojava 100-god. velikih voda u najnepovoljnijim razmatranim uvjetima koji se mogu javiti u eksploataciji sustava – zahvat vode na Bukovniku je van funkcije.

U skladu sa zatečenim stanjem i izvršenim hidrološko-hidrauličkim analizama, mogu se u ovoj fazi razrade tehničke dokumentacije predvidjeti slijedeće utjecajne zone vodnog režima retencije na postojeći željeznički sustav:

1. dio trase željezničke pruge od km 538+700 do km 538+879 i od km 540+629 do km 540+713 na kojem je vodna linija retencije u kontaktu s trupom nasipa željezničke pruge,

2. dio trase željezničke pruge od km 539+339 do km 540+775 na kojem vodostaji u retenciji mogu preplaviti željezničku prugu; zaštita tih dijelova ostvaruje se nadvišenjem stabilizacijskih obloga nasipa obrambenim AB zidom do kote 340,69 m n.m.

3. ostale dionice željezničke pruge na kojima se ne očekuju posebni utjecaji vodnog režima retencije na postojeću željezničku infrastrukturu. Zbog složenih prilika na terenu (krš) treba ih, po potrebi, izučiti u slijedećim etapama projektantskih radova i promatrati nakon izgradnje u eksploataciji hidrosustava.

Za svaku zonu je ovisno o lokalnim uvjetima definirano odgovarajuće tehničko rješenje zaštite, prikazano u nastavku.

DIONICA ZAŠTITE 1 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 538+349 do km 538+466 na kojem je vodna linija retencije u kontaktu s trupom nasipa željezničke pruge – obloga nasipa hidrocementnim tepihom (CCH) s obje strane, gdje su stacionaže izrade zaštite:

Lijeva strana: od km ~538+349 do km ~538+466 (~duljina 117 m)

Desna strana: od km ~538+371 do km ~538+438 (~ duljina 67 m)

DIONICA ZAŠTITE 2 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 538+705 do km 538+899 na kojem je vodna linija retencije u kontaktu s trupom nasipa željezničke pruge – kameni nasip sa AB zidom s obje strane, gdje su stacionaže izrade zaštite:

Lijeva strana: od km ~538+705 do km ~538+899 (~duljina 194 m)

Desna strana: od km ~538+705 do km ~538+905 (~duljina 200 m)

DIONICA ZAŠTITE 3 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 539+355 do km 540+571 na kojem vodostaji u retenciji mogu preplaviti željezničku prugu, kameni nasip sa AB zidom, gdje su ukupne stacionaže izrade zaštite:

Lijeva strana: od km ~539+355 do km ~540+571 (~duljina 1216 m)

Desna strana: od km ~539+601 do km ~539+786 (~duljina 185 m)

DIONICA ZAŠTITE 4: približno od stacionaže km 540+603 do km 540+724.

DIONICA ZAŠTITE 4 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 540+603 do km 540+724 na kojem je vodna linija retencije u kontaktu s trupom nasipa željezničke pruge - AB zid, gdje su stacionaže izrade zaštite:

Lijeva strana: od km ~540+603 do km ~540+724 (~duljina 121)

Uzimajući u obzir specifične terenske uvjete na svakom od navedenih poteza zaštite, projektom su predviđena posebna tehnička rješenja za svakog od njih, kako je prikazano u nastavku.

Koncepcijom tehničkog rješenja faze 2 obuhvaćena je izgradnja zaštitnih objekata građevina željezničke pruge retencijskog prostora, a koja se sastoje od:

- izgradnja zaštitnih AB zidova
- izvedba obloge nasipa željezničke pruge
- potporni zidovi i betonske konstrukcije izvedba zaštite i izmještanja postojeće opreme HŽI
- odvodnja zaobalnih voda retencije Ogulin

NAPOMENA:
Visinske kote u projektnom zadatku zbog referenciranja na povijesne podatke vodostaja iskazane su HVRS1875 (starom) referentnom sustavu.
VISINA HVRS71 = HVRS1875 – 11 cm
Građevina i visinske kote prikazane su u novom koordinatnom sustavu HTRS96.

2.1.3. Tehničko rješenje – hidrotehnički projekt

Izgradnja zaštitnih objekata željezničke pruge obuhvaćena ovim glavnim građevinskim projektom je zbog svoje specifičnosti i kompleksnosti podijeljen u nekoliko zasebnih dijelova (projekt konstrukcije, geotehnički projekt, hidrotehnički projekt i projekt prometnica i servisnih cesta), a koje čine jednu jedinstvenu i funkcionalnu cjelinu i koju nije moguće sagledati odvojeno.

U sklopu ovog hidrotehničkog projekta daju se tehnička rješenja zaštite željezničke pruge s retencijske strane, odvodnje zaobalnih voda putem postojećih propusta smještenim u nasipima pruge, kao i odvodnja oborinskih voda između postojeće pruge i buduće zaštite pruge.

2.1.3.1. **Obloga zaštitnog nasipa**

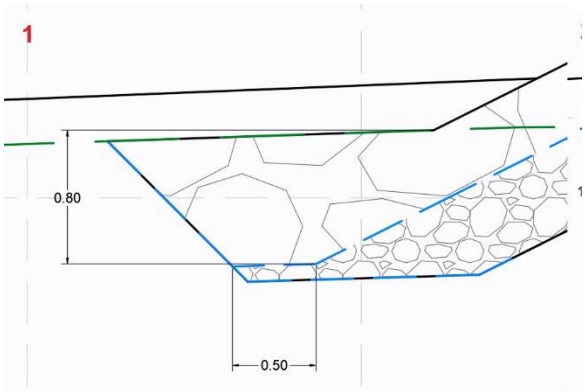
Kako bi se spriječila erozija i oštećenje tijela zaštitnog nasipa uslijed štetnog djelovanja vode, posebno u vrijeme kada se razina vode u retenciji rapidno snižava nakon prolaska velikih vodnih valova, izvodi se zaštita tijela nasipa u vidu kamene zaštite tj. obloge.

Zaštitna obloga izvodi se od prirodnog lomljenog kamenog materijala u debljini od 40 cm, na prethodno postavljeni filtarski geotekstil.

Pokos kamene obloge se izvodi u nagibu istovjetnom geotehničkom nasipu, odnosno u nagibu 1:2, te se stabilizira izvedbom kamene nožice u kontaktu s terenom.

Obzirom na promjenjivu konfiguraciju terena, a samim time i visinu kamene obloge, kamena nožica se izvodi u dvije varijante.

U slučaju kada je visina poprečnog presjeka kamene obloge od postojećeg terena manja od 3,0 m, kamena nožica se izvodi u debljini od 80 cm, dok se kod visina poprečnog presjeka većeg od 3,0m, kamena nožica izvodi u debljini od 100 cm.



Slika 1. Kameno nožica kod nasipa nižeg od 3,0m

Slika 2. Kameno nožica kod nasipa višeg od 3,0m

Mjerodavna kamena frakcija dobivena je proračunom valovanja i iznosi $d_{50} \geq 0,33$ m.

2.1.3.2. **Odvodnja zaobalnih voda**

Retencija Ogulin je svojom istočnom stranom omeđena željezničkom prugom Zagreb – Rijeka, s padom prirodnog terena u smjeru istok – zapad što znači da se vode s okolnog brdovitog terena slijevaju prema željezničkoj pruzi te se postojećim propustima odvode u retencijski prostor i ispuštaju u okolni teren i rijeku Dobru.

Terenskim obilaskom na predmetnoj lokaciji locirano je ukupno šest propusta ispod željezničke pruge:

- Cijevni propust kod tzv. Okruglice (stac. pruge km 540+204)
- Cijevni propust kod željezničke stanice (stac. pruge km 539+925)
- Cestovni pločasti propust (stac. pruge km 539+626)
- Cijevni propust (stac. pruge 539+387)
- Cijevni propust (stac. pruge km 538+733)
- Cestovni zasvođeni propust (stac. pruge 538+419)

Odvodnja oborinskih voda zaobalne strane retencije gravitacijskim putem omogućena je u uvjetima kada retencijski prostor nije ispunjen vodom, tj, kada je razina vode u retencijskom prostoru niža od kota nivelete postojećih propusta.
U slučaju projektirane visine velikih voda 100-godišnjeg povratnog perioda u retenciji od 339,39 m n.m., koja nadvisuje postojeće propuste, došlo bi do prodiranja vode iz retencijskog prostora u zaobalje s istočne strane željezničke pruge, te do plavljenja pruge i okolnog terena obzirom na nemogućnost ispuštanja vode u retencijski prostor.

Ovim projektom, a nakon detaljno provedene analize konfiguracije terena i važnosti postojećih objekata i naselja na lokacijama postojećih propusta, definirana su područja na kojima je dozvoljeno i predviđa se plavljenje zaobalja, kao i područja na kojima plavljenje nije dozvoljeno.

2.1.3.2.1. **Plavljenje zaobalja**

Analizom dostupnih podloga (topografska karta, Hrvatska osnovna karta i geodetska snimka postojećeg terena) utvrđeno je da se na lokacijama propusta 3 (stac. pruge km 539+925) i 6 (stac. pruge km 538+419) dozvoljava plavljenje u slučaju nailaska velikih voda rijeke Dobre i podizanja vode u retenciji uz odgovarajuću zaštitu obje strane nasipa željezničke pruge (obrađeno u mapi: 3/12 - **RETOG – 04-2)**.
Plavljenje je predviđeno obzirom da je teren na zaobalnoj strani propusta u prirodnim kotlinama koji gravitiraju prema propustima, tako da se prilikom smanjenja razine vode u retenciji naglo povlači i voda iz zaobalja, stoga postojeći cestovni propusti zadržavaju svoju funkciju, osim u slučaju nailaska velikih voda r. Dobre, tj. visokih razina vode u retenciji.

Na mjestu cijevnog propusta 5 (stac. pruge km 538+733), teren sa zaobalne strane se nalazi u velikoj kotlini koja je predviđena za privremeno akumuliranje oborinskih voda i voda iz obližnjeg povremenog izvora ,a u slučaju istovremene pojave velike vode r.Dobre i obilnih oborina u zaobalju, prodor vode u zaobalje spriječit će se ugradnjom žabljeg poklopca na cijevnom propustu.
Ugradnjom žabljeg poklopca omogućit će se nesmetan protok iz zaobalja u slučaju kada razine vode u retenciji bude ispod kote cijevnog propusta.

Obzirom na projektom predviđenu zaštita željezničke pruge, a potrebu za funkcijom propusta i nakon izgradnje brane i formiranja retencije, na mjestima postojećih cijevnih propusta predviđa se postojeće propuste produžit do kraja zaštitnih obloga nasipa ili AB zaštitnog zida.

2.1.3.2.2. **Zaštita zaobalja**

Zaštitu zaobalja od plavljenja potrebno je osigurati što zbog nepovoljne konfiguracije terena, što zbog zaštite obližnjih naselja i prometnica na lokacijama cijevnih propusta 1 (stac. pruge km 540+204), 2 (stac. pruge km 539+925) i 4(stac. pruge 539+387).

Osim produljenja postojećih cijevnih propusta zbog zaštite željezničke pruge i ugradnje žabljih poklopaca kojima se sprječava prodiranje velikih voda iz retencijskog prostora, potrebno je adekvatno riješiti i evakuirati oborinske vode iz zaobalja.

Evakuacija oborinskih voda iz zaobalja osigurat će se izgradnjom vodonepropusnih crpnih stanica s preljevom i potopnim crpkama, smještenim u retencijskom prostoru uz AB zaštitni zid.
Oborinske vode iz zaobalja koje zbog visoke vode u retenciji neće moći slobodno gravitacijski istjecati u prostor retencije, prelijevat će se preko preljeva i putem potopljenih crpki unutar crpnih stanica prepumpavati u prostor retencije.

U tu svrhu unutar pojedine crpne stanice ugrađuju se dvije radne crpke (2+0), pojedinačnog kapacitete Q=350 l/s, odnosno ukupnog kapaciteta od 700 l/s.

Kapacitet crpki definiran je temeljem hidrološko-hidrauličkog proračuna prikazanog u poglavlju 2.2 Hidraulički proračun.

2.1.3.3. **Planirani objekti**

Zaštita željezničke pruge i sprječavanje plavljenja zaobalnog dijela retencije osigurava se izgradnjom slijedećih objekata:

1. Produžetak cijevnog propusta CP1 (stac. pruge 538+741)
2. Crpna stanica CS1 i produžetak cijevnog propusta CP2 (stac. pruge 539+387)
3. Cijevni propust CP3 kod cestovnog podvožnjaka (stac. pruge 539+626)
4. Crpna stanica CS2 i produžetak cijevnog propusta CP4 (stac. pruge 539+925)
5. Crpna stanica CS3 i produžetak cijevnog propusta CP5 (stac. pruge 540+204)
6. Željeznička kanalica

2.1.3.3.1. **Produžetak cijevnog propusta CP1 (stac. pruge 538+741)**

Na mjestu završetka postojećeg zasvođenog cijevnog propusta u retencijskom prostoru, a u svrhu prikupljanja i ispuštanja oborinskih voda iz zaobalja nakon izvedbe zaštite pruge, predviđa se izvedba armiranobetonske uljevne građevine za zacjevljenje postojećeg kanala s uzvodne strane i produljenjem postojećeg zasvođenog propusta uzvodno i nizvodno s ispustom u postojeći otvoreni kanala u retencijskom prostoru koji je potrebno reprofilirati i obložiti kamenom u betonu.

Produljenje se izvodi putem GRP cijevi DN1720mm SN 20000 u ukupnoj duljini od cca. 35 m pri čemu je duljina zacjevljenja propusta s uzvodne strane postojećeg propusta u duljini od 17 m, a s nizvodne strane u duljiini od 17,8m.

Promjer, odnosno poprečni presjek GRP cijevi odabran je temeljem poprečnog presjeka postojećeg zasvođenog propusta.

Obzirom da se radi o različitim poprečnim presjecima postojećeg i produljenog propusta, na mjestu spoja a nakon izvedenih sanacijskih radova i osiguranja vodonepropusnosti na postojećem propustu izvodi se AB elementi s uzvodne i nizvodne strane za spoj postojećeg i produženog propusta.

AB betonski prsten izvodi se betonom klase C30/37, pravokutnih je tlocrtnih dimenzija, većih za 50 cm od vanjskog promjera cijevi, a na postojeći propust spaja se putem prethodno ugrađenih ankera. Na mjestu spoja potrebno je ugraditi bubreći brtveni profil kako bi se osigurala vodonepropusnost na mjestu spoju.

GRP cijev se izvodi u padu od 10‰ na prethodno izvedenom podložnom betonu klasom C16/20 u debljini od 15 cm.

Na mjestima prolaska GRP cijevi kroz završnu kamenu oblogu zaštitnog nasipa potrebno je zaštiti cijev AB oblogom, dok se ostali dio cijevi zatrpava pješčanim materijalom i oblaže geotekstilom 400g/m^2.

Prihvat oborinskih voda iz postojećeg kanala sa zaobalne strane i zacjevljenje postojećeg propusta osigurava se izvedbom armiranobetonske uljevne građevine UG2, pravokutnih svijetlih tlocrtnih dimenzija 1,20×2,70 m i svijetle visine 2,70 m. Izvodi se betonom klase C30/37 debljine dna i zidova od 30 cm, pri čemu se umjesto izvedbe pokrovne ploče izvedeni otvor prekriva čeličnim

rešetkama 1,30×1,25 m (2kom) s okvirom. U zidovima na mjestu uljeva i zacjevljenja uljevne građevine izvode se otvori (trokutni) za prihvat kanala i (kružni) za spoj GRP cijevi.

Na mjestu ispusta u postojeći kanala, a nakon prolaska cjevovoda ispod zaštitne obloge i servisne ceste izvodi se AB izljevna građevina na koju se montira PEHD žablja zaklopka DN1700 mm.
Izljevna građevina izvedena je betonom C30/37, dimenzija 0,4×4,0m,i ukupne visine 2,3 m.
Ispuštanje iz produljenog propusta predviđeno je profilranjem postojećeg otvorenog kanala i osiguranja kamenom u betonu.

2.1.3.3.2. **Crpna stanica CS1 i produžetak cijevnog propusta CP2 (stac. pruge 539+387)**

Izvedbom zaštite pruge na poziciji postojećeg cijevnog propusta, odvodnja oborinskih voda iz zaobalja osigurava se produljenjem postojećeg cijevnog propusta.

Produljenjem cijevnog propusta i ugradnjom žablje zaklopke onemogućava se prodor vode iz retencijskog prostora za vrijeme visokih voda, ali se isto tako, sprječava i oticanje oborinske vode iz zaobalja što može dovesti do plavljenja zaobalnog područja i pruge. Kako bi se spriječio takav scenarij za vrijeme visokih voda, u prostoru retencije se izvodi crpna stanica s preljevom, preko kojeg će se u slučaju visokih voda i nemogućnosti istjecanja zaobalnih voda u retenciju, voda preljevati preko preljeva i potopnim crpkama precrpljavati u retencijski prostor.

Osiguranje ispuštanja oborinskih voda iz zaobalja omogućava se izvedbom slijedećih elemenata:

1. Sanacija postojećeg zasvođenog propusta
2. Spoj na postojeći zasvođeni propust izvedbom AB cijevnog prstena
3. Zacjevljene GRP cijevima DN 1026 mm, SN 20000, L = cca. 8,5m
4. Izvedba crpne stanice CS 1 s potopnim crpkama Q=500 l/s
5. Ispust

2.1.3.3.2.1. Sanacija zasvođenog propusta

Sanacijom zasvođenog propusta osiguravaju se sva eventualna oštećenja nastala u fazi eksploatacije i osigurava vodonepropusnost.
Sanacija zasvođenog propusta od kamenih blokova predviđena je u duljini od cca. 18 m.

Sanacija se provodi na slijedeći način:

1. Mehanička priprema površina zidova i svoda, koji se sastoji od uklanjanja svih lomljivih i trošnih dijelova, skidanja svih onečišćenja, masti, ulja i premaza.
2. Saturiranje prethodno očišćenih površina vodom, neposredno prije primjene sanacijskih materijala.
3. Žbukanje zidova i svodova prskanom žbukom s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca 1,0 cm, u 2 sloja.
4. Žbukanje zidova i svodova cementom žbukom s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca. 1,0 cm, u 3 sloja, pri čemu se zadnji zaglađujući sloj izvodi bez dodatka za vodonepropusnost.

2.1.3.3.2.2. Spoj postojećeg i produljenog cijevnog propusta

Spoj postojećeg i produljenog cijevnog prostora osigurava se izvedbom AB prstena na mjestu izljevne građevine zasvođenog propusta.

AB prsten pravokutnog je poprečnog presjeka s oblogom debljine 50 cm i tlocrtne širine 50 cm. Izvodi se betonom klase C30/37, s ugrađenom spojnicom za ubetoniravanje.
Kako bi se osiguralo bolje prianjanje s postojećim propustom, prije slaganja oplate i betoniranja AB prstena, u postojeći propust se ugrađuju ankeri.

Prilikom izvođenja betonskih radova, ovisno o debljini betona prstena na sredini presjeka ugraditi bubreći brtveni profil kako bi se osigurala vodonepropusnost na mjestu spoja.

2.1.3.3.2.3. Zacjevljene GRP cijevima

Produljenje cijevnog propusta izvodi se GRP cijevima DN 1026mm, SN 20000 iz dva dijela u ukupnoj duljini od L = 8,5 m.

Prvi dio zacjevljenja se izvodi od spoja s postojećim zasvođenim propustom do crpne stanice CS1 u duljini od L = cca 5 m, dok se drugi dio izvodi od crpne stanice do izlaza iz zaštitne obloge nasipa, u ovom slučaju zaštitnog AB L-zida, u duljini od L =cca. 3,5m.

Cijevi se polažu na podložni beton debljine 15 cm s padom od 10‰, i zaštićuju pješčanom oblogom. Ispiranje pješčane obloge osigurava se ugradnjom geotekstila oko pješčane obloge.

Spoj sa betonskim elementima izvodi se pomoću GRP spojnica za ubetoniravanje.

2.1.3.3.2.4. Crpna stanica CS1

Crpna stanica CS1 smještena je u retencijskom prostoru, neposredno uz AB zaštitni L zid.
Izvodi se vodonepropusnim armiranim betonom klase C30/37 tlocrtnih dimenzija 6,2×3,8 m, debljine pokrovne ploče i zidova 40 cm, donje ploče debljine 60 cm i ukupne visine od 7,5 m.

Unutar crpne stanice predviđen je prostor za smještaj potopnih crpki i preljevnog zida visine 105 cm, izvedenog u obliku betonskog korita, a preko kojeg se kod pojave visokih voda u retenciji, zaobalna oborinska voda preljeva u prostor crpne stanice gdje su smještene potopne crpke.

Betonski preljev/korito tlocrtnih je dimenzija 1,4×3,0 m i postavljen je uz rub crpne stanice odnosno na mjestu uljevno-izljevne GRP cijevi. Izveden je betonom C25/30 s oblikovanom kinetom u obliku uljevno-izljevne GRP cijevi.

Silazak u prostor crpne stanice obavlja se putem ugrađenih nehrđajućih ljestvi s leđobranom i otvorom u pokrovnoj ploči dim. 80×80 cm, dok se za montažu/demontažu crpki koriste dva otvora na pokrovnoj ploči dimenzija 110×140 cm. Na svim otvorima predviđena je ugradnja lakog vodotijesnog poklopca od nehrđajućeg lima pripadajućih dimenzija.

Pristup crpnoj stanici omogućen je s retencijske i zaobalne strane putem ugrađenih nehrđajućih ljestvi. Ljestve na retencijskoj strani montiraju se direktno na zid crpne stanice, dok se za pristup sa zaobalne strane koriste ljestve montirane na zaštitni AB L-zid.

Sigurnost od pada i mogućih ozljeda osoba prilikom rada i održavanja objekta i opreme crpne stanice osigurat će se ugradnjom montažno-demontažne panel ograde na pokrovnoj ploči crpne stanice, visine 1,25 m.

Prostor na pokrovnoj ploči, osim za pristup crpkama u crpnoj stanici predviđen je i za smještaj elektroormara koje su u funkciji napajanja potopnih crpki. Oprema i napajanje crpnih stanica obrađena je u mapi 6/12 RETOG 04-05 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT CRPNIH STANICA CS1, CS2 I CS3.

Crpke

Evakuacija oborinskih voda iz zaobalja u trenucima visoke vode u retenciji osigurava se prelijevanje u retencijski prostor putem ugrađenih potopnih crpki.

U tu svrhu ugrađene su dvije frekventno regulirajuće potopne crpke snage 2×37 kW (2+0) pojedinačnog kapaciteta 350 l/s, odnosno ukupnog kapaciteta od 700 l/s.

Crpke dolaze s priključnim koljenom DN 300 mm na koji se montiraju tlačni inox fazonski komadi na čijem kraju je ugrađena žablja zaklopka radi sprječavanja prodora vode iz retencije.

Crpke se montiraju paralelo jedna pored druge na temeljnu ploču crpne stanice, a vađenje i spuštanje obavlja se putem ugrađenih inox vodilica s lancem montiranih na gornji držač u otvoru pokrovne ploče.

Odabrani kapacitet crpki proizašao je temeljem hidrološko-hidrauličkog proračuna slivne površine i intenziteta oborine, tj. očekivanog dotoka oborine zaobalnih voda za određeni povratni period.

Hidrološko –hidraulički proračun i dimenzioniranje crpki prikazano je u poglavlju 2.2. Hidraulički proračun i u ovom poglavlju se neće prikazivati.

2.1.3.3.2.5. Ispust

Zaobalne oborinske vode ispuštat će se u okolni teren, gravitacijski, putem produljenog cijevnog propusta i izvedenog prodora u zaštitnom AB L-zidu na kojem je montiran PEHD žablji poklopac promjera DN 1000 mm.

Zbog mogućeg erodiranja postojećeg terena prilikom ispuštanja zaobalnih oborinskih voda, na mjestu ispusta se postojeći teren zaštićuje izvedbom kamenog nabačaja.
Kameni nabačaj se izvodi od lomljenog kamena (10-30 cm) na prethodno izvedenom geotekstilu 300g/m^2 u dužini od 6,0 m i debljini od 40 cm.

2.1.3.3.3. **Cijevni propust CP3 kod cestovnog podvožnjaka (stac. pruge 539+626)**

Postojećim cijevnim propustom ⌀ 80 cm, transportira se oborinska voda zaobalne strane retencije i ispušta u otvoreni kanal i rijeku Dobru smještenu u retencijskom prostoru.

Cijevni propust prolazi ispod postojećeg cestovnog podvožnjaka i željezničke pruge pod kutem od cca. 60°.

U sklopu ovog projekta se postojeći podvožnjak planira rekonstruirati kako bi se osigurao dovoljan svijetli otvor za pristup vatrogasnih i radnih strojeva, pri čemu će se postojeći podvožnjak srušiti, a na njegovom mjestu izgraditi novi.

Obzirom na planiranu rekonstrukciju cestovnog podvožnjaka i izgradnju vodoopskrbnog cjevovoda (predmet drugog projekta) koji je položen ispod budućeg propusta a kako bi se izbjegle buduće kolizije s postojećim i projektiranim instalacijama, ovim glavnim projektom se predviđa i rekonstrukcija postojećeg cijevnog propusta.

Rekonstrukcijom postojećeg cijevnog propusta, a uvažavajući Pravilnik o općim uvjetima za građenje u zaštitnom pružnom pojasu, kao i sve ostale posebne uvjete, postojeći cijevni propust ⌀ 80 cm će se ukloniti, a na predmetnoj lokaciji će se izvesti novi cijevni propust od GRP cijevi minimalnog svijetlog otvora ⌀ 100 cm.

Projektirani cijevni propust započinje na istom mjestu postojećeg propusta izgradnjom AB uljevne građevine UG1, i nastavno se polaže u zelenoj površini do AB okna RO1 smještenog u zaobalnom dijelu ispred željezničke pruge, nakon kojeg se cijevni propust postavlja okomito na željezničku prugu, a paralelno s postojećim podvožnjakom (minimalni svijetli razmak cijevi od zida podvožnjaka iznosi 100 cm) do revizijskog okna RO2 smještenog u retencijskog prostoru ispred zaštitnog AB L-zida.
Od revizijskog okna RO2 do ispusta u rijeku Dobru propust je zacijevljen do prolaza ispod servisne ceste, nakon čega prelazi u otvoreni kanal i ispušta se u r. Dobru.

Postojeći kanal u retencijskom prostoru se izgradnjom zaštitnih građevina zatrpava, te se neće koristiti u svrhu ispuštanja.

Tehničkim rješenjem se cijevni propust izvodi od GRP cijevi u duljini od L = cca. 63 m, a otvorenim kanalom duljine L = cca. 20 m.

Osim odvodnje zaobalnih voda putem cijevnog propusta, potrebno je i evakuirati oborinske vode koje se putem izvedenih betonskih kanalica uz projektiranu prometnicu slijevaju u sam cestovni podvožnjak.
U tu svrhu se na najnižem mjestu prometnice izvode PEHD slivnici (sa svake strane prometnice po jedan – međusobno povezani) za prihvat dospjele vode putem betonskih kanalica dok se oborinska voda sa samog kolnika skuplja putem linijske kanalice položene okomito na os prometnice i odvodi do najbližeg slivnika.
Prikupljena voda iz slivnika se ispušta u revizijsko okno RO2 smješteno pored pristupne ceste, nako čega se odvodi do r. Dobre putem cijevnog propusta.

Osiguranje prihvata i ispuštanja oborinskih voda iz zaobalja omogućava se izvedbom slijedećih elemenata:

1. Uljevni kanal
2. Armirano betonski objekti
    2.1. Uljevna građevina UG1
    2.2. Revizijsko oko RO1
    2.3. Revizijsko okno RO2
    2.4. Izljevna građevina cijevnog propusta
3. Cijevni propust – GRP cijevi

4. Izljevni kanal
5. Slivnici i slivnička kanalica

2.1.3.3.3.1. Uljevni kanal

Oborinska voda zaobalnog dijela retencije prihvaća se i odvodi postojećim zemljanim kanalom smještenim uz rub postojeće prometnice, a čiji je poprečni presjek izgubio svoju formu zbog erozije materijala uslijed jačih oborinskih dotoka, te se smanjio prihvatni kapacitet.

Osiguranje što efikasnijeg prihvata oborinskih voda i transporta do cijevnog propusta osigurat će se reprofiliranjem postojećeg kanala, uz izvedbu zaštite dna i pokosa u svrhu sprječavanja daljnje erozije i gubitka prihvatnog volumena smanjenjem poprečnog profila, kao i olakšano održavanje u budućnosti.

Uljevni kanal trapeznog je poprečnog presjeka širine dna b=50 cm, i nagiba pokosa 1:1. Zaštita dna i pokosa u visini od 50 cm izvest će se kamenom u betonu d=25 cm, na prethodno izvedenoj podlozi od šljunka debljine 15 cm.

Zaštita i reprofiliranje postojećeg kanala predviđa se u duljini od L = cca. 18 m, odnosno do početka kanala ukoliko se geodetskim snimanjem terena u fazi izvođenja utvrdi veća duljina od projektom predviđene.

2.1.3.3.3.2. Armirano betonski objekti

Za potrebe zacjevljenja propusta i otvorenog kanala, izvedbu skretanja propusta, kao i reviziju i održavanje istih, potrebno je izgraditi armiranobetonske objekte na projektiranoj trasi propusta.

Izvedba svih objekata predviđena je klasom betona C30/37, na prethodno izvedenom podložnom betonu klase C12/15, a sve u skladu s nacrtima koji su sastavni dio ove tehničke dokumentacije.

Nastavno se daje opis svih predviđenih objekata na trasi.

2.1.3.3.3.2.1. Uljevna građevina UG1

Uljevna građevina UG1 izvedena je kao kaskadna armiranobetonska konstrukcija koja se sastoji od uljevnog dijela s kotom donje ploče u razini reprofiliranog kanala i izljevnog dijela s taložnicom dubine 50 cm, a kojom se omogućava zacjevljene postojećeg otvorenog kanala na zaobalnoj strani i projektiranog cijevnog propusta. Dno donje ploče taložnice izvedeno je za cca 100 cm niže u odnosu na uljev.

Građevina je izvedena nepravilnog tlocrtnog oblika (peterokut) zbog izvedbe cijevnog propusta pod kutem od 24° stupnja u odnosu na os profiliranog kanala.

Svijetla visina okna na uljevnom dijelu iznosi 86 cm. dok je svijetla visina na mjestu taložnice 185 cm. Zidovi, donja i gornja ploča izvedeni su u debljini od 25 cm. Silazak i revizija uljevne građevine predviđena je putem otvora u gornjoj ploči dimenzija 60×60 cm iznad koje se ugrađuje lijevano željezni poklopac s okvirom 600×600 mm, C250 izrađen u skladu s HRN EN 124, dok se na

uljevnom dijelu građevine umjesto pokrovne ploče ugrađuju dvije čelične rešetke dim. 110×130 cm.
Za pristup građevini koriste se čelične (INOX) ljestve montirane na zid s razmakom prečki od 30 cm i širinom gazišta od 40 cm.

2.1.3.3.3.2.2. Revizijsko okno RO 1

Skretanje cijevnog propusta izvest će se unutar revizijskog okna RO 1 smještenog u zelenom pojasu

Revizijsko okno RO1, nepravilnog je tlocrtnog oblika (šesterokut) debljine dna, zidova i pokrovne ploče od 25 cm i svijetle visine 220cm, a kojim se omogućava skretanje cjevovoda od cca. 68°.
Promjena smjera unutar okna omogućava se izvedbom betonske kinete betonom klase C20/25 do polovice cijevi u radijusu R=250 cm.

Za silazak u okno predviđen je otvor u gornjoj ploči dimenzija 60×60 cm iznad kojeg se ugrađuje lijevano željezni poklopac s okvirom 600×600 mm, klase nosivosti C250 izrađen u skladu s HRN EN 124.

Za pristup oknu koriste se čelične (INOX) ljestve montirane na zid s razmakom prečki od 30 cm i širinom gazišta od 40 cm.

2.1.3.3.3.2.3. Revizijsko okno RO2

Revizijsko okno RO2 smješteno je u retencijskom prostoru, neposredno ispred zaštitnog AB L-zida. Osim za prihvat i transport oborinske vode koja iz zaobalnog dijela dotiče cijevnim propustom, prihvaća i oborinsku vodu iz slivnika smještenim na najnižoj točci cestovnog podvožnjaka.

RO2 je AB konstrukcija pravokutnog oblika, svijetlih tlocrtnih dimenzija 160×110 cm i svijetle visine 225 cm. Donja ploča i zidovi su debljine 25 cm, dok se umjesto gornje ploče ugrađuju dvije čelične rešetke dim. 110×80 cm.

Unutar okna se zbog različitih visina uljevno izljevnih cijevi izvodi kineta betonom C20/25.

Silazak u oknu radi revizije i održavanja omogućava se korištenjem montiranih čeličnih (INOX) ljestvi pričvršćenih za zid s vertikalnim razmakom prečki od 30 cm i širinom gazišta od 40 cm.

2.1.3.3.3.2.4. Izljevna građevina cijevnog propusta

Prijelaz iz cijevi u otvoreni kanal nakon prolaska ispod servisne/pristupne ceste omogućava se izvedbom izljevne građevine.

Izljevna građevina je djelomično ukopani armirano betonski objekt pravokutnih tlocrtni dimenzija 700×40 cm i visine 320 cm s izvedenim kružnim poprečnim presjekom na mjestu završetka cijevnog propusta.

2.1.3.3.3.3. Cijevni propust

Za izvedbu cijevnog propusta odabrane su cijevi od poliesterska (GRP) minimalnom unutarnjeg promjera DN 1026 mm.
Odabrane cijevi su otporne na agresivnost vode i tla koje se ugrađuju, velike su statičke čvrstoće, a i omogućavaju vodonepropusnu izvedbu.

Ukupna duljina GRP cijevi DN1026 SN 20000 koja se ugrađuje u zelenom pojasu iznosi L = cca. 35 m, dok duljina GRP cijevi DN 1026, SN 20000 koja se polaže ispod željezničke pruge između RO1 i RO2 iznosi L = cca. 28 m.

Spajanje s armiranobetonskim objektima osigurava se ugradnjom GRP spojnice za ubetoniravanje.

GRP cijevi se u rov polažu na pješčanu posteljicu minimalne debljine 10 cm, te se oblažu i pokrivaju pijeskom 30 cm iznad tjemena uz nabijanje pijeska, dok se preostali dio rova zatrpava materijalom iz iskopa ili zamjenskim materijalom uz strojno nabijanje. Kako ne bi došlo do ispiranja sitnih čestica prilikom pojave velikih voda obloga cijevi se oblaže geotekstilom 300g/m^2.

Na mjestu prolaska ispod pristupne ceste cjevovod se zaštićuje betonskom oblogom debljine 15 cm i konstruktivno armira armaturom Q-335.

2.1.3.3.3.4. Izljevni kanal

Ispuštanje oborinskih voda zaobalja u r. Dobru nakon izlaza iz propusta osigurava se izvedbom otvorenog kanala u kontinuiranom padu od 10‰ do uklapanja u obalu r. Dobre.

Kanal se izvodi trapeznog poprečnog presjeka, širine dna 0,6 m i nagiba pokosa 1:1. Zaštita dna i pokosa u visini od 100 cm izvest će se kamenom (10-30 cm) u betonu debljine d=25 cm, na prethodno izvedenoj podlozi od šljunka debljine 15 cm.

Ukupna duljina otvorenog kanala iznosi L =cca. 21,5 m.

2.1.3.3.3.5. Slivnici i slivnička kanalica

U sklopu rekonstrukcije cestovnog podvožnjaka planira se i rekonstrukcija postojeće prometnice s ugrađenim betonskim kanalicama na vanjskim stranama ceste kojima se oborinska voda evakuira s prometnice i usmjerava prema najnižoj točci na izlazu ispod podvožnjak.

Kako bi se voda što brže odvela s prometnice na najnižim točkama se ugrađuju dva slivnika međusobno povezana PEHD cijevima i kanalica za linijsku odvodnju poprečno na os ceste kojom se prikupljena oborinska voda s prometnice prikuplja i odvodi u slivnik.

Ispust iz slivnika osigurava se spojem na revizijsko okno RO2 putem PEHD cijevi s minimalnim nagibom od 10‰.

Slivnici su izrađeni od PEHD cijevi s ravnim dnom, promjera DN/ID 630/542 mm, s izvedenim priključkom za PEHD cijev DN/ID 200/171 mm. Za prihvat krupnih mehaničkih nečistoća s prometne površine u slivnicima je izvedena taložnica dubine 100 cm.

Slivnik se postavlja na podložni beton C12/15 debljine 10 cm, a PEHD cijev se obetonirava betonom klase C25/30 u debljini od 15 cm.
Na vrhu slivnika se izvodi betonski okvir na koji se ugrađuje slivnička rešetka.
Slivničke rešetke su tipske, ovalnog oblika dim. 400×400 mm, izrađene od lijevanog željeza nosivost 400kN (D400) za teški promet.

Detalj i elementi slivnika kao i njihovo međusobno povezivanje prikazano je u grafičkim prilozima ovog projekta.

Linijska kanalica izvodi se u dužini od 3,5 m, monolitnim elementima izrađenim od polimernog betona s otvorima u obliku rešetke.

Monolitni elementi kanalice su dužine 100 cm, širine 25 cm i ukupne visine 32 cm. Izrađene su za razred opterećenja do D400 prema HRN EN 1433 i ukupne su težine 72 kg.

Spoj monolitne kanalice i slivnika izvodi se putem sabirnog elementa izrađenog od polimernog betona duljina 50 cm, visina 64,5 cm i težina 60 kg, na koji se montira rešetka iz lijevanog željeza klase opterećenja D400 prema HRN EN 1433.

Kanal se izvodi polaganjem na zemljo-vlažnu betonsku podlogu marke C 20/25 agregata frakcije 0 -16 drobljenog kamena u debljini sloja 20 cm, bočno kanal založiti betonom. U slučaju potrebe postizanja vodonepropusnog spoja između tijela kanala na tvornički definiranim utorima nanijeti PU brtvilo. Gornji rub kanala se izvodi u razini 2 - 5mm ispod kote gotove završne okolne površine. Sve sa priborom za montažu do potpune funkcionalnosti.

2.1.3.3.4. **Crpna stanica CS2 i produžetak cijevnog propusta CP4 (stac. pruge 539+925)**

Izvedbom zaštite pruge na poziciji postojećeg cijevnog propusta, odvodnja oborinskih voda iz zaobalja osigurava se produljenjem postojećeg cijevnog propusta.

Produljenjem cijevnog propusta i ugradnjom žablje zaklopke onemogućava se prodor vode iz retencijskog prostora za vrijeme visokih voda, ali se isto tako, sprječava i oticanje oborinske vode iz zaobalja što može dovesti do plavljenja zaobalnog područja i pruge. Kako bi se spriječio takav scenarij za vrijeme visokih voda, u prostoru retencije se izvodi crpna stanica s preljevom, preko kojeg će se u slučaju visokih voda i nemogućnosti istjecanja zaobalnih voda u retenciju, voda preljevati preko preljeva i potopnim crpkama precrpljavati u retencijski prostor.

Osiguranje ispuštanja oborinskih voda iz zaobalja omogućava se izvedbom slijedećih elemenata:

1. Sanacija postojećeg zasvođenog propusta
2. Spoj na postojeći zasvođeni propust izvedbom AB cijevnog prstena
3. Zacjevljene GRP cijevima DN 1026 mm, SN 20000, L = cca. 19,5 m
4. Izvedba crpne stanice CS 2 s potopnim crpkama Q=500 l/s
5. Izljevni kanal

2.1.3.3.4.1. Sanacija zasvođenog propusta

Sanacijom zasvođenog propusta osiguravaju se sva eventualna oštećenja nastala u fazi eksploatacije i osigurava vodonepropusnost.
Sanacija zasvođenog propusta od kamenih blokova predviđena je u duljini od cca. 15 m.

Sanacija se provodi na slijedeći način:

1. Mehanička priprema površina zidova i svoda, koji se sastoji od uklanjanja svih lomljivih i trošnih dijelova, skidanja svih onečišćenja, masti, ulja i premaza.
2. Saturiranje prethodno očišćenih površina vodom, neposredno prije primjene sanacijskih materijala.
3. Žbukanje zidova i svodova prskanom žbukom s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca 1,0 cm, u 2 sloja.
4. Žbukanje zidova i svodova cementom žbukom s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca. 1,0 cm, u 3 sloja, pri čemu se zadnji zaglađujući sloj izvodi bez dodatka za vodonepropusnost.

2.1.3.3.4.2. Spoj postojećeg i produljenog cijevnog propusta

Spoj postojećeg i produljenog cijevnog prostora osigurava se izvedbom AB prstena na mjestu izljevne građevine zasvođenog propusta.

AB prsten pravokutnog je poprečnog presjeka s oblogom debljine 50 iznad i ispod cijevi, dok se bočne bočna obloga izvodi debljine 27 cm zbog postojećih krilnih zidova. Tlocrtna dimenzija AB prstena iznosi 133×50 cm. Izvodi se betonom klase C30/37, s ugrađenom spojnicom za ubetoniravanje.
Kako bi se osiguralo bolje prianjanje s postojećim propustom, prije slaganja oplate i betoniranja AB prstena, u postojeći propust se ugrađuju ankeri.

Prilikom izvođenja betonskih radova, ovisno o debljini betona prstena na sredini presjeka ugraditi bubreći brtveni profil kako bi se osigurala vodonepropusnost na mjestu spoja.

2.1.3.3.4.3. Zacjevljene GRP cijevima

Produljenje cijevnog propusta izvodi se GRP cijevima DN 1000mm, SN 20000 iz dva dijela u ukupnoj duljini od L = 19,5 m.

Prvi dio zacjevljenja se izvodi od spoja s postojećim zasvođenim propustom do crpne stanice CS2 u duljini od L = cca 7,3 m i padom od 77 ‰, dok se drugi dio izvodi od crpne stanice do izlaza iz zaštitne obloge nasipa u duljini od L =cca. 12,1m i padom do 10‰.

Cijevi se polažu na podložni beton debljine 15 cm izvedenom u istom padu kao položeni cjevovodi. Na mjestima prolaska cjevovoda ispod zaštite nasipa i pristupne ceste cijev se štiti betonskom oblogom, dok se preostali dio cijevi zaštićuju pješčanom oblogom i geotekstilom radi sprječavanja ispiranja pješčane obloge.

Spoj sa betonskim elementima izvodi se pomoću GRP spojnica za ubetoniravanje.

2.1.3.3.4.4. Crpna stanica CS2

Crpna stanica CS2 smještena je u retencijskom prostoru, neposredno uz AB zaštitni L zid.
Izvodi se kao armirano betonska konstrukcija vodonepropusnim betonom klase C30/37, tlocrtnih dimenzija 6,2×3,8 m, debljine pokrovne ploče i zidova 40 cm, donje ploče debljine 60 cm i ukupne visine od 7,0 m.

Unutar crpne stanice predviđen je prostor za smještaj potopnih crpki i preljevnog zida visine 106 cm, izvedenog u obliku betonskog korita, a preko kojeg se kod pojave visokih voda u retenciji, zaobalna oborinska voda preljeva u prostor crpne stanice gdje su smještene potopne crpke.

Betonski preljev/korito tlocrtnih je dimenzija 1,4×3,0 m i postavljen je uz rub crpne stanice odnosno na mjestu uljevno-izljevne GRP cijevi. Izveden je betonom C25/30 s oblikovanom kinetom u obliku uljevno-izljevne GRP cijevi kojom se svladava visinska razlika kote nivelete uljevno-izljevne cijevi.

Silazak u prostor crpne stanice obavlja se putem ugrađenih nehrđajućih ljestvi s leđobranom i otvorom u pokrovnoj ploči dim. 80×80 cm, dok se za montažu/demontažu crpki koriste dva otvora na pokrovnoj ploči dimenzija 110×140 cm. Na svim otvorima predviđena je ugradnja lakog vodotijesnog poklopca od nehrđajućeg lima pripadajućih dimenzija.

Pristup crpnoj stanici omogućen je s retencijske i zaobalne strane putem ugrađenih nehrđajućih ljestvi. Ljestve na retencijskoj strani montiraju se direktno na zid crpne stanice, dok se za pristup sa zaobalne strane koriste ljestve montirane na zaštitni AB L-zid.

Sigurnost od pada i mogućih ozljeda osoba prilikom rada i održavanja objekta i opreme crpne stanice osigurat će se ugradnjom montažno-demontažne panel ograde na pokrovnoj ploči crpne stanice, visine 1,25 m.

Prostor na pokrovnoj ploči, osim za pristup crpkama u crpnoj stanici predviđen je i za smještaj elektroormara koje su u funkciji napajanja potopnih crpki. Oprema i napajanje crpnih stanica obrađena je u mapi 6/12 RETOG 04-05 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT CRPNIH STANICA CS1, CS2 I CS3.

Crpke

Evakuacija oborinskih voda iz zaobalja u trenucima visoke vode u retenciji osigurava se prelijevanje u retencijski prostor putem ugrađenih potopnih crpki.

U tu svrhu ugrađene su dvije frekventno regulirajuće potopne crpke snage 2×37 kW (2+0) pojedinačnog kapaciteta 350 l/s, odnosno maksimalnog kapaciteta od 700 l/s.

Crpke dolaze s priključnim koljenom DN 300 mm na koji se montiraju tlačni inox fazonski komadi na čijem kraju je ugrađena žablja zaklopka radi sprječavanja prodora vode iz retencije.

Crpke se montiraju paralelo jedna pored druge na temeljnu ploču crpne stanice, a vađenje i spuštanje obavlja se putem ugrađenih inox vodilica s lancem montiranih na gornji držač u otvoru pokrovne ploče.

Odabrani kapacitet crpki proizašao je temeljem hidrološko-hidrauličkog proračuna slivne površine i intenziteta oborine, tj. očekivanog dotoka oborine zaobalnih voda za određeni povratni period.

Hidrološko –hidraulički proračun i dimenzioniranje crpki prikazano je u poglavlju 2.2. Hidraulički proračun i u ovom poglavlju se neće prikazivati.

2.1.3.3.4.5. Izljevni otvoreni kanal

Oborinska voda nakon izlaska iz propusta putem otvorenog kanala izljeva se u r.Dobru.
Prijelaz iz cijevnog propusta u otvoreni kanala omogućava se izvedbom djelomično ukopane izljevne građevina tlocrtnih dimenzije nakon 4,3×0,3 m i visine 2,3 m na koju je montirana žablja PEHD zaklopka DN 1000 mm. Nakon prolaska oborine kroz cijevni propust, ispuštanje oborinske vode osigurava se otvorenim kanalom u pravcu u dužini od L = 58 m.

Otvoreni kanala je trapeznog poprečnog presjeka širine dna 1,2 m i pokosa u nagibu 1:1. Zaštita dna i pokosa u visini od 100 cm izvest će se kamenom (10-30 cm) u betonu debljine d=25 cm, na prethodno izvedenoj podlozi od šljunka debljine 15 cm.

Kanal u dužini od 42,6 m izvodi se u padu 3,21%, nakon čega mijenja pad u 0,5 %.

2.1.3.3.5. **Crpna stanica CS3 i produžetak cijevnog propusta CP5 (stac. pruge 540+204)**

Izvedbom zaštite pruge na poziciji postojećeg cijevnog propusta, odvodnja oborinskih voda iz zaobalja osigurava se produljenjem postojećeg cijevnog propusta.

Produljenjem cijevnog propusta i ugradnjom žablje zaklopke onemogućava se prodor vode iz retencijskog prostora za vrijeme visokih voda, ali se isto tako, sprječava i oticanje oborinske vode iz zaobalja što može dovesti do plavljenja zaobalnog područja i pruge. Kako bi se spriječio takav scenarij za vrijeme visokih voda, u prostoru retencije se izvodi crpna stanica s preljevom, preko kojeg će se u slučaju visokih voda i nemogućnosti istjecanja zaobalnih voda u retenciju, voda preljevati preko preljeva i potopnim crpkama precrpljavati u retencijski prostor.

Na predviđenoj lokaciji buduće crpne stanice, trenutno je izveden ispust oborinskih voda pruge koje se prikupljaju putem drenažnih cijevi, a čije otjecanje u okolni teren će se spriječiti izvedbom zaštite pruge.

Kako bi se omogućila funkcionalnost drenažnog sustava pruge i nakon izvedbe zaštitnih građevina, postojeće korugirane PEHD cijevi DN 200 mm će se nadograditi i spojiti direktno u crpnu stanicu, te će se na taj način osigurati funkcionalnost drenažnog sustava.

Osiguranje ispuštanja oborinskih voda iz zaobalja omogućava se izvedbom slijedećih elemenata:

1. Sanacija postojećeg zasvođenog propusta
2. Spoj na postojeći zasvođeni propust izvedbom AB cijevnog prstena
3. Zacjevljene GRP cijevima DN 1535 mm, SN 20000, L = cca. 15 m
4. Izvedba crpne stanice CS 3 s potopnim crpkama Q=500 l/s
5. Izljevni kanal
6. Nadogradnja i spoj ispusnih cijevi drenažnog sustava.

2.1.3.3.5.1. Sanacija zasvođenog propusta

Sanacijom zasvođenog propusta osiguravaju se sva eventualna oštećenja nastala u fazi eksploatacije i osigurava vodonepropusnost.
Sanacija zasvođenog propusta od kamenih blokova predviđena je u duljini od cca. 18 m.

Sanacija se provodi na slijedeći način:

1. Mehanička priprema površina zidova i svoda, koji se sastoji od uklanjanja svih lomljivih i trošnih dijelova, skidanja svih onečišćenja, masti, ulja i premaza.
2. Saturiranje prethodno očišćenih površina vodom, neposredno prije primjene sanacijskih materijala.
3. Žbukanje zidova i svodova prskanom žbukom s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca 1,0 cm, u 2 sloja.
4. Žbukanje zidova i svodova cementom žbukom s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca. 1,0 cm, u 3 sloja, pri čemu se zadnji zaglađujući sloj izvodi bez dodatka za vodonepropusnost.

2.1.3.3.5.2. Spoj postojećeg i produljenog cijevnog propusta

Spoj postojećeg i produljenog cijevnog prostora osigurava se izvedbom AB prstena na mjestu izljevne građevine zasvođenog propusta.

AB prsten pravokutnog je poprečnog presjeka s oblogom debljine 50. Tlocrtna dimenzija AB prstena iznosi 254×50 cm. Izvodi se betonom klase C30/37, s ugrađenom spojnicom za ubetoniravanje.
Kako bi se osiguralo bolje prianjanje s postojećim propustom, prije slaganja oplate i betoniranja AB prstena, u postojeći propust se ugrađuju ankeri.

Prilikom izvođenja betonskih radova, ovisno o debljini betona prstena na sredini presjeka ugraditi bubreći brtveni profil kako bi se osigurala vodonepropusnost na mjestu spoja.

2.1.3.3.5.3. Zacjevljene GRP cijevima

Produljenje cijevnog propusta izvodi se GRP cijevima DN 1000mm, SN 20000 iz dva dijela u ukupnoj duljini od L = 15 m.

Prvi dio zacjevljenja se izvodi od spoja s postojećim zasvođenim propustom do crpne stanice CS3 u duljini od L = cca 8,5 m i padom od 10 ‰, dok se drugi dio izvodi od crpne stanice do izlaza iz zaštitne obloge nasipa u duljini od L =cca. 6,5m i padom do 10‰.

Cijevi se polažu na podložni beton debljine 15 cm izvedenom u istom padu kao i položeni cjevovodi. Na mjestima prolaska cjevovoda ispod zaštite nasipa i pristupne ceste cijev se štiti betonskom oblogom, dok se preostali dio cijevi zaštićuju pješčanom oblogom i geotekstilom radi sprječavanja ispiranja pješčane obloge.

Spoj sa betonskim elementima izvodi se pomoću GRP spojnica za ubetoniravanje.

2.1.3.3.5.4. Crpna stanica CS3

Crpna stanica CS3 smještena je u retencijskom prostoru, neposredno uz AB zaštitni L zid.
Izvodi se kao armirano betonska konstrukcija vodonepropusnim betonom klase C30/37, tlocrtnih dimenzija 6,2×3,8 m, debljine pokrovne ploče i zidova 40 cm, donje ploče debljine 60 cm i ukupne visine od 6,1 m.

Unutar crpne stanice predviđen je prostor za smještaj potopnih crpki i preljevnog zida visine 108 cm, izvedenog u obliku betonskog korita, a preko kojeg se kod pojave visokih voda u retenciji, zaobalna oborinska voda preljeva u prostor crpne stanice gdje su smještene potopne crpke.

Betonski preljev/korito tlocrtnih je dimenzija 1,85×3,0 m i postavljen je uz rub crpne stanice odnosno na mjestu uljevno-izljevne GRP cijevi. Izveden je betonom C25/30 s oblikovanom kinetom u obliku uljevno-izljevne GRP.

Silazak u prostor crpne stanice obavlja se putem ugrađenih nehrđajućih ljestvi s leđobranom i otvorom u pokrovnoj ploči dim. 80×80 cm, dok se za montažu/demontažu crpki koriste dva otvora na pokrovnoj ploči dimenzija 110×140 cm. Na svim otvorima predviđena je ugradnja lakog vodotijesnog poklopca od nehrđajućeg lima pripadajućih dimenzija.

Pristup crpnoj stanici omogućen je s retencijske i zaobalne strane putem ugrađenih nehrđajućih ljestvi. Ljestve na retencijskoj strani montiraju se direktno na zid crpne stanice, dok se za pristup sa zaobalne strane koriste ljestve montirane na zaštitni AB L-zid.

Sigurnost od pada i mogućih ozljeda osoba prilikom rada i održavanja objekta i opreme crpne stanice osigurat će se ugradnjom montažno-demontažne panel ograde na pokrovnoj ploči crpne stanice, visine 1,25 m.

Prostor na pokrovnoj ploči, osim za pristup crpkama u crpnoj stanici predviđen je i za smještaj elektroormara koje su u funkciji napajanja potopnih crpki. Oprema i napajanje crpnih stanica obrađena je u mapi 6/12 RETOG 04-05 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT CRPNIH STANICA CS1, CS2 I CS3.

Crpke

Evakuacija oborinskih voda iz zaobalja u trenucima visoke vode u retenciji osigurava se prelijevanje u retencijski prostor putem ugrađenih potopnih crpki.

U tu svrhu ugrađene su dvije frekventno regulirajuće potopne crpke snage 2×37 kW (2+0) pojedinačnog kapaciteta 350 l/s, odnosno maksimalnog kapaciteta od 700 l/s.

Crpke dolaze s priključnim koljenom DN 300 mm na koji se montiraju tlačni inox fazonski komadi na čijem kraju je ugrađena žablja zaklopka radi sprječavanja prodora vode iz retencije.

Crpke se montiraju paralelo jedna pored druge na temeljnu ploču crpne stanice, a vađenje i spuštanje obavlja se putem ugrađenih inox vodilica s lancem montiranih na gornji držač u otvoru pokrovne ploče.

Odabrani kapacitet crpki proizašao je temeljem hidrološko-hidrauličkog proračuna slivne površine i intenziteta oborine, tj. očekivanog dotoka oborine zaobalnih voda za određeni povratni period.

Hidrološko –hidraulički proračun i dimenzioniranje crpki prikazano je u poglavlju 2.2. Hidraulički proračun i u ovom poglavlju se neće prikazivati.

2.1.3.3.5.5. Izljevni otvoreni kanal

Oborinska voda nakon izlaska iz propusta putem otvorenog kanala izljeva se u r.Dobru.
Prijelaz iz cijevnog propusta u otvoreni kanala omogućava se izvedbom djelomično ukopane izljevne građevina tlocrtnih dimenzije nakon 8,0×0,4 m i visine 3,6 m na koju je montirana žablja PEHD zaklopka DN 1500 mm. Nakon prolaska oborinske vode kroz cijevni propust, ispuštanje oborinske vode osigurava se izvedbom otvorenog kanala i reprofiliranjem postojećeg kanala do izljeva u r.Dobru.

Skretanjem kanala nakon izljevne građevine i zaštitom u dužini od 10 m, omogućava se spajanje na postojeći kanal koji potrebno reprofilirati i zaštititi.

Otvoreni kanala u dužini od 10 m je trapeznog poprečnog presjeka širine dna 1,5 m i pokosa u nagibu 1:1. Zaštita dna i pokosa u visini od 140 cm izvest će se kamenom (10-30 cm) u betonu debljine d=25 cm, na prethodno izvedenoj podlozi od šljunka debljine 15 cm.

Na mjestu spoja s postojećim kanalom izvodi se poprečni betonski prag betonom C20/25, trapeznog oblika širine dna 1,5 m i stranica u nagibu 1:1. Stabilizacija s okolnim terenom osigurava se izvedbom stepenica širine i visine od 80 cm.

Osiguranje poprečnog presjeka reprofiliranog postojećeg kanala izvodi se kamenim nabačajem (kamen 10-30 cm) na prethodno postavljenom geotekstilu u duljini od cca. L = 290 m.

2.1.3.3.6. **Odvodnja zaštitnog pojasa željezničke pruge**

Izvedbom zaštitnih građevina, odnosno zaštitnog nasipa s AB L-zidom osigurava se zaštita pruge od 100 godišnje vode, ali se ujedno stvara zatvorena barijera između željezničke pruge i zaštitnog zida u kojoj nije moguće osigurati gravitacijsko otjecanje pale oborine u okolni teren, zbog čega se pala oborina može potencijalno zadržavati u zatvorenom prostoru za vrijeme intenzivnijih oborinskih događaja te dovesti do plavljenje pruge.

Kako bi se izbjegao takav scenarij, u zaštitnom pružnom pojasu potrebno je izvesti odvodne građevine u vidu linijske odvodnje kojima bi se osiguralo evakuiranje pale oborine i spriječilo moguće plavljenje pruge.

Odvodnja oborinskih voda predviđena je izgradnjom montažnih AB željezničkih kanala u prostoru između željezničke pruge i zaštitnog AB L zida kojima bi oborina gravitirala, te se nastavno odvodila do predviđenih revizijskih okana, tj. izljevnih mjesta nakon čega se ispušta u retencijski prostor.

Trasa montažnih kanala postavljena je uvažavajući postojeću topografiju terena pri čemu os trase ne prati os zaštitnog nasipa ili pruge već je vođena paralelno sa zaštitnim zidom na udaljenostima od 2,5 – 6,0 m.

Takvim načinom trasiranja omogućava se gravitacijsko otjecanje s okolnog terena prema kanalici.

Okolni terene kanalice se zatrpava sitnim kamenim materijalom u debljini od 30 cm, na prethodno položeni separatni geotekstil male propusnosti, radi sprječavanja otjecanje vode u tijelo željezničkog i zaštitnog nasipa.

Izvedbom zaštite okolnog terena sitnom kamenom sitneži osigurava se retenciranje određenog volumena oborine i gravitacijsko dotjecanje u montažni kanal putem procjednica.

Visinski položaj nivelete kanalice i izljevne građevine definiran je u odnosu na kotu pruge, 100 god. vodu i položaj crpnih stanica.

Temeljem navedenih kriterija definirana su tri načina visinskog vođenja nivelete kanalice i ispuštanja:

a. Ispust iznad razine 100 god. vode
b. Ispust u crpne stanice
c. Ispust ispod razine 100 god. vode

a) Ispust iznad razine 100 god. vode

Ispuštanje iznad razine 100 god. visoke vode omogućeno je na dionicama zaštite pruge kod kojih je kota željezničke pruge dovoljno visoko u odnosu na 100 g. vodu, čime se omogućava postavljanje nivelete kanalice na kote za osiguranje gravitacijskog otjecanja i ispuštanja putem revizijskih okana u prostor Retencije.

Takav način vođenja kanalice predviđen je na:

DIONICA ZAŠTITE 2 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 538+705 do km 538+899 na kojem je vodna linija retencije u kontaktu s trupom nasipa željezničke pruge – kameni nasip sa AB zidom s obje strane, gdje su stacionaže izrade zaštite:

Lijeva strana: od km ~538+705 do km ~538+899 (~duljina 194 m)

Desna strana: od km ~538+705 do km ~538+905 (~duljina 200 m)

- Dionica 2- Lijeva strana: od km ~538+705 do km ~538+899 (~duljina 194 m) predviđa ispuštanje putem dva revizijska okna RO1 i RO2.

  Revizijsko okno RO1 smješteno je u stac. 0+071 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+000 (~538+705) do stac. 0+071 i od stac. 0+111 do stac. 0+071 ukupne duljine L = cca. 111 m, s prosječnim padom prema izljevu od 0,5 %.

  Revizijsko okno RO2 smješteno je u stac. 0+151 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac.0+111 do stac. 0+151 i od 0+171 do stac. 0+151 ukupne duljine L =cca. 60 m, s prosječnim padom prema izljevu od 0,5 %.

Ukupna duljina kanalica koje se planira izvesti na dionici zaštite 2. – lijeva strana iznosi L = cca. 171 m.

- Dionica 2.1 - Desna strana: od km ~538+705 do km ~538+905 (~duljina 200 m) predviđa ispuštanje putem tri revizijska okna RO3, RO4 i RO5.

  Revizijsko okno RO3 smješteno je u stac. 0+020 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+060 do stac. 0+020 ukupne duljine L = cca. 40 m, s prosječnim padom prema izljevu od 0,5 %.

  Revizijsko okno RO4 smješteno je u stac. 0+100 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac.0+060 do stac. 0+100 i od 0+120 do stac. 0+100 ukupne duljine L =cca. 60 m, s prosječnim padom prema izljevu od 0,5 %.

  Revizijsko okno RO5 smješteno je u stac. 0+160 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac.0+120 do stac. 0+160 i od 0+200 do stac. 0+160 ukupne duljine L =cca. 80 m, s prosječnim padom prema izljevu od 0,5 %.

Ukupna duljina kanalica koje se planira izvesti na dionici zaštite 2.1. – desna strana iznosi L = cca. 180 m.

DIONICA ZAŠTITE 4 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 540+603 do km 540+724 na kojem je vodna linija retencije u kontaktu s trupom nasipa željezničke pruge - AB zid, gdje su stacionaže izrade zaštite:

Lijeva strana: od km ~540+603 do km ~540+724 (~duljina 121)

- Dionica 4- Lijeva strana: od km ~540+603 do km ~540+724 (~duljina 121) predviđa ispuštanje putem revizijskog okna RO11.

  Revizijsko okno RO11 smješteno je u stac. 0+100 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+004 do stac. 0+120 ukupne duljine L = cca. 116 m, s prosječnim padom prema izljevu od 0,25 i 0,50%.

Ukupna duljina kanalica koja se planira izvesti na dionici zaštite 4. – lijeva strana iznosi L = cca. 116 m.

b) Ispust u crpne stanice

Visinsko vođenja kanalica na mjestima zaštite dionica kod kojih je visina kote pruge ispod 100 god. vode i gdje nije moguće izvesti izljevna mjesta iznad 100 godišnje vode, predviđaju se izvesti spojem na crpne stanice i ispustiti u prostor crpnih stanica, pri čemu će se za vrijeme manjih oborina ispuštanje vode u retencijski prostor odvijati putem izljevne cijevi i crpnoj, dok će se za vrijeme visokih voda kada nije moguće gravitacijsko otjecanje, ispuštanje u retencijski prostor osiguravati putem ugrađenih crpki u crpnim stanicama.

Takav način vođenja kanalice predviđen je na:

DIONICA ZAŠTITE 3 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 539+355 do km 540+571 na kojem vodostaji u retenciji mogu preplaviti željezničku prugu, kameni nasip sa AB zidom, gdje su ukupne stacionaže izrade zaštite:

Lijeva strana: od km ~539+355 do km ~540+571 (~duljina 1216 m)

- Dionica 3.1- Lijeva strana: od km ~539+355 do km ~539+624 (~duljina 269) predviđa ispuštanje u crpnu stanicu CS1 putem revizijskog okna RO6.

  Revizijsko okno RO6 smješteno je u stac. 0+035 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+020 do stac. 0+260 ukupne duljine L = cca. 240 m, s prosječnim padom prema izljevnom oknu od 0,25, 0,50% i 4,0 %.

- Dionica 3.1.1- Lijeva strana: od km ~539+645 do km ~540+571 (~duljina 926) predviđa ispuštanje u crpnu stanicu CS2 i CS3 putem revizijskih okana RO7 i RO8.

  Revizijsko okno RO7 smješteno je u stac. 0+277 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+020 do stac. 0+277, i od stac. 0+540 do stac. 0+277 ukupne duljine L = cca. 520 m, s prosječnim padom prema izljevnom oknu (crpnoj stanici CS2) od 0,15, 0,21, 0,25%, 0,5% i 1,50 %.

  Revizijsko okno RO8 smješteno je u stac. 0+568 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+540 do stac. 0+568, i od stac. 0+900 do stac. 0+568 ukupne duljine L = cca. 360 m, s prosječnim padom prema izljevnom oknu (crpnoj stanici CS3) od 0,50%, 1,00%, i 3,00 %.

Ukupna duljina kanalica koja se planira izvesti na dionici zaštite 3.1. i 3.1.1. – lijeva strana iznosi L = cca. 1120 m.

c) Ispust ispod razine 100 god. visoke vode

DIONICA ZAŠTITE 3 - dio trase željezničke pruge približno od stacionaže km 539+355 do km 540+571 na kojem vodostaji u retenciji mogu preplaviti željezničku prugu, kameni nasip sa AB zidom, gdje su ukupne stacionaže izrade zaštite:

Desna strana: od km ~539+601 do km ~539+786 (~duljina 185 m)

- Dionica 3.2- Desna strana: od km ~539+601 do km ~539+624 (~duljina 29 m) predviđa ispuštanje u zaobalni prostor preko revizijskog okna RO9.

Revizijsko okno RO9 smješteno je u stac. 0+023 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+003 do stac. 0+020 ukupne duljine L = cca. 20 m, s prosječnim padom prema izljevnom oknu od 2,0% i 20,0 %.

- Dionica 3.2.1- Desna strana: od km ~539+645 do km ~539+786 (~duljina 141 m) predviđa ispuštanje u zaobalni prostor preko revizijskog okna RO10.

  Revizijsko okno RO10 smješteno je u stac. 0+020 i prema njemu gravitiraju linijske kanalice od stac. 0+120 do stac. 0+020 ukupne duljine L = cca. 99 m, s prosječnim padom prema izljevnom oknu od 0,50%.

Ukupna duljina kanalica koja se planira izvesti na dionici zaštite 3.2. i 3.2.1. – desna strana iznosi L = cca. 119 m.

Na dionicama zaštite pruge na kojima zbog topografije terena i visinskih kota pruge nije moguće izvesti izljevne građevine dovoljno visoko, te na taj način osigurati gravitacijsko otjecanje za vrijeme pojave 100 g. visoke voda, odvodnja oborinskih voda gravitacijskim putem planira se omogućiti nakon prestanka ekstremnih intenziteta oborine, sniženja visokih voda i povlačenja vode u korito rijeke Dobre.

Predviđeni način ispuštanja prihvatljiv je obzirom da se takav način ispuštanja primjenjuje na dvije manje dionice pruge koje se štite, a čiji retencijski prostor može osigurati dovoljno volumenskog prostora za zadržavanje palih oborina u periodu od 24 sata, što s hidrološko-hidrauličkog aspekta predstavlja dovoljno vremena za sniženje vodnog lica u periodu trajanja visokih voda ispod razine izljevnih cjevovoda nakon čega bi se zadržana voda gravitacijski ispustila u zaobalni prostor.

Iako je takav način ispuštanja prihvatljiv za projektirani događaj oborine, potrebno je u obzir uzeti i mogućnost većih i dužih padalina, a koje bi mogle uzrokovati punjenje štićenog prostora oborinskom vodom iznad dozvoljene visine.

Kako bi se onemogućio takav scenarij, u sklopu tehničkog rješenja predviđeno je naknadno priključenje i crpljenje vode prijenosnim crpkama s agregatom na gorivo, pomoću kojih će se u nepredviđenim oborinskim situacijama osigurati prepumpavanje većih količina oborine za vrijeme trajanja istih.

Obzirom da se radi o dvije lokacije u kojima se predviđa zadržavanje oborinskih voda, potrebno je osigurati dvije prijenosne crpke i dovoljan broj obučenih djelatnika retencije koji će u vrijeme intenzivnijih oborina promptno reagirati, donijeti prijenosne crpke i dovoljnu količinu goriva za kontinuirani rad crpki za vrijeme trajanja oborine, odnosno do trenutka sniženja vodostaja u retencijskom prostoru ispod kote nivelete izljevnog cjevovoda.

Prijenosna crpka s agregatom na gorivo

Ispuštanje većih količina vode za vrijeme trajanja većih i dužih padalina osigurava se putem prijenosnih crpki s agregatom na gorivo, koje su u slučaju potrebe dužni djelatnici retencije donijeti na predviđene lokacije i priključiti na predviđena priključna mjesta.

Prijenosne crpke postavit će se na armiranobetonski plato smješten neposredno uz revizijska okna RO9 (dionica zaštite 3.2. – desna strana) i RO10 (dionica zaštite 3.2.1.-desna strana), i spojiti putem vatrogasnog crijeva na ugrađene usisno-izljevne spojnice.

Usisni dio cjevovoda ugrađuju se u revizijska okna RO9 i RO10 i sastoje se od lijevano željeznih fazonskih komada i armatura DN 80 mm, (usisne košare, FF komada L=1000 mm, kutnog komada Q90, X slijepe prirubnice s navojem i vatrogasne spojnice s navojem storz B 75 mm (3“).

Izljevni komadi montiraju se na AB zaštitni zid, 15 cm iznad 100 g. visoke vode. Sastoje se od fazonskih komada FF DN80, L=1000mm, kutnog komada s prirubnicama Q90 DN 80mm, X slijepe prirubnice , i vatrogasne storz spojnice s navojem B 75mm (3“).

Crpke moraju zadovoljiti minimalne karakteristike:

Maksimalni protok:	1000 L/min
Promjer ulaza/izlaza:	80 mm (3“)
Visina dobave:	20 m
Dubina usisa:	5 m
Veličina krhotine:	5 mm
Hlađenje:	zrakom
Autonomija rada:	2:00 sata

Primjer prijenosne crpke:

2.1.3.3.6.1.1. Željeznički kanali

Željezničke armirano betonske kanalice proizvode se kao montažni elementi trapeznog oblika s izvedenim procjednicama na bočnim stranama kanala kojima se prihvaća horizontalno dotjecanje djelomično dreniranog sloja vode.

Kanalica je trapeznog oblika dimenzija 60×45×47,5 cm i dužine 50 cm, s izvedenim procjednicama na udaljenosti 6-10 cm od dna kanalice.

Postavljaju se na pripremljenu nosivu podlogu i po pravcu niveliraju. Ugradnja kanalica izvodi se s razmakom (spojnicom) u zemljovlažni beton, a spojnice se zapunjavaju cementnim mortom.
Ukupna duljina kanalica koje se planiraju ugraditi iznosi L = cca. 1710 m

2.1.3.3.6.1.2. Revizijska okna s ispustom

Revizijska okna se izvode od armiranog betona C30/37 s dodatkom za vodonepopusnost, svijetlih tlocrtnih dimenzija 80×100cm, visine 130 cm, s izvedenom taložnicom minimalne dubine 50 cm. Zidovi, temeljna i pokrovna ploča izvedena su u debljini od 20 cm.

Za silazak u okno predviđen je otvor u gornjoj ploči dimenzija 60×60 cm iznad kojeg se ugrađuje lijevano željezni poklopac s okvirom 600×600 mm, klase nosivosti B125 izrađen u skladu s normom HRN EN 124.

Ispuštanje dospjelih oborinskih voda iz revizijskih okana do protoka od 50 l/s omogućit će se izvedbom UKC PVC cijevi DN 200 mm, dok će se kod protoka većih od 50 l/s ugrađivati cijevi profila – DN 300 mm.
Cjevovodi se polažu u minimalnom nagibu od 2%, a na čijem kraju se montira PVC žablja zaklopka radi sprječavanja povrata vode.

Kako bi se spriječilo oštećenje i pucanje cijevi od opterećenja predviđenih građevina, na svim mjestima cijevi iznad koje se nalaze objekti, cijev je potrebno zaštiti oblogom od betona C30/37 u debljini od min 15 cm.

Ukupno se predviđa 11 revizijskih okana s taložnicama.

NAPOMENA:

Glavni hidrotehnički projekt razrađen je na razini izvedbenog projekta, te se izvedbeni projekt neće dodatno razrađivati.

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

2.2. HIDRAULIČKI PRORAČUN

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

2.2.1. Analiza retencijskog prostora dionice 3.2. i 3.2.1.

Proračunom retencijskog prostora dionica zaštite na kojima je predviđeno ispuštanje nakon prolaska visokih voda odnosno u periodu od 24 h koliko je potrebno da se razina vodnog lica 100 godišnjeg povratnog perioda počne snižavati, dobiveni su volumeni u kojima se voda može zadržavati kraće vrijeme ne utječući na sigurno prometovanje vlakova.

Proračunati volumen retencijskog prostora:

DIONICA 3.2. V = cca. 100 m^3
DIONICA 3.2.1 V = cca. 395 m^3

Hidrološko-hidrauličkom analizom proračunat je volumen oborine koji dospije u zaštićeni pojas za period od 24 h, gdje su:

i – intenzitet (mm/min) 0,055 (mm/min)
t – vrijeme trajanje kiše (min) 1440 (min)
Q – dotok (l/s)
V – volumen (m^3)

Volumen vode za 24 satno trajanje kiše:

$$V = Q * t$$

Dionica	Intenzitet (m/min)	Slivna površina (ha)	Protok (L/s/ha)	Volumen (m^3)
Dionica 3.2	0.055	0.021	0.188	16.24
Dionica 3.2.1.	0.055	0.177	1.623	140.21

Na temelju hidrauličkog proračuna može se zaključiti da je retencijski prostor zaštićenog dijela pruge na dionicama 3.2. i 3.2.1 dostatan za zadržavanje oborinskih voda u 24 satnom periodu bez ugrožavanja trupa pruge nakon čega će se omogućiti gravitacijsko otjecanje izvan zaštitnih građevina.

2.2.2. Hidraulički proračuna valovanja

Zaštita željezničkog nasipa pruge koji se nalazi unutar retencijskog prostora, osigurat će se izgradnjom zaštitnih objekata čiji se vrh zaštite postavlja na kotu od 340,69 m n.m., što je za 0,50 m više od maksimalnog vodostaja retencije kod pojave 1000-godišnje velike vode. Ovako koncipirana zaštitna linija osigurava zaštitu željezničke pruge kod pojava 100-god. velikih voda u najnepovoljnijim razmatranim uvjetima koji se mogu javiti u eksploataciji sustava – zahvat vode na Bukovniku je van funkcije.

1. Razina vode u retenciji za 100 godišnji povratni period iznosi 339,39 m n.m.
2. Razina vode u retenciji za 1000 godišnji povratni period iznosi 340,19 m n.m.

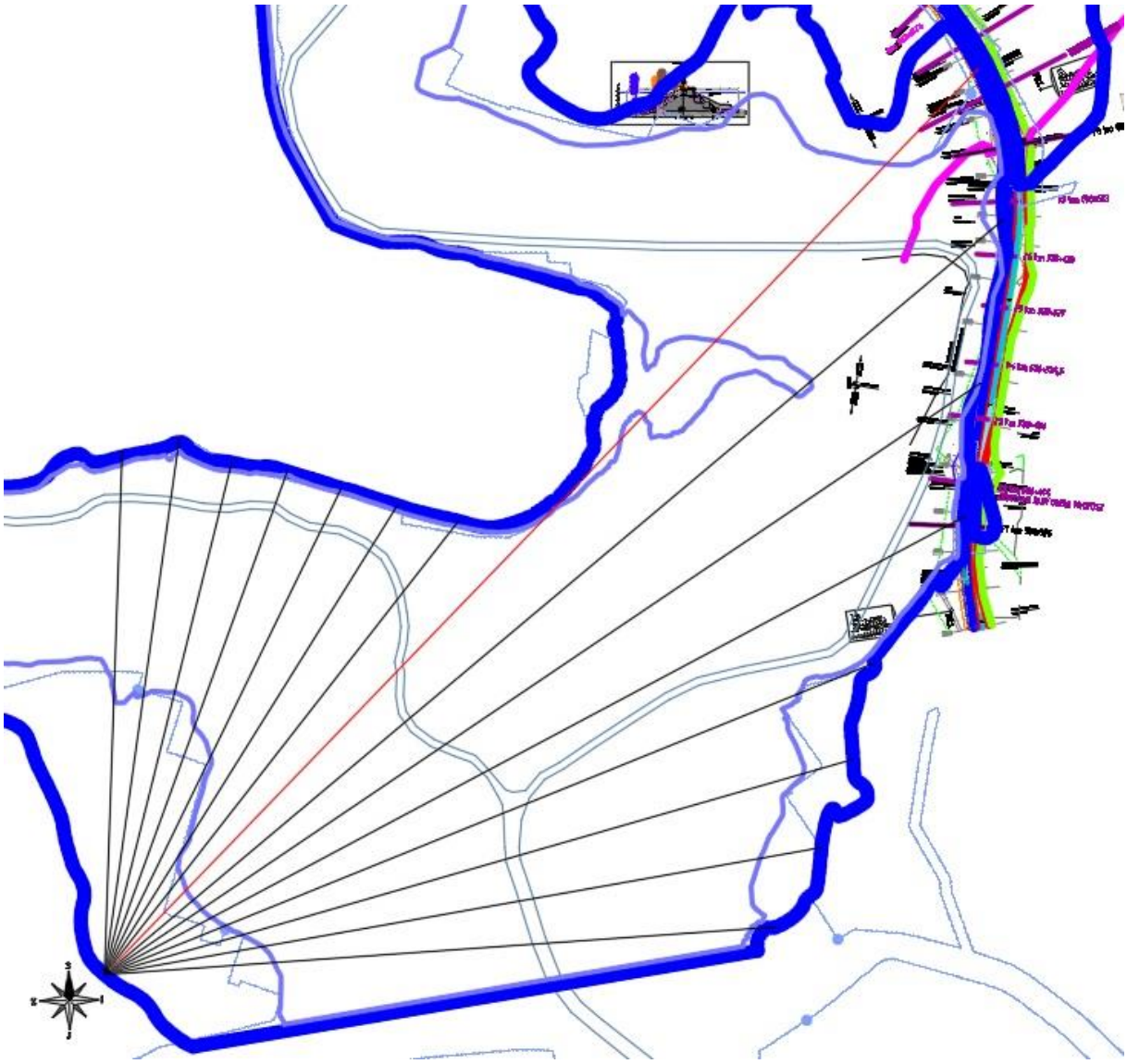
Kota zaštite od pojave maksimalnog vodostaja definirana je Vodopravnim uvjetima Hrvatskih voda točka 7, u kojima se iznad maksimalne razine vode u retenciji mora izvesti nadvišenje za 20/50 cm.

Kontrola visine kote zaštite dovoljna je ukoliko se dokaže da je visina penjanja vala u kontaktu sa zaštitom uslijed 100 godišnjeg velike vode izazvane vjetrom brzine 100 km/sat, manja od projektom i vodopravnim uvjetima predviđene visine.

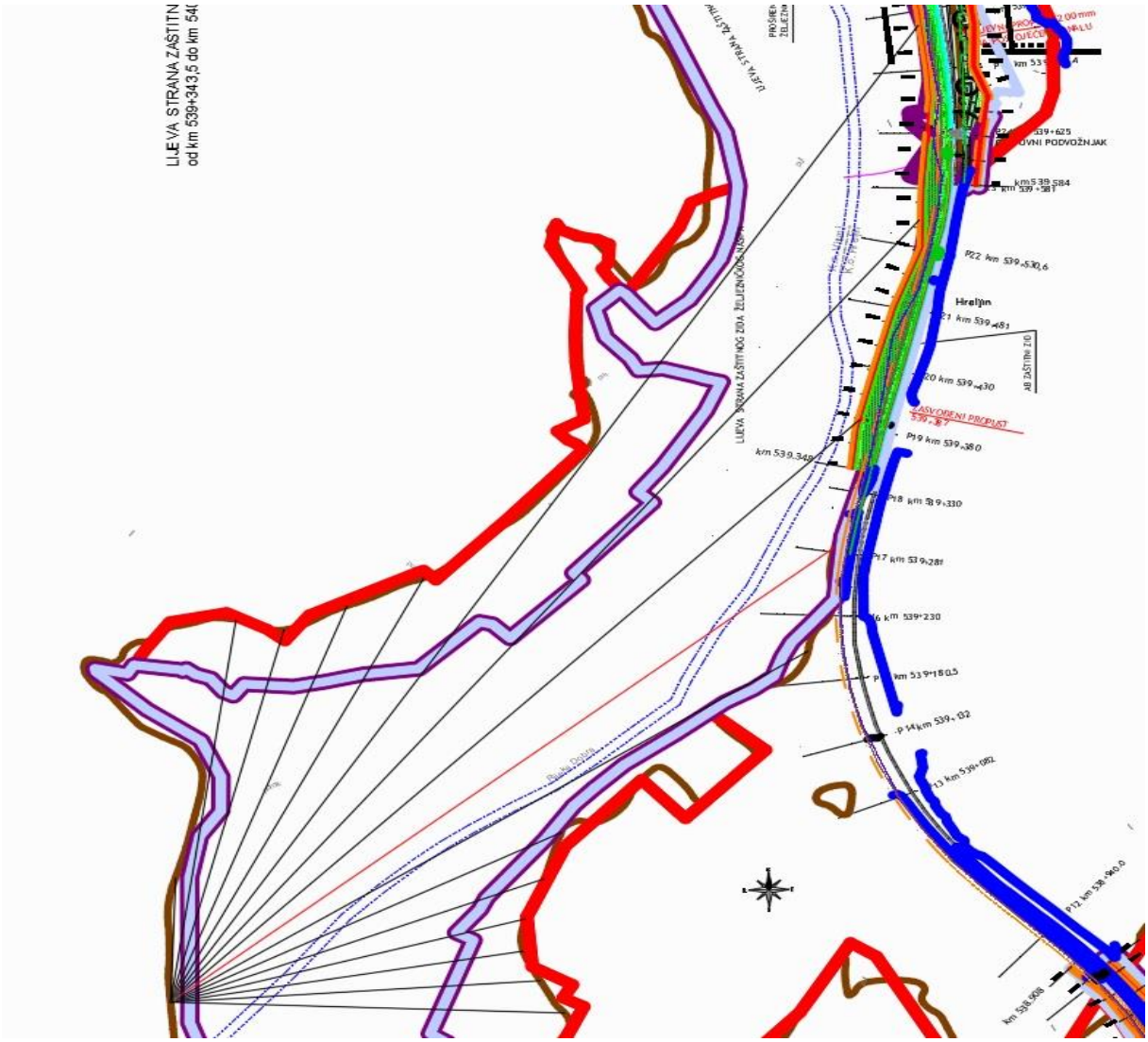
U sklopu ovog hidrauličkog proračuna provodi se analiza utjecaja valova na zaštitne građevine željezničke pruge.

Utjecaj valova na zaštitne građevine analiziran je za četiri slučaja na kojima je površina privjetrišta dovoljno velika za razvoj valova uslijed djelovanja vjetra brzine 100 km/h.

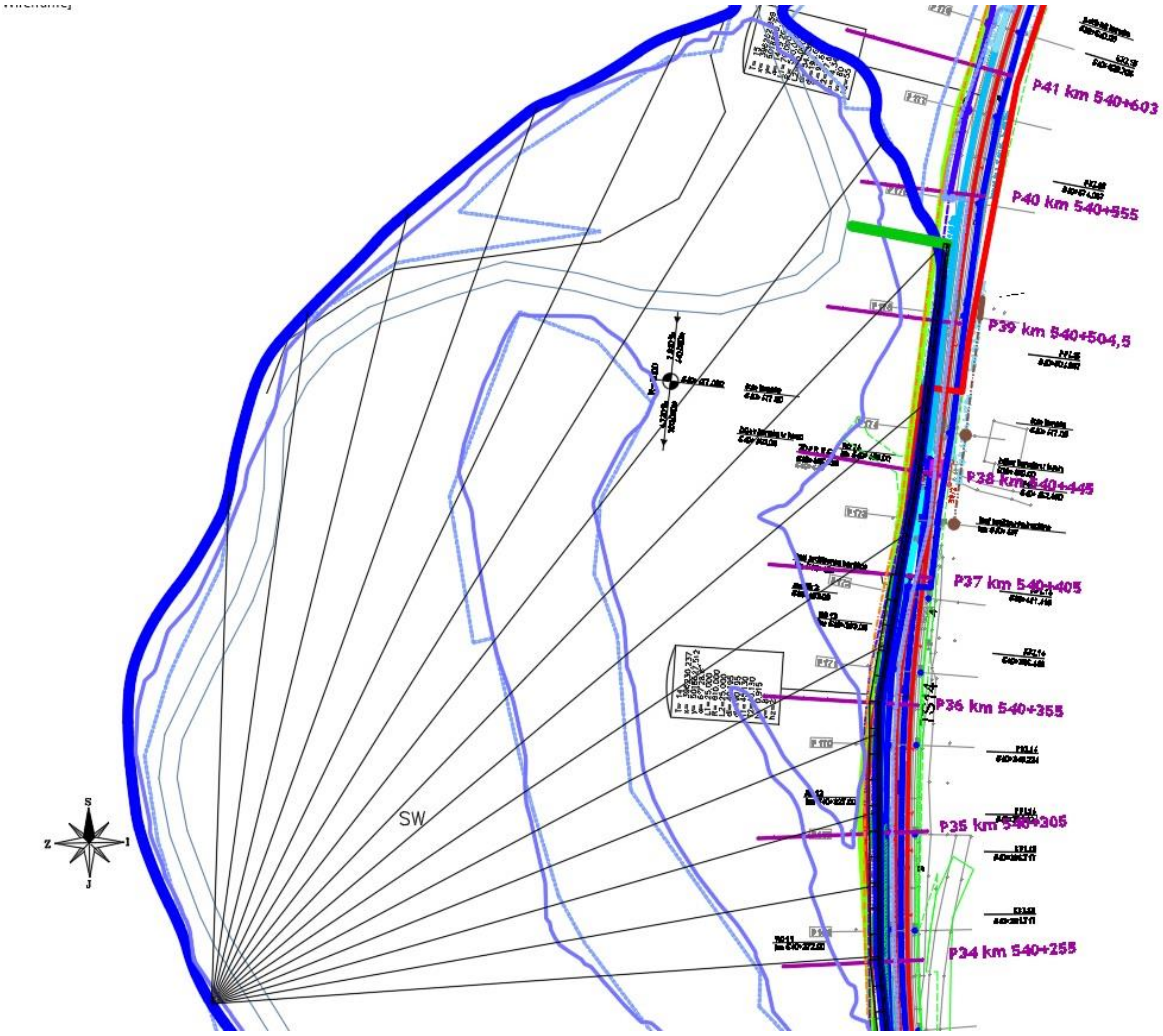
Nastavno se daju pozicije predmetnih lokacija privjetrišta :



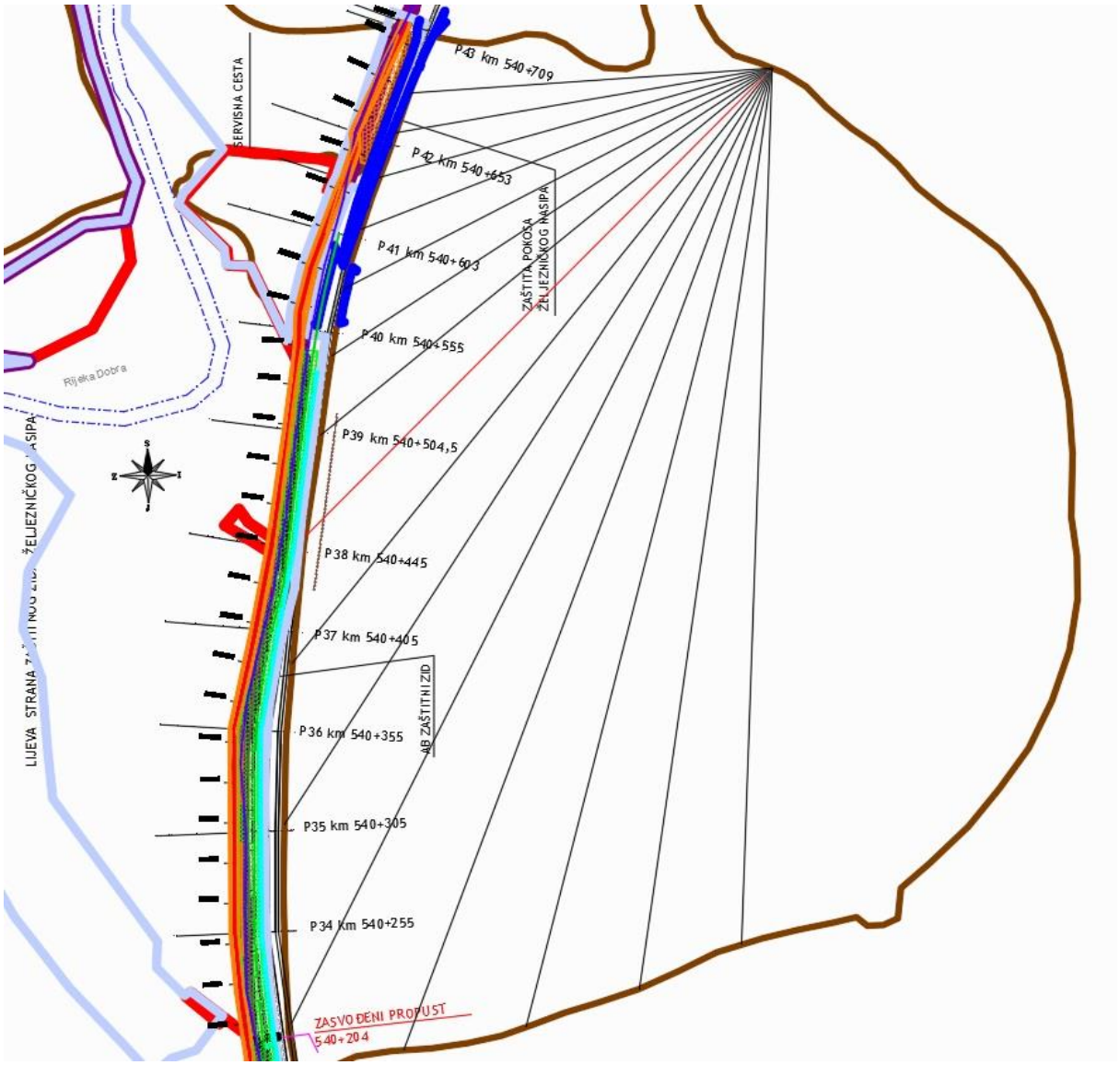
Slika. 3. Utjecaj privjetrišta od profila 1 do profila 11 (lijeva strana pruge).



Slika. 4. Utjecaj privjetrišta od profila 16 do profila 23 (lijeva strana pruge).



Slika. 5. Utjecaj privjetrišta od profila 34 do profila 40 (lijeva strana pruge).



Slika. 6. Utjecaj privjetrišta od profila 34 do profila 43 (desna strana pruge).

Proračun maksimalne razine vode u retenciji uslijed penjanja vala definiran je slijedećom formulom:

$$H_{max} = H_{kr} - H_p$$

gdje je:

H_{kr} - kota krune zaštite,
H_p - visina penjanja vala uz pokos nasipa.

Za određivanje visine penjanja vala na pokos nasipa potrebno je odrediti visinu (H_{vs}) i duljinu signifikantnog (L_{vs}) vala uz djelovanje vjetra iz najnepovoljnijeg smjera. Za određivanje efektivne duljine razmaha vjetra odabran je mjerodavan smjer za svaki od prethodno prikazanih slučajeva:

Slučaj 1 – mjerodavni smjer vjetra (sjeveroistočni – NE)
Slučaj 2 – mjerodavni smjer vjetra (sjeveroistočni – NE)
Slučaj 3 – mjerodavni smjer vjetra (sjeveroistočni – NE)
Slučaj 4 – mjerodavni smjer vjetra (jugozapadni – SW)

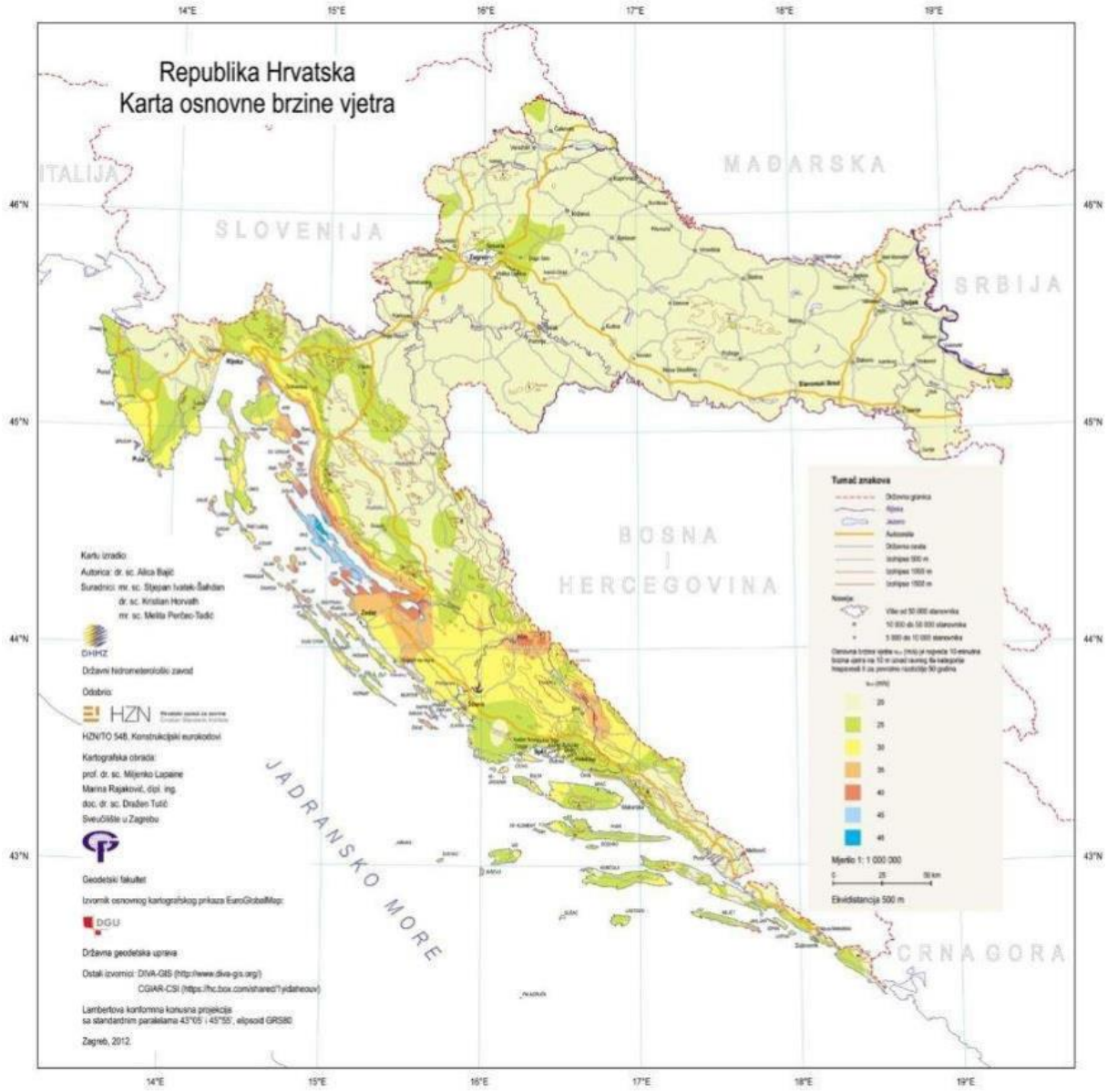
Visina signifikantnog vala (H_{vs}) određena je prema slijedećoj formuli:

$$H_{vs} = 0{,}005 * v^{1{,}06} * l_v^{0{,}47}$$

Gdje je:

V – brzina vjetra
L_v – efektivna duljina razmaha vjetra

Brzina vjetra (v) određena je na temelju Karte osnovne brzine vjetra za predmetno područje, a uvažavajući izdane Vodopravne uvjete.



Slika 7. Karta osnovne brzine vjetra

Prema navedenom brzina vjetra (v) za povratni period od 50 g. očitana iz Karte osnovne brzine vjetra za područje Ogulina iznosi 25 m/s, što je u skladu s uvjetovanom brzinom definiranom u Vodopravnim uvjetima na koji treba provjerit nadvišenje uslijed pojave valova.

$$v = 25 \text{ m/s} = 25 \times 3{,}6 = 90 \text{ km/h}$$

Za provjeru nadvišenja uzeta je brzina vjetra od 100 km/h kao nepovoljniji slučaj.

Efektivni razmah (Lv) određen je prema Linseley-u, gdje su Li duljine od pojave utjecaja 100 godišnje visoke vode do zaštitne građevine , redom zrakasto postavljene oko mjerodavnog smjera vjetra, u rasponu ±42°.

Nastavno se daje proračun efektivne dužine vjetra za sva četiri slučaja.

Slučaj 1. Utjecaj privjetrišta od profila 1 do profila 11 (lijeva strana pruge).

Efektivna dužina razmaha vjetra (L_v) izračunata je temeljem slijedeće formule:

$$L_v = \frac{\sum L_i \cdot \cos \alpha_i}{\sum \cos \alpha_i} = \frac{9411{,}50}{13{,}51} = 696{,}60\ m$$

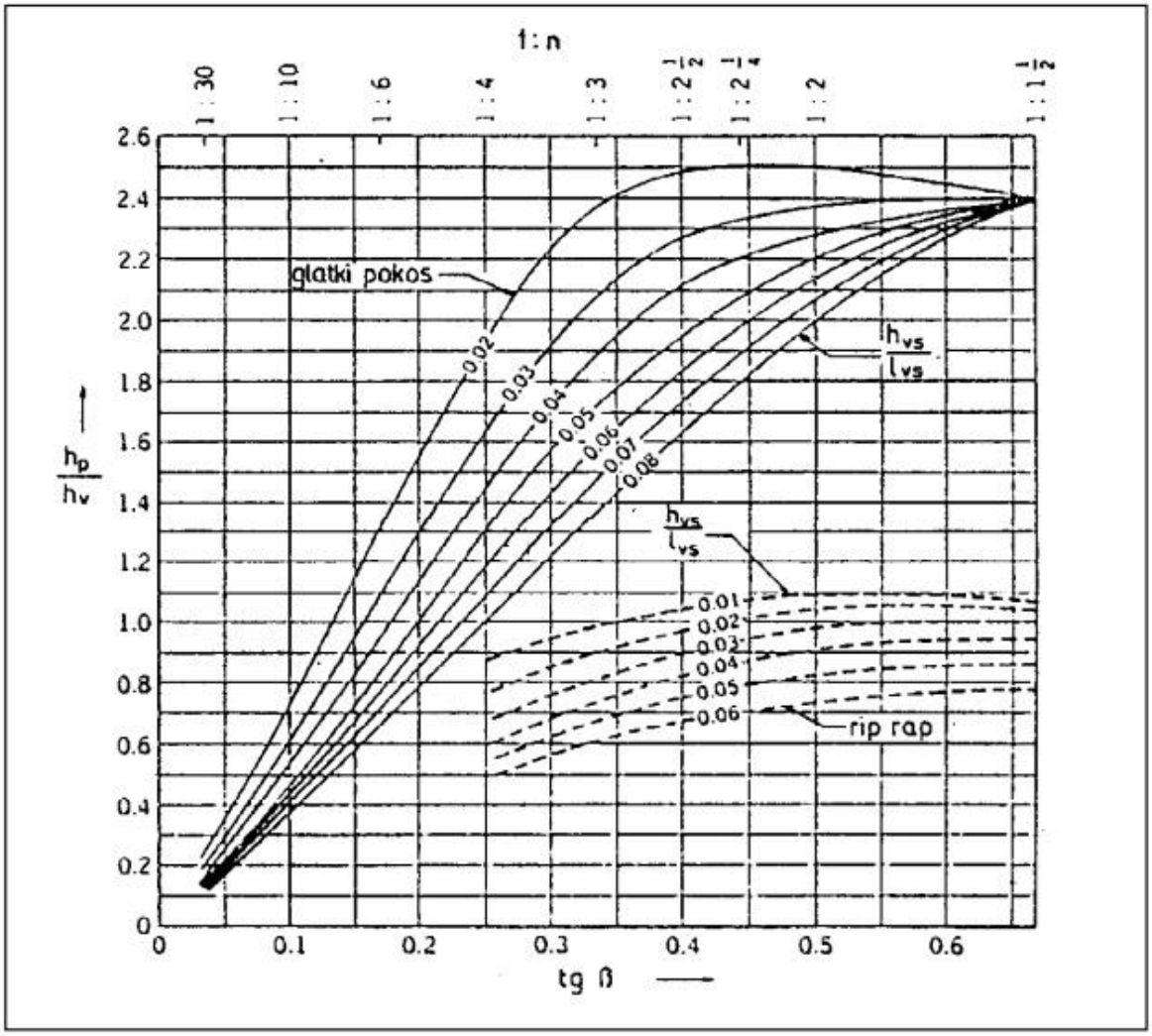
α	xi	Xi*cosa	Cosa
°	m	m	
42	478,38	355,51	0,74
36	494,93	400,41	0,81
30	481,95	417,38	0,87
24	488,95	446,68	0,91
18	494,16	469,98	0,95
12	505,24	494,20	0,98
6	525,36	522,49	0,99
0	1148,90	1148,90	1,00
6	1071,64	1065,77	0,99
12	964,54	943,46	0,98
18	888,69	845,19	0,95
24	758,12	692,58	0,91
30	710,66	615,45	0,87
36	664,16	537,32	0,81
42	613,87	456,20	0,74
SUM	**10289,57**	**9411,51**	**13,51**

Izračunatom efektivnom dužinom razmaha vjetra i odabrane brzine vjetra, definirana je visina signifikantnog vala (H_{vs}) i duljina signifikantnog vala (L_{vs}):

$$H_{vs} = 0{,}005 \cdot \left(100\frac{km}{h}\right)^{1{,}06} \cdot (0{,}696)^{0{,}47} = 0{,}56\ m$$

$$L_{vs} = 0{,}17 \cdot v^{0{,}88} \cdot L_v^{0{,}56} = 0{,}17 \cdot \left(100\frac{km}{h}\right)^{0{,}88} \cdot (0{,}696km)^{0{,}56} = 7{,}99m$$

nagib pokosa 1:2 (tg β =0,500) i odnos H_{vs}/L_{vs}=0,56/7,99 = 0,07, očitan je Hp/Hv = 2,0, iz čega proizlazi da je: H_p = 2,0 * 0,50 = **1,00 m.**



Slika 8. Dijagram za određivanje visine penjanja vala

Maksimalna razina vode u retenciji pod utjecajem vala:

- $H_{max} = H_{100} + H_p = 339,39 \text{ m} + 1,00 \text{ m} = 340,39 \text{ m n.m.}$

Slučaj 2. Utjecaj privjetrišta od profila 16 do profila 23 (lijeva strana pruge).

Efektivna dužina razmaha vjetra (L_v) izračunata je temeljem slijedeće formule:

$$L_v = \frac{\sum L_i \cdot \cos \alpha_i}{\sum \cos \alpha_i} = \frac{5845{,}26}{13{,}51} = 432{,}98\ m$$

α	Xi	Xi*cosa	Cosa
◦	m	m	
42	310.62	230.84	0.74
36	308.72	249.76	0.81
30	338.92	293.51	0.87
24	379.11	346.33	0.91
18	925.55	880.25	0.95
12	797.55	780.12	0.98
6	650.61	647.05	0.99
0	568.31	568.31	1.00
6	504.08	501.32	0.99
12	289.96	283.62	0.98
18	264.36	251.42	0.95
24	242.14	221.21	0.91
30	234.63	203.20	0.87
36	242.74	196.38	0.81
42	258.28	191.94	0.74
SUM	**6315.58**	**5845.26**	**13.51**

Izračunatom efektivnom dužinom razmaha vjetra i odabrane brzine vjetra, definirana je visina signifikantnog vala (H_{vs}) i duljina signifikantnog vala (L_{vs}):

$$H_{vs} = 0{,}005 \cdot \left(100\frac{km}{h}\right)^{1{,}06} \cdot (0{,}432)^{0{,}47} = 0{,}44\ m$$

$$L_{vs} = 0{,}17 \cdot v^{0{,}88} \cdot L_v^{0{,}56} = 0{,}17 \cdot \left(100\frac{km}{h}\right)^{0{,}88} \cdot (0{,}432km)^{0{,}56} = 6{,}11m$$

nagib pokosa 1:2 (tg β =0,500) i odnos H_{vs}/L_{vs}=0,44/6,11 = 0,07, očitan je Hp/Hv = 2,0, iz čega proizlazi da je: H_p = 2,0 * 0,50 = **1,00 m.**

Maksimalna razina vode u retenciji pod utjecajem vala:

- $H_{max} = H_{100} + H_p$ = 339,39 m + 1,00 m = 340,39 m n.m.

Slučaj 3. Utjecaj privjetrišta od profila 34 do profila 40 (lijeva strana pruge).

Efektivna dužina razmaha vjetra (L_v) izračunata je temeljem slijedeće formule:

$$L_v = \frac{\sum L_i \cdot \cos \alpha_i}{\sum \cos \alpha_i} = \frac{4500{,}30}{13{,}50} = 333{,}10\ m$$

α	Xi	Xi*cosa	Cosa
◦	m	m	
42	199.24	148.07	0.74
36	271.79	219.88	0.81
30	317.00	274.53	0.87
24	370.81	338.75	0.91
18	420.77	400.18	0.95
12	441.14	431.50	0.98
6	424.83	422.51	0.99
0	407.23	407.23	1.00
6	363.46	361.47	0.99
12	326.54	319.41	0.98
18	298.51	283.90	0.95
24	279.84	255.64	0.91
30	269.56	233.44	0.87
36	263.14	212.88	0.81
42	256.90	190.92	0.74
SUM	**4910.76**	**4500.30**	**13.51**

Izračunatom efektivnom dužinom razmaha vjetra i odabrane brzine vjetra, definirana je visina signifikantnog vala (H_{vs}) i duljina signifikantnog vala (L_{vs}):

$$H_{vs} = 0{,}005 \cdot \left(100 \frac{km}{h}\right)^{1{,}06} \cdot (0{,}333)^{0{,}47} = 0{,}39\ m$$

$$L_{vs} = 0{,}17 \cdot v^{0{,}88} \cdot L_v^{0{,}56} = 0{,}17 \cdot \left(100 \frac{km}{h}\right)^{0{,}88} \cdot (0{,}333 km)^{0{,}56} = 5{,}28 m$$

nagib pokosa 1:2 (tg β =0,500) i odnos H_{vs}/L_{vs}=0,39/5,28 = 0,07, očitan je Hp/Hv = 2,0, iz čega proizlazi da je: H_p = 2,0 * 0,50 = **1,00 m.**

Maksimalna razina vode u retenciji pod utjecajem vala:

- $H_{max} = H_{100} + H_p$ = 339,39 m + 1,00 m = 340,39 m n.m.

Slučaj 4. Utjecaj privjetrišta od profila 34 do profila 43 (desna strana pruge).

Efektivna dužina razmaha vjetra (L_v) izračunata je temeljem slijedeće formule:

$$L_v = \frac{\sum L_i \cdot \cos \alpha_i}{\sum \cos \alpha_i} = \frac{4597{,}39}{13{,}50} = 340{,}30\ m$$

α	Xi	Xi*cosa	Cosa
◦	m	m	
42	174.45	129.64	0.74
36	183.51	148.46	0.81
30	169.12	146.46	0.87
24	212.65	194.27	0.91
18	232.40	221.03	0.95
12	255.17	249.59	0.98
6	283.21	281.66	0.99
0	323.17	323.17	1.00
6	374.49	372.44	0.99
12	442.62	432.95	0.98
18	527.35	501.54	0.95
24	518.84	473.98	0.91
30	490.72	424.98	0.87
36	461.68	373.51	0.81
42	435.61	323.72	0.74
SUM	**5084.99**	**4597.39**	**13.51**

Izračunatom efektivnom dužinom razmaha vjetra i odabrane brzine vjetra, definirana je visina signifikantnog vala (H_{vs}) i duljina signifikantnog vala (L_{vs}):

$$H_{vs} = 0{,}005 \cdot \left(100\frac{km}{h}\right)^{1{,}06} \cdot (0{,}340)^{0{,}47} = 0{,}40\ m$$

$$L_{vs} = 0{,}17 \cdot v^{0{,}88} \cdot L_v^{0{,}56} = 0{,}17 \cdot \left(100\frac{km}{h}\right)^{0{,}88} \cdot (0{,}340km)^{0{,}56} = 5{,}35m$$

nagib pokosa 1:2 (tg β =0,500) i odnos H_{vs}/L_{vs}=0,40/5,35 = 0,07, očitan je Hp/Hv = 2,0, iz čega proizlazi da je: H_p = 2,0 * 0,50 = **1,00 m.**

Maksimalna razina vode u retenciji pod utjecajem vala:

- $H_{max} = H_{100} + H_p$ = 339,39 m + 1,00 m = 340,39 m n.m.

Na temelju provedenog preliminarnog proračuna za sva četiri slučaja pojave vjetrovnih valova kod 100 godišnje visoke vode, nailaskom vala na prepreku ne dolazi do prelijevanja preko zaštitne građevine.

Imajući u vidu važnost objekta koji se štiti, a temeljem provedenog proračuna i uvažavajući vodopravne uvjete, kao mjerodavan kota krune zaštite je odabrana visina 340,69 m n.m.

Kota krune 340,69 m n.m. zadovoljava uvjet 1000 godišnje visoke vode i nadvišenja od 50 cm, te se time osigurava zaštita željezničke pruge od mogućeg prelijevanja.

2.2.3. Hidrološki proračun vodnog vala

U programskom modelu HEC-HMS proveden je hidrološki proračun radi dobivanja količina vode (protoka i volumena vodnog vala) za različite povratne periode. Za svaki cijevni propust određena je pripadajuća slivna površina, te je pretpostavljen CN broj koji definira tip tla odnosno vrstu i pokrov tla. Uz poznate vrijednosti o intenzitetima oborina različitih trajanja za različite povratne periode izvršen je hidrološki proračun. U tablici su prezentirani rezultati za oborine trajanja 24 sata (koji daju najveći volumen otjecanja) za povratne periode 2, 5, 10, 20, 50 i 100-godišnjeg poovratnog perioda. Rezultati proračuna navedeni su u nastavku:

Tablica 1: Rezultati hidrološkog proračuna.

Propust	Slivna površina (km^2)	PP 2 god		PP 5 god		PP 10 god		PP 20 god		PP 50 god		PP 100 god	
		t=1440 min i=0,055 mm/min		**t=1440 min i=0,055 mm/min**		**t=1440 min i=0,055 mm/min**		**t=1440 min i=0,055 mm/min**		**t=1440 min i=0,055 mm/min**		**t=1440 min i=0,055 mm/min**	
		V (m^3)	Q (m^3/s)	V (m^3)	Q (m^3/s)	V (m^3)	Q (m^3/s)	V (m^3)	Q (m^3/s)	V (m^3)	Q (m^3/s)	V (m^3)	Q (m^3/s)
CP5	0,49	8500	0,20	14700	0,35	18300	0,42	22000	0,48	26600	0,55	30200	0,61
CP4	0,26	4500	0,12	7800	0,17	9700	0,22	11700	0,25	14100	0,39	16000	0,33
CP2	0,51	9000	0,24	15600	0,37	19400	0,44	23300	0,50	28200	0,58	32100	0,64
CP1	0,73	12700	0,34	21800	0,52	27300	0,62	32800	0,71	39600	0,82	45000	0,91

Rezultati analize pokazuju pretpostavljene količine voda koje je potrebno evakuirati (kroz cijevne propuste broj CP5, CP4 i CP2 i njihove crpne stanice) ili akumulirati (u zaobalju cijevnog propusta broj CP1) u slučaju istovremenosti nailaska vodnog vala u retenciji i nepovoljnog oborinskog događaja u zaobalju.
Tako npr. na cijevnom propustu broj 1 vrijednost protoka varira između 200 l/s za 2-godišnji povratni period i 610 l/s za 100-godišnji period. Na cijevnom propustu broj 5 maksimalni volumen vodnog vala za 100-godišnji povratni period iznosi 45.000 m3, dok je zapremnina zaobalnog prostora procijenjena na 50.000 m3 za razinu vode do kote 339,39 m n.m., te 75.000 m3 za razinu vode do kote 340,19 m n.m. (maksimalna razina vode u retenciji).

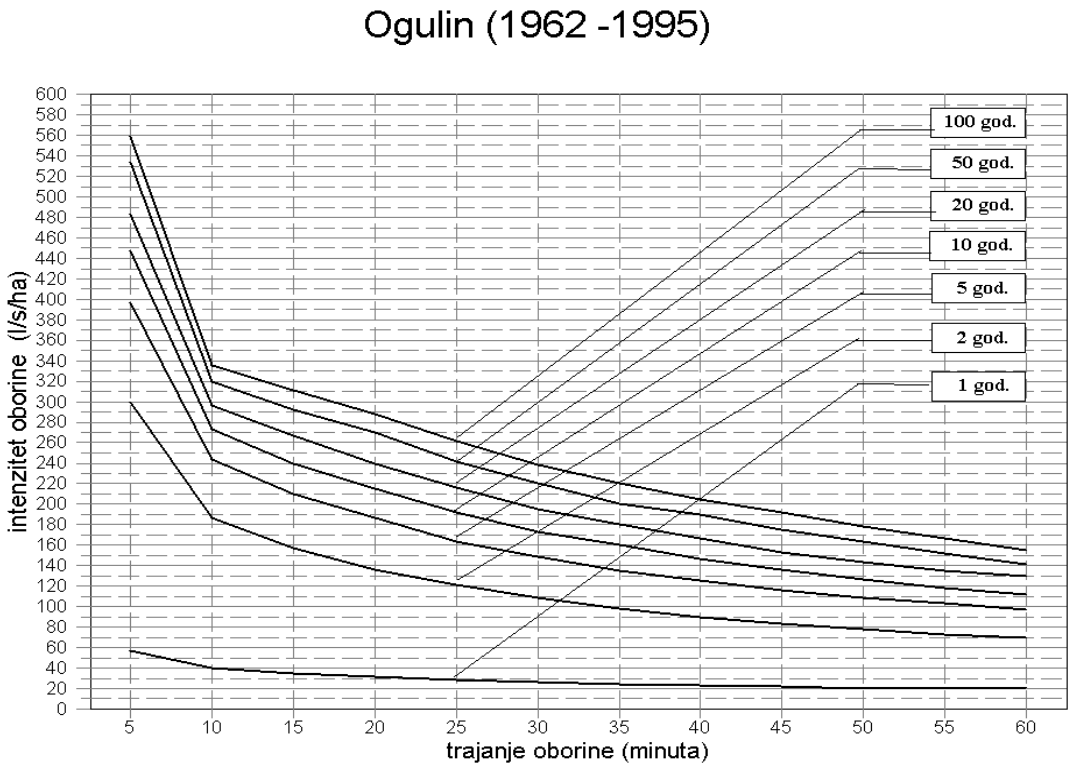
2.2.4. Proračun kapaciteta linijskih kanalica

Za potrebe hidrauličkog proračuna kapaciteta željezničkih kanalica na predviđenim dionicama zaštite željezničke pruge obuhvaćene su one količine oborinskih voda koje se slijevaju sa svih njezinih površina.

Ispravno dimenzioniranje objekata odvodnje oborinskih voda sa prirodnih (travnjaci, livade, zemljišta) ili prometnih (asfalti, betoni) površina, pretpostavlja se poznavanje oborinskih karakteristika odgovarajućeg slivnog područja.

Za manje slivne površine kao što su kolnici prometnica, parkirališta ili manji prirodni slivovi posebno je važno poznavanje mjerodavnih, kratkotrajnih oborina jakog intenziteta, trajanja 5 min do 60 min u funkciji vjerojatnosti pojave takve kiše.

Za analizu mjerodavnih oborina i proračun mjerodavnih intenziteta kiše korišteni su podaci mjerenja sa ombrografske stanice Ogulin iz 34-godišnjeg razdoblja (1962-1995).



Sl.1. ITP krivulja Ogulin (l/s/ha)

Odabirom mjerodavnog intenziteta, a u funkciji zaštite željezničke pruge od 100 godišnje vode, odabran je period ponavljanja P = 100 god, i vrijeme trajanja oborine t = 10 min, čime se dobiva kritični intenzitet:

i = 330 (l/s/ha)

Hidraulički proračun oborinskog dotoka za željezničku kanalicu proveden je prema racionalnoj metodi.

$$\boldsymbol{Q = c \times i \times A}$$

gdje je:

Q – oborinski dotok s s okolnih površina
i – intenzitet oborine
c – koeficijent otjecanja

Koeficijent otjecanja:
- obloga pruge c = 0,9

Proračun je proveden za pojedinu dionicu zaštite, ovisno o gravitiranju pripadajućih kanalica i slivnih površina, tj. izljevnih mjesta.

DIONICA	Ispust	Slivna površina (m^2)S	Slivna površina (ha)	Koeficijent otjecanja	Q (l/s)
Dionica 2	RO1	1086	0.109	0.9	32.25
	RO2	710	0.071	0.9	21.09
Dionica 2.1	RO3	574	0.057	0.9	17.05
	RO4	539	0.054	0.9	16.01
	RO5	703	0.070	0.9	20.88
Dionica 3.1	CS1	302	0.030	0.9	8.97
	CS1	2337	0.234	0.9	69.41
Dionica 3.1.1	CS2	2706	0.271	0.9	80.37
	CS2	2657	0.266	0.9	78.91
	CS3	312	0.031	0.9	9.27
	CS3	2871	0.287	0.9	85.27
Dionica 3.2	RO9	205	0.021	0.9	6.09
Dionica 3.2.1.	RO10	1770	0.177	0.9	52.57
Dionica 4	RO11	960	0.096	0.9	28.51

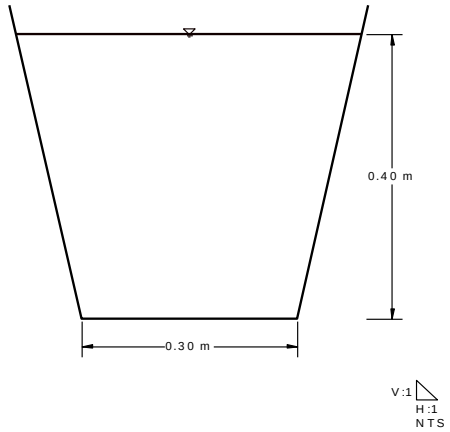
Na temelju hidrauličkog proračuna i dobivenih protoka koje kanalica treba prihvatiti proveden je i proračun kapaciteta željezničkih kanalica.

Proračun je proveden za najnepovoljni slučaj, odnosno za najveći protok, u softverskom paketu Flow Master, pri čemu su dobiveni protočni kapaciteti kanalica za poznatu geometriju, nagib nivelete i proračunatu količinu oborinskog dotoka.

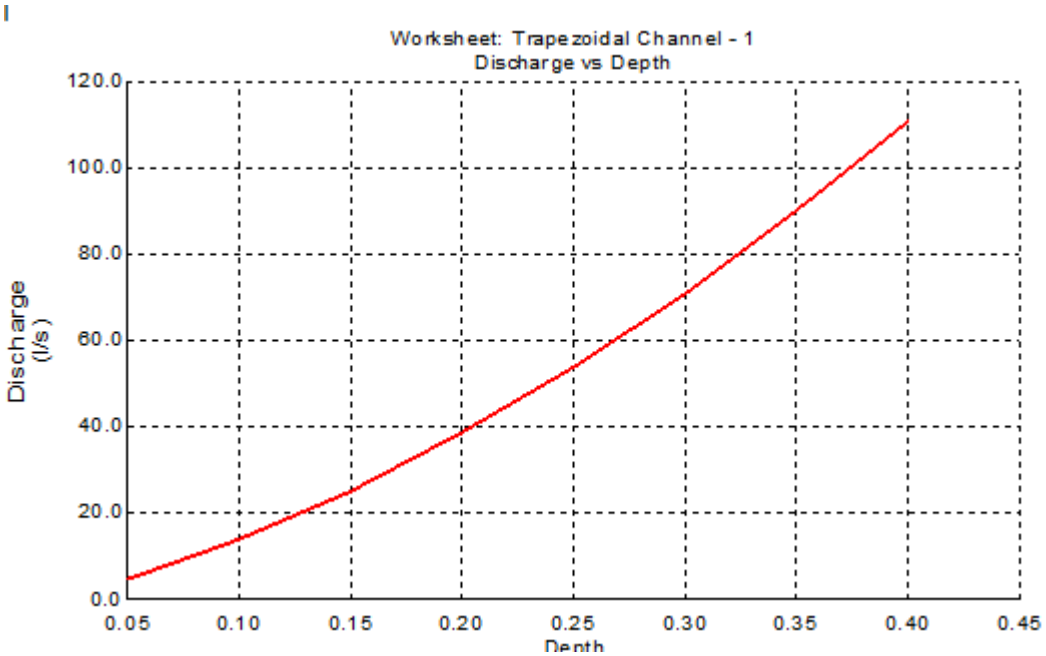
Kao najnepovoljni slučaj odabran je dotok kanalicom prema crpnoj stanici CS 3 od Q = 85,27 l/s.

Kapacitet kanalice za pad od 0,1%

Results		
Discharge	110.5	l/s
Flow Area	0.2	m²
Wetted Perimeter	1.12	m
Top Width	0.48	m
Critical Depth	0.23	m
Critical Slope	0.5709	%
Velocity	0.71	m/s
Velocity Head	0.03	m
Specific Energy	0.43	m
Froude Number	0.40	
Flow Type	Subcritical	



Section Data		
Mannings Coefficient	0.012	
Slope	0.1000	%
Depth	0.40	m
Left Side Slope	0.23	H : V
Right Side Slope	0.23	H : V
Bottom Width	0.30	m
Discharge	110.5	l/s

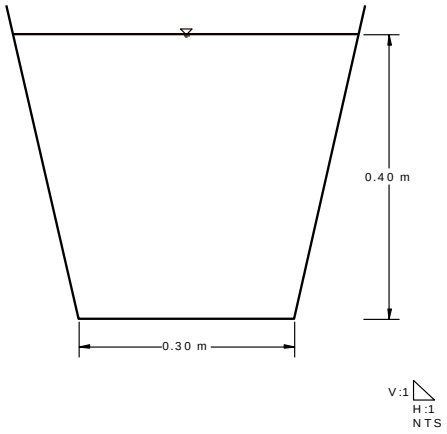


Slika 1. Protočna krivulja u odnosu na visinu ispunjenosti kanala

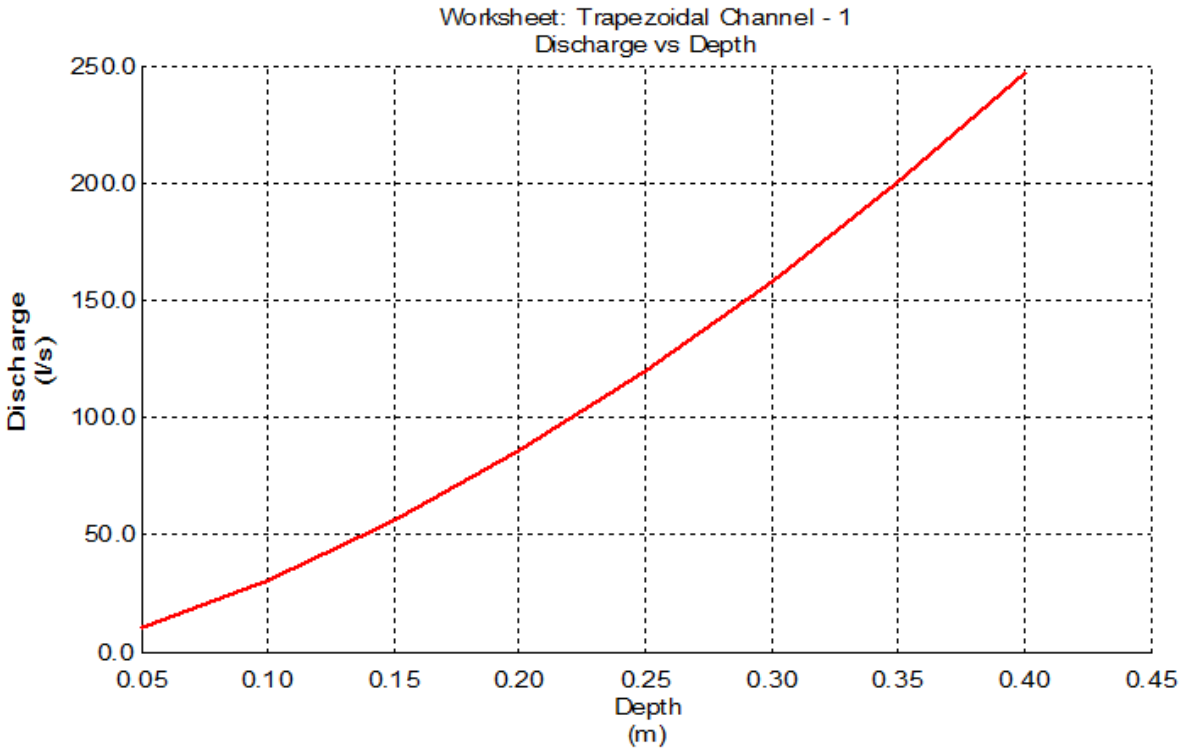
Kapacitet kanalice za pad od 0,5%

Project Description	
Worksheet	Trapezoidal Channel - 1
Flow Element	Trapezoidal Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Discharge

Section Data		
Mannings Coefficient	0.012	
Slope	0.5000	%
Depth	0.40	m
Left Side Slope	0.23	H : V
Right Side Slope	0.23	H : V
Bottom Width	0.30	m
Discharge	247.0	l/s



Slika 2. Protočna krivulja u odnosu na visinu ispunjenosti kanala



Slika 2. Protočna krivulja u odnosu na visinu ispunjenosti kanala

Temeljem navedenog proračuna za minimalni pad od 0,1% kapacitet kanalice pri punoj ispunjenosti iznosi 110,5 l/s, što je za 30% veća protočnost od oborinskog dotoka koji dotiče za najveću slivnu površinu dionice.
Slijedom navedenog se može zaključiti da su kapaciteti željezničkih kanalica tim veći što su padovi veći, te da su dimenzije kanalica zadovoljavajuće za sve protoke manje od proračunatih.

2.2.5. Proračun crpnih stanica

Hidraulički proračun crpnih stanica proveden je u skladu s hidrološko – hidrauličkim proračunom, na temelju kojeg je određen kapacitet crpki potreban za odvodnju zaobalnih voda različitih povratnih razdoblja i dotok iz željezničkih kanalica. Imajući u vidu racionalnost, kao i period pojavljivanja određene oborine, odabrane su po dvije crpke u crpnoj stanici, kapaciteta 350 l/s/crpki, kojom se osigurava kompletna odvodnja oborinskih voda 20 godišnjeg povratnog perioda, dok se odvodnja za 100 godišnji povratni period osigurava za oko 85%, što je sa stajališta pojave i trajanja takvog događaja ekonomski isplativije i efikasnije.

U tu svrhu odabrane su frekventno regulirajuće potopne crpke pojedinačnog kapacite 250l/s.

Proračunom je definiran izbor crpki i tlačnog cjevovoda:

Manometarska visina dizanja vode:

$$H_{man} = H_{man\,us} + H_{man\,tl}$$

$H_{man,us}$ – manometarska usisna visina
(Manometarska usisna visina se u proračunu zanemaruje jer ista nema utjecaj na proračun zbog konstantne potopljenosti crpnih agregata)

$H_{man,tl}$ – tlačna manometarska visina

$$H_{man,tl} = H_{g,tl} + \Sigma\Delta H_{tl} + \frac{v_{tl}^2}{2g}$$

Gdje su:

$H_{g,tl}$ – geodetska tlačna visina dizanja
$\Sigma\Delta H_{tl}$ – hidraulički gubici u tlačnom cjevovodu
$\frac{v_{tl}^2}{2g}$ – brzinska visina

Geodetska visina dizanja

$H_{g,tl} = h_2 - h_1 = 5{,}4\ m - 0\ m = 5{,}4\ m$
h_1 - kota osi crpnog agregata = 0 m
h_2 – kota osi izljevnog cjevovoda = 5,4 m

Brzinska visina (promjer cjevovoda DN 300 mm):

$$v_{tl} = \frac{Q}{A_{tl}} = \frac{4Q}{D_{tl}^2 * \pi} = \frac{4 * 0{,}25}{0{,}3^2 * 3{,}14} = 3{,}53\ (m/s)$$

$$\frac{v_{tl}^2}{2g} = \frac{3{,}53}{2 * 9{,}81} = 0{,}18\ (m)$$

Hidraulički gubici u cjevovodu:

$$\Sigma\Delta H_{tl} = \Delta H_{lin} + \sum_{i=1}^{m} \Delta H_{lok,tl}$$

Gdje su :

$\Delta H_{lin,tl} - linijski\ gubici\ u\ cjevovodu$
$\Delta H_{lok,tl} - lokalni\ gubici\ u\ cjevovodu$

Linijski gubitak:

$$\Delta H_{lin,tl} = \lambda * \frac{L_{tl} * v_{tl}^2}{D_{tl} * 2g}$$

$$Re = \frac{v_{tl} * D_{tl}}{\vartheta} = \frac{3{,}53 * 0{,}3}{1{,}31 * 10^{-6}} = 8{,}08 * 10^5$$

$$\frac{\varepsilon}{D} = \frac{0{,}1}{300} = 3{,}33 * 10^{-4}$$

Očitano iz Moodyjevog dijagrama:

$$\lambda = 0{,}016$$

$$\Delta H_{lin,tl} = \lambda * \frac{L_{tl} * v_{tl}^2}{D_{tl} * 2g} = 0{,}016 * \frac{6{,}7 * 3{,}53^2}{0{,}3 * 2 * 9{,}81} = 0{,}23\ m$$

Lokalni gubitak:

$$\Delta H_{lok,tl} = \xi_{zk} * \frac{v_{tl}^2}{2g} + \xi_{iz} * \frac{v_{tl}^2}{2g}$$

Gdje su:

$\xi_{zk} = 0{,}2 -$ koeficijent lokalnog gubitka koljena pod 90°
$\xi_{iz} = 1 -$ koeficijent lokalnog gubitka pri istjecanju

$$\Delta H_{lok,tl} = 2 * 0{,}2 * \frac{3{,}53^2}{2 * 9{,}81} + 1 * \frac{3{,}53^2}{2 * 9{,}81} = 0{,}25 + 0{,}63 = 0{,}88\ m$$

Manometarska visina dizinja:

$$H_{man,tl} = H_{g,tl} + \Sigma\Delta H_{tl} + \frac{v_{tl}^2}{2g} = 5{,}4 + 0{,}23 + 0{,}88 + 0{,}18 = 6{,}7\ m$$

Nastavno se daju karakteristike crpki:

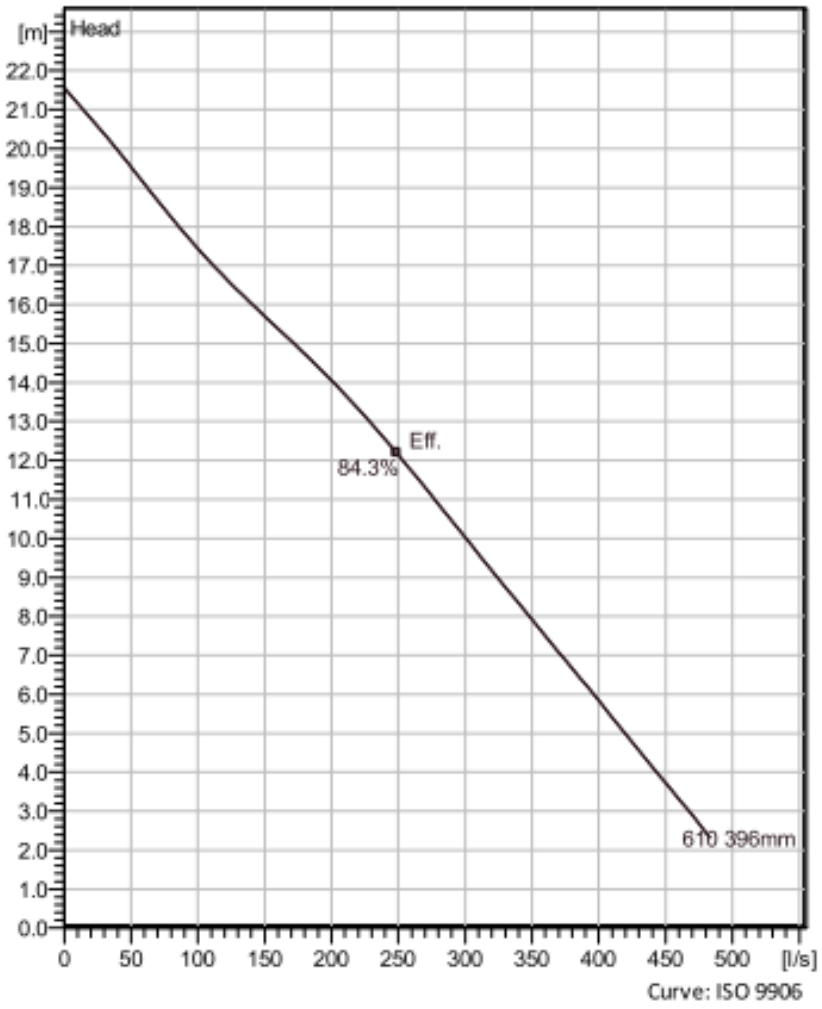
Motor - General

Motor number N3202.185 30-29-6AA-W 37KW	**Phases** 3~	**Rated speed** 970 rpm	**Rated power** 37 kW
Approval No	**Number of poles** 6	**Rated current** 71 A	**Stator variant** 1
Frequency 50 Hz	**Rated voltage** 400 V	**Insulation class** H	**Type of Duty** S1
Version code 185			

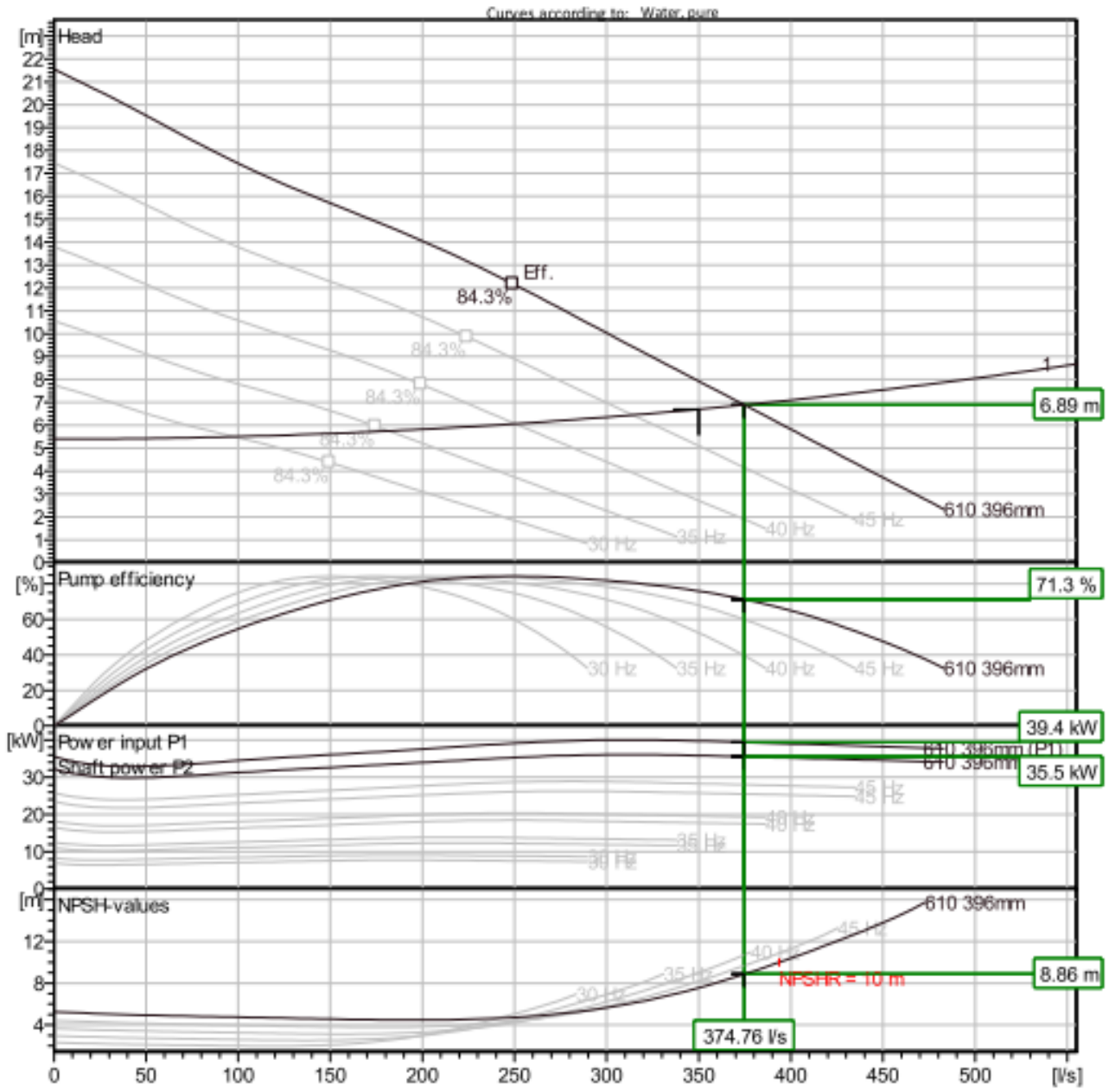
Motor - Technical

Power factor - 1/1 Load 0.83	**Motor efficiency - 1/1 Load** 90.0 %	**Total moment of inertia** 0.774 kg m²	**Starts per hour max.** 30
Power factor - 3/4 Load 0.79	**Motor efficiency - 3/4 Load** 90.5 %	**Starting current, direct starting** 405 A	
Power factor - 1/2 Load 0.68	**Motor efficiency - 1/2 Load** 90.5 %	**Starting current, star-delta** 135 A	

Curves according to: Water, pure ,4 °C,999.9 kg/m³,1.5692 mm²/s

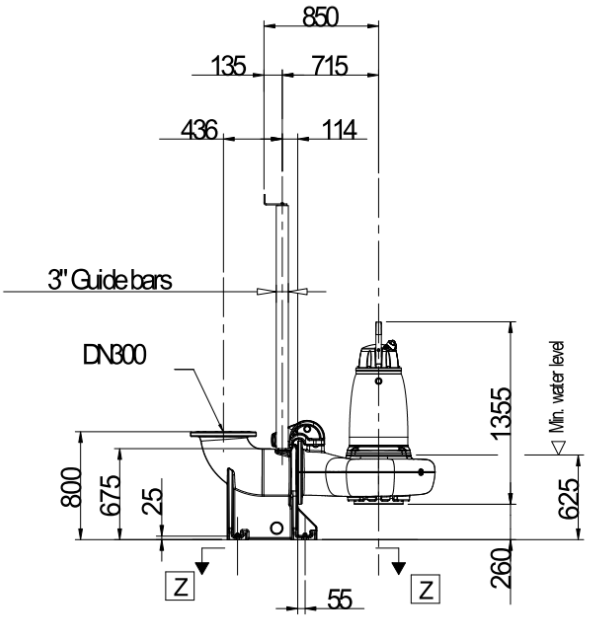


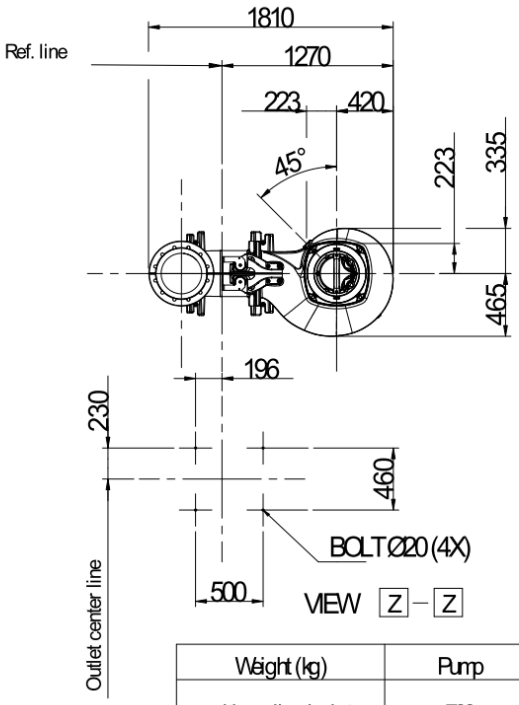
Tablica efikasnosti crpke



Operating characteristics

Pumps / Systems	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Hydr.eff.	Specific Energy	NPSHre
1	50 Hz	375 l/s	6.89 m	35.5 kW	375 l/s	6.89 m	35.5 kW	71.3 %	0.0292 kWh/m	8.86 m
1	45 Hz	314 l/s	6.45 m	26.1 kW	314 l/s	6.45 m	26.1 kW	76.1 %	0.0254 kWh/m	6.35 m
1	40 Hz	250 l/s	6.07 m	18.5 kW	250 l/s	6.07 m	18.5 kW	80.7 %	0.0226 kWh/m	4.23 m
1	35 Hz	182 l/s	5.75 m	12.2 kW	182 l/s	5.75 m	12.2 kW	84.2 %	0.0209 kWh/m	2.74 m
1	30 Hz	97.8 l/s	5.5 m	7.12 kW	97.8 l/s	5.5 m	7.12 kW	74.2 %	0.024 kWh/m	2 m





Weight (kg)	Pump	Discharge
with cooling jacket	790	291
without cooling jacket	740	291

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

2.3.1. OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kakvoće izrađen je u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju ((NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Svi sudionici u građenju, a to su investitor, projektant, revident, izvođač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:

- povjeriti projektiranje, građenje i stručni nadzor građenja osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor gradnje,
- po završetku građenja podnijeti zahtjev za obavljanje tehničkog pregleda i izdavanje uporabne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obveza prema navedenom zakonu.

Izvođač radova je po zakonu dužan:

- graditi u skladu s građevinskom dozvolom,
- tako izvoditi radove da se ispune bitni zahtjevi za građevinu u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi i zaštite okoliša, zaštite korisnika od povreda (sigurnost u korištenju), zaštite od buke, uštede energije i toplinske zaštite, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatom sukladnosti ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti što dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova te ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

U cilju osiguranja ispravnog toka i kvalitete građenja izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju te prema njoj obavljati potrebne radnje kako slijedi:

- posjedovati rješenje o upisu u sudski registar,
- donijeti rješenja o imenovanju odgovornih osoba,
- posjedovati građevinsku dozvolu s glavnim projektom i izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama,
- voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,
- izraditi elaborat organizacije gradilišta s primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,
- izraditi elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjiga montaže,
- posjedovati elaborat iskolčenja i izvršiti osiguranje iskolčenja građevine,
- načiniti dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- sastaviti izvještaj o ispitivanju betona od strane ovlaštenog poduzeća prema programu ispitivanja,
- sastaviti zapisnik o tlačnom ispitivanju cjevovoda i građevina prema preporukama proizvođača i važećim propisima,
- sastaviti zapisnik o ispitivanju vodonepropusnosti kanala, cjevovoda i građevina,
- nabaviti odgovarajuće certifikate i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,
- sastaviti zapisnike o montaži opreme,
- prikupiti jamstvene listove,
- priložiti uputstva o pogonu i održavanju,
- priložiti rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće certifikate i uvjerenja,
- podnijeti izvješća o ostalim eventualnim radovima i opremi (vareni spojevi, izolacije i sl.),
- izraditi projekt izvedenog stanja građevine i katastra instalacija,

- provesti sva ostala ispitivanja i radnje što nisu navedene, a potrebne su radi osiguranja kvalitete radova te ugrađenog materijala i opreme.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje,
- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izvješće) odnosno ocjena kvalitete u skladu sa ovim Programom i u njemu navedenim Normama,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obvezatnom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

Izvješća, odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštenog poduzeća uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje. Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

U provođenju stručnog nadzora nadzorna je služba dužna voditi računa:

- da se građevina gradi u skladu s građevinskom dozvolom i Zakonom o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji,
- da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta,
- da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

Izvođač se prije početka radova dužan detaljno upoznati s projektom i Investitoru, odnosno nadzornom inženjeru na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe. Zakonska obveza svakog izvođača je potpuno poznavanje i primjena tehničkih uvjeta građenja za ovakvu građevinu.

Tijekom građenja su izvođač i nadzorni inženjer dužni provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Pojavi li se tijekom građenja opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvoditelj je za to dužan prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.

Izvođač je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tijekom izvođenja radova unijeti u projekt, a po završetku radova Investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja. Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane nadzornog inženjera, tako i strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

2.3.2. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

Izvođač se prilikom izvođenja radova i građevina obuhvaćenih ovim projektom mora u potpunosti pridržavati ovih uvjeta izvođenja.

Svi radovi na građevinama obuhvaćenim ovim projektom moraju se izvoditi u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji i ostalim važećim propisima.

1. U svom se radu izvođač dužan pridržavati važećih propisa, mjera higijensko-tehničke zaštite i svih pravila struke i uzanci za određenu vrstu radova.
2. Izvođač je na gradilištu obvezan imati svu zakonima i propisima predviđenu dokumentaciju, a obvezan je voditi i sve propisane dokumente i evidencije.
3. Za propuste izvođača i za štete nastale njegovom krivnjom te za štete nastale “višom silom” investitor nije odgovoran.
4. Jedinična cijena se odnosi na jediničnu mjeru određene stavke troškovnika i uključuje u sebi sve potrebne materijale, glavne i pomoćne radove, upotrebu svih pomoćnih sredstava, uređaja i alata te sve potrebne transporte materijala, alata, opreme, uređaja i radnika potrebnih za kompletnu izvedbu te stavke do pune pogonske sposobnosti. Jediničnom cijenom stavke su obuhvaćeni i svi pripremni radovi potrebni za njenu izvedbu.

   Ponuditelj je obvezan, u sklopu izrade i davanja ponude za radove opisane u ovom projektu, upozoriti investitora na nedostatke u opisima i rješenjima u danim stavkama troškovnika. Neobuhvaćene radove, materijale, opremu ili nedostatna rješenja što će se tom prilikom ustanoviti, ponuditelj će u dogovoru s investitorom i projektantom obuhvatiti ponudbenim predračunom, opisom i cijenom.

   U jediničnoj cijeni stavki su obuhvaćeni svi troškovi izvođenja koji ulaze u sastav jediničnih cijena kao i svi ostali troškovi nužni za izvođenje ugovorenih radova iz ovog projekta.
5. Jediničnim cijenama svih ugovorenih radova se moraju obuhvatiti svi radovi i troškovi oko organizacije i formiranja, te rasformiranja gradilišta, čišćenja gradilišta od sveg preostalog materijala, privremenih građevina, alata, strojeva i opreme. Građevina obuhvaćena ugovorom o građenju i ovim projektom se mora investitoru predati potpuno uredna i očišćena.
6. Izvođač je obvezan osigurati ugovorenu građevinu, odnosno radove protiv svih rizika uobičajenih kod izvođenja na lokaciji na kojoj će se izvesti projektirane građevine.

   Oprema osiguranja se mora obuhvatiti jediničnim cijenama ugovorenih radova. Sve štete što nastanu na građevini i gradilišnom području za vrijeme izvođenja ugovorenih radova te njihovu sanaciju je obavezan snositi izvođač.

   Za sve štete nastale za vrijeme izvođenja ugovorenih radova na obližnjim pokretnim i nepokretnim građevinama i imovini trećih osoba uslijed izvođenja radova ili nedovoljne zaštite izvođača prema tim građevinama od utjecaja gradilišta odgovornost snosi izvođač. Izvođač je obavezan i nadoknaditi sve te štete osim ako do njih nije došlo uslijed radnji na koje je izvođač bio obavezan izričitim nalogom investitora.
7. Ovdje dani uvjeti izvođenja ne oslobađaju izvođača obveze da u ponuđenim ugovorenim jediničnim cijenama stavki ne obuhvati sve elemente troškova što osiguravaju kvalitetan i kontinuiran rad u ugovorenom roku izvođenja bez obzira na vremenske prilike. Gotove građevine se moraju kvalitetno i tehnički ispravno izvesti.

Ovi uvjeti daju pravo izvođaču na reklamacije ili nadoknadu troškova isključivo zbog neomogućenog kontinuiranog rada do čega je došlo krivnjom investitora, što je izvođač dužan dokazati.

8. Izvođač preuzima obvezu potpunog dovršenja svih ugovorenih radova do isteka ugovorenog roka prema priloženom vremenskom planu građenja, bez obzira na vremenske uvjete na gradilištu.

   Izvođač ima pravo na produljenje roka izvođenja samo u slučajevima navedenim u ovim uvjetima.

   Izvede li izvođač kvalitetno radove prije isteka roka izvedbe, pripada mu ugovorena premija. Ukoliko pak svojom krivnjom ne izvede radove u ugovorenom roku, obvezan je investitoru platiti ugovorene penale.

9. Investitor i izvođač ne mogu zahtijevati izmjenu ugovorenih jediničnih cijena osim pod uvjetima, na način i iz razloga navedenih u Zakonu o obveznim odnosima (35/05, 41/08 i 125/11), Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji (NN 153/13).

10. U slučaju zastoja ili prekida rada koji su nastali krivnjom investitora, a troškovi nisu ukalkulirani u jedinične cijene stavaka ili ih izvođač nije na drugi način obuhvatio, izvođaču radova će se priznati prava samo na stvarne troškove nastale uslijed prekida rada, proračunate prema elementima strukture cijena što moraju biti priloženi u ponudbenom predračunu. Analizu troškova izvođač mora dati investitoru na kontrolu.

    Ukoliko je samo dio gradilišta krivnjom investitora bio u prekidu, nadoknada će se obračunati razmjerno stvarnom prekidu prema sredstvima i ljudima koji nisu mogli raditi.

    Izvođaču se neće priznati troškovi zastoja ili prekida rada unatoč toga što su nastali krivnjom investitora ukoliko je izvođač mogao na drugim dijelovima radilišta intenzivirati obavljanje radova boljom organizacijom.

11. Izvođač je na zahtjev investitora obavezan izvesti nepredviđene i naknadne radove uz prethodno dogovorene i utvrđene jedinične cijene. Jedinične cijene ovih radova se moraju odrediti na osnovu elemenata od kojih su sačinjene i jedinične cijene ugovorenih radova. Ovi elementi se moraju priložiti ugovoru o građenju (cijene materijala, radne snage s faktorom i korištenja mehanizacije).

    Naknadnim i nepredviđenim radovima će se smatrati svi oni radovi što nisu obuhvaćeni osnovnim ugovorom o građenju, a koje je neophodno izvesti da bi se građevine potpuno kompletirale.

    Nalog za izvođenje ovih radova daje nadzorni inženjer investitora upisom u građevinski dnevnik ili posebnim pismenim nalogom. S izvođenjem radova se može započeti tek nakon obostranog potpisivanja aneksa ugovoru o građenju.

12. Obračun izvedenih radova će se vršiti putem privremenih mjesečnih situacija uz primjenu ugovorenih jediničnih cijena, ukoliko ugovorom nije drukčije određeno. Obračun količina izvedenih radova će se obaviti na način kako je predviđeno predračunom i uvjetima iz ovog projekta.

13. Garantni rokovi za izvedene radove, odnosno izgrađene građevine će se utvrditi ugovorom o građenju, a prema važećim tehničkim propisima za građevinarstvo.

    Za vrijeme garantnog roka izvođač je obvezan kvalitetno otkloniti sve nedostatke građevinsko-zanatskih radova i ugrađene opreme i uređaja po pismenoj obavijesti investitora. Otklanjanju nedostatka mora pristupiti najkasnije 15 dana po primitku obavijesti. Ne započne li izvođač radova u tom roku s otklanjanjem nedostataka, investitor može radove ustupiti drugom izvođaču, a na trošak glavnog izvođača, uz pismenu obavijest istome.

14. Prije davanja ponude izvođač je obvezan od investitora zatražiti primjerak projekta da ga prouči i tražiti da ga se upozna s trasom cjevovoda i lokacijama ostalih građevina. Izvođač je obvezan proučiti mogućnost realnog izvođenja svih projektiranih građevina u cjelini i svih njihovih dijelova posebno prema danim projektnim rješenjima. Ukoliko to s raspoloživom tehnologijom izvođenja nije u mogućnosti, mora sporazumno s projektantom naći zadovoljavajuća rješenja.

    Na osnovu tih podataka izvođač daje ponudu u kojoj mora obuhvatiti sve što je vezano uz specifičnosti lokacije budućeg gradilišta. Eventualni naknadni troškovi se po tim osnovama neće priznavati nakon ugovaranja radova.

    Upoznavanje izvođača s lokacijama građevina te ostalim neophodnim podacima za formiranje budućeg gradilišta i slično će se utvrditi zapisnički.

15. Investitor si pridržava pravo pravovremeno korigirati kraće dijelove trase cjevovoda i neznatno mijenjati položaj ostalih građevina. U tim će se slučajevima obračun izvedenih radova vršiti po ponudbenim, odnosno ugovorenim jediničnim cijenama.

    Izvrši li pak izvođač bilo kakve korekcije predanog mu projektnog rješenja i po njima izvede građevinsko-zanatske radove ili ugradi opremu i uređaje drugačijeg tipa no što je predviđeno projektom, ne zatraživši prethodno suglasnost investitora i projektanta, snosi punu odgovornost za eventualne probleme i nedostatke što će se javiti.

    Izvođaču se neće priznavati i posebno doplaćivati ugradnja skupljeg i kvalitetnijeg materijala i opreme od one što je navedena u troškovniku i kao takva ušla u ugovor o građenju.

16. Za normalno i nesmetano izvođenje ugovorenih radova na cjevovodima će se izvođaču osigurati radni pojas s obje strane od osi projektiranog cjevovoda. Granice gradilišta za ostale građevine će odrediti investitor u dogovoru s nadležnom gradskom službom, odnosno vlasnicima susjednih građevina.

17. Iskopi se obračunavaju bez obzira na stvarnu kategoriju terena. Stoga je izvođač obvezan prije davanja ponude u dogovoru s investitorom obići lokacije građevina i na temelju procjene vlastitih stručnjaka dati jedinične cijene iskopa što se neće mijenjati na osnovu stvarne situacije nakon otkopavanja.

18. Izvođač je obvezan kod izvođenja pojedinih dionica cjevovoda na prometnim površinama osigurati promet pješaka i vozila preko iskopanih kanala pomoću odgovarajućih montažnih građevina prema tehničkim uvjetima nadležne službe.

    Također, izvođač je obvezan postaviti svu propisanu prometnu signalizaciju, a po potrebi provesti drugačije odvijanje prometa za vrijeme izvođenja radova na prometnicama.

    Troškovi proizišli iz prethodnih mjera u svezi odvijanja normalnog prometa za vrijeme izvođenja radova na prometnicama se moraju uračunati u jedinične cijene stavaka osim ako troškovnikom nisu posebno obuhvaćeni.

19. Izvođač radova nakon ugovaranja radova može zaključivati ugovore za dobavu gotove opreme i njenih dijelova od specijaliziranih proizvođača te za njihovu ugradnju. Prije naručivanja opreme obvezan je konzultirati se s nadzornim inženjerom.

    Ukoliko mu je neophodno, izvođač može izraditi radioničke nacrte pojedinih dijelova građevine ili opreme o vlastitom trošku.

20. Na zahtjev izvođača investitor je obvezan u dogovorenom roku, po izvršenoj ugradnji opreme i uređaja i nakon isteka ugovorenog roka za uhodavanje i probni pogon, oformiti primopredajnu komisiju koja će u njegovo ime preuzeti opremu i uređaje. U njoj moraju biti ovlaštene osobe investitora (nadzorni inženjer), izvođača radova, isporučioca opreme i projektanta. O zaključcima komisije će se sačiniti zapisnik.

Primi li komisija opremu i uređaje bez primjedbi, započinje teći garantni rok isporučioca opreme. U protivnom se moraju otkloniti nedostaci i nakon toga ponovno zatražiti primopredaja.

Troškovi probnog pogona (pogonska energija opreme i uređaja, mazivo, voda i slično te osoblje za upravljanje) moraju biti uključeni u jediničnu cijenu stavki što se odnose na to. Jediničnom cijenom tih stavki treba obuhvatiti obučavanje osoblja investitora za rukovanje opremom i uređajima, osim ako nije drugačije precizirano.

Izvođač radova, odnosno isporučitelj opreme i uređaja je obvezan dati pismena uputstva investitoru za rukovanje uređajem i za njegovo održavanje. Takva uputstva moraju biti postavljena na vidljivo mjesto na samoj građevini.

21. Izvođač mora u ponuđenim, odnosno ugovorenim jediničnim cijenama stavki obuhvatiti sve troškove higijensko-tehničkih zaštitnih mjera što ih je obvezan sprovesti na gradilištu za zaštitu svojih radnika te zaštitu okoline i prolaznika.

    Sve eventualne štete ili posljedice po ljude i pokretne i nepokretne građevine radi nepoduzimanja svih propisanih HTZ mjera za vrijeme izvođenja radova, od uvođenja izvođača u posao do konačne primopredaje gotovih građevina, snosit će izvođač.

22. Sve eventualne razlike u količinama stvarno izvedenih i ugovorenih radova će se obračunavati isključivo prema ugovorenim jediničnim cijenama.

23. Izvođač može vršiti izmjene rješenja u predanom mu projektu samo u slučaju da nedvojbeno dokaže kako je predloženo rješenje ekonomičnije i kvalitetnije te kako osigurava bolje uvjete rada uređaja, a uz punu suglasnost projektanta i investitora.

24. Ponuditelj u svojoj ponudi mora posebno dostaviti:

    -popis sličnih građevina koje je do sada izradio,

    -popis radnika po specijalnostima koji će biti zaposleni na gradilištima s vremenskim trajanjem te popis strojeva i opreme s njenim stanjem što će je koristiti za izvođenje ponuđenih radova,

    -vremenski plan odvijanja izvođenja ponuđenih radova po građevinama i etapama izgradnje.

25. U slučaju svih sporova što bi mogli proisteći prilikom izvođenja ugovorenih radova, a u svezi s primjenom ovih općih uvjeta izvođenja i svih ostalih izvedbenih projekata, rješenje će se nastojati pronaći sporazumno, radom predstavnika svih zainteresiranih strana i nezainteresiranih eksperata.

    U slučaju da se sporazumno ne pronađe zadovoljavajuće rješenje spora, ugovorit će se nadležnost stvarno nadležnog suda.

2.3.3. Opći opis radova

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete.

Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih propisa i normi. Također se u svemu treba pridržavati "Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama" (Knjiga I do Knjiga V, Hrvatske ceste, Zagreb 2001.), te rješenja detalja prema uputama HIMK-a (Zagreb 1998.) kao i Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu (Hrvatske vode, Zagreb 2011.) Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor.

2.3.3.1. **Ispitivanja i atesti**

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala, te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala potrebno je:

- kontrolirati kvalitetu materijala;
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala;
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom

2.3.3.2. **Kontrola kvalitete**

Kontrola kvalitete sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti materijala;
- tekuće kontrole;
- kontrolnog ispitivanja;
- provjere kvalitete uskladištenih materijala.

2.3.3.3. **Ispitivanje pogodnosti**

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

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

2.3.3.4. **Tekuća kontrola**

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

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

2.3.3.5. **Kontrolno ispitivanje**

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

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

2.3.3.6. **Provjera kvalitete uskladištenog materijala**

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

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

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kvalitete.

2.3.3.7. **Dokumentacija**

Izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

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

2.3.3.8. **Izvještaj o tekućoj kontroli**

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

2.3.3.9. **Izvještaj o kontrolnom ispitivanju**

Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

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

2.3.3.10. **Atest (potvrda o sukladnosti)**

Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom o obaveznom atestiranju.

2.3.3.11. **Uvjerenje o kvaliteti proizvoda**

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

Uvjerenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke:

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

2.3.3.12. **Uvjerenje o kvaliteti sirovine**

Kvaliteta i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuje se laboratorijskim ispitivanjem.

Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kvaliteti i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kvalitete i mišljenja o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok valjanosti uvjerenja.

2.3.3.13. **Izvještaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala**

Izvještaj o provjeri kvalitete materijala deponiranog na deponijima ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka;
- ocjenu kvalitete;
- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

2.3.4. PRIPREMNI RADOVI

Pripremni radovi obuhvaćaju sve aktivnosti, prema projektu organizacije građenja, koji su neophodni za pripremu i organizaciju gradilišta te izvođenje glavnih građevinskih i drugih radova.

Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma, obvezna je primjena odgovarajućih EN (europska norma). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi izvan snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

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.

Iskolčenje osi trase i građevina

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

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

Iskolčenja točaka trase ili građevina obavlja se s referentnih geodetskih točaka klasičnim, terestričkim metodama. Tamo gdje to uvjeti dozvoljavaju, iskolčenja se mogu obavljati i satelitskim metodama.

2.3.4.1. Materijali

Za stabilizaciju osnovnih mreža i operativnih poligona koriste se betonski stupići, 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.

2.3.4.2. Izvođenje radova

Izvođač geodetskih radova iskolčuje os trase prema numeričkim podacima iz projekta (sredina kanala i/ili rubovi kanala, os ili nožice nasipa) 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 (međuprofili).

Nadzorni geodetski inženjer predaje izvođaču geodetskih radova podatke o točkama 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 crvenom vodootpornom bojom i određeni u važećem državnom visinskom sustavu.

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

a) situaciju u mjerilu 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osi, naznakom elemenata trase i elemenata odvodoprivrednih građevina do recipijenta. U situaciji su također ucrtane referentne geodetske točke potrebne za iskolčenje;

b) račun glavnih i detaljnih točaka osi trase ili objekta i profila sa stacionažom, duljinama prijelaznica, kružnih lukova, koordinate centra kružnih lukova, duljinama tangenata do tjemena s odgovarajućim smjernim kutovima;

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.

2.3.4.3. **Preuzimanje radova**

Investitor 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 dogovorit će njihovu obnovu na teret investitora.

Sve promjene projekta investitor, odnosno nadzorni geodetski inženjer dužan je pravovremeno informirati izvođača geodetskih radova. U slučaju da izvođač geodetskih radova nije pravovremeno informiran o promjeni projekta, troškove za dodatna geodetska mjerenja snosi investitor.

2.3.4.4. **Zahtjevi kvalitete**

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

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

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

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

2.3.5. OSIGURANJE ISKOLČENE OSI ILI TRASE GRAĐEVINE

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.

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

Osiguranje točaka mora biti izvedeno na dovoljnoj udaljenosti od ruba građevine, odnosno područja radova.

Osiguranje se točaka 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.

Za postupak osiguranja točaka izvođač geodetskih radova pravi zapisnik i skicu, odnosno nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrta osiguranja izvođač geodetskih radova predaje nadzornom geodetskom inženjeru.

2.3.6. SNIMANJE I ISKOLČENJE POPREČNIH PROFILA LINIJSKIH GRAĐEVINA

Prije nasipavanja brane ili nasipa, odnosno iskopa kanala, rovova i ostalih linijskih građevina, izvođač geodetskih radova dužan je iskolčiti poprečne profile građevine prema podatcima iz projekta.

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

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

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

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

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

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

Na sve razlike između profila iz glavnog projekta i novosnimljenih profila, izvođač je geodetskih radova dužan o tome izvijestiti nadzornog geodetskog inženjera. Bez pisane potvrde nadzornog geodetskog inženjera ne mogu se priznati nikakve izmjene u stanju profila u odnosu na glavni projekt.

2.3.6.1. **Kontrola za vrijeme građenja**

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

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

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

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

Nadzorni geodetski inženjer će provjeriti svaku novonastalu promjenu. U posebnim slučajevima nadzorni geodetski inženjer ima pravo ponovno postavljanje uništenih točaka, povjeriti nekoj drugoj pravnoj ili fizičkoj osobi i to na trošak izvođača. Kod građenja nasipa, nasutih brana i sličnih zemljanih konstrukcija iskolčenja osi treba u principu obnavljati na svaki 1,0-1,5 m izvedene visine. Za velike nasute brane i nasipevisine veće od 10 m, osim obnavljanja iskolčenja osi, izvođač geodetskih radova mora u navedenim visinskim intervalima iskolčiti i kontrolirati granice različitih materijala.

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

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

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

2.3.6.2. **Predaja po završetku radova**

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

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

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

• geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu kao dio geodetskog elaborata za evidentiranje građevina koji je ovjerilo tijelo državne uprave nadležno za poslove katastra, izradila fizička ili pravna osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu.

Obvezni sastavni dijelovi geodetskog elaborata su:

• geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu;

• popis koordinata;

• iskaz površina;

• prijavni list za katastar;

• kopija katastarskog plana;

• tehničko izvješće o elaboratu.

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

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

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

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

2.3.6.3. **Kvaliteta radova**

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

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

2.3.6.4. **Kontrola kvalitete radova**

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

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

2.3.6.5. **Čišćenje terena**

Radove treba izvoditi uz punu primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera i bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće.

2.3.7. ZEMLJANI RADOVI

Sve radove izvođač je dužan izvesti točno prema projektu. Iskop materijala izvodi se u materijalu B i C kategorije.

Nakon završetka gradnje treba izvršiti i uređenje gradilišta, te ukloniti sve nepotrebne predmete s gradilišta.

2.3.8. ISKOP HUMUSA

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

2.3.8.1. **Izvođenje radova**

Humus se iskopava strojno u debljini prema projektu i zahtjevu nadzora. Debljina humusa utvrđena je geotehničkim elaboratom na osnovi sondažnih bušotina na trasi.

Kod iskopa humusa treba biti omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa nasipa u neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Višak humusa treba prevesti u odlagalište određeno prema projektu ili zahtjevu nadzornoga inženjera i urediti kako se zahtjeva navedenim ili posebnim zahtjevima važećih propisa o zaštiti okoliša.

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

2.3.8.2. **Preuzimanje izvedenih radova**

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.

2.3.8.3. **Obračun radova**

Rad se obračunava u kubičnim metrima (m3) stvarno iskopanog humusa u sraslom stanju, prema dokaznici, a plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključen iskop, prijevoz u odlagalište s razastiranjem i planiranjem deponije.

2.3.9. ŠIROKI ISKOP

Ovaj rad obuhvaća strojni iskop u svim kategorijama materijala (“A”, “B” i “C”) koji su predviđeni projektom, projektom organizacije građenja (POG) ili zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeka, pozajmišta, iskopi radi korekcija vodotoka i regulacija rijeka, iskopi kod devijacija cesta i prilaznih putova kao i široki iskopi pri gradnji objekata. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema visinskim i položajnim kotama iz projekta te projektiranim i propisanim nagibima pokosa uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku uporabu iskopanog materijala, u skladu s OTU-ima.

2.3.9.1. **Izvođenje radova**

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim umjetnim objektima (potporni i obložni zidovi, drenaže, i slično),
- vrsti tla i geomehaničkim svojstvima tla;

- mogućnostima primjene određene mehanizacije za iskop i prijevoz;
- visini i dužini zahtijevanog iskopa;
- količini tla koje treba iskopati;
- prijevoznim dužinama;
- rokovima završetka iskopa, odnosno rokovima dovršetka nasipa;
- važnosti pojedinog iskopa za dinamiku rada na objektu;
- ekonomičnosti iskopa.

Koristeći se navedenim elementima, kao i drugim okolnostima koje mogu utjecati na izbor tehnologije rada (raspoloživa mehanizacija), izvođač će, držeći se odgovarajućih važećih propisa i normi, a u skladu s projektom, OTU-ima i POG-om , izabrati optimalnu tehnologiju za iskop.

Iskop se može izvesti na jedan od ovih načina ili njihovom kombinacijom:

- iskop u punom profilu s čela,
- iskop usjeka (zasjeka) sa strane;
- iskop u uzdužnim slojevima;
- iskop s uzdužnim prosjekom.

2.3.9.2. **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. Na osnovu 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 (ponajviše u materijalu “A” kategorije i djelomično u materijalu “B” kategorije) može se ostvariti opravdani preko profilski 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. nanošenja mlaznog betona, geološki faktori , koji mogu prouzročiti opravdani preko profilski iskop , ostat će uglavnom sakriveni. Proširenje usjeka radi pozajmišta plaća se kao iskop u širokom iskopu. Ako su pozajmišta izvan trase nasipa, kubatura iskopa računa se na osnovu količine nasipa u zbijenom stanju izrađenog od materijala iz pozajmišta prema načelu da je jedan kubični metar nabijenog nasipa jednak jednom kubičnom metru iskopa u pozajmištu.

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

U jediničnu cijenu uračunati su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prijevozna sredstva, radovi na uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susjednih površina te izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakvu dodatnu naknadu za taj rad.

2.3.9.3. ISKOP ROVOVA ZA INSTALACIJE

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

2.3.9.4. Izvođenje radova

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

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

slijedi:

1. u materijalu kategorije “A”,

2. u materijalu kategorije “B”,

3. u materijalu kategorije “C”.

Iskop rova se razlikuje po dubini iskopa:

 iskop rova dubine 0-2 m ;

 iskop rova dubine 2-4 m ;

 iskop rova dubine 4-6 m ;

 iskop rova dubine ≥ 6 m .

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

Za obradu cijevi, kontrolna okna i slično na određenim se mjestima izvode proširenja od 50 cm koja se priznaju izvođaču kod iskopa i zatrpavanja. Za vrijeme iskopa, ako je potrebno, treba osigurati crpljenje vode koja na bilo koji način dospije u rov.

Iskop se razvrstava (ocjenjuje) prema kategoriji (“A”, “B” ili “C”) uzduž rova i po visini, a prema uvjetima iz OTU-a.

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

Ukoliko se izvede iskop veće dubine od projektirane, izvođač mora prekop nasuti odgovarajućim materijalom i zbiti na min Sz ≥95% od prostorne mase dobivene po standardnom Proctorovom postupku, ili određeni Ms> (prema projektu) mjereno kružnom pločom Φ30 cm.

Po završenom iskopu rova izvođač obavlja geodetsko snimanje visine i položaja rova te ugrađene instalacije ili drenaže na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera po potrebi i gušće. Dozvoljena odstupanja dna iskopa od projektirane kote su ± 3 cm.

2.3.9.5. **Preuzimanje izvedenih radova**

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

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

2.3.10. ISKOP ZA KANALE

Rad se primjenjuje kod kanala koji se grade po novim trasama i trasama postojećih kanala ili kod rekonstrukcija postojećih kanala u polučvrstom tlu "C" kategorije. Izvodi se bagerom čeono ili sa strana, a iskopani materijal privremeno odlaže na bankini kanala. Dio iskopnog volumena, koji nije moguće otkopati izravno bagerom, najprije se podvrgne razrivanju miniranjem, uz strojno bušenje rupa. Nakon toga se izminirani materijal bagerom iskapa i privremeno odlaže.

2.3.10.1. **Izvođenje radova**

Strojni iskop s odlaganjem kod kanala u zemljanom materijalu obavlja se bagerom. Čelni iskop se primijenjuje kod kanala po novim trasama. Iskop napreduje u smjeru uspona nivelete, uz uporabu profilne žlice minimalne širine 0.6 m i odgovarajuće kosine. Kod kanala na staroj trasi iskop profila kanala obavlja bočno običnom žlicom s obje strane kanala. Prvo se s niže bankine iskopa gotovo cijeli presjek i uredi pokos na toj strani, a zatim se uredi pokos s druge strane.

U jednom prijelazu bagera može se postići dubina iskopa od 1.7 - 3 m. Iskopani se materijal privremeno odlaže na bankine glavnog odvodnog kanala u izgradnji da bi kasnije bio ugrađen ili odložen na licu mjesta, odnosno transportiran dalje. No, kasniji postupak s privremeno odloženim materijalom nije predmet razmatranog strojnog iskopa s odlaganjem.

2.3.10.2. **Zahtjevi kakvoće**

Normalni poprečni profil kanala određuje se na bazi geomehaničkih istražnih radova sondiranjem po trasi kanala s min 5 sondi po kilometru, uz vizualnu AC klasifikaciju. Trasa, pad dna i dubina iskopa kanala geodetski se iskolčavaju s osiguranih poligonskih točaka vezanih na stalne repere.

Tolerancija širine dna kanala i lokalne tolerancije iskopa su ±5 cm, dozvoljeno odstupanje nivelete dna ±0.01 % (10 cm na 1000 m), a dozvoljeno odstupanje od pokosa ±10 %. Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim pozicijama gdje se vršilo i iskolčenje. Podatci mjerenja se ucrtavaju na projektirane profile. Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog.

2.3.10.3. **Preuzimanje radova**

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

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

2.3.11. UREĐENJE TEMELJNOG TLA MEHANIČKIM ZBIJANJEM

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom ,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 OTU-ima.

2.3.11.1. **Izvođenje radova**

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

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

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati.

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

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 nasipa, nego mu se samo čisti površina i osigurava dobro nalijeganje nasipa, posebno ako je teren nagnut i ako se izrađuju stepenice.

2.3.11.2. **Zahtjevi kakvoće**

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

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

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

2.3.11.3. **Tekućina ispitivanja**

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

Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla - posteljice

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti **Sz** (u odnosu na standardniP roctorov postupak) najmanje (%)	Modul stišljivosti **Ms** (ploča ∅30 cm) najmanje (MN/m2)
Zemljani materijali:		
-dio materijala iskopne kategorije "C" – sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla		
a) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali:		
-materijali iskopne kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci.		
c) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	100	25
d) srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

2.3.11.4. **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.

2.3.11.5. **Kriterij za ocjenu kvalitete ugrađivanja**

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba zbiti u skladu sa zahtjevima propisanim u tablici.

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 tablice ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

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

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

2.3.12. UREĐENJE TEMELJNOG TLA ZAMJENOM SLOJA SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA BOLJIM MATERIJALOM

Rad uključuje iskop sloja slabo nosivog materijala u temeljnom tlu s odvozom u odlagalište te njegovu zamjenu izradom zbijenog nasipnog sloja od boljeg materijala.

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

2.3.12.1. **Izvođenje radova**

Slabi materijal temeljnog tla zamijenit će se prikladnijim kada se zbog svojstava materijala u temeljnom tlu uz odgovarajući način rada (iz ovih OTU-a) ne mogu postići kontrola kvalitete iz tablice 1 ovog PKOK.

Izvodi se pretežno kod niskih nasipa gdje zbog manjih debljina sloja nasipa nije moguće primijeniti neke druge metode poboljšanja temeljnog tla. Iskop materijala u sloju određene debljine obavlja se prema uvjetima iz ovih OTU-a.

Materijal za zamjenu predlaže izvođač. Izvođač mora osigurati i sva potrebna ispitivanja radi uvida u njegovu kakvoću. Primjenu tog materijala mora odobriti nadzorni inženjer.

Debljina sloja , koji će se zamijeniti , treba biti određena projektom, a ako nije, određuje se na pokusnoj dionici. Na pokusnoj dionici određuje se tehnologija rada, vrsta strojeva za zbijanje i način njihova rada.

Dužina pokusne dionice iznosi najmanje 50 m.

Na pokusnoj dionici ispituje se zbijenost materijala na način i po metodama iz OTUa te vrijede i kriteriji za ocjenu kvalitete iz tog potpoglavlja.

Zbijenost se ispituje najmanje na pet mjesta. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača (u slučaju da pokusna dionica ne zadovolji tražene uvjete), a ako ona zadovolji u pogledu kvalitete i ako se uklapa u trasu nasipa, priznaje se kao potpuno završeni zamjenjujući sloj.

2.3.13. UREĐENJE SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA GEOTEKSTILOM

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

Uređenje slabo nosivog temeljnog tla, sastoji se u njegovoj pripremi, eventualnom odstranjivanju slabo nosivog tla, ukoliko je to potrebno , zbog malih visina nasipa, polaganju geotekstila i izradi sloja od zrnatog kamenog materijala debljine prema projektu. Polaganjem geotekstila dolazi do odvajanja slojeva materijala bitno različitih karakteristika (granulometrijskog sastava kao i svojstava koja proizlaze iz toga) pri čemu se osigurava minimalna vodopropusnost kao i mehanizam filtriranja kojim se ograničava ispiranje sitnozrnatog materijala pri prolazu vode iz slabo nosivog temeljnog tla u sloj od zrnatog kamenog materijala. Onemogućava se pojava pornog tlaka, na površini sustava „temeljno tlo - geotekstil - zrnati kameni materijal“ te se na taj način uspostavlja povećana razina nosivosti.

Planum nasutog i zbijenog sloja od zrnatog kamenog materijala smatra se uređenim temeljnim tlom koje omogućava nastavak radova na izgradnji nasipa, a može se smatrati i posteljicom ukoliko zadovoljava tražene kriterije ocjenjivanja kvalitete.

Rješenje se primijenjuje kod slabo nosivih i/ili provlaženih tala koja imaju relativno povoljnija geomehanička svojstva i kod kojih se istiskivanjem i filtriranjem vode može postići konsolidacija. Geotekstil se može primijeniti i u slučaju da se zbog svojstava i/ili stanja vlažnosti tla, uz odgovarajući način rada, ne mogu postići zahtjevi iz OTU-a, a služi da bi se omogućila izrada nasipa prema kriterijima za nasipe, odnosno za posteljicu kao i kod koherentnih, u suhim uvjetima povoljnih materijala (niskoplastična glina, prašinasto tlo) , a kod kojih veći sadržaj vode znatno smanjuje nosivost i uvjetuje promjenu geomehaničkih svojstava

Rješenje se primijenjuje pod pretpostavkom da se svojstva originalnog temeljnog tla ne pogoršavaju s dubinom.

Dijelovi trase na kojima se ovim načinom uređuje temeljno tlo određeni su projektom. Izvođač može , kada to uvjeti tla zahtijevaju , predložiti primjenu geotekstila za uređenje temeljnog tla i na dijelovima trase gdje to nije predviđeno projektom. U tom slučaju mora dobiti suglasnost nadzornog inženjera.

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

2.3.13.1. **Materijali**

Pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla primjenom netkanih tekstila njegova je osnovna zadaća odvajanje dvaju materijala bitno različitog granulometrijskog sastava i svojstava u cilju sprječavanje međusobnog miješanja tih materijala, izbjegavanje gubitaka materijala uslijed utiskivanja krupnozrnatijeg materijala u sitnozrnatiji, poboljšanje mogućnosti zbijanja, omogućavanja prolaza vozila po sloju zrnatog kamenog materijala, sprječavanje ulaska sitnozrnatog materijala u krupnozrnati mehanizmom pumpanja prilikom dinamičkih opterećenja nastalih djelovanjem

prometa, dugoročno osiguranje otpornosti temeljnih slojeva na smrzavanje izolacijom finog materijala. Pored osnovne funkcije odvajanja geosintetski materijal ima i dodatnu funkciju filtriranja radi ograničavanja ispiranja sitnog materijala prilikom prolaza vode iz sitnozrnatog u krupnozrnato tlo uz osiguranje protoka vode po mogućosti bez pojave pornog tlaka.

Geotekstil se koristi kao element za odvajanje i ne preuzima statički dokazanu funkciju armiranja. Ukoliko geotekstil , kao sastavni dio građevine , ima funkciju armiranja , na njega se postavljaju dodatni zahtjev.

2.3.13.2. **Polaganje geotekstila**

Geotekstil treba polagati pažljivo i na što ravniju površinu. U svakom slučaju, geotekstil treba navući do vanjskog ruba nasutog sloja (usidrenje) i ne treba ga ograničiti na područje vožnje.

Geotekstil treba pažljivo polagati i dobro zategnuti tako da se ne stvaraju nabori. Površina na koju se polaže treba biti po mogućnosti sasvim ravna. Ukoliko je role geotekstila građevinskim strojevima moguće transportirati na mjesto polaganja, kod primjene na velikim površinama moguće je direktno, ručno odmotavanje rola.

Kod malih površina i loše pristupačnosti preporučuje se prethodno rezanje na potrebnu veličinu polaganja.

Strojno polaganje je praktički ograničeno na velika gradilišta , gdje se isplati preinaka građevinskih strojeva za ovu svrhu (naprava za odmotavanje).

Minimalna vlačna čvrstoća geotekstila u slučaju strojnog polaganja mora iznositi u uzdužnom i poprečnom smjeru Fmin = 7,0 kN/m.

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

Po postavljenom geotekstilu građevinski strojevi smiju prelaziti najranije nakon nanošenja nasutog sloja u debljini od minimalno 0.4 m, budući da bi se u protivnom geotekstil mogao oštetiti. Kod posebnih namjena može biti zahtijevana i veća debljina nasutog sloja.

2.3.13.3. **Spojevi**

Širina traka geotekstila je ograničena. Uobičajene širine kreću se od 3 do 5 m. Stoga je u praksi često potrebno međusobno spajanje traka. Pri tome treba razlikovati je li potreban rastavljivi ili nerastavljivi spoj. U pravilu se trake geotekstila ugrađuju s preklapanjem. Za posebne namjene trake geotekstila se također mogu i šivati, lijepiti ili zavarivati.

Rastavljivi spojevi kod primjene geotekstila s funkcijom razdvajanja, filtriranja i dreniranja rade se s preklopom, pri čemu razlikujemo dva slučaja:

Slučaj 1: dobra, ravna površina polaganja kod srednje nosivosti tla (npr. Gradnja prometnica, nasipa), jednostavna kontrola postavljanja – preklapanje najmanje 0,3 m,

Slučaj 2: loša, nepravilna površina polaganja kod vrlo loše nosivosti tla, kontrola polaganja ograničena (opasnost od većih deformacija), na primjer odvodnjavanja, hidrogradnja - preklapanje najmanje 0,5 m.

Kada se geotekstil za razdvajanje polaže ispod vode, širina preklapanja mora biti minimalno 1,0 m.

Kod poprečnih spojeva je dovoljan preklop od 0,3 m. Kod spojeva u uzdužnom smjeru kolnika trebalo bi se pridržavati širine preklopa od 0,5 m.

Da se spriječi klizanje geotekstila na mjestu preklapanja pri nasipanju, preklapanje se izvodi u smjeru nasipanja materijala.

2.3.13.4. **Zahtjevi kakvoće**

Osiguranje kakvoće za geotekstile provodi se prema Poglavlju 3. OTU-a

2.3.14. IZRADA POSTELJICE

Ovaj rad obuhvaća uređenje posteljice u usjecima, nasipima i zasjecima, tj. grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti. Posteljicu treba izraditi prema kotama iz projekta.

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

Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala.

2.3.14.1. **Kakvoća materijala**

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala za izradu posteljice**:**

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.81.014/68	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice
HRN U.B1.022/68	Određivanje promjene zapremine tla
HRN U.B1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.B1.042/69	Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
HRN U.E8.010/81	Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.046/68	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

2.3.14.2. **Tekuća ispitivanja**

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom ø 30 cm uređene površine posteljice.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

• jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m2,

• jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m2,

• jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6.000m2.

• jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na svakih 200 m u zoni

bankine.

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

Visina izrađene posteljice dokazuje se nivelmanskim zapisnikom. Ravnost izrađene posteljice mora biti takva da pri mjerenju letvom dužine 4 m u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od 3 cm u kohezivnom materijalu.

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada posteljice obavlja se na svakih 100 m.

Tek po odobrenju visinskog položaja posteljice pristupa se kontroli postignute zbijenosti.

Pri kontroli kakvoće izrade posteljice, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.

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

• 5% pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju (γd),

• 10% pri mjerenju modula stišljivosti (Ms).

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

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

2.3.14.3. **Kontrolna ispitivanja**

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2.000 m2 i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom ø 30 cm najmanje na svakih 2.000 m2 uređene površine posteljice.

Posebno se ispituje posteljica u zoni bankine na svakih 400 m po jednoj ili po drugoj metodi.

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

2.3.15. ZATRPAVANJE ROVA

Zatrpavanje kanalizacijskog rova smije započeti nakon što izvođač predoči dokaze uporabljivosti materijala i elemenata, te potvrdu ovlaštenog tijela o vodonepropusnosti, te pošto nadzorni inženjer preuzme ugrađene kanalizacijske cijevi Za ispunu rova treba koristiti materijal iz iskopa rova, ako po svojim svojstvima odgovara zahtjevima iz potpoglavlja 2-09 ovih OTU-a.

Ako materijal ne odgovara navedenim zahtjevima, izvođač treba predložiti drugi materijal za ispunu. Eventualnu primjenu tog materijala odobrava nadzorni inženjer.

Dio rova oko cijevi do visine od 30 cm iznad cijevi zatrpava se pogodnim zemljanim ili pjeskovitim materijalom u kome nesmije biti zrna većih od 8 mm. Krupnijim materijalom iz iskopa smije se zatrpavati preostali dio rova. Materijal se zbija oprezno, ručno ili laganim sredstvima za sabijanje tla, kako ne bi došlo do oštećenja kanalizacijskih cijevi.

Debljina slojeva pri zbijanju mora odgovarati vrsti materijala i primijenjenom stroju za zbijanje, kako bi se osigurala mogućnost postizanja tražene zbijenosti po cijeloj dubini rova.

2.3.15.1. **Kontrola kakvoće**

Tražena zbijenost ovisi o položaju cijevi kanalizacije. Ako se cijevi kanalizacije ugrađuju u trup ceste, vrijede zahtjevi iz potpoglavlja 2-09 ovih OTU-a.

Ako se cijevi kanalizacije ugrađuju izvan trupa ceste, traženi stupanj zbijenosti Sz iznosi najmanje 95% u odnosu na standardni postupak po Proctoru (HRN U.B1.038).

Dio ispune, koji je viši od 70 cm iznad tjemena cijevi, zbija se jačim strojevima za zbijanje.

Detaljni opis materijala za zatrpavanje rova dat je u potpoglavlju 2-09.3 ovih OTU-a. Za kontrolu kakvoće materijala i radova vrijede zahtjevi iz potpoglavlja 2-09 ovih OTU-a.

Kontrola zbijenosti obavlja se određivanjem stupnja zbijenosti (Sz) u odnosu na standardni Proctorov postupak. Zbijenost se provjereva na svakom sloju ispune, na svakih 50 ml kanalizacije i vrijede isti uvjeti kao za ugradnju nasipa po potpoglavlju 2-09 ovih

OTU-a.

2.3.16. OBLOGA KANALA LOMLJENIM KAMENOM

Rad obuhvaća iskop kanala u nasutom ili sraslom tlu B i C kategorije, razastiranje ili odvoz viška materijala na odlagalište, izradu podloge za kamenu oblogu od lomljenog kamena obrađenog prema detaljima iz projekta.

Kameni elementi se postavljaju na prethodno izvedeni iskop i ugrađenu podlogu od pijeska granulacije 0/5 mm, ili druge, uz suglasnost nadzornog inženjera.

Prije izrade podloge za kamene elemente, nadzorni inženjer mora preuzeti iskop nakon čega se može izvoditi podloga za kamenu oblogu.

Rad obuhvaća grubu neznatnu obradu lomljenog kamena nepravilnog, poligonalnog oblika. kamena. Ako se korišteni kamen lomi po plohi slojevitosti ili škriljavosti kamen je na lomu s dvije strane približno ravan i paralelan. Kod ugradnje jedna od tih ploha se koristi kao vidljiva ploha (dno i pokosi kanala).

Oblik pojedine stranice takvog kamena moguć je i kao poligonalan samo s ravnom grubo obrađenom vidljivom plohom, dok su spojevi sa susjednim kamenom i ploha u sloju pijeska neobrađena.

Ukoliko je tlo na kojim se planira gradnja odvodnog kanala nekvalitetno, moguća je zamjena lošeg sloja tla u debljini min. 25 cm. korištenje geotekstila, dreniranje podloge ili druga rješenja.

Izvedbi odvodnog kanala na takvim odsječcima nekvalitetne podloge treba prethoditi izrada probne dionice cca 30 m, dužine, na temelju koje će se odrediti način izvedbe kanala.

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

Reške između postavljenih kamenih elemenata ispunjavaju se: kamenom, drobljenom sitneži, rjeđe cementnom mortom ili drugim materijalom koji je određen projektom.

2.3.16.1. **Kontrola kakvoće**

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

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

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

Uvjeti i metode ispitivanja kvalitete kamena za korištenje prirodnog kamena za opločenje provjeravaju su važećim hrvatskim normama ili Europskim normama EN 1341 i ovim OTU.

2.3.17. KRUPNA KAMENA OBLOGA

Ovo poglavlje obuhvaća nabavu cjelokupne radne snage, materijala, opreme, i izvođenja svih radova nužnih za nabavu i ugradnju protuerozijskog završnog sloja zaštitne obloge, a u suglasnosti s ovim poglavljem tehničkih uvjeta ugradnje.

HRN U.B1.010 Uzimanje uzoraka

HRN U.B1.018 Određivanje granulometrijskog sastava

ASTM C127 Metoda ispitivanja specifične težine i apsorpcije krupnog agregata

Materijal za izradu krupne kamene obloge mora biti ekološki čist, zdrav, čvrst i trajan sitniji lomljeni kamen u skladu sa zahtjevima ovog poglavlja, te ne smije biti grudast, ne smije sadržavati šljaku, trosku, pepeo, led, razne druge nečistoće i organske materijale. Kameni materijal također ne smije sadržavati značajniju količinu plosnatih, slojevitih ili duguljastih zrna.

Jedinična masa čvrstih čestica (specifična težina) ne smije biti manja od 2,50 t/m3.

Kameni materijal treba biti dobro graduiran. Prosječna veličina zrna kamena je 400 mm.

Širina zrna u oba smjera ne smije biti manja od 1/3 duljine tog zrna.

Sav kameni materijal mora biti dobiven iz čistih izvora izvan gradilišta, koji su posebno pregledani od strane nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer može u bilo koje vrijeme skupiti uzorke materijala za testiranje i to o svom trošku. Zagađeni materijal s terenskih izvorišta koji je ugrađen, mora biti uklonjen i zamijenjen prikladnim materijalima o trošku izvođača bez zakašnjenja u vremenskom planu izvođenja koji je prvobitno usvojen.

Izvođač se obavezuje uskladištiti dovoljno materijala kako bi se osigurala kontinuirana ugradnja.

Izvođač se obavezuje održavati kameni materijal bez nečistoća, a bilo koji kameni materijal koji je od strane nadzornog inženjera ocijenjen kao zagađen, neće se koristiti za tražene građevinske aktivnosti.

Kameni materijal ugrađuje se na položeni geotekstil, kako je to prikazano na nacrtima u ovom projektu.

Kameni materijal treba ugrađivati u sloju minimalne debljine od 40 cm.

Izvedbu krupne kamene obloge mora se prekinuti uvijek kada po mišljenju nadzornog inženjera nisu osigurani svi potrebni uvjeti za kvalitetan rad.

Debljina sloja mora se dokazati provjerom visina početnih i završnih površina sloja, pod nadzorom terenskog geodeta. Prihvatljiva vertikalna tolerancija iznosi od 0 (nula) do plus pedeset (50) mm. Debljina krupne kamene obloge određuje se kao visinska razlika između završne i početne površine.

Krupnu kamenu oblogu treba postavljati u debljinama i nagibima kako je naznačeno u nacrtima ili kako zahtjeva nadzorni inženjer.

Postavljanje krupne kamene obloge treba biti izvršeno od strane izvođača na način da je nagib i položaj materijala takav da se sjedini s postojećim ili predviđenim okolnim nagibima i da spriječi skupljanje površinske vode ili eroziju.

Krupnu kamenu oblogu treba postaviti na način koji ne oštećuje građevine ili druge sadržaje (geotekstil). Krupna kamena obloga se ne smije bacati, već polagati duž pokosa.

Tolerancija u debljini postavljenog rip-rapa je od 0.0 do plus 0.1 metar.

Ugradnju treba izvršiti bez oštećivanja podloge od geotekstila.

Izvođač mora dvadeset (20) dana prije upotrebe predloženog materijala, dati nadzornom inženjeru na uvid potvrdu da predloženi materijal udovoljava zahtjeve ovih tehničkih uvjeta. Ova potvrda uključuje ispitivanje veličine kamena iz svakog pojedinog izvorišta.

Izvođač je odgovoran za ispitivanja. Ispitivanja se moraju izvoditi u specijaliziranom laboratoriju.

Izvođač treba podnijeti nadzornom inženjeru, uz potvrdu o ispravnosti, minimalno četrdesetpet (45) kg kamenog materijala iz svakog izvorišta kojeg namjerava koristi.

Izvođač ne smije ugrađivati materijale dok nadzorni inženjer posebno ne pregleda i odobri predloženi materijal.

Ukoliko po mišljenju nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane izvođača, nije prikladan za upotrebu, izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedene potvrde za drugi materijal iz drugog izvora.

Nadzorni inženjer može u bilo koje vrijeme tražiti uzimanje uzoraka dovezenog materijala za dodatna ispitivanja karakteristika na trošak investitora. Bilo koji kameni materijal dovezen s terena za koji se ustanovi da nije u skladu sa specifikacijom, ili se ustanovi da je zagađen, mora se odmah ukloniti i zamijeniti prikladnim materijalom na trošak izvođača, a bez produženja rokova izvođenja.

Granulometrijsko ispitivanje mora se izvoditi najmanje jednom na 1500 m3.

Obračun rada vrši se po metru kubnom (m3) ugrađenog materijala po jediničnim cijenama iz ugovora.

Navedeni radovi moraju biti odrađeni također i prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 1, 2-09.3 IZRADA NASIPA OD KAMENIH MATERIJALA.

2.3.18. FILTARSKI/SEPARACIJSKI GEOTEKSTIL

Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, postavljanje i ispitivanje filtarskog/ separacijskog geotekstila u:

- Vodonepropusnom sustavu za zaštitu obloge od kamene sitneži i
- Uređenju temeljnog tla ispod kamenog nasipa.

Postavljanje filtarskog/separacijskog geotekstila mora se provesti usklađeno s ugradnjom krupne kamene obloge i kamenog nasipa.

HRN EN 918 Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – ispitivanje dinamičkim

	probijanjem
HRN EN 963	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka
HRN EN 964-1	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – određivanje debljine pri određenom tlaku – 1. dio: Jednoslojni
HRN EN 965	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – određivanje mase po jedinici površine
HRN EN 1897	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje svojstva kod puzanja pod tlakom
HRN EN ISO 10319	Geotekstili – vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 10320	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – identifikacija na gradilištu
HRN EN ISO 10321	Geotekstili – vlačno ispitivanje spojeva na širokim trakama
HRN ENV ISO 10722-1	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – postupak simulacije oštećenja za vrijeme ugradnje – 1. dio: Ugradnja u zrnati materijal
HRN EN ISO 11058	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja
HRN EN 12224	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – određivanje otpornosti na starenje
HRN EN 12225	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – metoda za određivanje mikrobiološke otpornosti postupkom zakapanja u tlo
HRN EN 12226	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – opći postupci za vrednovanje nakon ispitivanja postojanosti
HRN EN ISO 12236	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 12956	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12958	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN 13249	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina
HRN EN ISO 13257	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – zahtijevana svojstva za uporabu na odlagalištima otpada
HRN EN 13562	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje otpornosti prema prodiranju vode (hidrostatičko tlačno ispitivanje)

2.3.18.1. **Obaveze proizvođača**

Kontrolu sirovine provodi isporučitelj gotovog proizvoda, te uz isporučene proizvode predaje deklaraciju o ulaznoj kontroli sirovine (vrsta sirovina), kao i deklaraciju o gotovom proizvodu (vrsta geotekstila, osnovne dimenzije, oznaka). Isporučitelj također predaje garanciju trajnosti proizvoda od najmanje 3 godine, svjedodžbu o sukladnosti i dokumente o kontroli kvalitete proizvoda. Kontrola kvalitete proizvoda uključuje upute za skladištenje, rukovanje, postavljanje, spajanje i popravljanje geotekstila.

Izvođač je dužan predočiti certifikat proizvođača koji potvrđuje da su zahtjevi za geotekstil u skladu s ovim tehničkim uvjetima. Ovaj prilog treba sadržavati kopije rezultata proizvođačevih ispitivanja za kontrolu kvalitete. Proizvođač treba također potvrditi da je geotekstil kontinuirano pregledavan korištenjem fiksnog on-line metalnog detektora u punoj duljini i da ne sadrži nikakve igle koje bi mogle oštetiti ostale geosintetske slojeve.

2.3.18.2. **Materijal**

Filtarski/separacijski geotekstil treba biti netkani propusni proizvod od čistog, nerecikliranog, bijelog polipropilena (PP) s osnovnim UV stabilizatorima. Stabilizatore i/ili inhibitore treba dodavati osnovnom polimeru, po potrebi, kako bi vlakna bila otporna na ultravioletno zračenje, oksidaciju i izlaganje toplini. Smrvljeni materijali, koje čine krhotine rubova ili drugi ostaci koji nisu nikad došli do potrošača, mogu se koristiti da se proizvede filtarski geotekstil. Filtarski/separacijski geotekstil treba biti oblikovan u mrežu tako da vlakna ili niti sačuvaju jedan prema drugom relativnu stabilnost u dimenzijama, uključujući i rubna vlakna. Filtarski/separacijski geotekstil treba zadovoljiti uvjete navede u tablici 2.10.1. ovih tehničkih uvjeta.

Karakteristika	**Metoda ispitivanja**	**Jedinice**	**Vrijednost**
Mehanički parametri			
Vlačna čvrstoća - uzdužni smjer MD Vlačna čvrstoća - poprečni smjer CMD		kN/m kN/m	27 (±10 %) 28 (±10 %)
Produljenje pri max. opterećenju MD – glavni smjer CD – poprečni smjer	HRN EN ISO 10319	 % %	 65 (±20 %) 80 (±20 %)
CBR ispitivanje	HRN EN ISO 12236	N	4900 (±10 %)
Dynamic perforation test	HRN EN ISO 13433	mm	5
Hidraulički parametri			
Vodonepropusnost okomito na ravninu (i=1) 2 kPA	HRN EN ISO 11058	m/s	min. $3{,}4 \cdot 10^{-2}$
Veličina pora – O90	HRN EN ISO 12956	mm	0,067 (±0,01 mm)
Fizikalni parametri			
Debljina 2 kPa	HRN EN 964-1	mm	3,4
Masa	HRN EN 965	g/m^2	400
Trajnost			
Otpornost na starenje	HRN EN 12224	%	>90

Tablica 2.10.1. Fizikalna svojstva filtarskog/separacijskog geotekstila

Kako bi Inženjer u sklopu projektne dokumentacije Izvođača prihvatio predloženi materijal Izvođač mora izvesti sljedeće pokuse za prihvaćanje o vlastitu trošku:

- posmične čvrstoće na kontaktu između filtarskog/separacijskog geotekstila i sitne kamene obloge u vodonepropusnom sustavu, 1 pokus
- unutarnja posmična čvrstoća filtarskog/separacijskog geotekstila

Pokusi za prihvaćanje se trebaju izvršiti na uzorcima minimalnih dimenzija 30x30 cm. Pokusi smicanjem moraju se izvesti u skladu s HRN EN ISO 12957-1:2005 Geosintetici - Određivanje značajka trenja - 1. dio: Ispitivanje izravnim posmikom kako bi se odredila unutarnja i kontaktna posmična čvrstoća filtarskog/separacijskog geotekstila. Normalna naprezanja koja se primjenjuju iznose 10 kPa, 20 kPa i 40 kPa. Isti standard/norma kao i isti uvjeti izvođenja kontrolnih ispitivanja primjenjuju se i na tekuća ispitivanja.

Isporuka, skladištenje i rukovanje

Role trebaju biti pakirane u neprozirni, vodonepropusni, zaštitni plastični omot. Plastični omot ne smije biti uklonjen do ugradnje. Ako su sakupljeni uzorci za osiguranje kvalitete, role trebaju odmah biti ponovo zamotane plastičnim omotom. Geotekstil ili plastični omot koji je oštećen za vrijeme

skladištenja ili rukovanja treba biti popravljen ili zamijenjen, ovisno o direktivi. Svaka rola treba biti označena imenom proizvođača, tipom geotekstila, brojem role, dimenzijama role (duljina, širina, bruto težina) i datumom proizvodnje.

Role geotekstila trebaju biti zaštićene od vlaženja. Role trebaju ili biti uzdignute nad zemljom ili biti položene na plastične folije zadovoljavajuće kvalitete. Role geotekstila trebaju također biti zaštićene od slijedećeg: opreme koja se koristi pri gradnji, ultravioletnog zračenja, kemikalija, iskri i plamena, temperature iznad 70°C i bilo kojih drugih utjecaja okoliša koji mogu smanjiti fizikalna svojstva geotekstila.

S geotekstilnim rolama treba rukovati i treba ih istovarivati pomoću trakastih omči, viličara s produženom šipkom ili na neki sličan način. Role se ne smiju vući po zemlji, podizati na jednom kraju ili bacati na zemlju.

2.3.18.3. **Izvedba**

Materijal se ugrađuje sukladno Planu ugradnje umjetnih materijala temeljnog brtvenog sustava koji mora definirati metode, tehnologiju i redoslijed ugradnje materijala a koji mora uvažiti dostavljene upute proizvođača te specifičnosti Projekta. Plan polaganja potrebno je izraditi grafički i vremenski te je potrebno obuhvatiti sidrenja materijala.

2.3.18.4. **Postavljanje**

Podloga koja je ispod filtarskog/separacijskog geotekstila treba biti uređena i bez brazdi i izbočina koje bi mogle oštetiti geotekstil.

Role geotekstila koje su oštećene ili na dijelovima manjkave kvalitete trebaju biti popravljene ili zamijenjene po uputama. Geotekstil treba biti položen vodoravno i jednolično kako bi bio u direktnom kontaktu s podlogom. Geotekstil ne treba biti izložen vlačnom naprezanju, savijanju i nabiranju. Na padinama većim od 2 horizontalno i 1 vertikalno, filtarski/separacijski geotekstil treba biti položen da smjer proizvodnje bude paralelan sa smjerom padine.

2.3.18.5. **Spajanje**

Spajanje preklopom je dopušteno koristiti uz uvjet da preklop bude minimalno 300 mm.

Uporaba spajalica ili igli radi pričvršćivanja filtarskog geotekstila za određeni položaj nije dozvoljena.

2.3.18.6. **Zaštita**

Filtarski/separacijski geotekstil treba biti zaštićen od opterećivanja, cijepanja i ostalih oštećenja za vrijeme postavljanja. Oštećen geotekstil treba biti popravljen ili zamijenjen prema uputama. Adekvatno opterećenje (npr. vreće s pijeskom) trebaju biti korištene da se spriječi podizanje zbog vjetra.

2.3.18.7. **Popravci**

Geotekstil koji je oštećen za vrijeme postavljanja treba biti popravljen postavljanjem zakrpe od geotekstila istog tipa koja prelazi najmanje 300 mm preko ruba oštećenja ili defekta. Zakrpe trebaju biti kontinuirano pričvršćene korištenjem metode spajanja šivanjem ili nekom drugom metodom dokazane kvalitete. Smjer proizvodnje zakrpe se treba podudarati sa smjerom geotekstila koji se popravlja. Geotekstil koji se ne može popraviti treba biti zamijenjen.

2.3.18.8. **Prekrivanje**

Geotekstil ne smije biti prekriven prije odobrenja Nadzornog inženjera. Smjer prekrivanja treba se odvijati u smjeru niz preklop geotekstila.

2.3.18.9. **Kontrola kvalitete**

Uzorci za kontrolu kvalitete građenja trebaju biti označeni vodootpornim flomasterom i sadržavati ime proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj partije, broj role i smjer proizvodnje. Datum i jedinstveni broj uzorka trebaju također biti označeni na uzorku. Zaštitni omot role od filtarskog/separacijskog geotekstila treba biti odbačen prije uzimanja uzoraka role. Uzorci će zatim biti sakupljeni režući punu širinu role geotekstila u debljini od najmanje 1 metar u smjeru proizvodnje.

Role s kojih je uzet uzorak moraju odmah biti ponovno omotane u svoj zaštitni omot.

Izvođač treba o svom trošku ispitati uzorke kod ovlaštenog laboratorija za ispitivanje kontrole kvalitete. Uzorci će biti ispitivani da se potvrdi da geotekstil odgovara zahtjevima postavljenim u Tablici 2.10.1. Rezultati ispitivanja koji ne odgovaraju navedenim zahtjevima trebaju rezultirati u odbijanju odgovarajućih rola.

Učestalost tekućih ispitivanja određena je temeljem norme HRN CEN/TR 15019:2005 Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – Kontrola kvalitete na gradilištu i izvodi se uzorkovanjem dopremljenog materijala na gradilište prema normi HRN EN ISO 9862:2005 Geosintetici - Uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka, od strane osoblja ovlaštenog i akreditiranog laboratorija prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 Akreditiranje ispitnih i umjernih laboratorija.

Po završetku tekućih ispitivanja potrebno je izraditi Izvješće o provedenim ispitivanjima i kontrolama predmetnog materijala. Kontrola se provodi na materijalima dopremljenim na gradilište na svakih 10.000 m2 jedan uzorak odnosno minimalno 1 uzorak iznad 1.000 m2.

Vizualna kontrola obuhvaća kontrolu oštećenja, spojeva, načina rada i poštivanje projektiranih dimenzija. Vizualnu kontrolu vrši Nadzorni inženjer.

Ispitivanja čiji rezultati ne zadovoljavaju navedene zahtjeve trebaju rezultirati u odbijanju ispitanih rola.

Uvijek kada smatra potrebnim Nadzorni inženjer ima pravo zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja ugrađenog materijala. Provedba ovih ispitivanja pada na teret Investitora. Ukoliko su rezultati nezadovoljavajući, troškovi kontrolnih ispitivanja padaju na teret Izvođača.

2.3.19. ZAŠTITA DNA I POKOSA NASIPA OBLAGANJEM OBRAĐENIM KAMENOM

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina te zaštitu pokosa nasipa primjenom obrađenog kamena na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Stavka obuhvaća izradu podloge te dobavljanje i ugradnju ručno ili strojno obrađenog prirodnog kamena.

Ovaj način zaštite pokosa nasipa najčešće se primjenjuje kod viših kamenih nasipa radi izrade strmijih pokosa i sprječavanja erozije. Primjenjuje se za zaštitu dna i pokosa koje treba štititi 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.

2.3.19.1. **Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se kameni materijal koji se upotrebljava za izradu nasipa te geotekstil.

Kameni materijal koji mora imati odgovarajući mineraloško-petrografski sastav, mora biti zdrav, postojan na atmosferske utjecaje i dimenzija određenih projektom (najveća stranica oko 0;40 m).

Kvaliteta prirodnog kamenog materijala korištenog u svrhu oblaganja dna i pokosa kanala

te pokosa nasipa treba biti u skladu sa projektom, ovim OTU-ima i normama:

Norme

HRN EN 1341	Ploče od prirodnog kamena za vanjsko popločivanje - Zahtjevi i metode ispitivanja
HRN EN 1926	Metode ispitivanja prirodnog kamena - Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće
HRN EN 1936	Metode ispitivanja prirodnoga kamena - Određivanje gustoće i prostorne mase, ukupne i otvorene poroznosti
HRN EN 12370	Metode ispitivanja prirodnoga kamena - Određivanje otpornosti na kristalizaciju soli
HRN EN 12371	Metode ispitivanja prirodnog kamena - Određivanje otpornosti na smrzavanje
HRN EN 13755	Ispitne metode prirodnoga kamena - Određivanje upijanja vode pri atmosferskom tlaku

Materijal za zapunjavanje reški određen je projektom. Može se primijeniti cementni mort u omjeru 1:3 ili drobljena kamena sitnež do veličine zrna 5 mm. U slučajevima posebnih uvjeta zaštite, kod vodonepropusnih obloga masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve propisane projektom i ovim OTU-ima.

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

2.3.19.2. **Izvođenje radova**

Prije izrade podloge na koju se polaže obrađeni kamen, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Debljina podloge ovisi o veličini kamena obloge i geotehničkim svojstvima nasipnog materijala, trajanju djelovanja velike vode i dubini smrzavanja. Kameni elementi postavljaju se na prethodno izvedeni iskop i ugrađenu podlogu od pijeska granulacije 0/5 mm ili druge debljine 15 do 20 cm, uz suglasnost nadzornog inženjera. Preko sloja šljunkovito - pjeskovitog materijala polaže se krupniji kamen predviđenih dimenzija. Ovaj sloj služi kao filtar i sprječava odnošenje čestica zemlje iz nasipa pri promjeni vodostaja. U novije vrijeme kao filtar se upotrebljava geotekstil na koji se, ne nužno ali preporučljivo, polaže sloj šljunka ili drobljenca koji ima funkciju zaštite geotekstila od mehaničkih oštećenja.

Oblaganje pokosa nasipa te dna i pokosa kanala obavlja se obrađenim kamenom u suho ili ispunom reški drobljenom kamenom sitneži, cementnim mortom ili drugim materijalom koji je definiran projektom, ako je nužno spriječiti prodiranje vode u tijelo nasipa ili vodne građevine. Dodirne površine kamena trebaju biti što veće. Na licu dna ili pokosa kamen se dotjeruje čekićem i šiljkom. Reške između kamenja ne smiju biti veće od 2 cm. Poslije polaganja kamen se nabija ručnim čekićima. Ovisno o namjeni, kamena obloga pokosa u blizini vodotoka može biti debljine 0,25 do 0,3 m ili debljine 0,4 do 0,6 m, što ovisi o brzini vode. Ukupna debljina kamene obloge i podloge treba biti veća od dubine smrzavanja.

Oblaganje pokosa nasipa kamenom izvodi se tako što se tijekom izrade nasipa na pokosima izrađuje suhozid od odabranog kamena. Pri tome duža strana kamena treba biti okomita na plohu pokosa kako bi kamen bio dobro ukliješten u nasip i stabilan. Kamen se obrađuje i dotjeruje po

potrebi čekićem. Pri izradi kamene obloge posebno je važno da temelj nožice bude ugrađen u čvrstu i zdravu podlogu. Završetak obloge na vrhu pokosa treba biti izveden tako da s krunom nasipa čini cjelinu. Krupniji komadi kamena slažu se na nižim dijelovima pokosa.

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

Za izvedbu ove obloge potrebno je osigurati uvjete rada u suhom.

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije. Nakon završetka obloge pokos i okolinu treba očistiti od kamenih otpadaka.

Tamo gdje je pokos nasipa ili kanala izložen djelovanju velike vode, kamena obloga se oslanja na nožicu nasipa:

Nožica nasipa mora biti stabilna i otporna na djelovanje vanjskih utjecaja radi sprječavanja rušenja obloge.

2.3.19.3. **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.

Kameni materijal za izradu obloge te drugi primijenjeni materijali trebaju zadovoljiti odredbe iz ovih OTU-a predviđene za te materijale te važeće norme i propise.

Materijal za zalijevanje reški mora odgovarati zahtjevima iz projekta i ovih OTU-a.

Masa za zalijevanje reški redovito je tvornički proizvod koja ima svojstva tražena u projektu (to su trajnost, otpornost na sunčevo zračenje, temperaturne razlike, djelovanje kemijskih agresivnih tvari i dr.) i mora zadovoljavati zahtjeve standarda HRN U.M3.095.

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

Niveleta dna kanala treba, ne uzimajući u obzir lokalne neravnine kamena, biti izvedena tako da je dopušteno maksimalno odstupanje (± 1 cm) mjereno na svakom projektnom profilu, a po potrebi i gušće.

Pragovi za pridržavanje kamene obloge, ako se izvode, moraju biti izvedeni s točnosti po

visini tako da je dopušteno odstupanje (± 1 cm). Kontrola kvalitete u svemu provodi se prema projektu, PKOK-a i ovim OTU-ima

2.3.20. BETONSKI RADOVI

Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN17/17) i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, i normama na koje ta norma upućuje.
U glavnom projektu je specificiran razred tlačne čvrstoće prema normi HRN EN 206-1.
Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN

13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće vezanog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.
Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m^3, za svakih sljedećih ugrađenih 100 m^3 uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.
Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće vezanog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.
Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2.
Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

2.3.20.1. **Specifikacije za projektirani beton**

- beton treba proizvesti, transportirati, ispitivati, ugraditi i njegovati prema normi EN 206-1.
- razredi tlačnih čvrstoća su iskazani u Tehničkom opisu.
- razred izloženosti:

- Tablica 1:Rrazredi izloženosti betonskih elemenata

	Razred izloženosti	min. razred čvrstoće	max. v/c omjer	min. količina cementa (kg/m^3)
Temelji i podna ploča	**XC2** – površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom	C20/25	0,60	260
Ostali elementi	**XC1** – beton unutar građevina s niskom vlažnosti zraka	C25/30	0,60	280
	XC3 – beton unutar građevina s umjerenom ili visokom vlažnosti zraka, vanjski beton zaštićen od kiše	C25/30	0,55	280

- maksimalna normirana veličina zrna agregata Dmax iznosi 31,5 mm osim pojedinih jače armiranih dijelova konstrukcije za koje će se maksimalno zrno odrediti u izvedbenom projektu.
- maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20.
- razred konzistencije S4.

Materijali za izradu betona moraju biti u skladu sa sljedećim propisima i normama:
cement:
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N. 17/17). Kontrola cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

agregat:
- HRN EN 12620:2003 Agregati za beton (EN 12620:2002)
- HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002).
voda:
- HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona – Specifikacija za uzrokovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona kao vode za pripremu betona (EN 1008:2002).
dodaci:
- Dodaci betonu moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema HRN U.M1.035. Za upotrebu bilo kojeg dodatka betonu mora se pribaviti mišljenje projektanta konstrukcije.
Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuje se odnosno provode prema normi HRN EN 206-1:2000 Beton_1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost.
Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirane prema normi HRN EN 206-1.
Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstva svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstva stvrdnutog betona prema normama niza HRN EN 12390.

2.3.20.2. **Kontrola proizvodnje**

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.
Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.
To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 norme HRN EN 206-1. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

2.3.20.3. **Isporuka svježeg betona**

Informacije korisnika betona proizvođaču
Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

Informacije proizvođača betona korisniku
Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.
Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.
Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.
Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.
Tablica 2: Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće - σ_2 / σ_{28}
Brz	> 0,5
Srednji	> 0,3 < 0,5
Polagan	> 0,15 < 0,3
Vrlo polagan	< 0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.
U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.
Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

Konzistencija pri isporuci
Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona.
Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

2.3.20.4. **Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton**

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m3,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i HRN EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

2.3.20.5. **Otpremne informacije za gradilišni beton**

Odgovarajuća informacija tražena potpoglavljem 2.4.2.4. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

2.3.20.6. **Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti**

Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.
Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.
Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1 i u odredbama ovog poglavlja projekta.
Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.
Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.
Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.
Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi I sljedeće:

a) početno ispitivanje kad je traženo
b) kontrolu proizvodnje
c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.
Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

2.3.20.7. **Betoniranje**

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

2.3.20.7.1. **Kontrola prije betoniranja**

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebno ga je izraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Ako postoji mogućnost da temperatura zraka za vrijeme ugradnje bude ispod 5 ^{o}C, potrebno je odgoditi betoniranje, za povoljnije vremenske uvjete. Isti uvjet vrijedi i za betoniranje u periodu s visokim temperaturama zraka, iznad 25 ^{o}C.
- Ako se predviđaju temperature zraka manje od 5 ^{o}C i veće od 25 ^{o}C za vrijeme njegovanja betona, potrebno je predvidjeti mjere zaštite betona od destruktivnog djelovanja smrzavanja, odnosno isušivanja.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 5°C.

2.3.20.7.2. **Ugradnja i zbijanje**

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija, te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu.
- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature. Najveća debljina sloja u vertikalnim elementima je 60 cm.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplate i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštiti od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

2.3.20.7.3. **Njegovanje i zaštita**

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.
Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici 3.

Tablica 3:Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona, °C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana[1) 2)]	
	Razvoj čvrstoće betona[4)] f_{cm2} / f_{cm28}	

	brz, r> 0,50	srednji, r = 0,30	spor, r = 0,15	vrlo spor,
r<0,15 T>25 25>T> 15 15>T>10 10>T>5[3)]	 1,0 1,0 2,0 3,0	 1,5 2,0 4,0 6,0	 2,0 3,0 7,0 10,0	 3,0 5,0 10,0 15,0
1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati 2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća 3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C 4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana				

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.
Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.
Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnicama, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.
Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm^2).
Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.
Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

2.3.20.7.4. **Aktivnosti poslije betoniranja**

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

2.3.21. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

a. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje.

b. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

c. Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

d. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

d.1. provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
d.2. provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

2.3.21.1. **Materijali**

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.
Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i uvjete projekta.
Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Prije nastavka betoniranja, armatura na prekidu betoniranja, mora biti očišćena i od sloja nastalog prethodnim betoniranjem.
Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.
Za sve čelike izvoditelj treba pribaviti ateste koji nisu stariji od 6 mjeseci. Nadzorni inženjer treba upisom u dnevnik potvrditi da li su isporučeni čelici odgovarajuće kakvoće i dozvoliti ugradnju u armiranobetonsku konstrukciju. Za čelike koji su dopremljeni na gradilište ili centralno savijalište bez odgovarajućih atesta ili certifikata ne smiju se ugrađivati dok se ne provede naknadno atestiranje.

2.3.21.2. **Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje**

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

2.3.22. SKELE I OPLATE

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armirano-betonskih elemenata treba pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora odgovarati mjerama građevinskih nacrta, detalja i planova oplate. Podupiranjem i razupiranjem joj se mora osigurati stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađene mješavine. Unutarnje površine moraju biti ravne i glatke, bilo da su vertikalne, horizontalne ili kose. Postavljena oplata se mora lako i jednostavno rastaviti, bez udaranja i upotrebe pomoćnih alata i sredstava čime bi se tek izvedena konstrukcija izložila štetnim vibracijama. Ustanovi li se nakon skidanja oplate da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu, izvođač ju je obavezan srušiti i ponovo izvesti prema projektu.
Prije ugradnje svježe mješavine betona sav prostor unutar oplate treba očistiti od smeća (zaostale drvene građe, lišća itd.) i dobro oprati te je, ako je drvena, dobro namočiti, a ako je metalna, premazati uljem.
Sva oplata s potrebnom nosivom skelom se neće posebno obračunavati, već je obuhvaćena jediničnom cijenom betona, odnosno armiranog betona.
Izvođač ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplate i pismeno je ne odobri.
Skele i oplate, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe i uporabe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplate te njihovim uklanjanjem.
- skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme.

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

2.3.22.1. **Oplate**

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrsne.
Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.
Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.
Unutarnja površina oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

2.3.22.1.1. **Oplatna ulja**

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

2.3.22.1.2. **Oplatni ulošci i nosači**

Privremeni držači oplate, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. Ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- Biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- Ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,

- Ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- Ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- Ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.
Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

2.3.22.1.3. **Površinska obrada**

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.
Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.
Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplate, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe. Za slučaj naknadne obrade betona treba razmotriti povećanje zaštitnih slojeva za armature.

2.3.22.2. **Skele**

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

2.3.22.3. **Otpuštanje skela i uklanjanje oplate**

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplate,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.
Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preopterete.
Stabilnost skela i oplate treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.
Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

2.3.23. NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s zahtjevima projektnih specifikacija i važećim propisima.
Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

2.3.23.1. **Područje nadzora izvedbe**

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici 4.

Tablica 4: Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

2.3.23.2. **Nadzor materijala i proizvoda**

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima, prikazanje sljedećom tablicom (5).
Tablica 5: Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplate	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema ENV 10080 i zahtjevima projekta[3,]
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema EN 206, I prema ovim tehničkim uvjetima. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali[2,]	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama [3)]
Nadzorni izvještaj	Treba

1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.
2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i sl.
3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.
U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.

2.3.23.2.1. **Nadzor prije betoniranja**

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplate,
- stabilnost oplate, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplate,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led ,ostaci oplate i žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplate, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplate,
- otvore u oplati.

2.3.23.2.2. **Nadzor postupka betoniranja**

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici
Tablica 7: Planiranja, nadzora i dokumentiranja

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete. Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse

2.3.23.2.3. **Nadzor poslije betoniranja**

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake te pripremu, početak i nastavak zaštite betona.

2.3.23.3. **Nadzor armature**

2.3.23.3.1. **Nadzor prije betoniranja**

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi da je:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,

- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

2.3.23.3.2. **Nadzor poslije betoniranja**

Na konstrukcijskim spojnicama treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

2.3.23.4. **Mjere u slučaju nesukladnosti**

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.
Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.
Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.
Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približan razred tlačne čvrstoće kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela, a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona. Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.
Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.
Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.
Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

2.3.23.5. **Konstrukcijske spojnice**

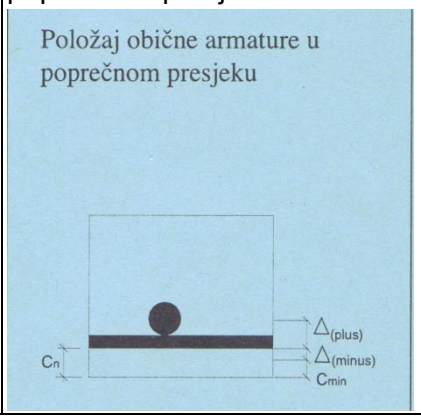
Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

2.3.23.6. **Geometrijske tolerancije**

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.
Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, EN 1992 i traženoj razini sigurnosti.
Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.
Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.
Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u tablici 8.
Tablica 8 – Geometrijske tolerancije

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: Δ(minus) a pozitivno za h< 150 mm h = 400 mm h > 2500 mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	 - 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm
c_{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
c_n = nominalni zaštitni sloj = c + lΔ(minus)l (l l – apsolutna vrijednost)			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: c + Δ(plus) > c_n - l Δ(minus) l			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	l preklopna duljina	-0,06 l
d	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine : ➢ globalno ➢ lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m L 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm	

g	ravnost bridova	za dužine > = 1 m > 1 m	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
h	otvori u ulošci	Δ_1 ; Δ_2 ; Δ_3 ;	+ - 25 mm

2.3.24. IZOLATERSKI, BRAVARSKI I SLIČNI RADOVI

Izolaterski radovi se izvode prema pravilima struke i građevinskim normativima. Za izradu izolacijskih slojeva se smije primijeniti samo certificirani materijal. Nadzornom inženjeru se moraju predati odgovarajući certifikati.
Prilikom ugradnje bravarije te ostale opreme i uređaja se sve mora zaštititi od oštećenja i onečišćenja. Radom je obuhvaćeno dubljenje potrebnih rupa za ugradnju, eventualno potrebno proširivanje premalih ostavljenih otvora ili zidanje prevelikih otvora te popravak susjednih ožbukanih površina.

2.3.25. CJEVOVODNA I SLIČNA OPREMA

2.3.25.1. **Posebni uvjeti**

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

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

-Prema Čl. 23 program kontrole i osiguranja kvalitete mora sadržavati pregled i specifirana svojstva svih građevnih i drugih proizvoda te predgotovljenih elemenata koji se ugrađuju u građevinu, kao i opis potrebnih ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima se dokazuje tražena kvaliteta i ispunjavanje temeljnih zahtjeva.

2.3.25.2. **Ispitivanja i potvrda o sukladnosti**

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

2.3.25.3. **Ispitivanje vodnepropusnosti**

Građevine za odvodnju otpadnih voda moraju se graditi i projektirati na način da se osigura vodonepropusnost istih i to:

– cjevovodi sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski) – sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610;
– tlačni cjevovodi – sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada HRN EN 805.

Građevine za odvodnju otpadnih voda, moraju se tijekom uporabe kontrolirati na vodonepropusnost i to:

– cjevovodi sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski) – sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610;
– tlačni cjevovodi – vizualnim pregledom.

Vizualni pregled uključuje kontrolu ispunjenosti tlačnog cjevovoda otpadnom vodom.

Ispitivanja vodonepropusnosti za građevine za odvodnju otpadnih voda osim vizualnog pregleda, mora obavljati ovlaštena osoba za ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda sukladno članku 221. stavak 2. Zakona o vodama, a kao podloga za provedbu ispitivanja potrebna je baza podataka sa preglednom situacijom.

2.3.25.4. **Cjevovod od GRP cijevi**

2.3.25.4.1. **Izrada cijevi**

Predviđene su za provođenje tekućina gravitacijski i pod pritiskom (tlačni transportni cjevovodi), vode, različitih otpadnih voda i sl. Mogu se polagati u zemlju, pod vodu (rijeke, jezera, more), voditi nadzemno i sl. Izrađuju se od staklom ojačani duromeri, kvarcnog pijeska kao ispune i veziva (nezasićene poliesterske smole) u skladu s HRN EN 14364:2007. Poliester je materijal koji je otporan na mnoge kemikalije, a cijevi od istog imaju vrlo malenu hrapavost pa im je protočnost povećanau odnosu na cijevi od drugih materijala. Proizvode se u palicama duljine 6 m ili po dogovoru postupkom centrifugiranja. Cijevi se proizvode za tjemene nosivosti SN 2500, SN 5000 i SN 10000 i SN 20000 [N/m^2] i za radni tlak PN 1 bar.

Isporučitelj cijevi je dužan predočiti Certifikat sukladnosti proizvoda, te međunarodno priznate standarde ispitivanja primarne sirovine i ispitivanja proizvoda-cijevi i oblikovnih komada.

2.3.25.4.2. **Transport i uskladištenje cijevi**

Prilikom preuzimanja cijevi treba im kontrolirati dimenzije, oblik, boju po čitavom obimu, mehanička oštećenja, dimenzije i spojnicu namještenu na cijev i dr. Na određeni broj komada treba uzeti uzorke za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom prijevoza i ostalih transporta ovih cijevi do izražaja im dolazi mala težina. Na vozilu moraju ležati čitavom duljinom. Cijevi i spojni dijelovi se ne smiju bacati s visine i vući po tlu. Kod manipulacije je potrebno koristiti barem dva gipka remena.

Kod skladištenja cijevi treba slagati prema uputama proizvođača cijevi, osobito treba paziti na maksimalnu visinu, a složene cijevi potrebno je osigurati od odvajanja i kotrljanja.

Cijevi se mogu skladištiti i na otvorenom na daščanu podlogu, te ih podložiti drvenim klinovima da se osiguraju od odsklizavanja. Pri slaganju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu da se ne deformiraju. Visina slaganja može biti do 2,5 m, ali tako da najopterećenije cijevi zadrže kružni presjek. Spojnice, ako su isporučene zasebno, treba skladištiti u horizontalnom položaju da se sprijeći njihova deformacija.
Ako se cijevi moraju držati vani, potrebno ih je osigurati od klimatskih utjecaja: hladnoće - tako da ih se ne ostavlja na zemlji bez zaštite, dijelove osjetljive na toplinu i svjetlost kod dužeg skladištenja zaštititi od djelovanja sunca npr. bijelim premazima, pokrivanjem i sl.

2.3.25.4.3. **Ugradnja cijevi i oblikovnih komada**

GRP cijevi polažu se na pješčanu podlogu u iskopanom rovu.

Za spajanje GRP cijevi postoje dvije osnovne vrste spojeva :

- rastavljivi i
- nerastavljivi spojevi.

Rastavljivi spoje je spoj s tipskom spojnicom s integriranom gumenom brtvom.

Cijev se uobičajeno isporučuje s tvornički namještenom spojnicom na jedan kraj cijevi. Spajanje se obavlja u rovu utiskivanjem slobodnog dijela druge cijevi u spojnicu. Prije utiskivanja slobodni kraj cijevi se očisti i podmaže mazivom biljnog porijekla (maziva na bazi nafte se ne preporučuju) i lančanim zatezačem cijev se uvlači u spojnicu namještenu na drugoj cijevi.

Alternativni način spajanja je potiskivanje cijevi u spojnicu “bagerom”, ali pri tome žlica na kraju ruke bagera ne smije biti u direktnom dodiru s cijevi već treba koristiti “štitnik” za prijenos sile na cijeli obod cijevi.

Nerastavljivi spojevi su zalijepljeni spojevi. Spajanje GRP cijevi lijepljenjem u nerastavljivi spoj primjenjuje se u posebnim slučajevima u samom iskopanom rovu kad spajanje tipskom spojnicom nije moguće.

Na GRP cijevi mogu se spajati tipskim spojnicama ili lijepiti GRP oblikovni komadi, a spajanje lijevanoželjeznih fazona i armatura izvodi se spojem pomoću slobodne prirubnice i tuljka. Nakon polaganja cjevovoda na podlogu (posteljicu) izvodi se bočna i nadtjemenska ispuna i zatrpava preostali dio kanala. Zatrpavanje izvoditi u slojevima uz potrebno zbijanje.

Za vrijeme izvođenja radova u rovu otvoreni kraj cijevi mora obavezno biti zaštićen posebnim čepom da u cjevovod ne uđe zemljani materijal ili bilo što drugo. U slučaju polaganja cijevi u rov ispunjen podzemnom vodom mora se svaka postavljena cijev dodatno opteretiti protiv uzgona.

2.3.25.5. **Cijevi od polietilena (PEHD)**

2.3.25.5.1. **Izrada cijevi**

Predviđene su za provođenje tekućina gravitacijski i pod pritiskom (tlačni transportni cjevovodi), različitih otpadnih voda i sl. Mogu se polagati u zemlju, pod vodu (rijeke, jezera, more), voditi nadzemno i sl. Izrađuju se od polietilena (Hostalen GM 5010), a materijal mora odgovarati normi HRN G.C6.620. Polietilen je materijal koji je otporan na mnoge kemikalije, a cijevi od istog imaju vrlo malenu hrapavost pa im je protočnost povećana u odnosu na cijevi od drugih materijala. Proizvode se u palicama duljine 6 ili 12 m ili po dogovoru. Cijevi se proizvode za radne pritiske od 0.25, 0.32, 0.4, 0.6 i 1.0 Mpa.

Projektna čvrstoća cijevi treba biti 8 Mpa, s faktorom sigurnosti od 1.25. Potencijalni isporučitelj cijevi mora posjedovati certifikat ISO 9001 i ISO 14001. U proizvodnji cijevi nije dozvoljeno korištenje recikliranog materijala.

Isporučitelj cijevi je dužan predočiti program osiguranja kvalitete proizvoda, koji najmanje uključuje međunarodno priznate standarde ispitivanja primarne sirovine (gustoća, termička stabilnost, melt indeks MFR) ispitivanja proizvoda-cijevi (termička stabilnost, MFR, dimenzije, ovalizacija) i ispitivanje varova.

2.3.25.5.2. **Transport i uskladištenje cijevi**

Prilikom preuzimanja cijevi treba im kontrolirati dimenzije, oblik, boju po čitavom obimu, mehanička oštećenja, dimenzije i oblik gumenih brtvi i dr. Na određeni broj komada treba uzeti uzorke za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom prijevoza i ostalih transporta ovih cijevi do izražaja im dolazi mala težina. Na vozilu moraju ležati čitavom duljinom. Cijevi i spojni dijelovi se ne smiju bacati s visine i vući po tlu.

Cijevi se mogu skladištiti i na otvorenom, ali ih tad treba prekriti radi zaštite od sunčevih zraka. Pri slaganju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu da se ne deformiraju. Visina slaganja može biti do 2 m, ali tako da najopterećenije cijevi zadrže kružni presjek. Gumene brtvene prstene obavezno skladištiti u zatvorenom prostoru zaštićenom od svjetla.

2.3.25.6. **Ugradnja cijevi i oblikovnih komada**

Tlačne cijevi od polietilena polažu se na pješčanu ili betonsku posteljicu u iskopanom kanalu, u zaštitne cijevi polegnute na dno ili na specijalnim.

Za spajanje polietilenskih cijevi postoje dvije osnovne vrste spojeva :
- rastavljivi i
- nerastavljivi spojevi.

Rastavljivi spojevi jesu :
- spoj s prirubničkim tuljkom od polietilena i slobodnom prirubnicom;
- spoj sa zupčastom spojnicom i slobodnom prirubnicom;
- spoj s ogrlicom od sivog lijeva;
- spoj sa zupčastom spojnicom tip SL 900.

Nerastavljivi spojevi su zavareni spojevi.

Spajanje sa zupčastom spojnicom i slobodnom prirubnicom primjenjuje se za spajanje PE cijevi manjeg profila u vodovodnim mrežama. Kraj cijevi poravna se okomito na os finom pilom i nožem. Zatim se na cijev natakne slobodna prirubnica. Zatim se pomoću naprave navlači na kraj cijevi zupčasta spojnica. Kraj cijevi na koji se navlači spojnica ne smije se zagrijavati niti mazati bilo čime. Tako pripremljeni krajevi cijevi spajaju se prirubnicama, između kojih se umeće gumena brtva. Na kraju se matice vijaka pritežu naizmjence do propisane sile. Na isti način spajaju se vodovodne armature sa PE cijevi.

Spajanje cijevi pomoću prirubničkog tuljka od PE i slobodne prirubnice izvodi se na većim profilima. Na kraj cijevi najprije nataknuti slobodnu prirubnicu. Kraj cijevi i prirubnički tuljak pričvrstiti u aparat za varenje. Krajevi koji će se zavariti zatim se posebno obrade, zagriju i pritiskom međusobno zavare. Između dva ovako pripremljena kraja cijevi umeće se gumena brtva i prirubnice se pritežu pomoću vijaka s maticom. Na isti način mogu se spajati armature s prirubnicama na PE cijevi.

Spajanje PE cijevi zavarivanjem u nerastavljivi spoj primjenjuje se za kanale pod utjecajem podzemne ili morske vode, za formiranje sekcija podmorskog cjevovoda koje se zatim potapljaju na predviđenu lokaciju. Međusobno spajanje ovakvih sekcija vrši se rastavljivim spojem pomoću slobodne prirubnice i PE prirubničkog tuljka. Priprema sekcija zavarivanjem obavlja se na posebnoj lokaciji na obali.

Samo zavarivanje spojeva vrši se vrućim zrakom, slično plamenskom zavarivanju kovina ili pomoću posebnog aparata. Ovaj drugi način je mnogo precizniji i sigurniji. Obično se na terenu koriste lakši prijenosni aparati. Samo spajanje se sastoji od faza, poravnanja spojnih površina na istu visinu prije zagrijavanja, zagrijavanja spojnih površina grijaćim elementom s teflonskom površinom, brzo odstranjivanje grijaćeg elementa i spajanje zagrijanih površina pritiskivanjem (silom od 15 N/mm^2). Međusobno pritiskivanje spoja traje sve dok se zavareno mjesto normalno ne ohladi. Vrijeme zagrijavanja i hlađenja propisano je ovisno o profilu cijevi. Zagrijavanje spojnih površina vrši se na oko 200°C, a zavarivanje se smije vršiti pri vanjskoj temperaturi 3°-30°C. Krajevi cijevi u duljini oko 2 m moraju se zaštititi od direktnog sunčevog grijanja da se postigne jednolika temperatura po čitavom opsegu cijevi.

Na polietilenske cijevi mogu se zavarivati PE fazonski komadi, a spajanje lijevanoželjeznih fazona i armatura izvodi se spojem pomoću slobodne prirubnice i tuljka. Nakon spajanja dionica cjevovoda polaže se u iskopani kanal. PE cijevi imaju relativno velik koeficijent dilatiranja pri temperaturnim promjenama, pa je kod duljih dionica potrebno spojeni cjevovod vijugavo položiti u kanal, ako se nakon zatrpavanja očekuje sniženje temperature. Nakon polaganja cjevovoda na donji dio posteljice izvodi se srednji i gornji dio posteljice i zatrpava preostali dio kanala. Zatrpavanje izvoditi u slojevima uz potrebno zbijanje. Spojene cijevi koje se zatrpavaju u kanalu na kopnu moraju biti nezatrpanih spojeva sve dok se ne sprovede uspješno tlačno ispitivanje vodonepropusnosti čitavog cjevovoda.

Fleksibilnost PE cijevi omogućuje da se, u kanalima kopanim u teškim kamenitim terenima kada je teško iskopati projektirani kanal, cjevovod položi blago krivudav. Minimalni dozvoljeni radijusi krivljena cjevovoda ovise o odabranom promjeru cijevi i debljini stjenke cijevi (predviđenom radnom pritisku za cjevovod) :

- cjevovod za radni pritisak 6.0 bara, R > 20*D,
- cjevovod za radni pritisak 10.0 bara, R > 20*D.

Za vrijeme izvođenja radova u kanalu otvoreni kraj cijevi mora obavezno biti zaštićen posebnim čepom da u cjevovod ne uđe zemljani materijal ili bilo što drugo. U slučaju polaganja cijevi u kanal ispunjen podzemnom vodom mora se svaka postavljena cijev dodatno opteretiti protiv uzgona.

Sve lomove trase gdje se ugrađuju lučni oblikovni komadi, završeci cjevovoda i odvojci treba posebno usidriti betonskim sidrenim blokovima radi preuzimanja uzdužnih sila.

Za ispitivanje vodonepropusnosti tlačnog kanalizacijskog sustava što ga čine kanalizacijske PEHD cijevi i kontrolna okna koristi se HRN EN 805:2000 prilagođeni terenskim uvjetima.

Duljina ispitne dionice ovisi o topografskim karakteristikama dionice, tj. duljina je određena visinskom razlikom najniže i najviše točke ispitivanog cjevovoda.

2.3.25.7. **Čelične cijevi**

2.3.25.7.1. **Materijal**

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi od čelika određenog sastava u skladu sa zahtjevima projekta i norme (HRN EN 10217:2003).
Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i OTU-a.

Posteljica se izvodi od pijeska, separiranog prirodnog šljunka ili drobljenog kamena definirane granulacije.

2.3.25.7.2. **Transport i skladištenje cijevi**

Cijevi od čelika treba skladištiti, transportirati i ugrađivati prema uputama proizvođača.

2.3.25.7.3. **Spajanje cijevi**

Cijevi se transportiraju s gradilišnog deponija do iskopanog rova i polažu u rov. Spajaju se zavarivanjem u cijevne sekcije koje se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu temeljnu podlogu.
Potom se cijevne sekcije u rovu međusobno spajaju zavarivanjem u projektiranu cjelinu. Spojna mjesta se nakon zavarivanja zaštićuju od korozije oblaganjem.
Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje
- projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata
- vodonepropusnosti i sanitarne ispravnosti
- aktivne zaštite od korozije.

2.3.25.7.4. **Polaganje cijevi**

Nakon iskopa rova na dubinu prema uzdužnom profilu, dno rova se planira i višak rova izbacuje izvan rova. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi, isto je potrebno poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla). Ako zatečeni materijal dna rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena, oštri rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 15 cm.
Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti – Ms ispod 3 MN/m2), dno rova treba produbiti, sniziti razinu podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.
Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla ovisi o statičkom proračunu.
Podlogu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm, treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005.
Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje i zbijenosti
- projektom definirane trase i nivelete.

2.3.25.7.5. **Izvještaj o izvršenoj kontroli zavara**

Izvještaj se radi u četiri primjerka od kojeg se jedan dostavlja nadzornom organu, a drugi odgovornoj osobi za zavarivanje, i u njega se unose slijedeći podaci:

- redni broj zavara
- datum i prednost snimanja
- broj zavarivača
- debljina materijala

- broj i oznaka radiograma
- radiografski nalaz i ocjena
- potpis ocjenjivača

2.3.25.7.6. **Zaštita od korozije**

Tehničku kontrolu kakvoće zaštite od korozije osigurava izvođač radova i njome dokazuje da su radovi izvršeni u skladu s tehničkim uvjetima za izradu i isporuku i montažu čeličnih šavnih cijevi.
Dokaznu kontrolu ispitivanja kakvoće zaštite provodi naručilac ili poduzeće za kontrolu kakvoće registrirano za djelatnost kontrole zaštite od korozije mora obuhvatiti ove promjene i kontrole:

- pregled i provjera dokumentacije tehničkih ispitivanja
- vještačenje i ocjene eventualno neprovedenih tehničkih ispitivanja
- ocjenu vizualnih nedostataka u zaštiti te korozijskih procesa, koji utječu na kvalitetu zaštite.
- ispitivanje kompaktnosti nanesene zaštite vršeno mjerenjem električnog proboja.
- kompletni završni izvještaj prevedenih kontrola i mjerenja.

2.3.25.8. **Lijevano-željezni fazonski komadi i armature**

Fazonski komadi i armature su predviđene od lijeva visoke kvalitete. Oblik i dimenzije fazonski komada i armatura moraju odgovarati normama C.J1.030, C.J1.1031, ISO/R 13-55, DIN 28502, DIN 28513. Izrađene su za spajanje prirubnicmama i naglavkom. Dijele se u klase prema debljini stjenke. Radni pritisci su standardno za 10, 16, 25 i 40 bara.

Lijevano željezni komadi moraju udovoljavati standardima:

* fazonski komadi i lukovi- DIN 28600, ISO 2531,
* spojevi s naglavkom - DIN 28603,
* izolacija (unutarnja i vanjska) - DIN EN 545 i DIN 30674 (ISO 8179).

Fazonski komadi se proizvode za spajanje naglavkom ili prirubnicom. Transportiraju se u tvorničkim paketima, standardno, uskladištenje prema uvjetima proizvođača.

Svi fazonski komadi i armature su antikorozivno su zaštićeni neutralnim bitumenskim premazima. Unutarnja izolacija je predviđena od cementog morta.

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

2.3.25.8.1. **Ugradnja lijevano-željeznih fazonskih komada i armatura**

Spajanje fazonskih komada i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nehrđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem. Svaki prirubnički spoj u zemlji se mora zaštititi dvostrukim slojem antikorozivnog premaza (“Ibitol”) te dodatnim plastičnim ovojem. U oknima se spoj premazuje antikorozivnim premazom ili zaštitnom bojom.

2.3.25.8.2. **Način preuzimanja izvedenih radova**

Nadzorni inženjer kontrolira niveletu cjevovoda prema uzdužnom profilu iz projekta, traženu zbijenost posteljice i slojeva oko cjevovoda.
Za izvedene radove potrebno je izraditi projekt izvedenog stanja, dokazati funkcionalnu i tehničku ispravnost izvedenih radova.
Tijekom i nakon završetka radova nadzorni inženjer provodi izmjeru izvedenih radova i usklađenost s projektom.

2.3.26. Ostali radovi

U ovoj stavci se navode radovi što ne spadaju ni u jednu od već spomenutih stavki i to su npr:

- - na svim zasunskim oknima ugrađuju se lijevano željezni poklopci Ø600 mm izrađeni po normi HR EN 124; Nosivost pojedinih poklopaca ovisna je o tipu površine na kojoj se ugrađuje i iznosi: 50 kN za okna ugrađena na pješačkim površinama i sl., 250 kN na oknima uz okućnice i prilaze kućama, te 400 kN na oknima koja su na prometnim površinama.

- - svi radovi što se nisu mogli točno predvidjeti tijekom izrade projekta (premještaj i prelaganje podzemnih instalacija na koje se naišlo tijekom izvođenja projektiranih radova, premještanje nadzemnih instalacija - npr. stupova niskonaponske mreže) i sl.

Jedinična cijena stavki obuhvaća sve potrebne radove i materijale.

Projektant:
Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

2.4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Posebni tehnički uvjeti gradnje

- Posebni tehnički uvjeti gradnje
- Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevinskim otpadom koji nastaje tijekom građenja ili uklanjanja
- Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje opasnim otpadom

Izvođač radova dužan je ugrađivati samo građevne proizvode za koje je dokazana njihova uporabljivost u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13., 30/14.), te izvoditi radove prema Zakonu o i gradnji (NN 153/13).

Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni projektom, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, investitor, odnosno projektant može zahtijevati dodatna ispitivanja osim ovih koja su navedena u općim uvjetima. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.

Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda i revizijskih okana

Općenito
Sukladno Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, članak 3. stavak 1., kanali unutarnjeg profila 120 cm i veći ili protočne površine veće od 1.0 m2 se ispituju na vodonepropusnost vizualnim pregledom.
Sva oprema za ispitivanje treba biti sukladna zahtjevima HRN EN 17025.
Vizualna inspekcija odvodnog sustava podrazumijeva vizualni pregled i optički pregled (CCTV kamera).
Vizualnim i optičkim pregledom se bilježe stanja strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti izgrađenog odvodnog sustava, a za potrebe osiguranja kvalitete izvedenih radova.
Stanja se bilježe kodovima i to odvojeno za OKNA i za CIJEVI. Okna se uglavnom pregledavaju vizualno ulaskom čovjeka u okno, a cijevi pomoću robot ili „push „ video kamere.
Potrebno je kodirati sva stanja cjevovoda/kanala, okna i inspekcijskih komora. Svako stanje (kod) treba biti dokumentirano fotografijom ispisanoj u veličini ne manjoj od 90 mm x 70 mm. Fotografija mora biti oštra i jasno pokazivati koji nedostatak/stanje prikazuje. Ispitivanje/pregled treba provesti dovoljno sporo kako bi se mogli uočiti svi znakovi koji ukazuju na stanje, za sustave PAL i NTSC (kamera pan&tilt CCTV) brzinom ne većom od 15 cm/s, a za kameru 3D optoscanner brzinom ne većom od 35 cm/s. Prilikom uporabe kamere pan&tilt CCTV na daljinsko upravljanje trebalo bi je pokretati kroz cjevovod samo ako je leća usmjerena u smjeru osi cjevovoda. Pregledavaju se svi spojevi cijevi neovisno o udaljenosti cijevi, a kodiraju se samo oni razmaka većeg od 10 mm.
Postupak je definiran normom HRN EN 13508-2/AC, a kvaliteta provođenja treba biti potvrđena akreditacijom ispitnog laboratorija sukladno HRN EN 17025. Zahtjevi za opremu i osoblje treba biti potvrđeno akreditacijom.
CCTV inspekcija se vrši po raspoloživosti minimalno 1000 m cjevovoda za snimanje.

Obaveza Naručitelja za ispitivanja prema HRN EN 13508-2/AC:
- osigurati nesmetan pristup građevini
- očistiti i odmastiti kanalizaciju do te mjere da kamera može snimiti cijeli plašt okna i cijevi
- osigurati postojeći situacijski prikaz objekata ili geodetsku snimku

- osigurati sigurne prometne uvjete za izvođenje radova
- osigurati minimalno 1000 m za snimanje po jednom izlasku na teren

Zapisnici o izvršenom ispitivanju i vizualnoj inspekciji
Prilikom ispitivanja vodonepropusnosti elemenata odvodnog sustava ispunjavaju se obrasci o ispitivanju (zapisnici) ispitnog laboratorija pojedinih dionica sa brojem okna ili nazivom objekta, a prema projektnoj dokumentaciji. Ovisno o normi po kojoj je vršeno ispitivanje koristi se adekvatni odobreni obrazac. Vizualna inspekcija okana se evidentira u obrascima sa evidencijom kodova eventualnih oštećenja i foto dokumentacijom dok se optička inspekcija CCTV kamerom evidentira u protokolu o ispitivanju sa navedenim kodovima eventualnih oštećenja prema stacionaži dionice, fotografijama i video zapisom na DVD-u.
Zapisnici sa ispitivanja vodonepropusnosti i vizualne inspekcije okana se po završetku ispitivanja daju nadzornom inženjeru na uvid i potpis, a potom odgovorna osoba gradilišta upisuje u građevinski dnevnik.
Obrada rezultata ispitivanja vodonepropusnosti i vizualne inspekcije te izrada elaborata sa izvještajima o ispitivanju
Po završetku svih ispitivanja izraditi će se elaborat o provedenim ispitivanjima za potrebe tehničkog pregleda i to:
Elaborat će sadržavati slijedeće podatke:
- opći podaci o investitoru, izvođaču i građevini
- podatke o propisanom opsegu ispitivanja
- rezultate ispitivanja iz ispitnih izvješća
- elaborat se isporučuje investitoru u tri primjerka

Zemljani radovi

Prije iskopa rova cjevovoda potrebno je iskolčiti trasu cjevovoda ili objekta na terenu, te izvršiti osiguranje iskolčenih točaka sa situacije u mjerilu 1:1000. Također je potrebno ukloniti sve prepreke na trasi, kao što su drveće, žbunje, betonski zidovi, kako bi se iskopu moglo nesmetano pristupiti.

Iskop je potrebno izvršiti u potpunosti u skladu s projektom. Širina i dubina iskopa je prikazana u normalnim i uzdužnim profilima. Sve promjene u iskopu, kao i promjene u nekom drugom tehnološkom dijelu izgradnje vodovoda je potrebno evidentirati kroz građevinski dnevnik i izvesti uz suglasnost odgovorne osobe, a sve promjene unijeti u projekt koji nakon izvedbe ima trajnu vrijednost. Cjevovod je projektiran na dubinu u skladu s urbanističkim uvjetima, prema uzdužnom profilu kako bi cijev bila zaštićena od mogućih nepovoljnih klimatskih utjecaja, kao i od dinamičkih utjecaja vozila prilikom prolaza cjevovoda ispod prometnice.

Iskopi se obavljaju na suhom i u vodi.

U slučaju da je iskop dublji od projektiranog, potrebno je isti popuniti s materijalom, koji dobro nabijen garantira ravnomjernu nosivost.

Iskop se vrši strojno te ručno na mjestima križanja sa postojećim podzemnim instalacijama. Iskopani materijal je potrebno odložiti na jednu stranu rova, kako bi se drugom stranom omogućio nesmetan pristup rovu, te raznošenje cijevi i spojnog materijala.

Dno rova mora biti što ravnije i bez izbočina, zbijeno na Ms>20MN/m^2 kako bi cijev ravnomjerno nalijegala što omogućuje brzu i jednostavnu montažu u skladu s projektiranom niveletom cjevovoda. Na mjestu spoja dvije cijevi potrebno je produbljivanje.

Proširenje iskopa rova cjevovoda na mjestima gdje su potrebna okna i sl. kao i razupiranje i eventualna upotreba žmurja vršit će se prema potrebi, uz nalog i odobrenje nadzornog organa.

Zatrpavanje položenog i montiranog cjevovoda se izvodi u dvije faze. Prvo se cijevi djelomično zatrpaju slojem materijala iz iskopa u visini 30 cm od tjemena cijevi dok su spojevi slobodni. Nakon izvršene tlačne probe zatrpavaju se i spojevi. Druga faza je zatrpavanje materijalom iz iskopa u slojevima 30-40 cm uz dobro nabijanje nasutog materijala Ms>20MN/m^2, na mjestima prolaza ispod kolnika Ms>40MN/m^2 Preostali materijal iz iskopa je potrebno odvesti na za to predviđenu deponiju.

Betonski i armirano-betonski radovi

Sastav betona, granulacija agregata, vrsta betonskog čelika za armaturu, savijanje i postava armature, pripreme i transport betonske smjese, ugradnja i njega ugrađene betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama “Tehnički propis za građevinske konstrukcije”.

Za pripremanje betona smije se upotrijebiti samo agregat za koji je atestom poduzeća registriranog za tu djelatnost, potvrđeno da ima svojstva koja propisuje navedeni pravilnik. Takav atest ne smije biti stariji od 6 mjeseci.

Za pripremanje betona mora se upotrijebiti cement koji ispunjava uvjete što ih predviđa odgovarajući pravilnik.

Na vrećama cementa, odnosno u popratnoj ispravi ako cement dostavlja u rinfuzi, mora biti oznaka o tome da su takvi uvjeti ispunjeni. Uvozni cement se može upotrijebiti za pripremanje betona samo ako je za takav cement izdan atest od poduzeća registriranog za djelatnost ispitivanja kvalitete cementa i izdavanje atesta.

Cement koji se upotrebljava za pripremanje betona mora se na gradilištu čuvati na način i pod uvjetima koji ne utječu nepovoljno na njegovu kvalitetu. Cement se mora čuvati posebno po vrstama i upotrebljavati prema redoslijedu primanja na gradilištu. Za pripremanje betona ne smije se upotrijebiti cement koji je na gradilištu uskladišten duže od 3 mjeseca, osim ako prethodnim ispitivanjem nije utvrđeno da odgovara propisanim uvjetima obzirom na kvalitetu. Za pripremanje betona smije se upotrijebiti samo voda za koju je atestom poduzeća registriranog za ispitivanje kvalitete vode potvrđeno da je pogodna za pripremanje betona odnosno da ima svojstva koja propisuje navedeni “Tehnički propis za građevinske konstrukcije”. Također se za pripremanje betona može upotrebljavati pitka voda, tj. voda iz javnog vodovoda.

Za pripremanje betona smiju se upotrijebiti samo oni dodaci za koje je atestom poduzeća, registriranog za ispitivanje kvalitete tih dodataka, potvrđeno da imaju deklarirana svojstva i da njihovom upotrebom ne slabe osnovna svojstva betona i armature.

Za armiranje elemenata od betona može se upotrijebiti čelik koji ima kvalitete koje propisuje “Tehnički propis za građevinske konstrukcije”. Armatura se prije postavljanja mora očistiti od prljavštine, masnoće, ljuskica, korozije itd. Armatura se savija i postavlja prema projektu. Savijanje se u pravilu vrši u hladnom stanju. Armatura se mora čvrsto vezati radi osiguranja projektiranog položaja tokom ugradnje betona.

Prije ugrađivanja betona moraju se provjeriti dimenzije oplate, čistoća i vlažnost oplate, ukrućenja oplate i skele, položaj i razmak armature, te drugi detalji važni za ispravnu ugradnju betona.

Beton se ugrađuje mehanički. Beton se ne smije ugrađivati pri temperaturi okolnog zraka ispod +5, ako nisu poduzete odgovarajuće mjere zaštite.

Prilikom prekida ugradnje betona iz nepredvidivih razloga izvođač mora poduzeti mjere da takav prekid ugradnje betona nema štetan i nepovoljan utjecaj na nosivost i ostale osobine konstrukcije odnosno elemenata.

Svježi beton mora se tokom prijevoza, ugradnje i u početnom razdoblju očvršćivanja nakon ugradnje, zaštititi od djelovanja sunca, vjetra i atmosferilija. Ugrađeni beton mora se njegovati vlaženjem najmanje sedam dana od dana ugradnje, odnosno tako dugo dok ugrađeni beton ne postigne najmanje 70% predviđene čvrstoće. Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda.

Tokom prvih dana očvršćivanja ugrađeni beton treba zaštiti od potresa i nepredviđenih opterećenja.

Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevinskim otpadom koji nastaje tijekom građenja ili uklanjanja

Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme izvođač mora formirati odgovarajuće deponije na lokaciji građevine.
Uređenje okoliša se u smislu Zakona o građenju odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja.
U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabivosti.

Tako je uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno:

- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta,
- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora,
- očistiti deponij od smeća i otpadaka,
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu,
- očistiti gradilište i trasu pristupnog puta od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala,
- humizirati i zatravniti površine ako je predviđeno projektom,
- sva eventualno iskrčena stabla moraju biti uredno složena na gradilištu odnosno uz trasu
- okolišno zemljište (travnate površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem,
- sve ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti,

Po završetku svih radova potrebno je gradilište temeljito očistiti od otpadnog materijala, te od viška materijala, koji se samo privremeno tj. u tijeku radova može odlagati uz gradilište na pozicijama predviđenim projektom organizacije gradilišta, a u konačnosti se mora trajno deponirati na predviđeno odlagalište.
Višak materijala odvesti će se na deponiju građevinskog materijala u dogovoru s nadzornim inženjerom.
Deponiranje će se vršiti razastiranjem u slojevima. Deponiju će se nakon odvoza građevinskog materijala urediti planiranjem, te će se površina deponije dovesti na nivo izgleda ostalog okoliša.

Gospodarenje otpadom su djelatnosti sakupljanja, prijevoza, uporabe i zbrinjavanja i druge obrade otpada, uključujući nadzor nad tim postupcima te nadzor i mjere koje se provode na lokacijama nakon zbrinjavanja otpada te radnje koje poduzimaju trgovac otpadom ili posrednik.
Djelatnost zbrinjavanja otpada uključuje postupke zbrinjavanja otpada propisane Dodatkom I Zakona o održivom gospodarenju otpadom. Građevni otpad je otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina te otpad nastao od

iskopanog materijala koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao.

Prema čl. 53 st. 1 Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) građevni otpad spada u posebnu kategoriju otpada. Mogući primjenjivi postupci zbrinjavanja otpada mogu biti D13-Spajanje ili miješanje otpada prije podvrgavanja bilo kojem postupku navedenim pod D1-D12, (ako nijedna druga oznaka D nije odgovarajuća, ova može obuhvatiti prethodne postupke prije odlaganja uključujući prethodnu preradu, primjerice, između ostalog, sortiranje, drobljenje, sabijanje, peletiranje, sušenje, usitnjavanje, kondicioniranje ili odvajanje prije podvrgavanja bilo kojem od postupaka navedenim pod D1–D12) te D 15 (Skladištenje otpada prije primjene bilo kojeg od postupaka zbrinjavanja navedenim pod D1-D14 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije sakupljanja)i drugi postupci propisani posebnim propisom.
Uporaba otpada je definirana kao svaki postupak čiji je glavni rezultat uporaba otpada u korisne svrhe, kada otpad zamjenjuje druge materijale, koje bi inače trebalo uporabiti za tu svrhu, ili otpad koji se priprema kako bi ispunio tu svrhu, u tvornici ili u širem gospodarskom smislu. U Dodatku II Zakona o održivom gospodarenju otpadom sadržan je popis postupaka oporabe koji ne isključuje druge moguće postupke oporabe.

Prema čl. 53 st. 1 Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) građevni otpad spada u posebnu kategoriju otpada.
Mogući primjenjivi postupci oporabe mogu biti R 12 (Razmjena otpada radi primjene bilo kojeg od postupaka oporabe navedenim pod R 1 – R 11 (ako nijedna druga oznaka R nije odgovarajuća, ova može obuhvatiti prethodne postupke prije oporabe uključujući prethodnu preradu kao što su između ostalog rasklapanje, sortiranje, drobljenje, sabijanje, peletiranje, sušenje, usitnjavanje, kondicioniranje, ponovno pakiranje, odvajanje, uklapanje ili miješanje prije podvrgavanja bilo kojem od postupaka navedenim pod R1 – R11"), te R 13 (Skladištenje otpada prije bilo kojeg od postupaka oporabe navedenim pod R 1 do R 12 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije sakupljanja) i drugi postupci propisani posebnim propisom.

Prema čl. 53 st. 3 Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) Postupke i ciljeve za pojedine sustave gospodarenja posebnim kategorijama otpada, uvjete gospodarenja posebnom kategorijom otpada, vrste otpada koje se moraju sakupljati odvojeno i način obrade te vrste otpada, zahtjeve u pogledu sakupljanja, skladištenja i prijevoza otpada uključujući i označavanje i opremanje vozila, zahtjeve u pogledu obrade otpada, zahtjeve u pogledu otpada koji nastaje obradom i s tim povezane mjerne postupke, sadržaj programa za obavljanje usluge sakupljanja posebne kategorije otpada, obveze vođenja evidencija, dokazivanja i dojavljivanja, metode provedbe analize životnog ciklusa i uvjete za odstupanje od reda prvenstva, obveze i način ispunjavanja obveza proizvođača proizvoda, zahtjeve u pogledu proizvoda, način i uvjete označavanja proizvoda i ambalaže, popis vrsta proizvoda za koje je obvezna registracija u Registar gospodarenja posebnim kategorijama, popis vrsta proizvoda za koje se može dozvoliti pojedinačno ispunjavanje obveze cilja, najmanje količine određene vrste proizvoda iz članka 80. stavka 1. ovoga Zakona, način obveznog postupanja proizvođača proizvoda i posjednika otpada, uvjete za tehnološki proces miješanja određenog otpada, propisuje ministar pravilnikom.

Polaganje cjevovoda kod pojave podzemne vode

Na trasama tlačnih cjevovoda i gravitacijskih kolektora, kod pojave procjeđivanja podzemnih voda u jarak za polaganje cjevovoda, potrebno je osigurati rad u suhom razupiranjem i crpljenjem procjednih voda. Ukoliko se prilikom izvođenja radova ustvrdi da osiguranje radova u suhom nije moguće provesti podupiranjem i crpljenjem, odnosno crpljenje nije ekonomski opravdano, izvođač

uz suglasnost investitora i nadzornog inženjera treba prekinuti radove do povoljnijih hidrogeoloških uvjeta.

Ne preporuča se polaganje cjevovoda kod prisustva vode u rovu zbog nemogućnosti izvedbe pojedinih radova na zahtijevanoj razini (izvedba posteljice i zbijanje, točan horizontalni i vertikalni položaj cijevi i dr.).

U tom slučaju gradilište-područje zahvata treba privremeno konzervirati, tj. svesti ga na najmanje dimenzije, zatrpati rov te ograditi zonu zahvata do ponovnog nastavka radova.

Način zbrinjavanja građevnog otpada

Prema čl. 133, st. 5. Zakona o gradnji, izvođač je dužan urediti gradilište na propisan način i pri tome propisno zbrinuti građevinski otpad nastao tijekom građenja na gradilištu.

Prilikom zbrinjavanja građevnog otpada posebnu pozornost potrebno je obratiti na slijedeće:

- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša,
- prethodno oformljene deponije i pozajmišta urediti i isplanirati, kako bi se u što većoj mjeri uklopili s prirodnim okolišom, a u što manjoj mjeri ugrozile bliže susjedne građevine,
- sve građevine (privremenog karaktera), opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno urediti, tj. dovesti u prvobitno stanje,
- kompletnu zonu, devastiranu zahvatom, dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja,
- demontirati električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu,

Treba postupati u skladu Pravilnika o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest.

Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje opasnim otpadom

Opasni otpad je otpad koji posjeduje jedno ili više opasnih svojstava određenih dodatkom III Zakona o održivom gospodarenju otpadom.
Problematični otpad je opasni otpad iz podgrupe 20 01 Kataloga otpada koji uobičajeno nastaje u kućanstvu te opasni otpad koji je po svojstvima, sastavu i količini usporediv s opasnim otpadom koji uobičajeno nastaje u kućanstvu pri čemu se problematičnim otpadom smatra sve dok se nalazi kod proizvođača tog otpada.

Prema Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05) otpad je identificiran prema popisu djelatnosti koje generiraju otpad kao 19 00 00-Otpad iz uređaja za obradu otpada, gradskih otpadnih voda i pripremu pitke vode i vode za industrijsku uporabu i preporučeni su postupci obrade otpada.

Utjecaj zahvata na okoliš

Projektirana građevina svojom namjenom ne utječe negativno na okoliš jer njenim radom ne nastaju otpadni ili slični materijali. U tom smislu uređenje okoliša se odnosi na uređenje gradilišta po završetku gradnje, kako bi se smanjio osjećaj devastacije okoliša, te udovoljilo ekološkim aspektima.

Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje i rada građevine

Građevinsko zemljište uređuje se u cilju njegovog osposobljavanja za građenje, prema čl. 133, Zakona o gradnji. Prije početka građenja projektnog zadatka, a za potrebe građenja, postavit će se kontejneri, uredit će se gradilišna cesta te će se pripremit radne površine na kojima će se obavljati pojedini radni procesi.

Prema istom članku, gradilište koje se proteže na velikim prostranstvima, kao ovo, dijelovi gradilišta koji se ne mogu ograditi moraju biti zaštićeni određenim prometnim znakovima ili označeni na drugi način. Gradilište mora biti označeno pločom koja obvezno sadrži ime, odnosno tvrtku investitora, projektanta, izvođača i osobe koja provodi stručni nadzor građenja, naziv i vrstu građevine koja se gradi, naziv tijela koje je izdalo akt na temelju kojeg se gradi, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnost toga akta.

Prema čl. 144, Zakona o gradnji Zahtjev za izdavanje uporabne dozvole odbit će se rješenjem ako privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski materijal i drugi materijal, otpad i sl. nisu uklonjeni,a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta nije dovedeno u prvobitno stanje.

Okoliš gradilišta, pod tim se podrazumijeva gradilište i prostor koji se koristi za potrebe građenja, mora se nakon završetka građenja vratiti u prvobitno stanje. Uklonit će se svi privremeni objekti sagrađeni ili postavljeni u okviru pripremnih radova, sva gradilišna oprema, neutrošeni građevinski materijal, otpad i slično.

Kontejnere i privremene gradilišne ceste te ostale objekte gradilišta treba ukloniti bez vidljivih tragova.

Zemljište na području gradilišta te na prilazima gradilištu mora se urediti i vratiti, u mjeri u kojo je to moguće, u prvobitno stanje.

Postojeće ceste koje su poslužile prilikom građenja i pri tom bile oštećene treba popraviti i urediti.

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

2.5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Projektirani vijek uporabe građevine

Projektirani vijek uporabe građevine sustava odvodnje je 50 godina.
Projektirani vijek uporabe uključuje redovito održavanje (čišćenje, popravci, zamjene dijelova, itd.).

Nadzor nad odvodnim sustavom sastoji se od periodičkog pregleda (minimum jedan pregled kvartalno) objekata na odvodnom sustavu (revizijskih okana) te ispiranje cjevovoda minimalno jedanput godišnje uz korištenje specijalnih vozila.

Talog izvađen iz kontrolnih okana odvozi se na uređaj za pročišćavanje na daljnji tretman.
Predlaže se kontrola, tj. pregled i snimanje TV-kamerom sa izradom video zapisa, gravitacijskih kolektora u intervalima po 10 godina.

Uvjeti održavanja građevine

Nakon izgradnje, tehničkog pregleda i primopredaje građevine, održavanje građevine spada pod nadležnost komunalnog poduzeća. Predmetna građevina mora biti izgrađena i održavana na način da se spriječe diferencijalna slijeganja cijevi, uleknuća, slom cijevi, rastavljanje spoja ili odvajanja od građevina na cjevovodu, tj. da se naruši strukturalna stabilnost cjevovoda, da se spriječi unutarnja i vanjska korozija i unutarnja abrazija, zadrži nepropusnost i projektirani hidraulički kapacitet.
Redovno održavanje sustava provodi se tijekom cijele godine sa svrhom održavanja i tehničke ispravnosti.
Pod redovnim održavanjem podrazumijeva se zamjena i servisiranje svih dijelova opreme prema uputama proizvođača.
Izvanredno održavanje provodi se zbog osiguranja sigurnosti i trajnosti te, pored ostalog, posebno obuhvaća i popravak ili zamjenu dijelova građevine.
Obavezno preglede treba obavljati i nakon svake prirodne nepogode, tj. kod izvanrednih uvjeta koji mogu uzrokovati poremećaj rada sustava, a to su:

- elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.),
- veće havarije na cjevovodima.

Za takve okolnosti treba nadležno komunalno poduzeće imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, eventualna privremena rješenja odvodnje te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

2.6. POPIS KATASTARSKIH ČESTICA

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Popis katastariskih čestica prikazan je u mapi:

1/12 RETOG – 01 – PROJEKT RETENCIJE OGULIN – OPĆA KNJIGA -
Strukovna odrednica: Građevinski projekt
Izradio: INSTITUT IGH, d.d., Zagreb, J. Rakuše 1
Br.projekta: 72360-64-2018
Projektant:

Projektant:

Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

2.7. PROCJENA TROŠKOVA IZGRADNJE

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.

Na temelju članka 32., stavka 1., Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevine (NN 118/2019), daje se iskaz procijenjenih troškova građenja.

PROCJENA TROŠKOVA

1.	**SANACIJA POSTOJEĆIH PROPUSTA**	**140,000.00**	**kn**
2.	**ZACJEVLJENJE PROPUSTA**		
2.1.	GRP DN 1026 mm, SN2000	**74,000.00**	**kn**
2.2.	GRP DN 1535 mm, SN2000	**48,000.00**	**kn**
2.3.	GRP DN 1720 mm, SN2000	**202,500.00**	**kn**
3.	**CRPNE STANICE (CS1, CS2, CS3)**	**654,000.00**	**kn**
4.	**OBJEKTI ODVODNJE**	**653,425.00**	**kn**
5.	**HIDROMEHANIČKA OPREMA**	**1,779,000.00**	**kn**
6.	**OBLOGA ZAŠTITNOG NASIPA**	**240,000.00**	**kn**
	UKUPNO:	**3,790,925.00**	**kn**
	PDV 25%:	**947,731.25**	**kn**
	UKUPNO S PDV-om:	**4,738,656.25**	**kn**

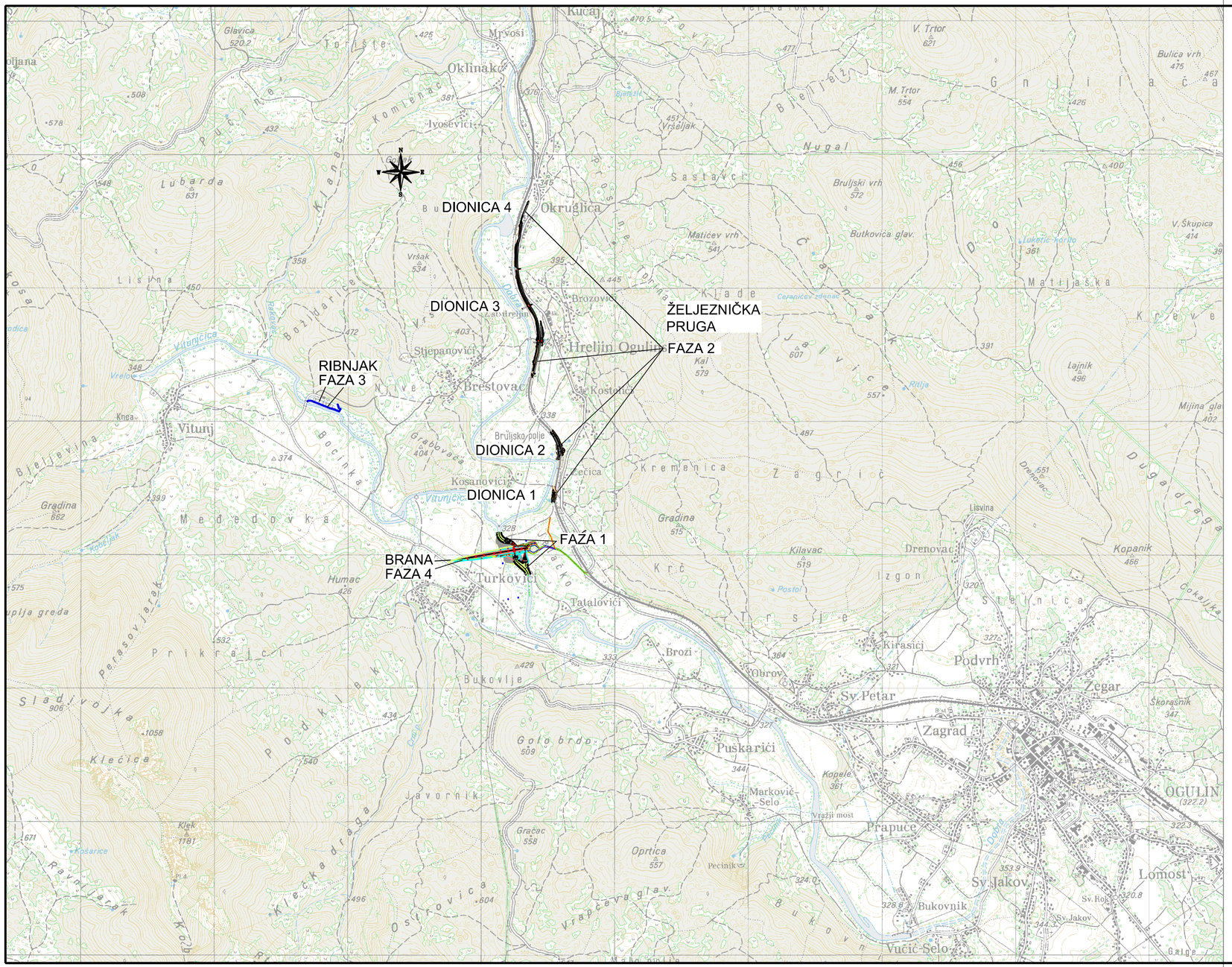
Projektant:
Dario Pavlović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** Zavod za projektiranje 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Naziv građevine:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Faza:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
Lokacija građevine:	Karlovačka županija, Grad Ogulin, k.o. Hreljin Ogulinski, k.č. 1019 i dr.
Mapa 4/12:	RETOG – 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - HIDROTEHNIČKI PROJEKT
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	GP 16552/19
Broj projekta:	72350-027/20

III. 3. GRAFIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2020.



TUMAČ OZNAKA:

- FAZA 1: radovi na pregradnom mjestu retencije
- FAZA 2: izgradnja zaštitnih građevina željezničke pruge uz retencijski prostor
- FAZA 3: izgradnja zaštitnog objekta ribnjaka na rijeci Vitunjčici
- FAZA 4: izgradnja brane retencije Ogulin s pripadajućim objektima

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:

PREGLEDNA SITUACIJA ZAHVATA NA TK

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25000

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 0901

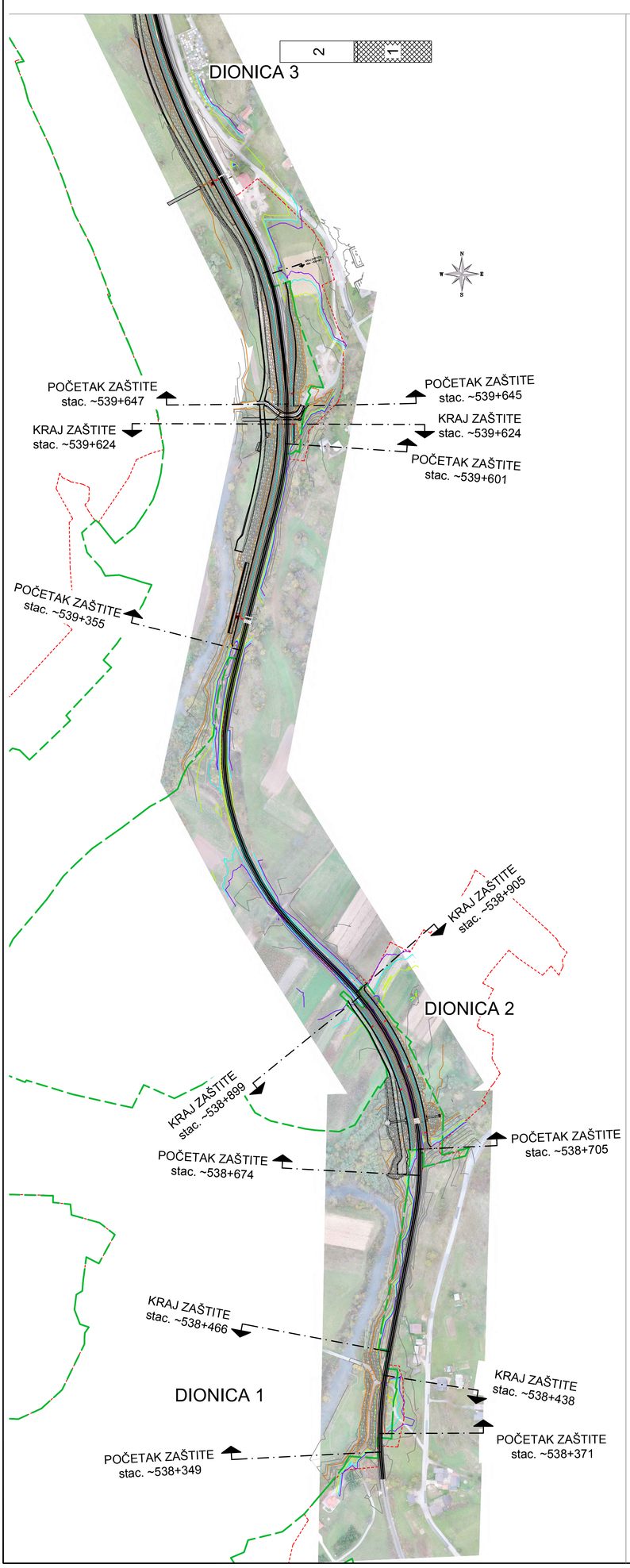
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 0901 - 0

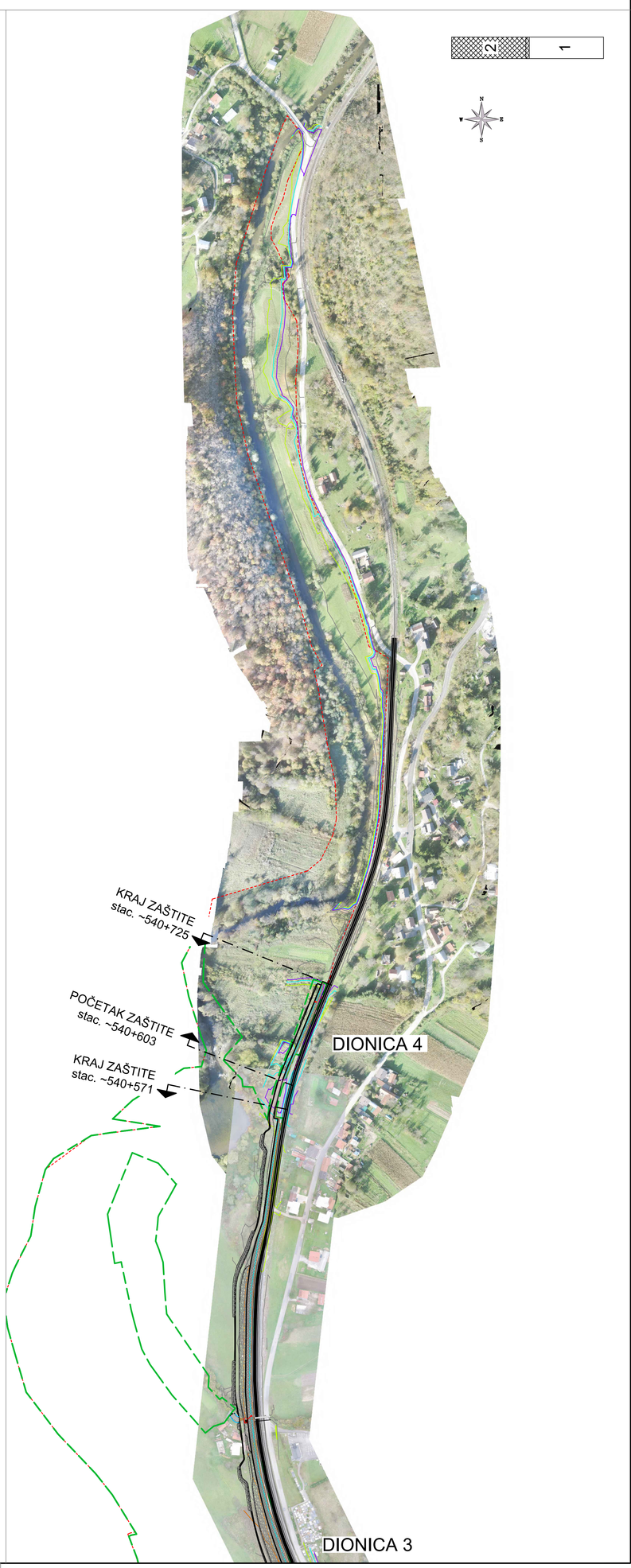
TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Os željezničke pruge
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Karakteristični poprečni presjek (Profil 4 0+060)

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, ULICA GRADA VUKOVARA 220, 10 000 ZAGREB
IGH INSTITUT IGH d.d., ZAGREB, JANKOMIR 27
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
VRSTA PROJEKTA (IDEJNA / STRUKAVI): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
FAZA: FAZA 2 - IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
MAPA KATE: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE OD POPLAVA ŽELJEZNIČKE PRUGE
SADRŽAJ: SITUACIJA PREDVIĐENOG ZAHVATA FAZE 2 NA DOF-u
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
IMENOVANI GLAVNI INŽENJER PROJEKTA: Dario Pavlović, mag.ing.aedif., Ovlašteni inženjer građevinarstva, G 5390
SURADNIK: IGOR KAVRAN, mag.ing.geol., VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.
MJERILO: 1:2500
DATUM: srpanj, 2020.
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
DOKUMENT: 0902
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-2 - 0902 - 0



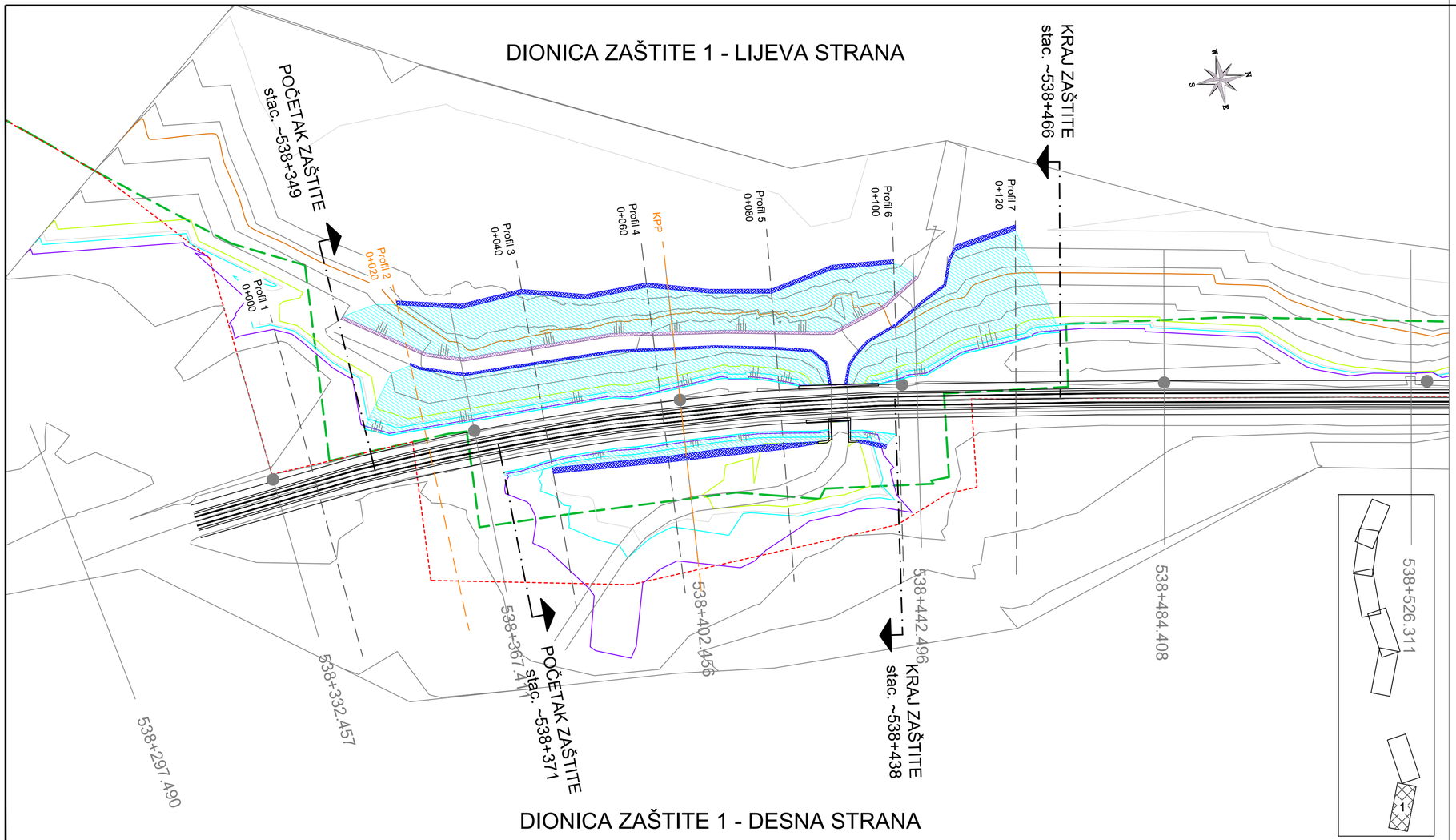


TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Os željezničke pruge
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Profil 4 0+060 — Karakteristični poprečni presjek

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	IGH INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA PREDVIĐENOG ZAHVATA FAZE 2	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. (HRVATSKA KOMORA ARHITEKTA I INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Dario Pavlović, mag.ing.aedif., Ovlašteni inženjer građevinarstva, G 5390)	MJERILO: 1:2500; DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20; DOKUMENT: 0903
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 0903 - 0	



TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Betonsko platno tip Hydro (CCH)
- Sidrenje betonskog platna
- Temelj odbojne ograde postojeće prometnice
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Profil 4 0+060 — Karakteristični poprečni presjek

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: SITUACIJA ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 1 - LIJEVA I DESNA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:500

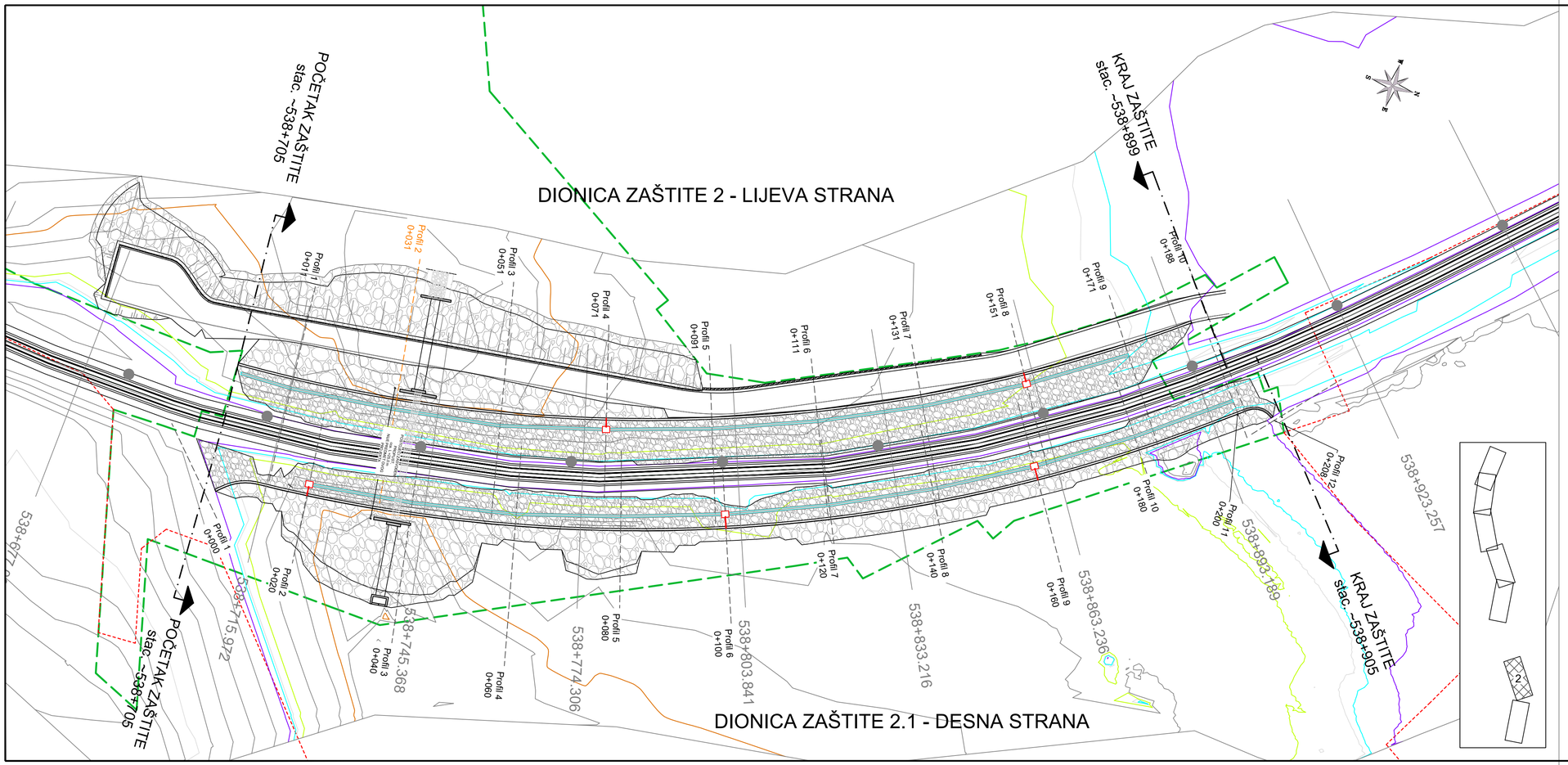
DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 0904

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 0904 - 0



TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Kamena obloga
- Kamena sitnež
- Kanalica vanjske odvodnje
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Karakteristični poprečni presjek (Profil 2 0+031)

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: SITUACIJA ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 2 - LIJEVA STRANA I DIONICA ZAŠTITE 2.1 - DESNA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer gradevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:500

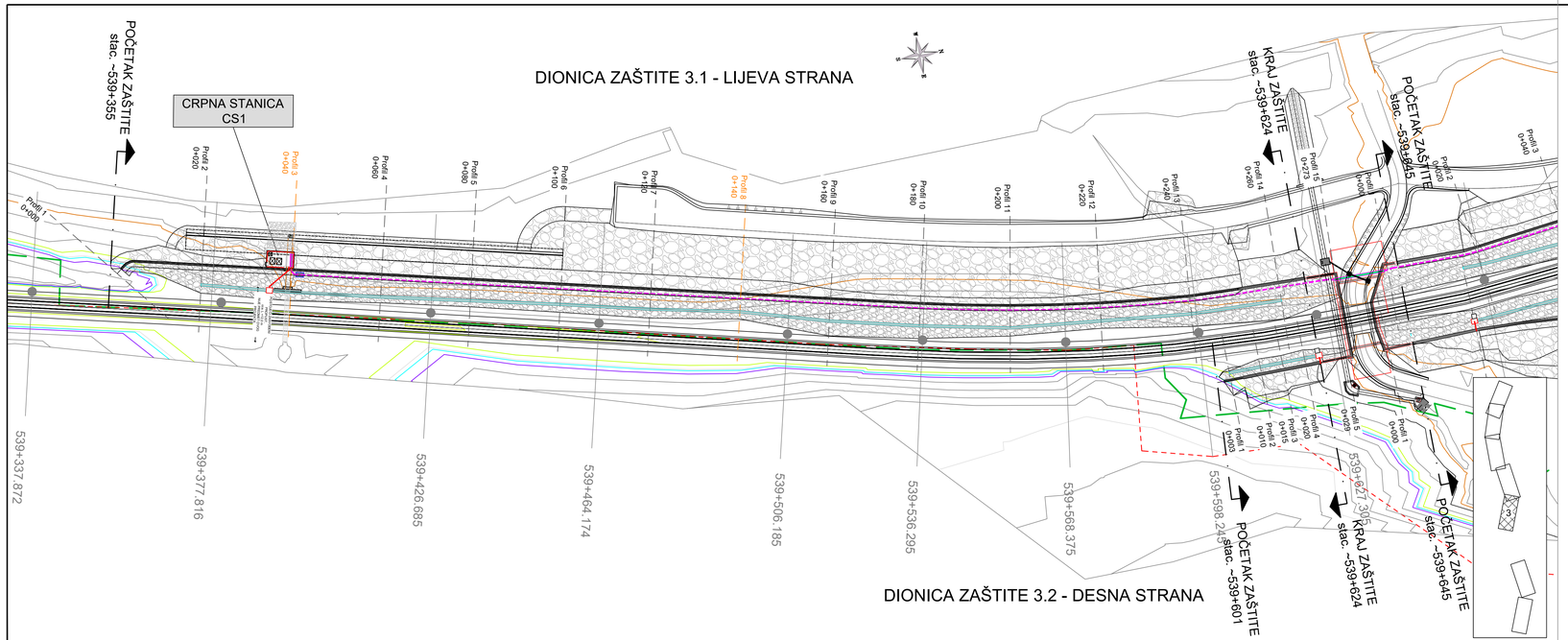
DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 0905

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 0905 - 0



TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Kamena obloga
- Kamena sitnež
- Kanalica vanjske odvodnje
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Profil 3 0+040 — Karakteristični poprečni presjek
- El. ormar na CS
- Kabeli za CS
- Kabeli u PEHD cijevima

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383691

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: SITUACIJA ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1 - LIJEVA STRANA I DIONICA ZAŠTITE 3.2 - DESNA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA ARHITEKTA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:500

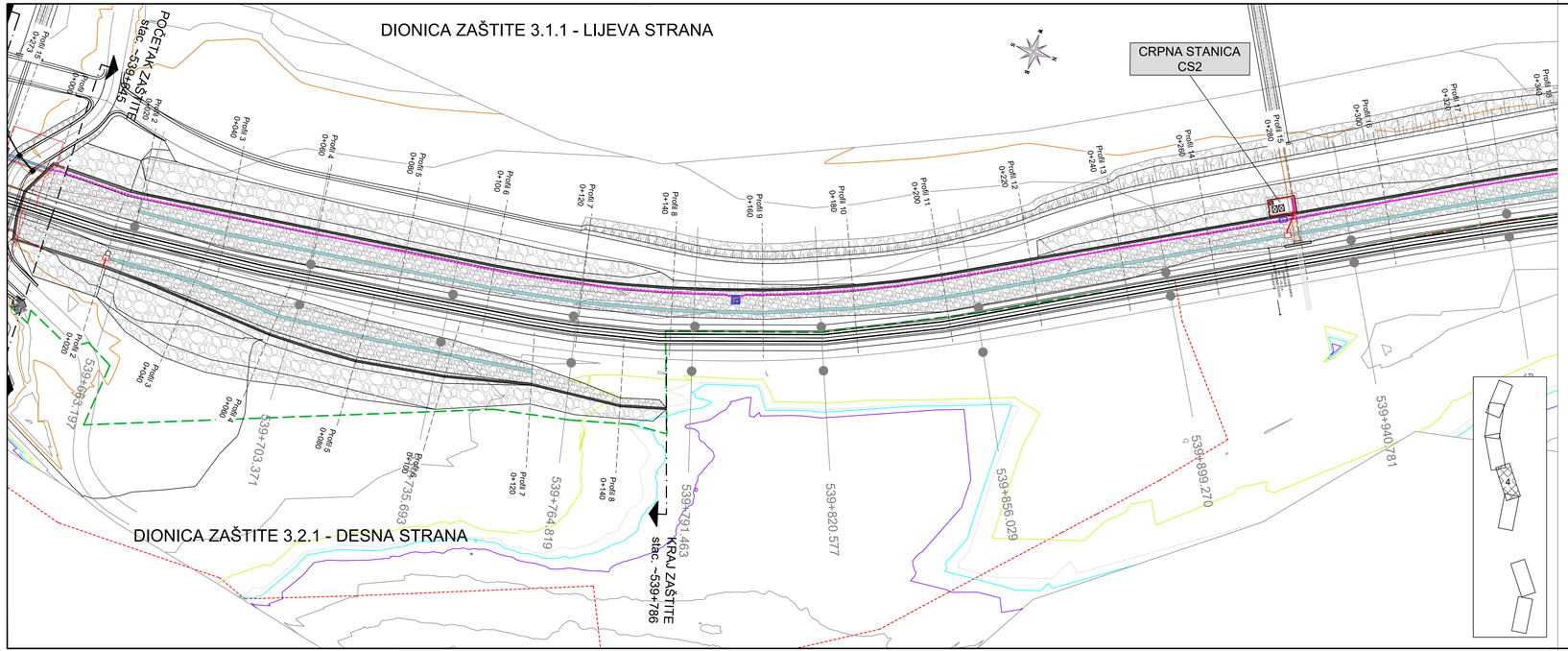
DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 0906

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 0906 - 0



TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Kamena obloga
- Kamena sitnež
- Kanalica vanjske odvodnje
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Profil 3 0+040 — Karakteristični poprečni presjek
- El. ormar na CS
- Kabeli za CS
- Kabeli u PEHD cijevima

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383691

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE
SADRŽAJ: SITUACIJA ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE
- DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA I DIONICA ZAŠTITE 3.2.1 - DESNA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA ARHITEKTA I INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

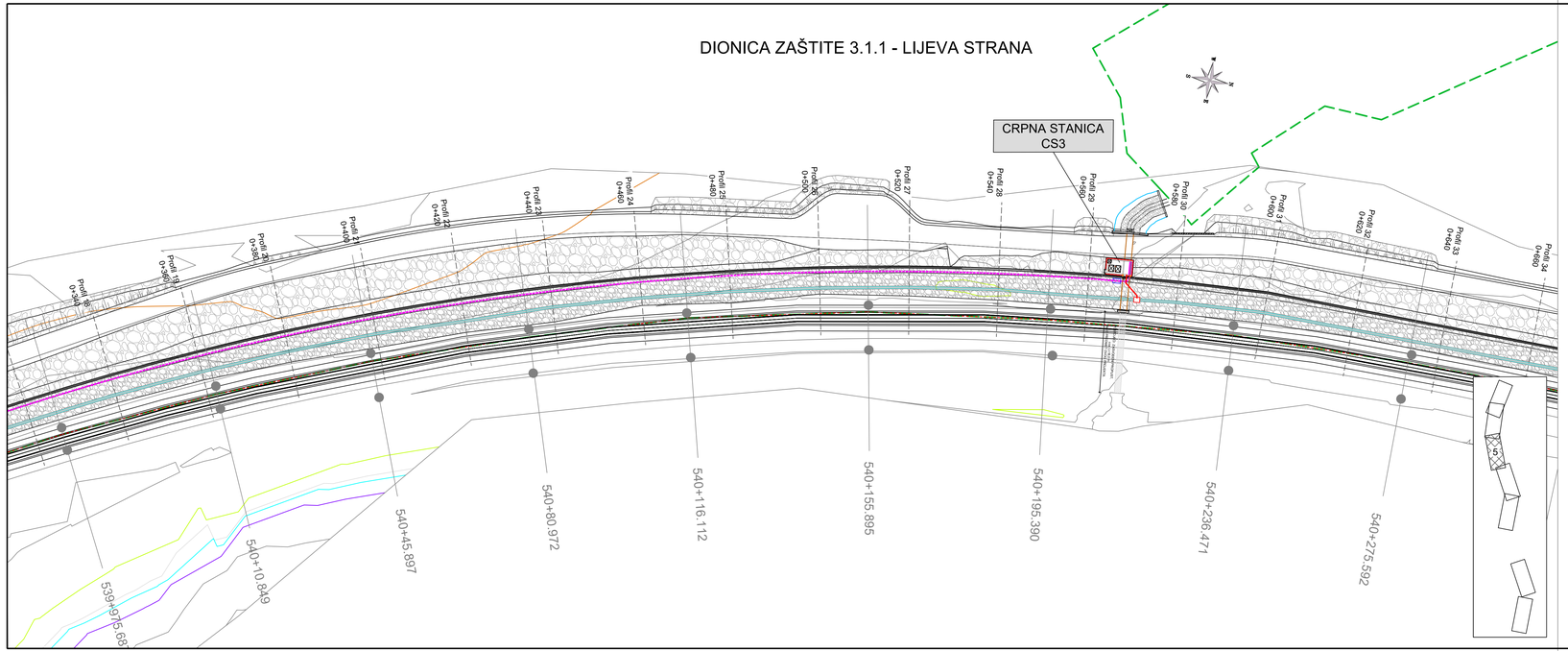
MJERILO: 1:500
DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
DOKUMENT: 0907

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 0907 - 0

DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



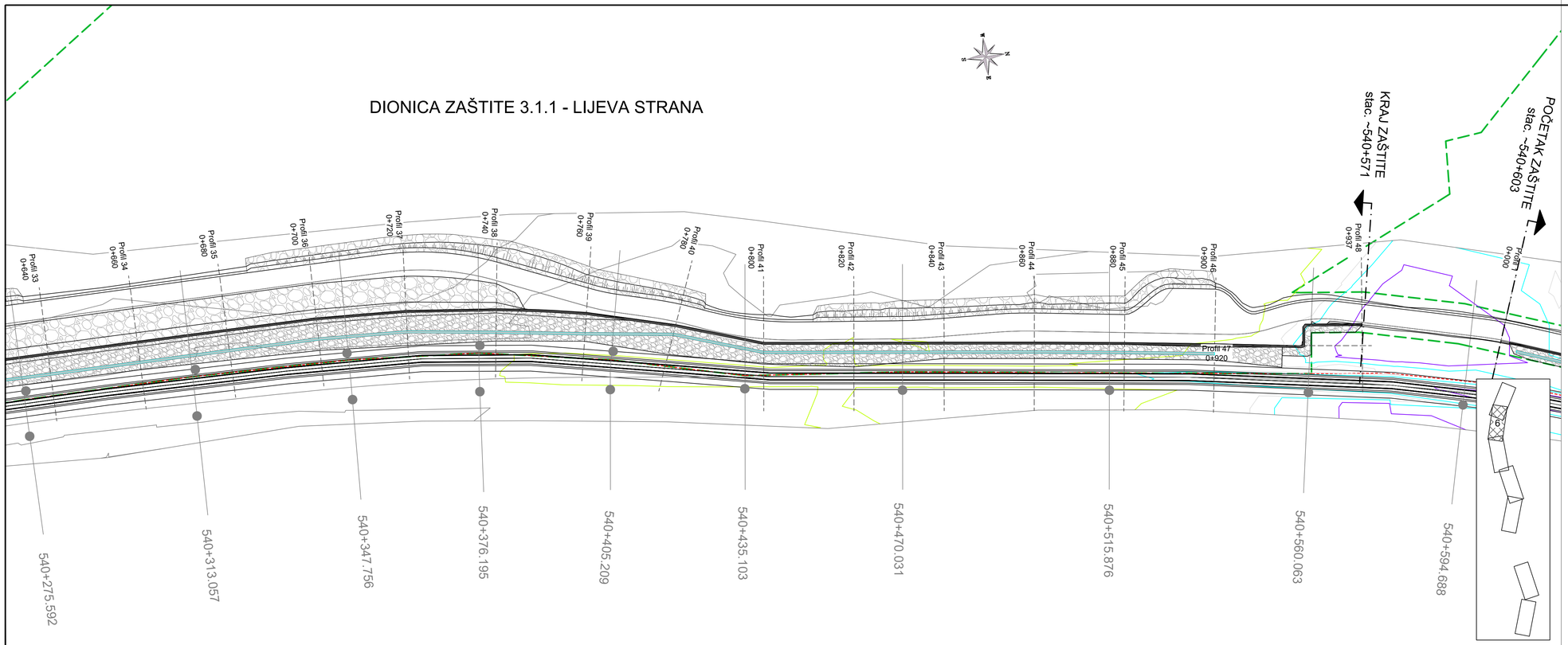
TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Kamena obloga
- Kamena sitnež
- Kanalica vanjske odvodnje
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Profil 3 0+040 — Karakteristični poprečni presjek
- El. ormar na CS
- Kabeli za CS
- Kabeli u PEHD cijevima

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383691	IGH INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA ARHITEKTA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390	MJERILO: 1:500
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 0908
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 0908 - 0	

DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Kamena obloga
- Kamena sitnež
- Kanalica vanjske odvodnje
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Karakteristični poprečni presjek

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383305

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
SITUACIJA ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:500

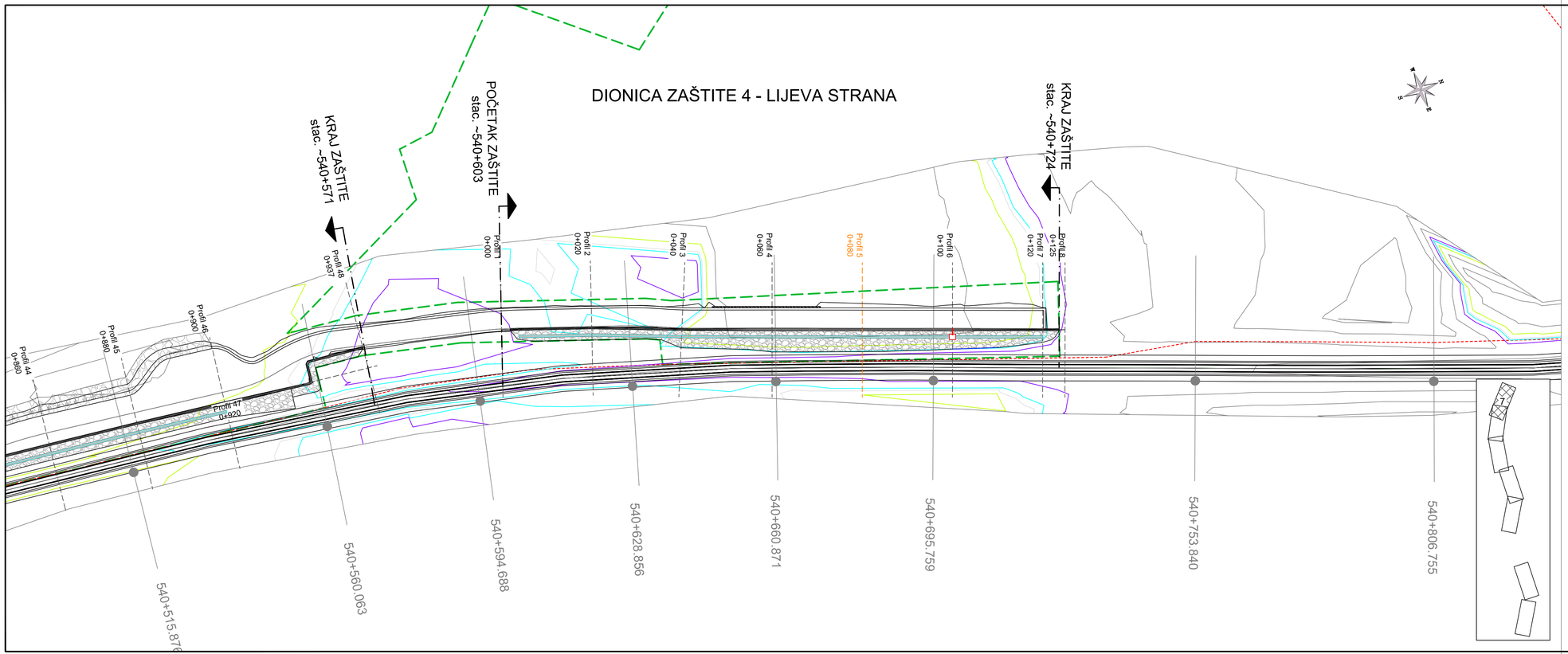
DATUM:
srpanj, 2020.

SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
0909

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 0909 - 0

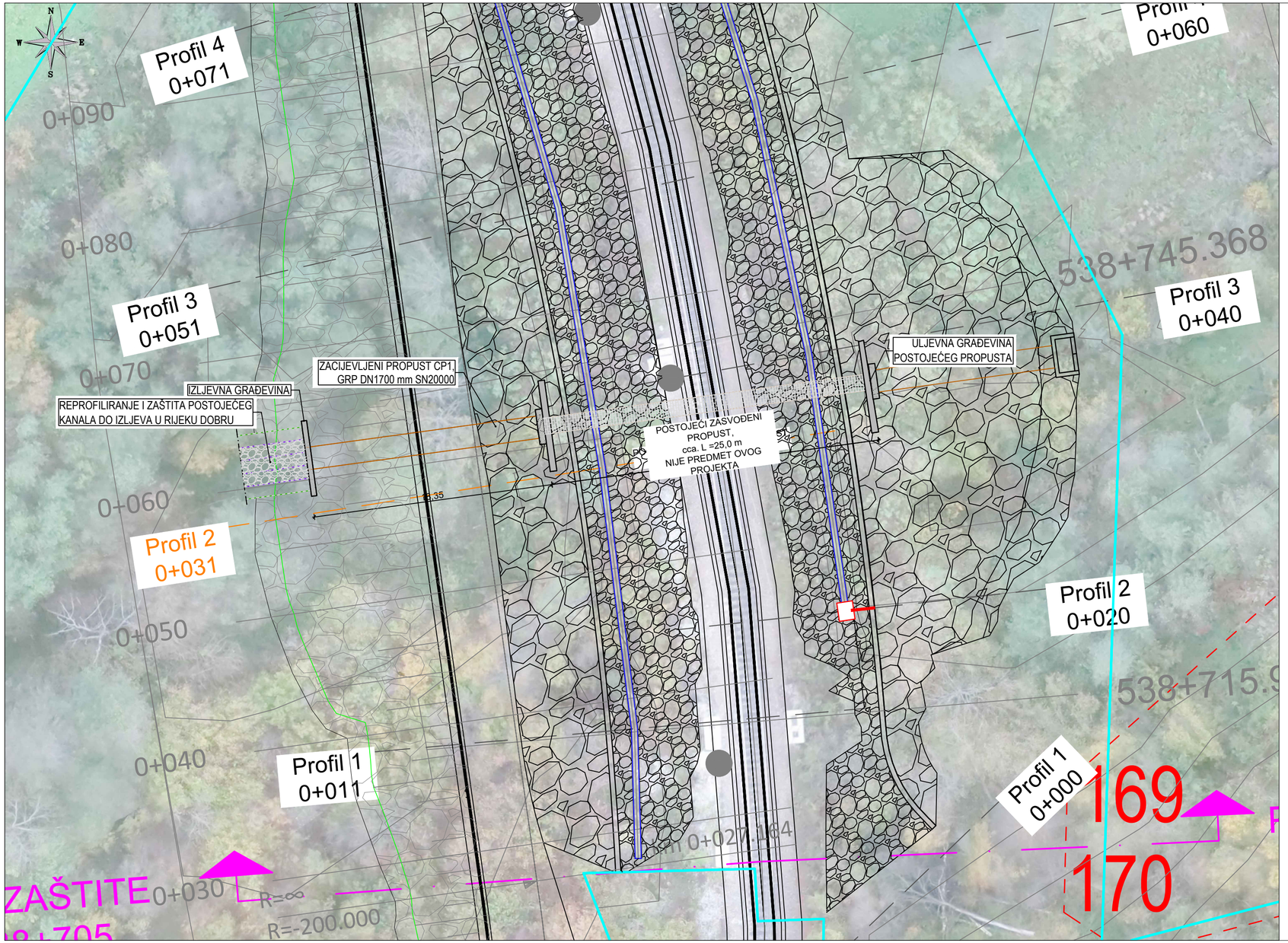


TUMAČ OZNAKA:

- Granica obuhvata
- Vodno dobro
- Kamena obloga
- Kamena sitnež
- Kanalica vanjske odvodnje
- 2-god voda 334.70 m n.m.
- 100-god voda 339.39 m n.m.
- 1000-god voda 340.19 m n.m.
- Kota zaštite 340.69 m n.m.
- Profil 4 0+060 — Karakteristični poprečni presjek

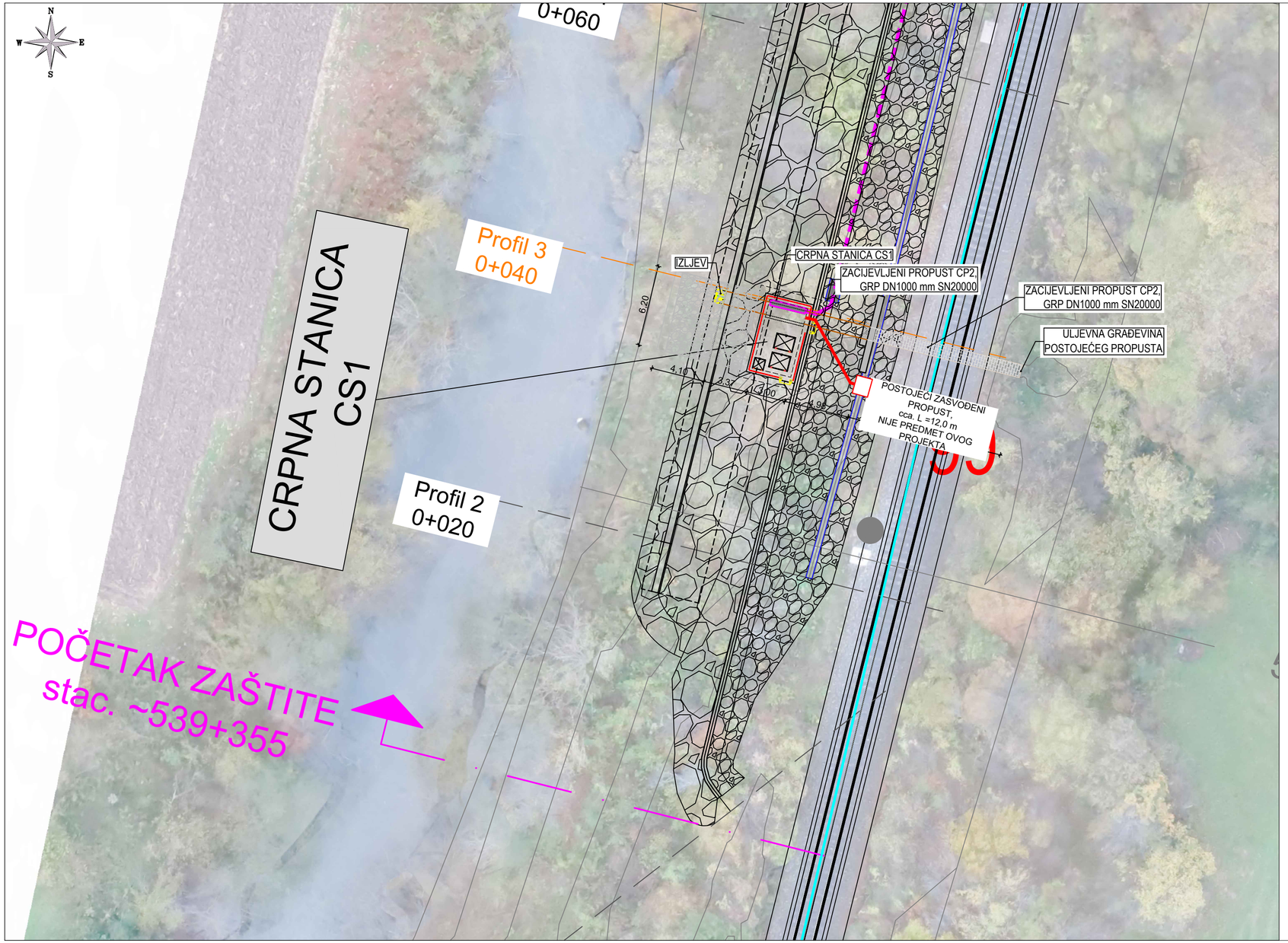
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921381805	IGH, INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 4 - LIJEVA STRANA	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390	MJERILO: 1:500
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 0910
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 0910 - 0	



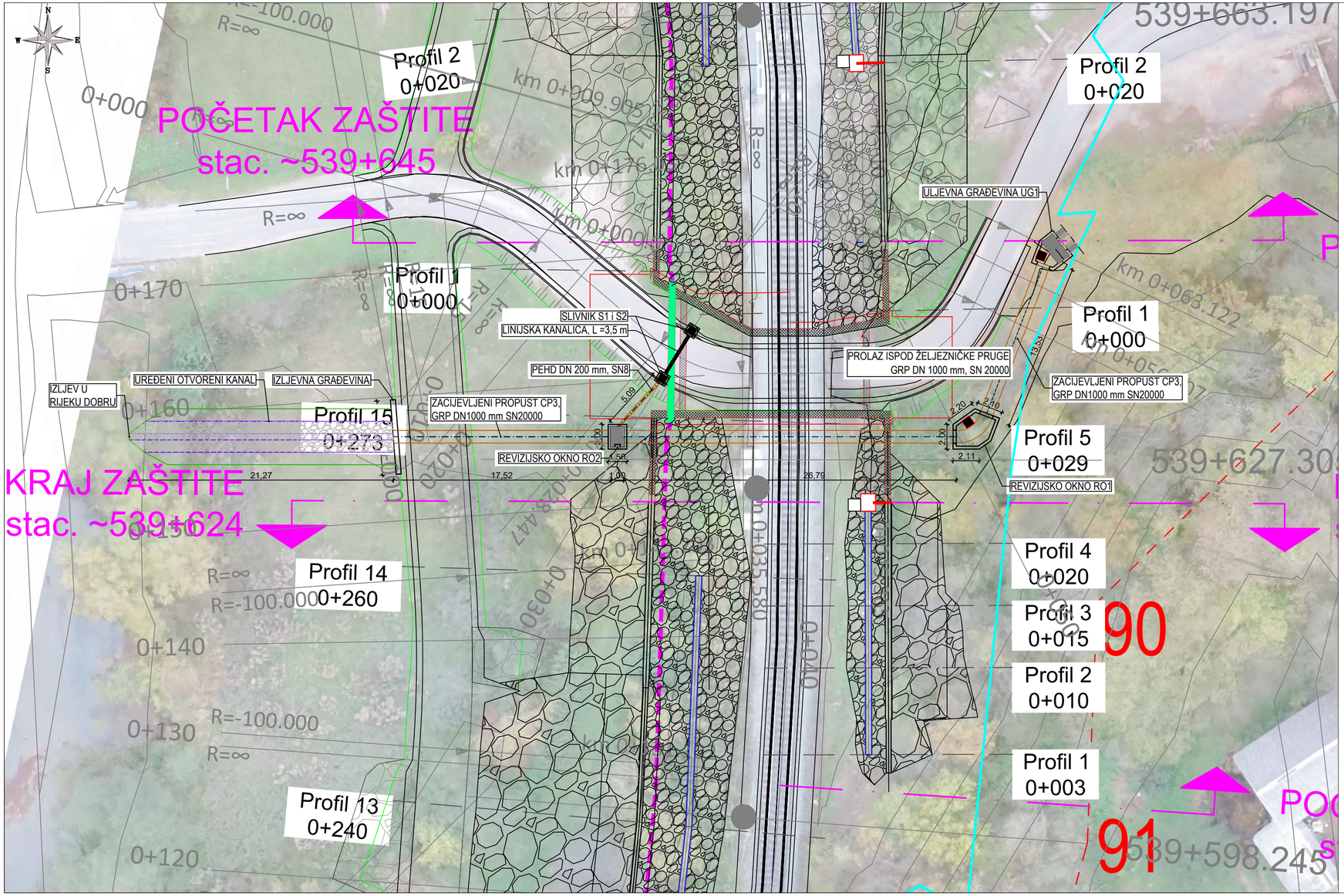
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA CIJEVNOG PROPUSTA CP1 (stac. pruge 538+741)	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer gradevinarstva G 5390	MJERILO: 1:250
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 0911
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 0911 - 0	



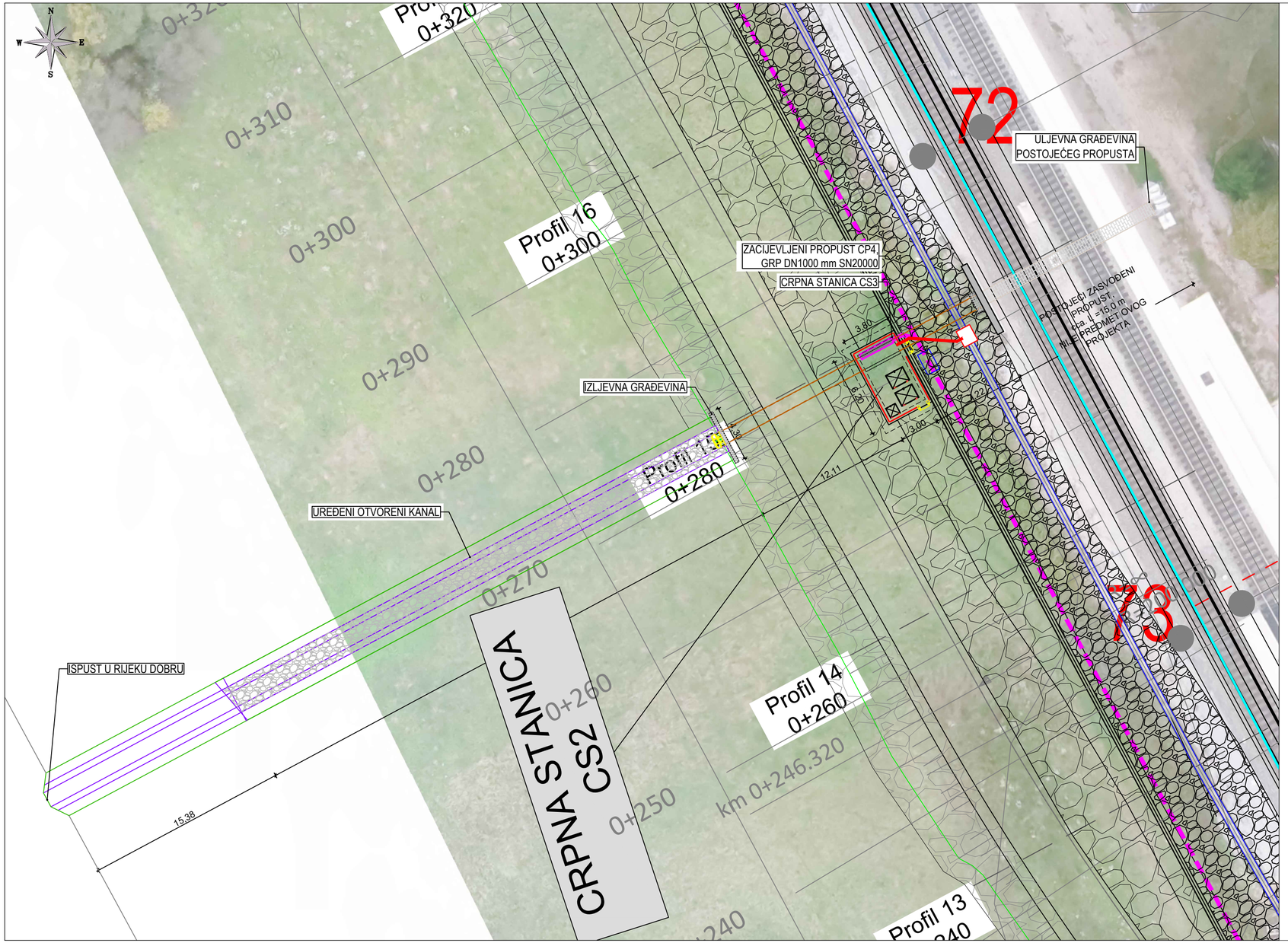
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	IGH INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA CRPNE STANICE CS1 I CIJEVNOG PROPUSTA CP2 (stac. pruge 539+387)	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer gradevinarstva G 5390	MJERILO: 1:250
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 0912
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 0912 - 0	



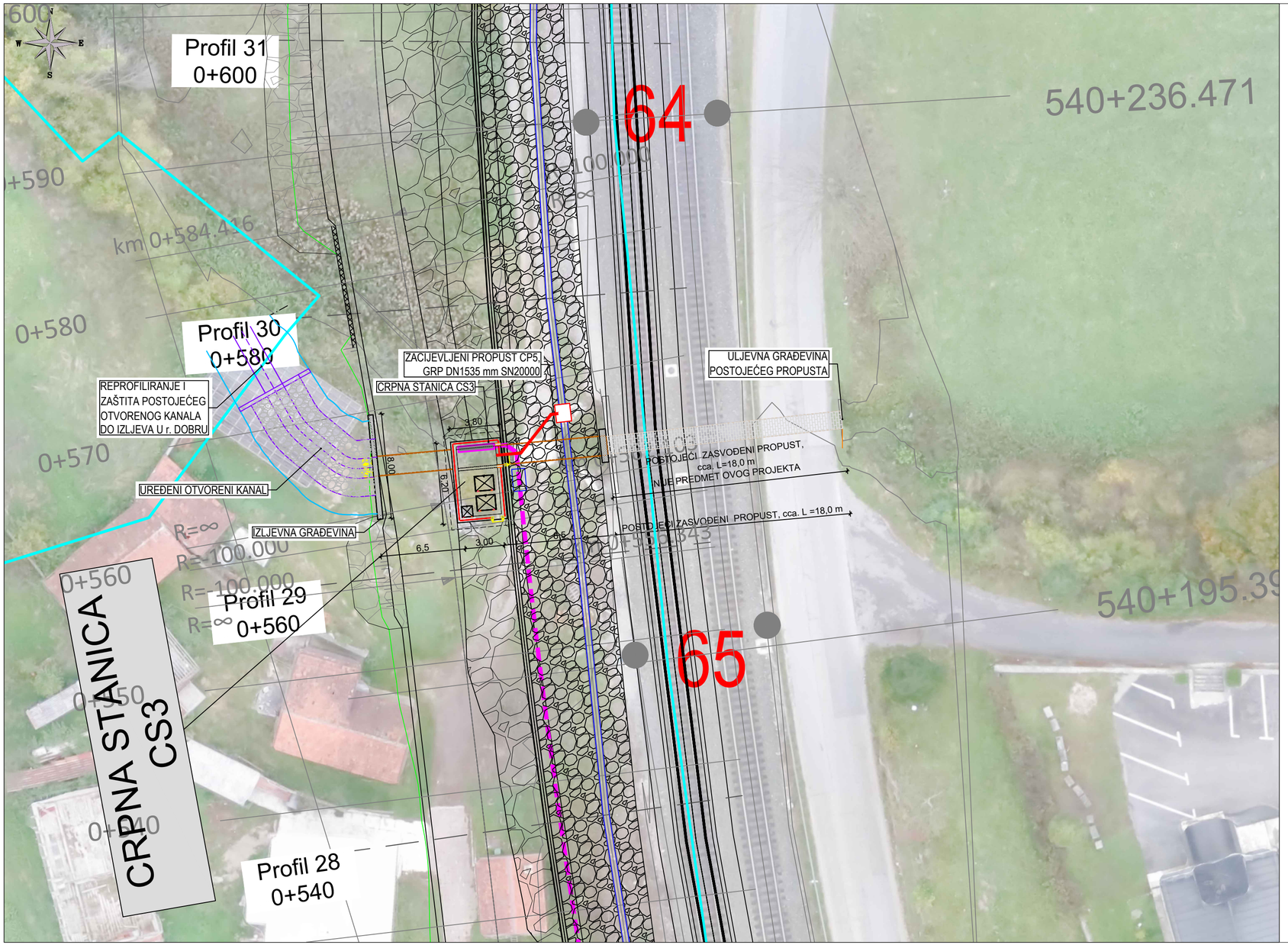
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA CIJEVNOG PROPUST CP3 KOD CESTOVNOG PODVOŽNJAKA (stac. pruge 539+626)	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Dario Pavlović, mag.ing.aedif., Ovlašteni inženjer građevinarstva, G 5390	MJERILO: 1:250
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 0913
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 0913 - 0	



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

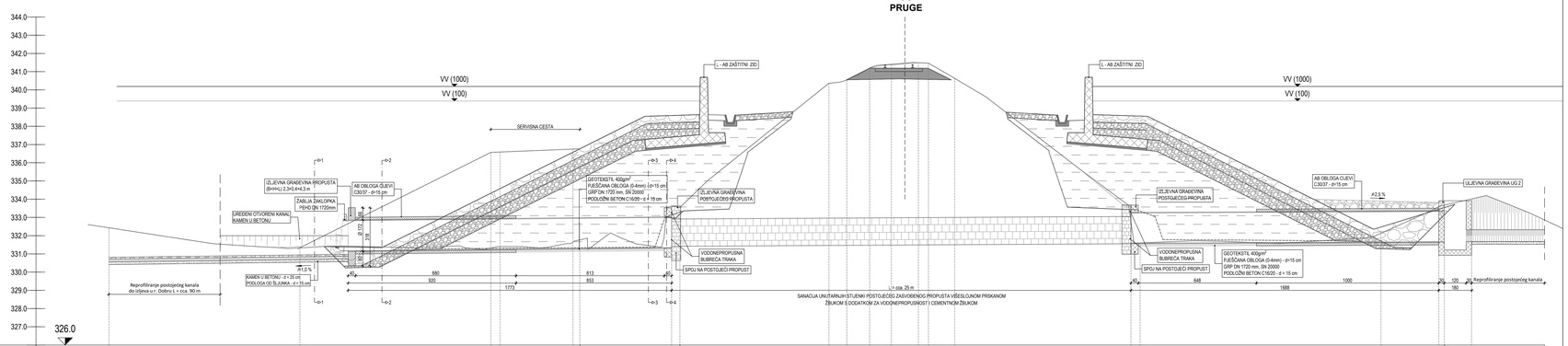
INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA CRPNE STANICE CS2 I CIJEVNOG PROPUSTA CP4 (stac. pruge 539+925)	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390	MJERILO: 1:250
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 0914
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 0914 - 0	



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

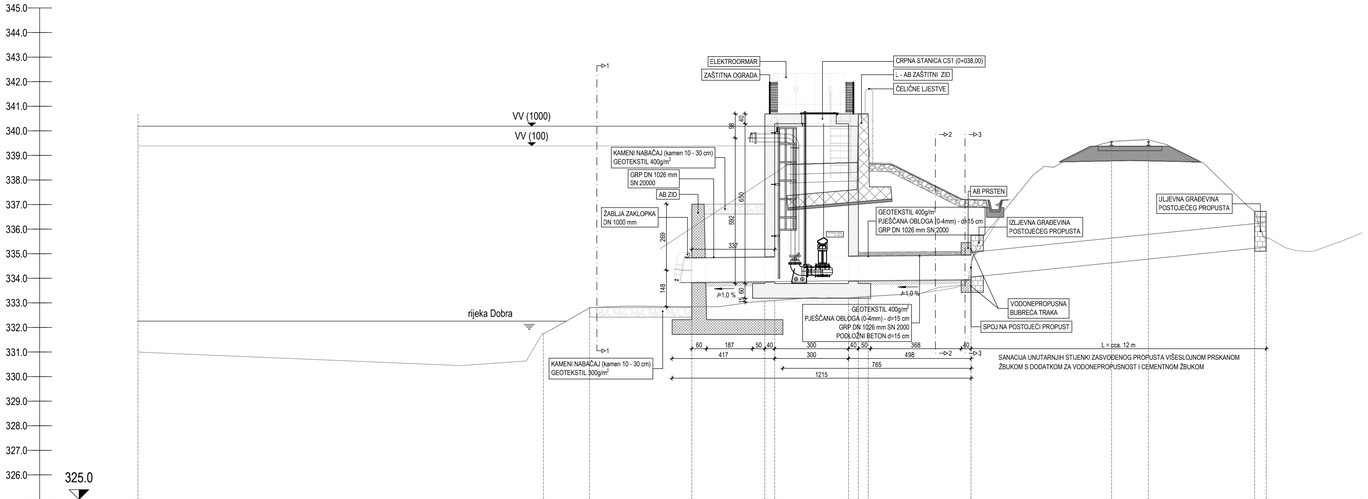
INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: SITUACIJA CRPNE STANICE CS3 I CIJEVNOG PROPUSTA CP5 (stac. pruge 540+204)	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390	MJERILO: 1:250
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 0915
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 0915 - 0	

UZDUŽNI PROFIL
MJ.1:100/100



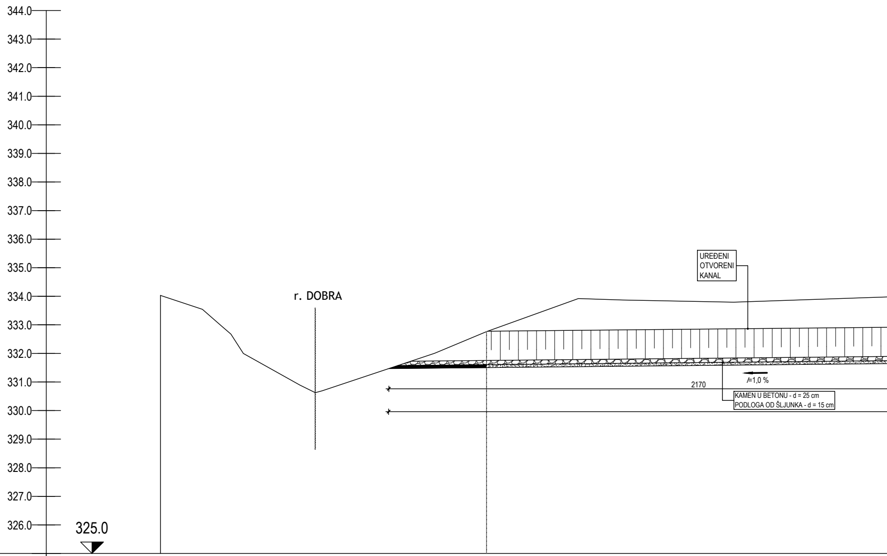
| | | |

UZDUŽNI PROFIL
MJ.1:100/100

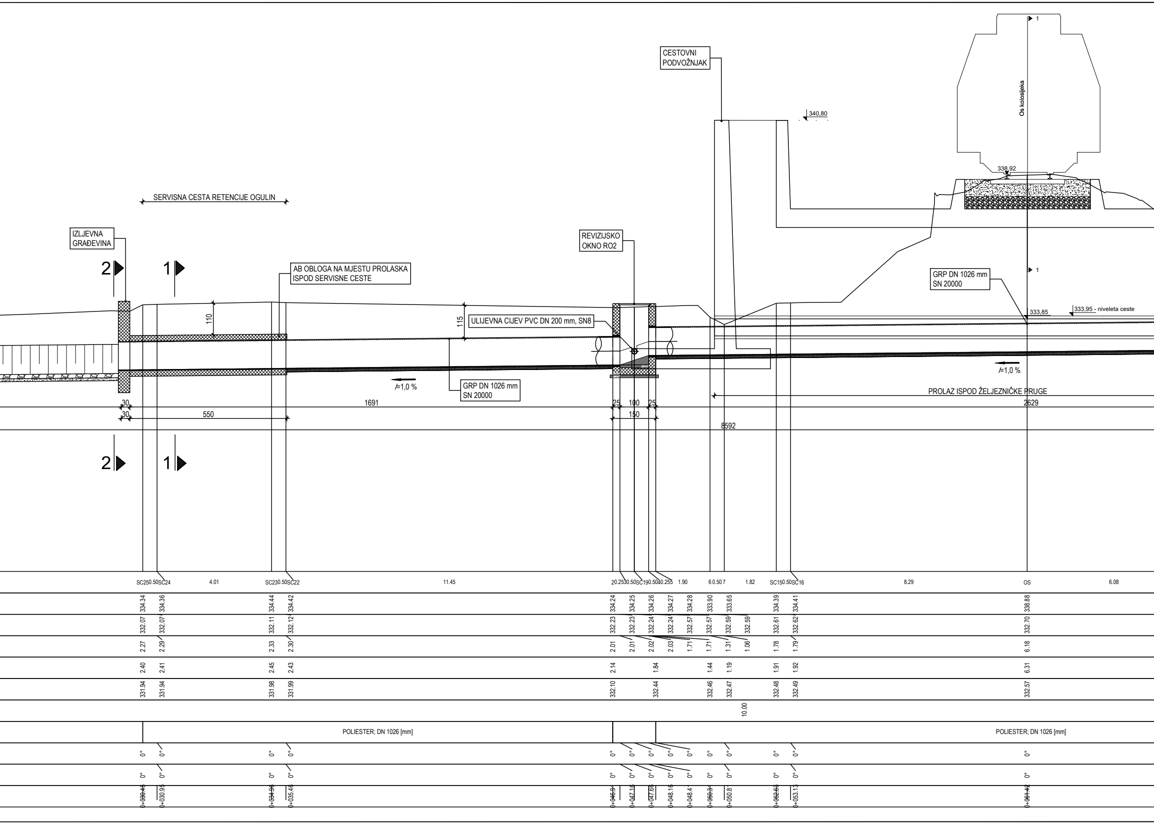


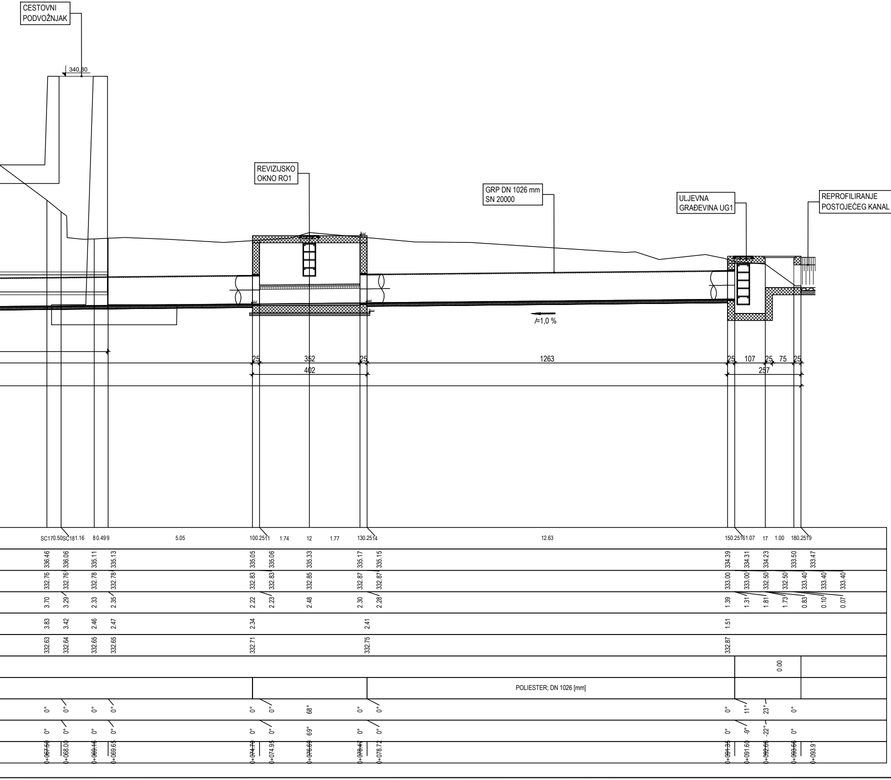
| | | |

UZDUŽNI PROFIL
MJ.1:100/100

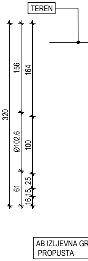

344.0
343.0
342.0
341.0
340.0
339.0
338.0
337.0
336.0
335.0
334.0
333.0
332.0
331.0
330.0
329.0
328.0
327.0
326.0
325.0
r. DOBRA
UREĐENI OTVORENI KANAL
2170
I=1,0 %
KAMEN U BETONU - d = 25 cm
PODLOGA OD ŠLJUNKA - d = 15 cm

OZNAKA TERENA	C51	11.43	1	19.02
KOTA TERENA [m n.m.]	334.03		332.76	
KOTA NIVELETE [m n.m.]			331.88	
DUBINA NIVELETE [m n.m.]			0.89	
DUBINA DNA ROVA [m n.m.]			1.01	
KOTA DNA ROVA [m n.m.]				
NAGIB [‰]				
MATERIJAL I PROFIL CIJEVI				
VERTIKALNI KUT			0°	
HORIZONTALNI KUT			0°	
STACIONAŽA TERENA	0+000.00		0+011.43	


CESTOVNI PODVOŽNJAK
340,80
Os kolosijeka
1
338,92
SERVISNA CESTA RETENCIJE OGULIN
IZLJEVNA GRAĐEVINA
REVIZIJSKO OKNO RO2
2
1
AB OBLOGA NA MJESTU PROLASKA ISPOD SERVISNE CESTE
GRP DN 1026 mm SN 20000
333,85
333,95 - niveleta ceste
110
115
ULIJEVNA CIJEV PVC DN 200 mm, SN8
I=1,0 %
I=1,0 %
GRP DN 1026 mm SN 20000
PROLAZ ISPOD ŽELJEZNIČKE PRUGE
30
30
550
1691
25
100
25
150
2629
8592
SC25 0.50 SC24
4.01
SC23 0.50 SC22
11.45
2 0.25 3 0.50 SC19 0.50 4 0.25 5
1.90
6 0.50 7
1.82
SC15 0.50 SC16
8.29
OS
6.08
334.34 334.36 334.44 334.42 334.24 334.25 334.26 334.27 334.28 333.90 333.65 334.39 334.41 338.88
332.07 332.07 332.11 332.12 332.23 332.23 332.24 332.24 332.57 332.57 332.59 332.59 332.61 332.62 332.70
2.27 2.29 2.33 2.30 2.01 2.01 2.02 2.03 1.71 1.71 1.31 1.06 1.78 1.79 6.18
2.40 2.41 2.45 2.43 2.14 1.84 1.44 1.19 1.91 1.92 6.31
331.94 331.94 331.98 331.99 332.10 332.44 332.46 332.47 332.48 332.49 332.57
10.00
POLIESTER; DN 1026 [mm]
POLIESTER; DN 1026 [mm]
0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0°
0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0° 0°
0+030.45 0+030.95 0+034.96 0+035.46 0+046.9 0+047.16 0+047.66 0+048.16 0+048.4 0+050.3 0+050.8 0+052.63 0+053.13 0+061.42

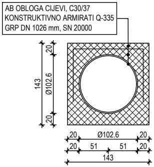

CESTOVNI PODVOŽNJAK
340.80
REVIZIJSKO OKNO RO1
GRP DN 1026 mm SN 20000
ULJEVNA GRAĐEVINA UG1
REPROFILIRANJE POSTOJEĆEG KANAL
I=1,0 %
25
352
25
402
1263
25
107
25
75
25
257
SC170.50SC181.16 80.499
5.05
100.2511 1.74 12 1.77 130.2514
12.63
150.25161.07 17 1.00 180.2519
336.46 336.06 335.11 335.13 335.05 335.06 335.33 335.17 335.15 334.39 334.31 334.23 333.50 333.47
332.76 332.76 332.78 332.78 332.83 332.83 332.85 332.87 332.87 333.00 333.00 332.50 332.50 333.40 333.40 333.40
3.70 3.29 2.33 2.35 2.22 2.23 2.48 2.30 2.28 1.39 1.31 1.81 1.73 0.83 0.10 0.07
3.83 3.42 2.46 2.47 2.34 2.41 1.51
332.63 332.64 332.65 332.65 332.71 332.75 332.87
0.00
POLIESTER; DN 1026 [mm]
0° 0° 0° 0° 0° 0° 68° 0° 0° 0° 11° 23° 0°
0° 0° 0° 0° 0° 0° 69° 0° 0° 0° -9° -22° 0°
0+067.50 0+068.00 0+069.16 0+069.65 0+074.70 0+074.95 0+076.69 0+078.47 0+078.72 0+091.35 0+091.60 0+092.66 0+093.66 0+093.9

POPREČNI PRESJ
MJ.1:50


TEREN
156
164
320
Ø102.6
100
61
25
16
15
AB IZLJEVNA GR
PROPUSTA

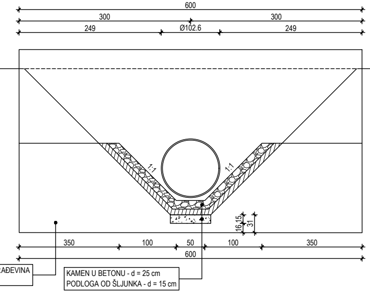
JECI

POPREČNI PRESJEK 1 - 1



AB OBLOGA CIJEVI, C30/37
KONSTRUKTIVNO ARMIRATI Q-335
GRP DN 1026 mm, SN 20000
20
143
Ø102.6
20
20
Ø102.6
20
20
51
51
20
143

POPREČNI PRESJEK 2 - 2



600
300
300
249
Ø102.6
249
1:1
1:1
16
15
31
350
100
50
100
350
600
RAĐEVINA
KAMEN U BETONU - d = 25 cm
PODLOGA OD ŠLJUNKA - d = 15 cm

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
UZDUŽNI PROFIL
Cijevni propust CS3 kod cestovnog podvožnjaka
(stac. pruge 539+626)

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390
Pavlović

MJERILO:
1:100/100
1:50

DATUM:
srpanj, 2020.

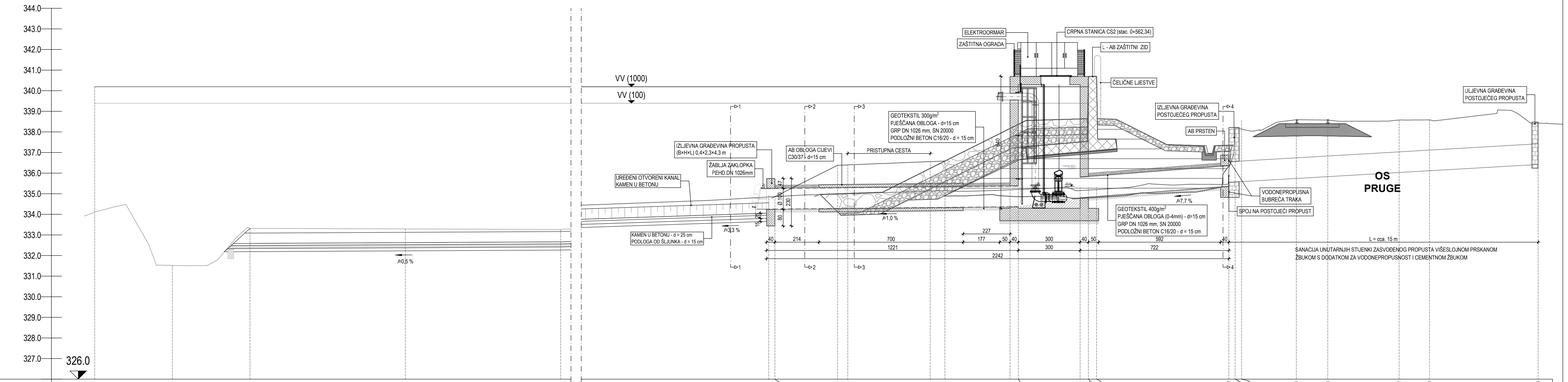
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1003

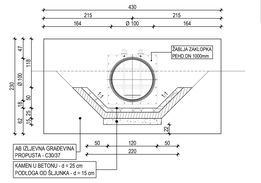
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-03 - 1003 - 0

UZDUŽNI PROFIL
MJ.1:100/100

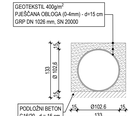


POPREČNI PRESJECI
MJ.1:50

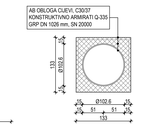
POPREČNI PRESJEK 1 - 1



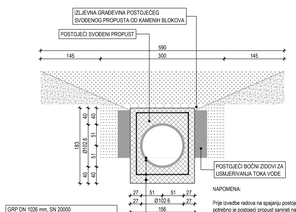
POPREČNI PRESJEK 2 - 2



POPREČNI PRESJEK 3 - 3



POPREČNI PRESJEK 4 - 4



NAPOMENA:

Prije izvedbe radova na spajanju postojećeg i novog propusta, potrebno je postojeći propust sanirati na sljedeći način:

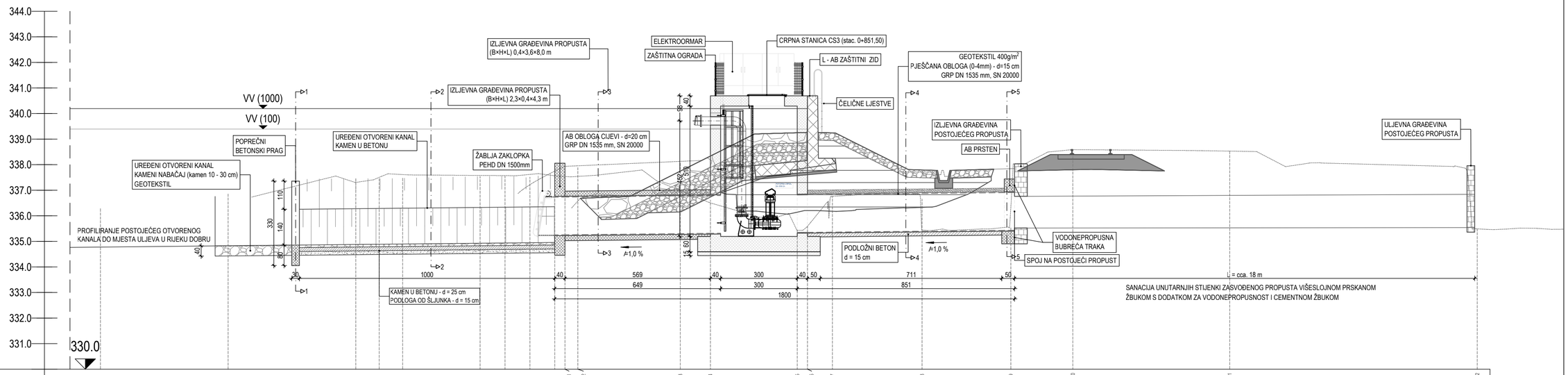
1. Mehanička priprema površina zidova i svoda (uklanjanje ometajućih i trošnih dijelova, skidanje svih onečišćenja, masti, ulja i premaza).
2. Saturiranje oštećenih površina vodom prije žbukanja.
3. Žbukanje zidova i svodova prskanom žbukom s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca. 1,0 cm (u 2 sloja)
4. Žbukanje zidova i svodova cementnom žbukom u s dodatkom za vodonepropusnost debljine cca. 1,0 cm (u 3 sloja, pri čemu se zadnji zaglađujući sloj izvodi bez dodatka za vodonepropusnost)

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
VRSTA PROJEKTA (FAZNA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	GP 16552/19
GRAĐEVINA:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
FAZA:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
MAPA 4/12:	RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE
SADRŽAJ:	UZDUŽNI PROFIL - Crpna stanica CS2 i ojlevni propust CP4 (stac. pruge 539+925)
PROJEKTANT:	DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedf. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedf. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390
MJERILO:	1:100/100 1:50
DATUM:	srpanj, 2020.
SURADNICI:	SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedf.
BROJ PROJEKTA:	72350./027/20
DOKUMENT:	1004
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - RETOG - GP - 04-03 - 1004 - 0

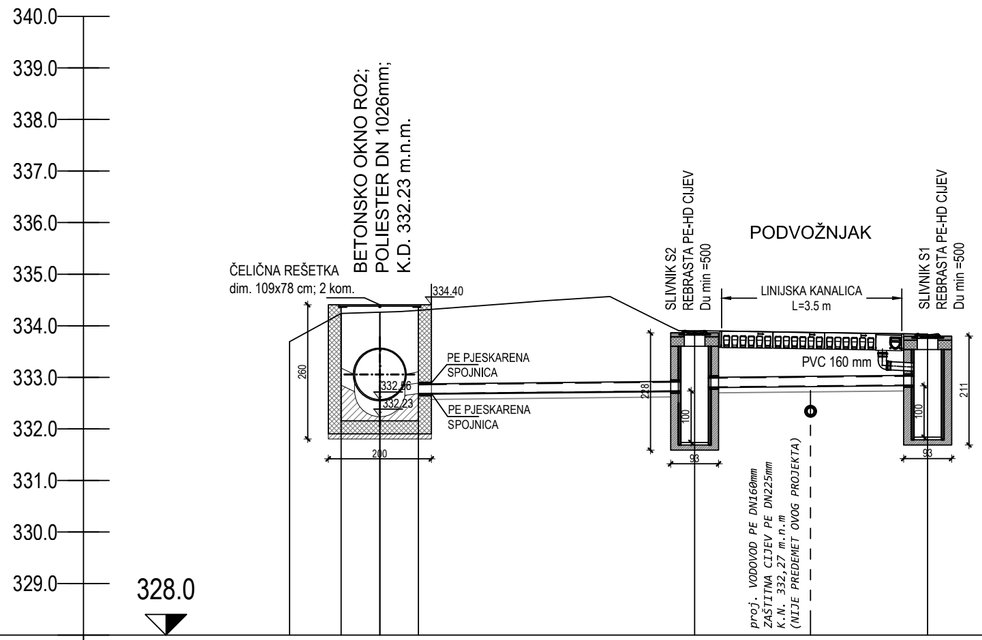
INSTITUT IGH d.d.
prva hrvatska - 1. HRD član

UZDUŽNI PROFIL
MJ.1:100/100



| | | |

S3 - S1
MJ.1:100/100



OZNAKA TERENA		O3	1.00	O2	0.75	RO2	0.75	O1	5.36	S2	4.52	S1		
KOTA TERENA [m n.m.]		333.69		334.24		334.26		334.30		333.90		333.84		
KOTA NIVELETE [m n.m.]						332.68		332.68		332.74	332.81	332.85		
DUBINA NIVELETE [m n.m.]						1.58		1.61		1.16	1.09	0.99		
NAGIB [‰]							10.00							
MATERIJAL I PROFIL CIJEVI							PEHD; DN 200 [mm]							
VERTIKALNI KUT				0°		0°		45°		11°				
HORIZONTALNI KUT				0°		0°		-43°		11°				
STACIONAŽA TERENA		0+000.00		0+001.00		0+001.75		0+002.50		0+007.86		0+012.38		

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
UZDUŽNI PROFIL KANALICE

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:1000/100

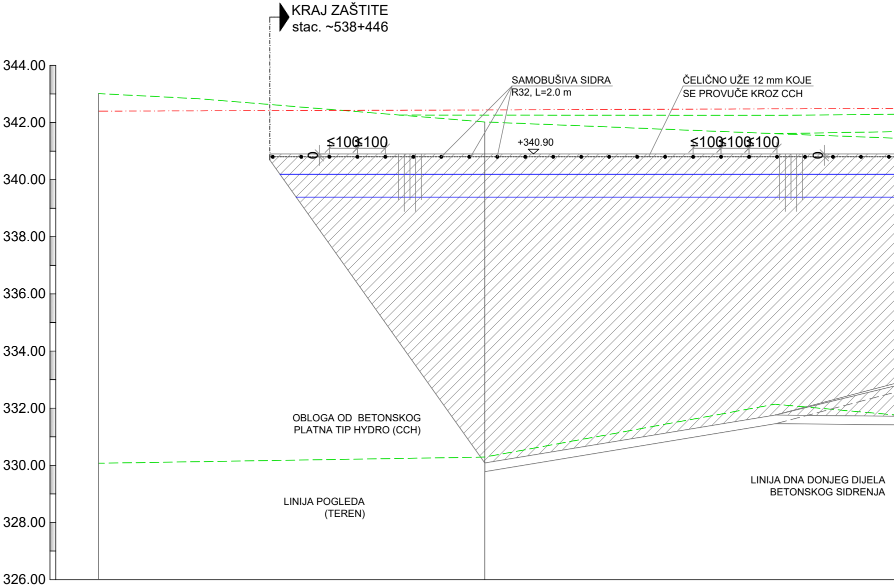
DATUM:
srpanj, 2020.

SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

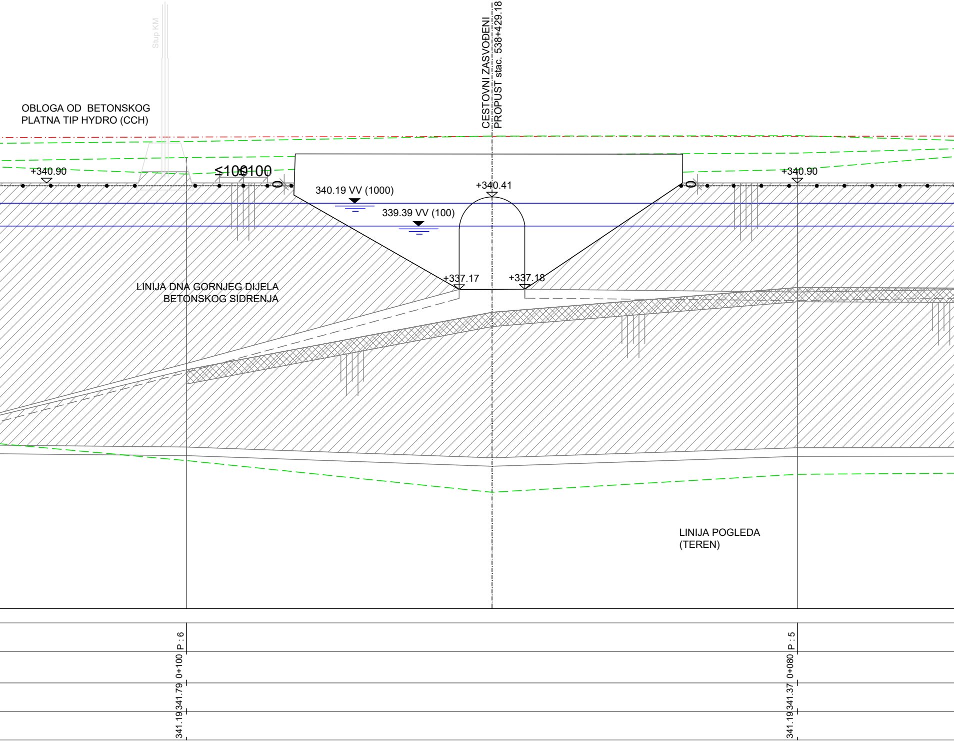
DOKUMENT:
1006

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-03 - 1006 - 0


KRAJ ZAŠTITE
stac. ~538+446
344.00
342.00
340.00
338.00
336.00
334.00
332.00
330.00
328.00
326.00
SAMOBUŠIVA SIDRA
R32, L=2.0 m
ČELIČNO UŽE 12 mm KOJE
SE PROVUČE KROZ CCH
≤100
≤100
+340.90
≤100
≤100
≤100
OBLOGA OD BETONSKOG
PLATNA TIP HYDRO (CCH)
LINIJA POGLEDA
(TEREN)
LINIJA DNA DONJEG DIJELA
BETONSKOG SIDRENJA

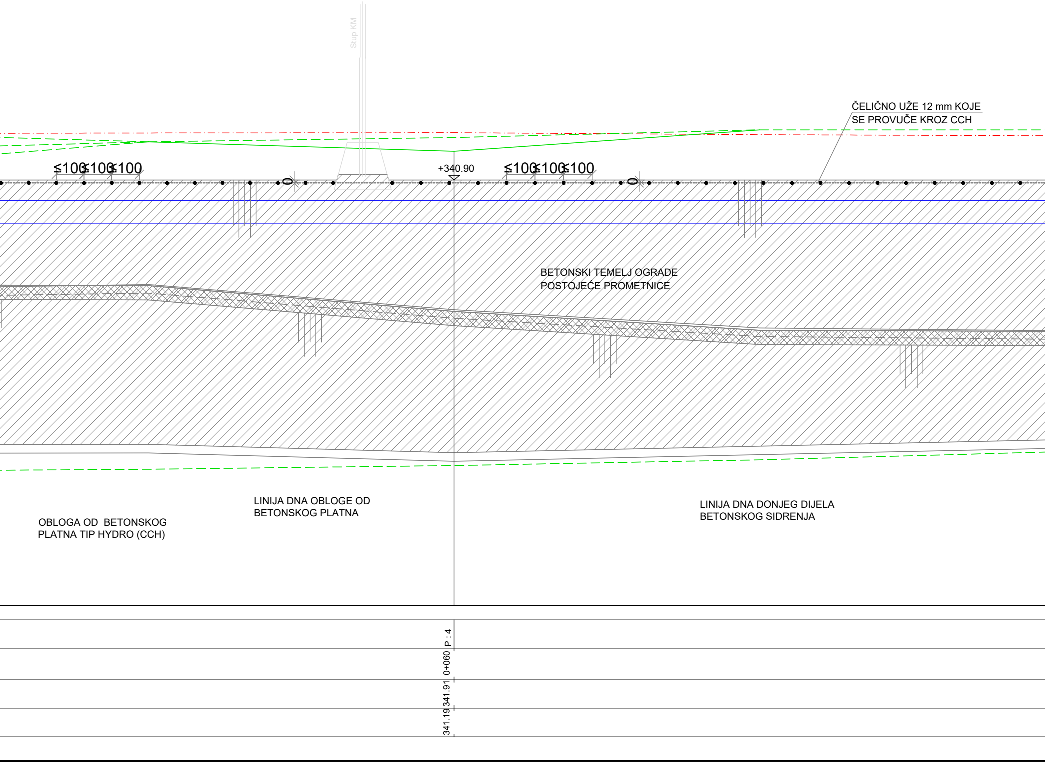
Profili	P : 7
Stacionaže	0+120
Kota terena [mn.m.]	342.02
Kota nivelete [mn.m.]	341.19

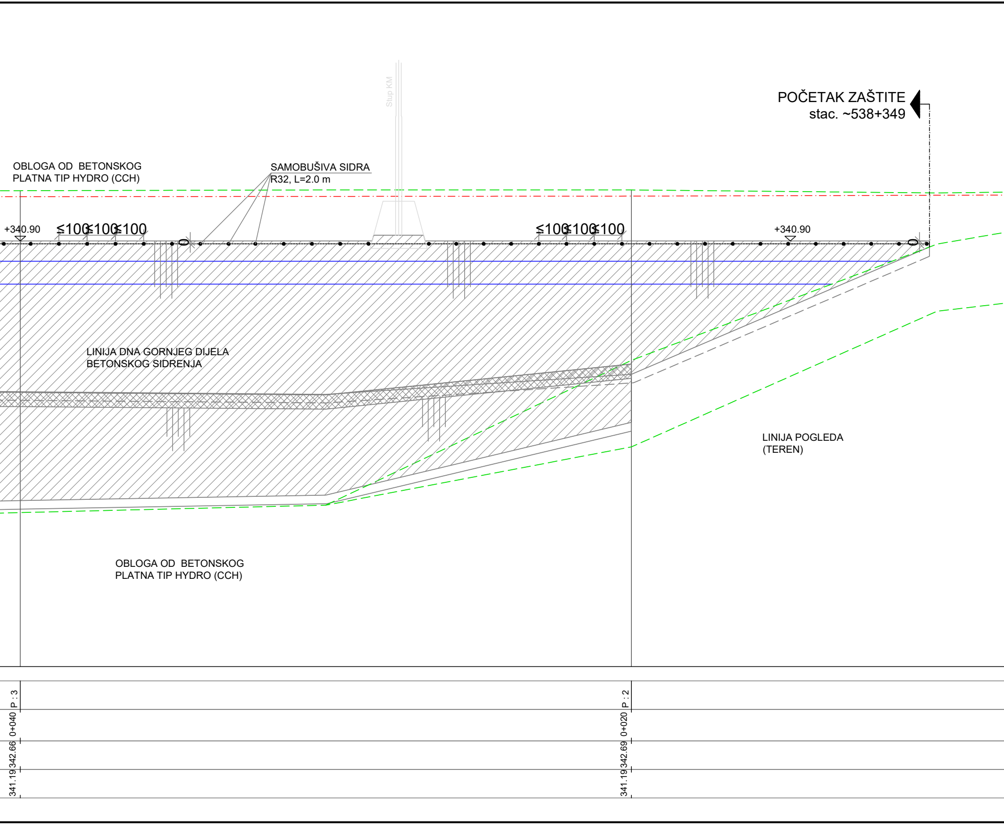
POGLED NA ZAŠTITU

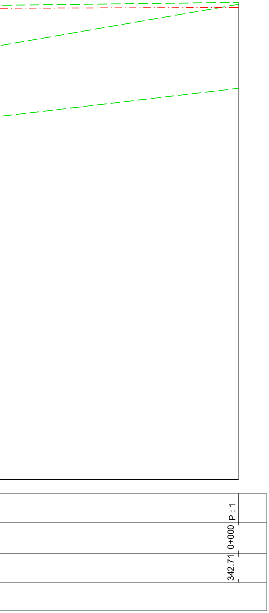


Stup KM
CESTOVNI ZASVOĐENI
PROPUST stac. 538+429.18
OBLOGA OD BETONSKOG
PLATNA TIP HYDRO (CCH)
+340.90
≤100
≤100
+340.41
+340.90
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
+337.17
+337.18
LINIJA DNA GORNJEG DIJELA
BETONSKOG SIDRENJA
LINIJA POGLEDA
(TEREN)
P : 6
0+100
341.79
341.19
P : 5
0+080
341.37
341.19

NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 1 - LIJEVA STRANA


Stup KM
ČELIČNO UŽE 12 mm KOJE
SE PROVUČE KROZ CCH
≤100
≤100
≤100
+340.90
≤100
≤100
≤100
BETONSKI TEMELJ OGRADE
POSTOJEĆE PROMETNICE
LINIJA DNA OBLOGE OD
BETONSKOG PLATNA
OBLOGA OD BETONSKOG
PLATNA TIP HYDRO (CCH)
LINIJA DNA DONJEG DIJELA
BETONSKOG SIDRENJA
P : 4
0+060
341.91
341.19


POČETAK ZAŠTITE
stac. ~538+349
OBLOGA OD BETONSKOG
PLATNA TIP HYDRO (CCH)
SAMOBUŠIVA SIDRA
R32, L=2.0 m
Stup KM
+340.90
≤100 ≤100 ≤100
≤100 ≤100 ≤100
+340.90
LINIJA DNA GORNJEG DIJELA
BETONSKOG SIDRENJA
LINIJA POGLEDA
(TEREN)
OBLOGA OD BETONSKOG
PLATNA TIP HYDRO (CCH)
P : 3
0+040
342.66
341.19
P : 2
0+020
342.69
341.19


P : 1
0+000
342.71

TUMAČ OZNAKA:

▨	Betonsko platno tip Hydro (CCH)
▒	Sidrenje betonskog platna
▒	Temelj odbojne ograde postojeće prometnice
— — — —	Postojeći teren

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE
PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE
NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE -
DIONICA ZAŠTITE 1 - LIJEVA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

Pavlović

MJERILO: 1:100

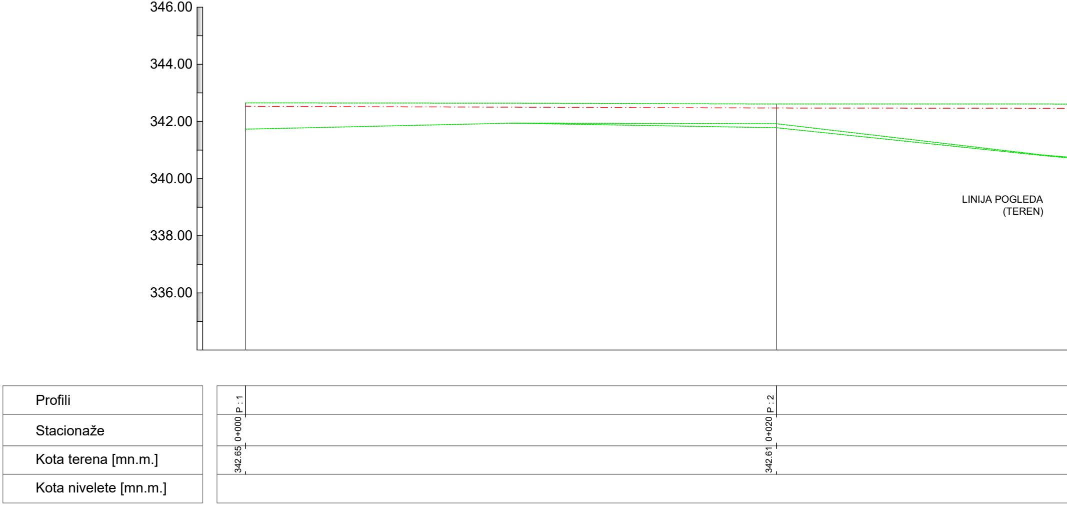
DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

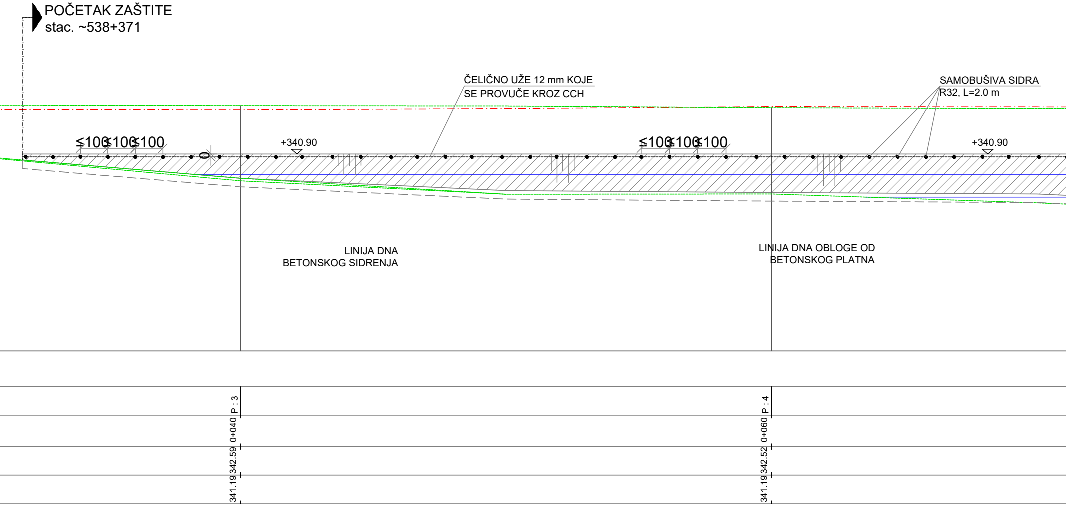
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1007

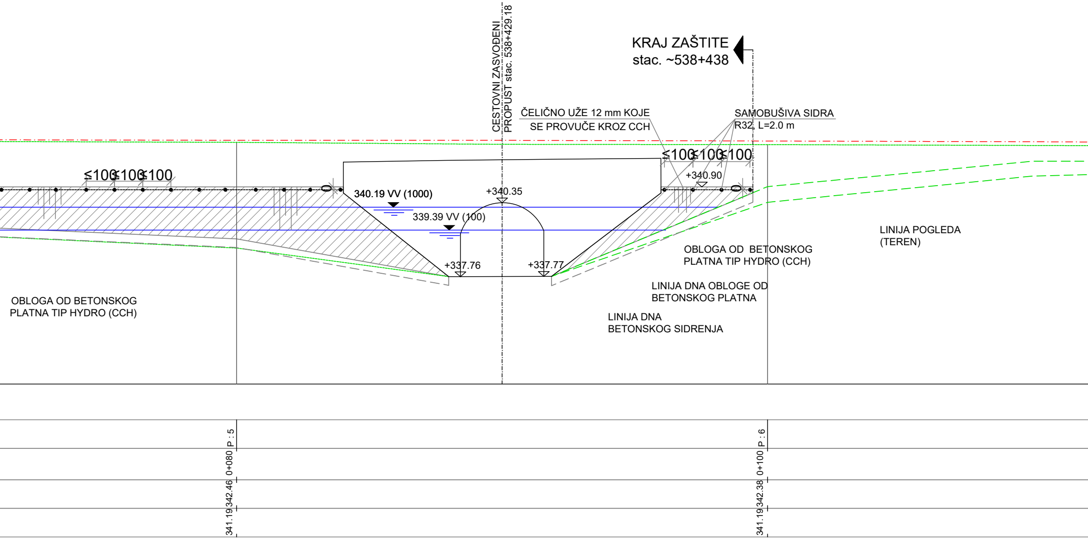
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1007 - 0

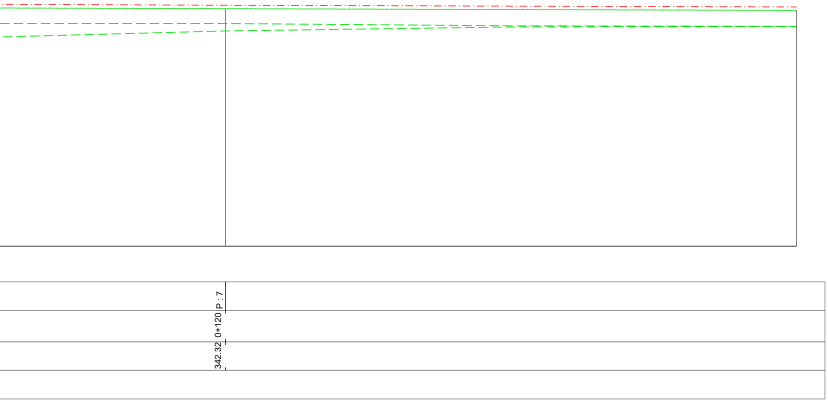

346.00
344.00
342.00
340.00
338.00
336.00
LINIJA POGLEDA
(TEREN)
Profili
Stacionaže
Kota terena [mn.m.]
Kota nivelete [mn.m.]
P : 1
0+000
342.65
P : 2
0+020
342.61

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA


POČETAK ZAŠTITE
stac. ~538+371
ČELIČNO UŽE 12 mm KOJE
SE PROVUČE KROZ CCH
SAMOBUŠIVA SIDRA
R32, L=2.0 m
≤100 ≤100 ≤100
+340.90
≤100 ≤100 ≤100
+340.90
LINIJA DNA
BETONSKOG SIDRENJA
LINIJA DNA OBLOGE OD
BETONSKOG PLATNA
P : 3
0+040
342.59
341.19
P : 4
0+060
342.52
341.19

ZAŠTITE 1 - DESNA STRANA


CESTOVNI ZASVOĐENI
PROPUST stac. 538+429.18
KRAJ ZAŠTITE
stac. ~538+438
ČELIČNO UŽE 12 mm KOJE
SE PROVUČE KROZ CCH
SAMOBUŠIVA SIDRA
R32, L=2.0 m
≤100 ≤100 ≤100
≤100 ≤100 ≤100
+340.90
340.19 VV (1000)
+340.35
339.39 VV (100)
+337.76
+337.77
OBLOGA OD BETONSKOG
PLATNA TIP HYDRO (CCH)
OBLOGA OD BETONSKOG
PLATNA TIP HYDRO (CCH)
LINIJA POGLEDA
(TEREN)
LINIJA DNA OBLOGE OD
BETONSKOG PLATNA
LINIJA DNA
BETONSKOG SIDRENJA
P : 5
0+080
342.46
341.19
P : 6
0+100
342.38
341.19


342.32
0+120
P : 7

TUMAČ OZNAKA:

▨	Betonsko platno tip Hydro (CCH)
▩	Sidrenje betonskog platna
▩	Temelj odbojne ograde postojeće prometnice
— — — —	Postojeći teren

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 1 - DESNA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390
Pavlović

MJERILO: 1:100

DATUM: srpanj, 2020.

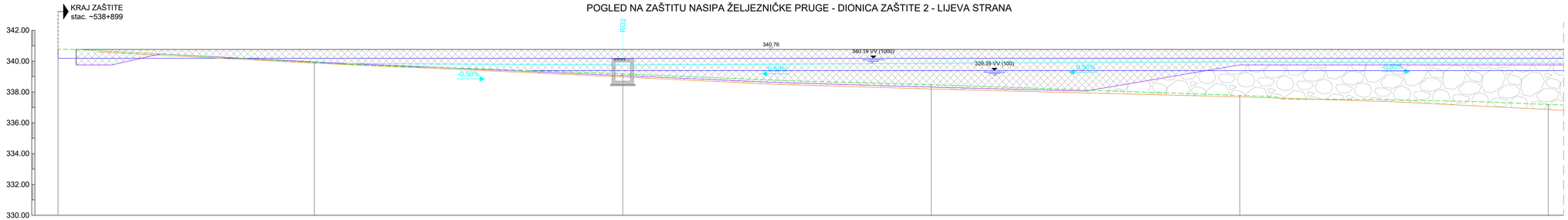
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1008

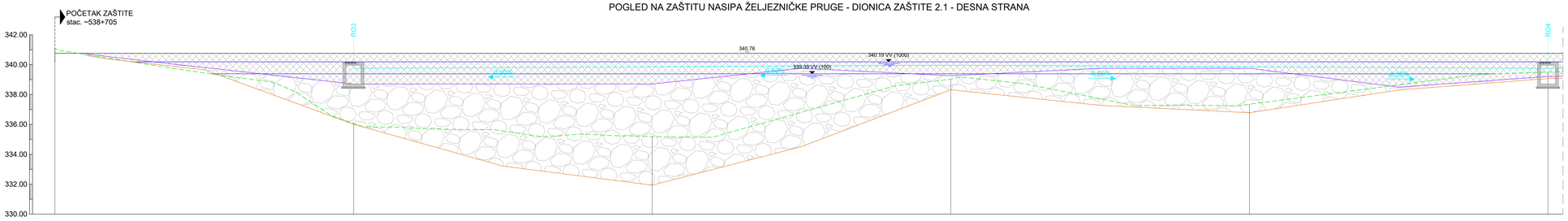
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1008 - 0

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 2 - LIJEVA STRANA



| | | |

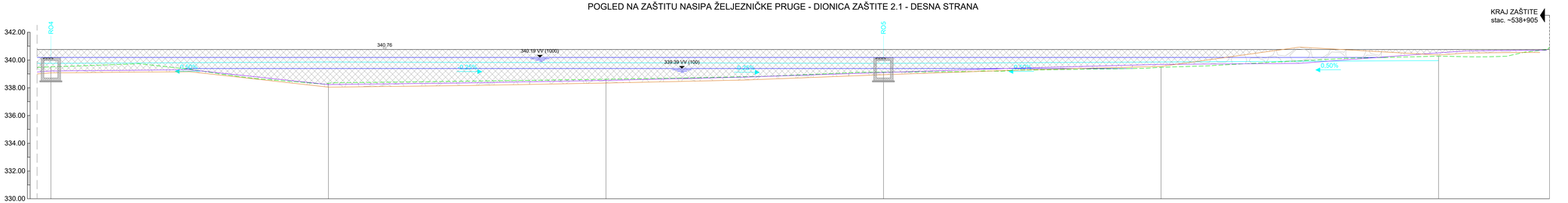
POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 2.1 - DESNA STRANA



Profili	P : 1	P : 2	P : 3	P : 4	P : 5	P : 6
Stacionaže	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
Kota terena [mn.m.]	341,10	338,71	338,28	339,19	339,03	339,21
Kota nivelete [mn.m.]		338,07	338,28	339,19	339,39	339,07
Vrh nasipa [mn.m.]			331,94	338,72	338,32	338,72
Visina nozice nasipa [mn.m.]						

20.00 20.00 20.00 20.00 20.00

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 2.1 - DESNA STRANA



Profili	P : 6	P : 7	P : 8	P : 9	P : 10	P : 11
Stacionaže	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200
Kota terena [mn.m.]	339,21	338,32	338,53	339,13	339,48	340,28
Kota nivelete [mn.m.]	339,07	338,72	338,34	338,62	339,07	340,03
Vrh nasipa [mn.m.]	338,72	339,13	338,72	339,48	339,69	340,36
Visina nozice nasipa [mn.m.]						

20.00 20.00 20.00 20.00 20.00

TUMAČ OZNAKA:

- Zaštitni zid
- Kamena obloga
- Postojeći teren
- Niveleta kanalice vanjske odvodnje
- Kruna obaloutvrde
- Nožica obaloutvrde

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, UL. GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921857828

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, UL. GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA N-TIJ: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

NAZIV ZA LIST: POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 2.1 - DESNA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag. ing. aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽ. GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer arhitekture
G 5390

MJERILO: 1:100

DATUM: srpanj, 2020.

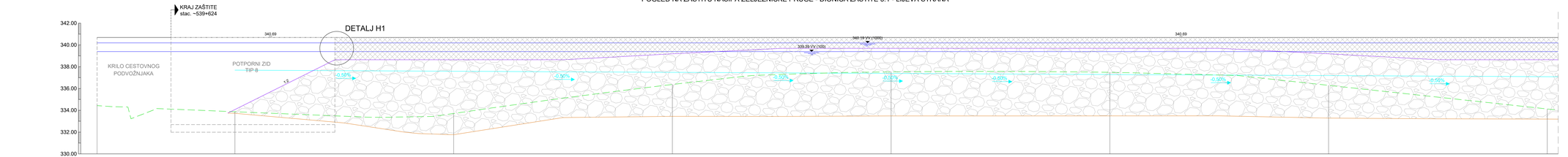
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.prom.
VINKO PLAZA, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1010

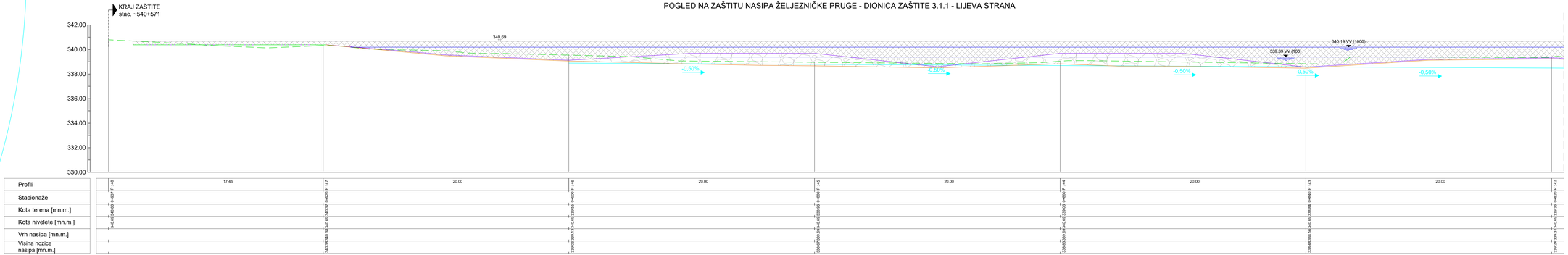
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1010 - 0

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1 - LIJEVA STRANA

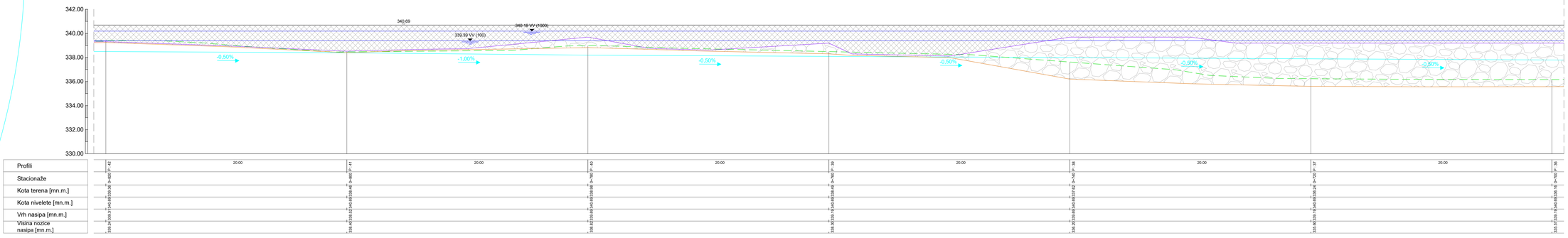


| | | |

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



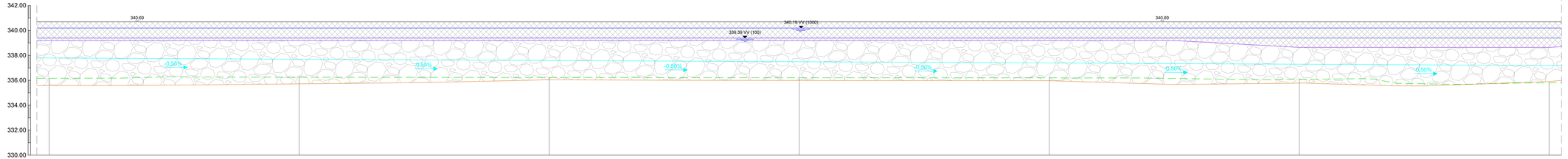
TUMAČ OZNAKA:

- Zaštitni zid
- Kamena obloga
- Postojeći teren
- Niveleta kanalice vanjske odvodnje
- Kruna obaloutvrde
- Nožica obaloutvrde

OKLENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

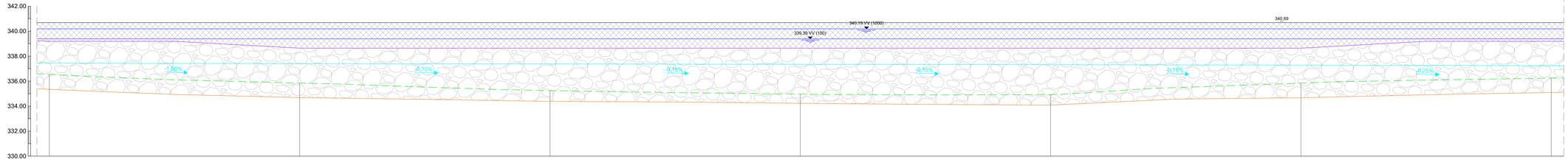
INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, JULIA DONIMA VIADOVINA 220, VRIJ. 09/2021	IGH INSTITUT IGH d.d. Ivana Gorana 2, 10 000 ZAGREB
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, JULIA DONIMA VIADOVINA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN 5 PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
NAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
NAZIVLJ: POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA ARZ.: 1-1-14 GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovaljeni izdanje gradivnosti G 5390	MJERILO: 1:100
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	ZAJEDNICA: 1012
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1012 - 0	

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



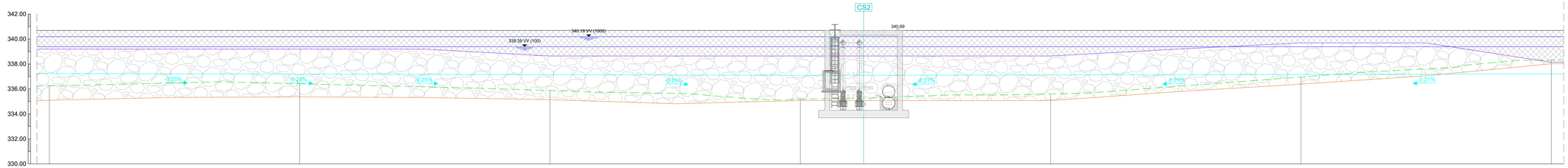
| | | |

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



Profili		P. 24		P. 23		P. 22		P. 21		P. 20		P. 19		P. 18									
Stacionaže		0+440	20.00	0+420	20.00	0+400	20.00	0+380	20.00	0+360	20.00	0+340	20.00	0+320									
Kota terena [mn.m.]	335,353	339,196	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,647	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645
Kota nivelete [mn.m.]	335,353	339,196	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,647	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645
Vrh nasipa [mn.m.]	338,553	342,396	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,847	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845
Visina nozice nasipa [mn.m.]	335,353	339,196	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,647	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



Profili		P. 18		P. 17		P. 16		P. 15		P. 14		P. 13		P. 12									
Stacionaže		0+340	20.00	0+320	20.00	0+300	20.00	0+280	20.00	0+260	20.00	0+240	20.00	0+220									
Kota terena [mn.m.]	335,053	339,196	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,647	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645
Kota nivelete [mn.m.]	335,353	339,196	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,647	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645
Vrh nasipa [mn.m.]	338,553	342,396	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,847	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845	343,838	343,845
Visina nozice nasipa [mn.m.]	335,053	339,196	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,647	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645	340,638	340,645

TUMAČ OZNAKA:

- Zaštitni zid
- Kamena obloga
- Postojeći teren
- Niveleta kanalice vanjske odvodnje
- Kruna obaloutvrde
- Nožica obaloutvrde

OZNAKA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, UL.GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921443843

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, UL.GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 271

VRSTA PROJEKTA (GLAVNI / STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 3 - IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

KARTA 4/10:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

NASLOV:
POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
Darija Pavković
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:100

DATUM:
srpanj, 2020.

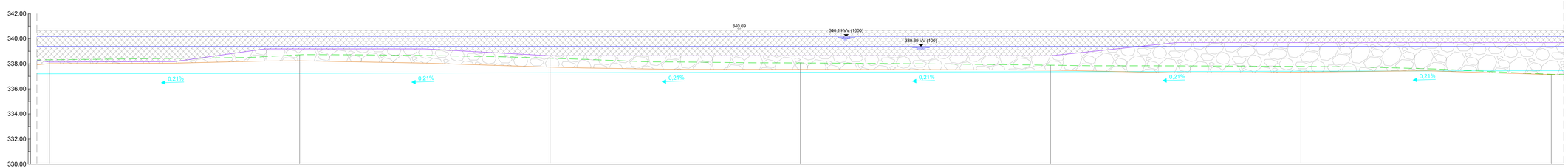
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1014

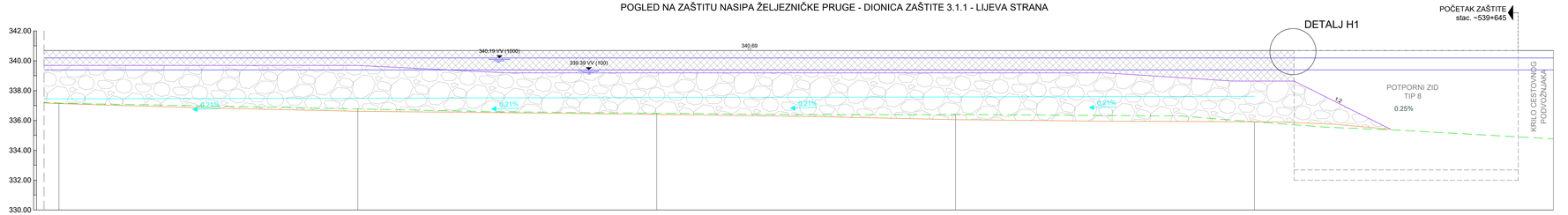
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1014 - 0

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



Profili									
Stacionaže	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	
Kota terena [mn.m.]									
Kota nivelete [mn.m.]									
Vrh nasipa [mn.m.]									
Visina nozice nasipa [mn.m.]	338.02 338.14 340.69 340.32 0+220 P. 12	338.24 339.19 340.69 340.72 0+200 P. 11	337.74 338.64 340.69 340.45 0+180 P. 10	337.55 338.64 340.69 340.07 0+160 P. 9	337.60 338.64 340.69 339.87 0+140 P. 8	337.34 339.69 340.69 339.79 0+120 P. 7	337.14 339.69 340.69 337.16 0+100 P. 6		

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA



Profili									
Stacionaže	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00			
Kota terena [mn.m.]									
Kota nivelete [mn.m.]									
Vrh nasipa [mn.m.]									
Visina nozice nasipa [mn.m.]	337.14 338.69 340.69 337.16 0+100 P. 6	336.62 338.69 340.69 336.77 0+080 P. 5	336.14 338.19 340.69 336.48 0+060 P. 4	336.05 338.19 340.69 336.24 0+040 P. 3	335.64 338.64 340.69 335.51 0+020 P. 2	340.69 334.71 0+000 P. 1			

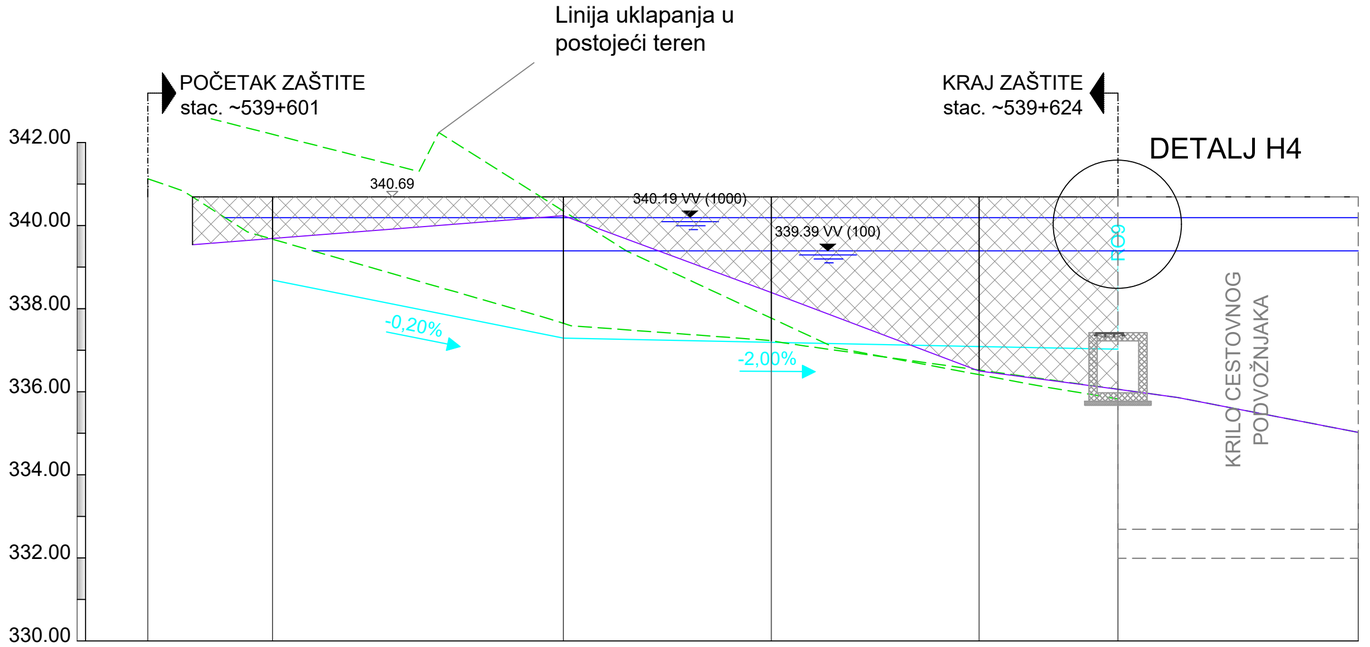
TUMAČ OZNAKA:

- Zaštitni zid
- Kamena obloga
- Postojeći teren
- Niveleta kanalice vanjske odvodnje
- Kruna obaloutvrde
- Nožica obaloutvrde

OBJEKAT BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, VIN BOŠKOVIĆA 16, 21000 SPLIT, OIB: 28921392602	IGH d.d. INSTITUT IGH d.d. Janka Rakuše 1, 10000 ZAGREB
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, VIN BOŠKOVIĆA 16, 21000 SPLIT, OIB: 28921392602	
NAZIV PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	OZNAKA IZDANA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN 5 PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
KAPA 4/10: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
NAZIV: POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.1.1 - LIJEVA STRANA	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA ARH.: U-1-14 UNAP/ARH/1154 Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovaj glavni i izvedbeni projekt je u skladu s glavnim projektom G 5390	MJERILO: 1:100 DATUM: srpanj, 2020.
SURADNIK: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20 DOKUMENT: 1015
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1015 - 0	

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.2 - DESNA STRANA



Profili	P : 1	P : 2	P : 3	P : 4	P : 5
	3.00	7.00	5.00	5.00	9.12
Stacionaže	0+000	0+003	0+010	0+015	0+020	0+029
Kota terena [m n.m.]	341.13	339.67	337.65	337.23	336.52	335.02
Kota kanalice [m n.m.]		338.73	337.36	337.25	337.11	
Vrh nasipa [m n.m.]		340.02	340.39	337.77	336.41	

TUMAČ OZNAKA:

- Zaštitni zid
- Kamena obloga
- Postojeći teren
- Niveleta kanalice vanjske odvodnje
- Kruna obaloutvrde
- Nožica obaloutvrde

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.2 - DESNA STRANA

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:100

DATUM:
srpanj, 2020.

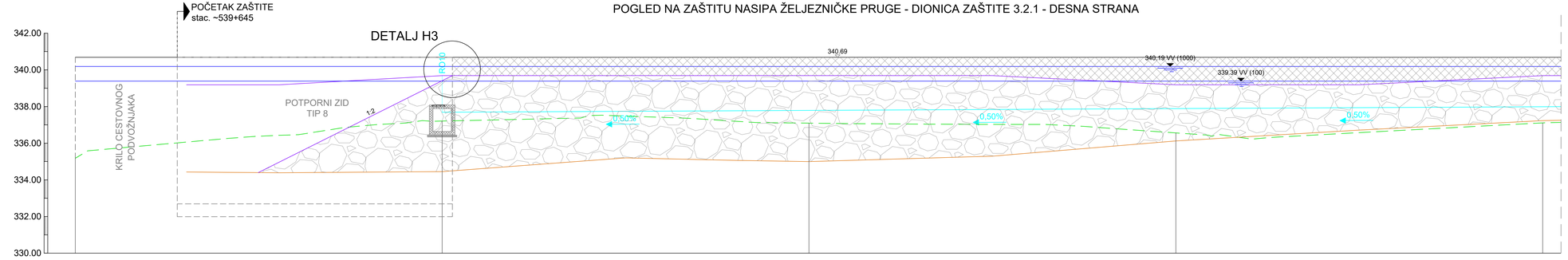
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1016

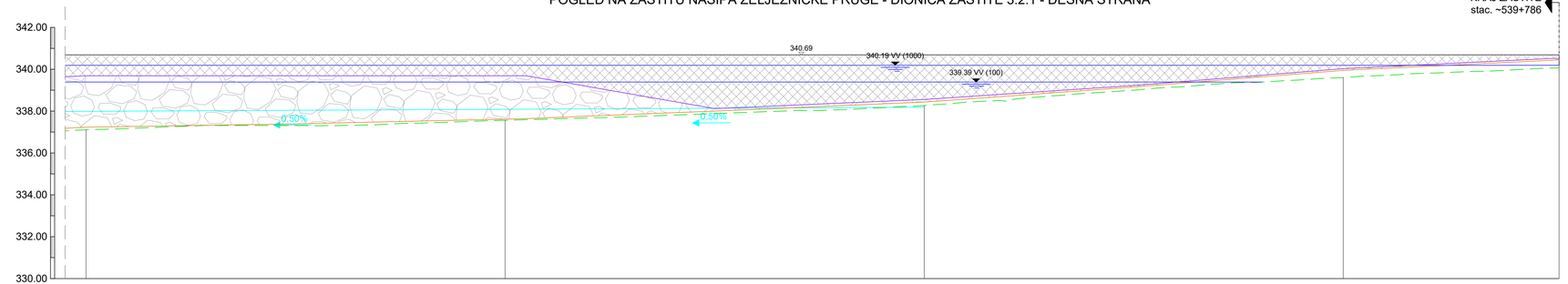
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1016 - 0

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.2.1 - DESNA STRANA



Profili	P : 1		P : 2		P : 3		P : 4		P : 5
Stacionaže	0+000	0+000	0+020	0+020	0+040	0+040	0+060	0+060	0+080
Kota terena [mn.m.]	335.18	340.69	337.21	340.69	337.09	340.69	336.56	340.69	337.11
Kota nivelete [mn.m.]									
Vrh nasipa [mn.m.]									
Visina nozice nasipa [mn.m.]			334.45	339.69	335.00	339.69	336.12	339.19	337.23

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.2.1 - DESNA STRANA



Profili	P : 5		P : 6		P : 7		P : 8		10.30
Stacionaže	0+080	0+080	0+100	0+100	0+120	0+120	0+140	0+140	0+147
Kota terena [mn.m.]	337.11	340.69	337.56	340.69	338.27	340.69	339.60	340.69	339.94
Kota nivelete [mn.m.]									
Vrh nasipa [mn.m.]									
Visina nozice nasipa [mn.m.]	337.23	339.69	337.62	339.69	338.43	338.56	339.95	340.03	

TUMAČ OZNAKA:

- Zaštitni zid
- Kamena obloga
- Postojeći teren
- Niveleta kanalice vanjske odvodnje
- Kruna obaloutvrde
- Nožica obaloutvrde

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383651

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 3.2.1 - DESNA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:100

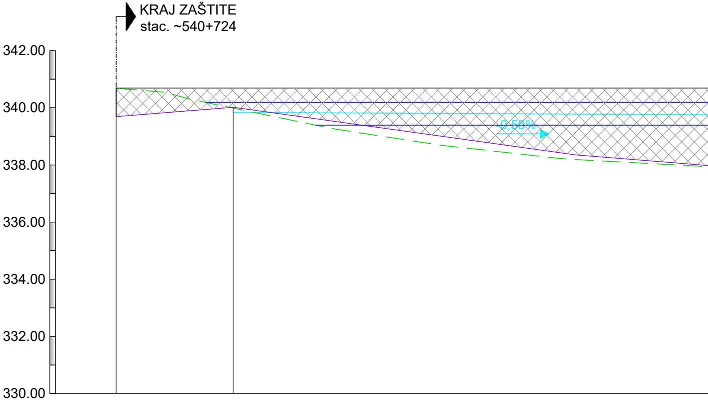
DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

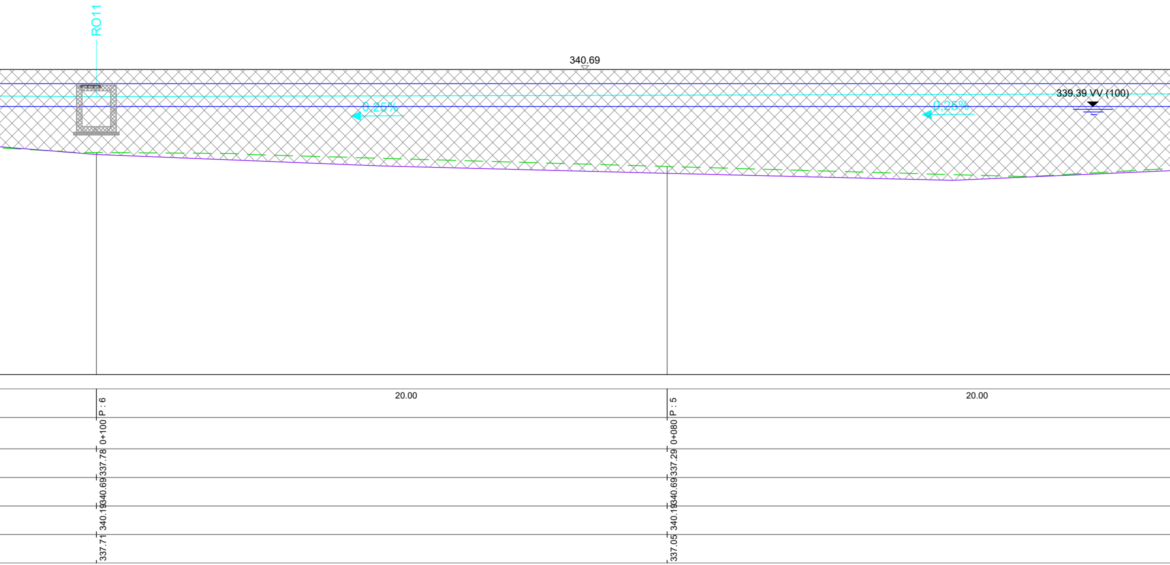
DOKUMENT: 1017

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1017 - 0

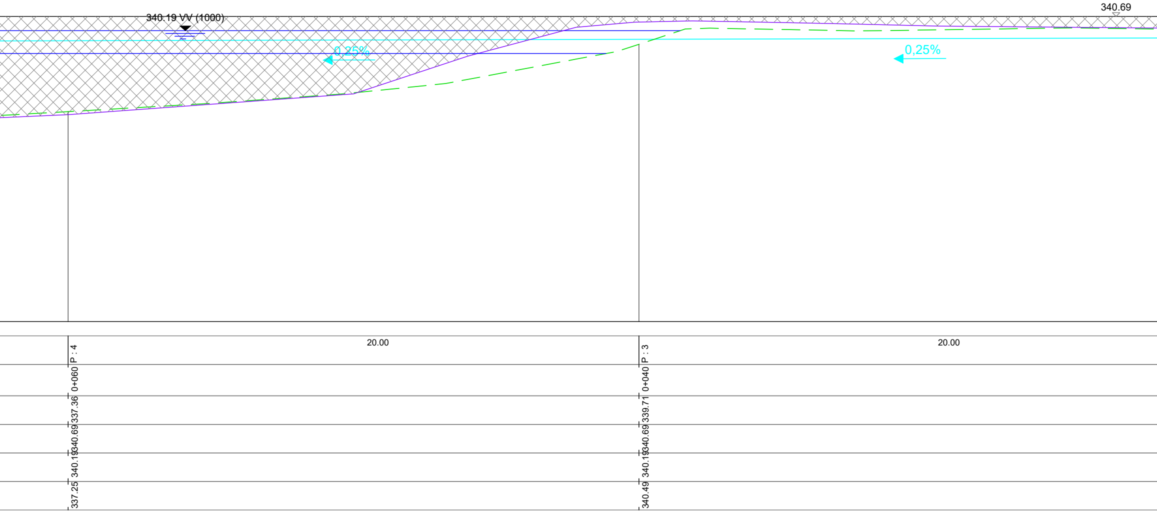

KRAJ ZAŠTITE
stac. ~540+724
342.00
340.00
338.00
336.00
334.00
332.00
330.00
-0,50%

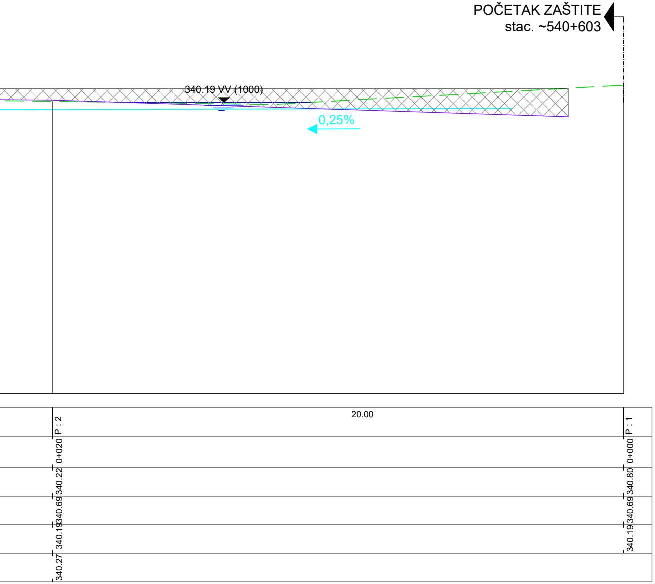
Profili	P : 8	4.72	P : 7	20.00
Stacionaže	0+125		0+120	
Kota terena [mn.m.]	340.77		339.99	
Kota nivelete [mn.m.]	340.69		340.69	
Vrh nasipa [mn.m.]	340.19		340.19	
Visina nozice nasipa [mn.m.]			340.02	

POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČ


RO11
340.69
339.39 VV (100)
0.25%
0.25%
20.00
20.00
P : 6
0+100
337.78
340.69
340.19
337.71
P : 5
0+080
337.29
340.69
340.19
337.05

KE PRUGE - DIONICA ZAŠTITE 4 - LIJEVA STRANA


340.19 VV (1000)
0,25%
0,25%
340.69
20.00
20.00
P : 4
0+060
337.36
340.69
340.19
337.25
P : 3
0+040
339.71
340.69
340.19
340.49


POČETAK ZAŠTITE
stac. ~540+603
340.19 VV (1000)
0,25%
20.00
P : 2
0+020
340.22
340.69
340.19
340.27
P : 1
0+000
340.80
340.69
340.19

TUMAČ OZNAKA:

▨	Zaštitni zid
⬭	Kamena obloga
— — —	Postojeći teren
——	Niveleta kanalice vanjske odvodnje
——	Kruna obaloutvrde
——	Nožica obaloutvrde

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POGLED NA ZAŠTITU NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE -
DIONICA ZAŠTITE 4 - LIJEVA STRANA

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390
Pavlović

MJERILO: 1:100

DATUM: srpanj, 2020.

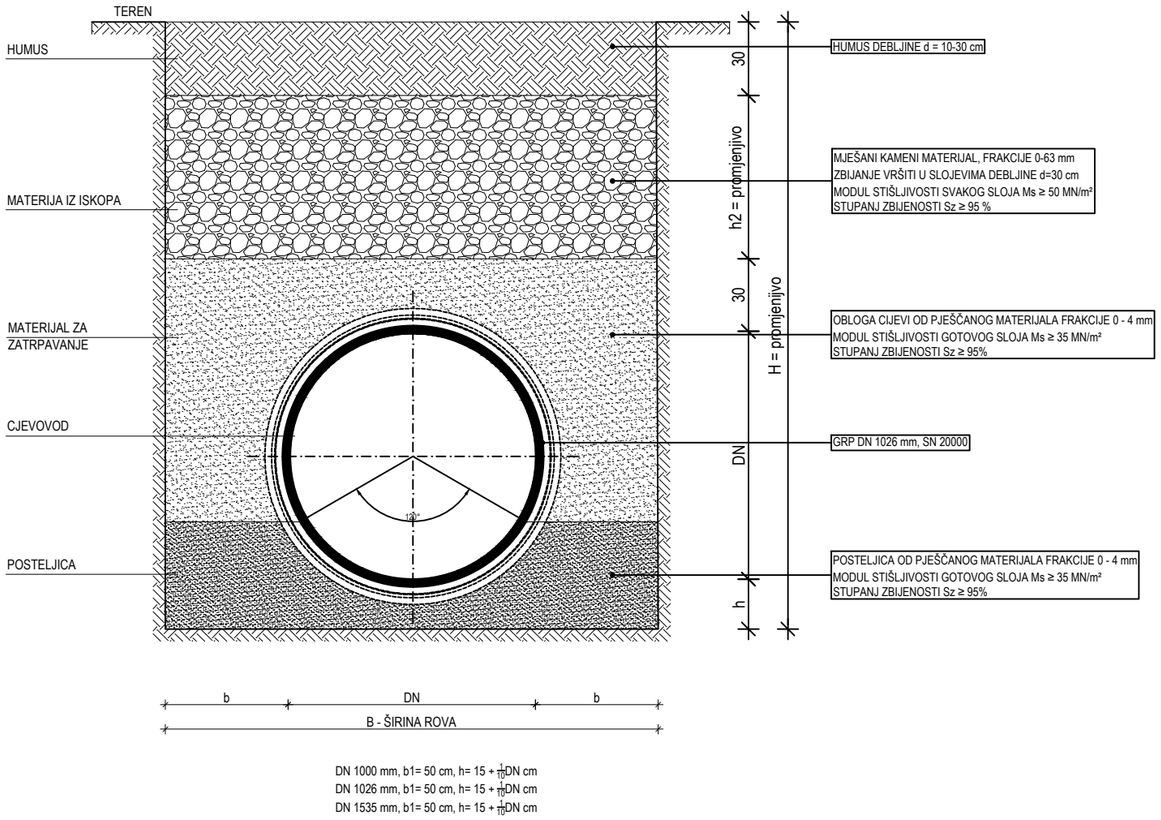
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1018

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1018 - 0

NORMALNI POPREČNI PRESJEK
KANALIZACIJSKOG ROVA U ZELENOJ POVRŠINI
MJ. 1:25



DN 1000 mm, b1= 50 cm, h= 15 + $\frac{1}{10}$DN cm
DN 1026 mm, b1= 50 cm, h= 15 + $\frac{1}{10}$DN cm
DN 1535 mm, b1= 50 cm, h= 15 + $\frac{1}{10}$DN cm

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
NORMALNI POPREČNI PRESJEK ROVA
U ZELENOJ POVRŠINI

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer gradevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

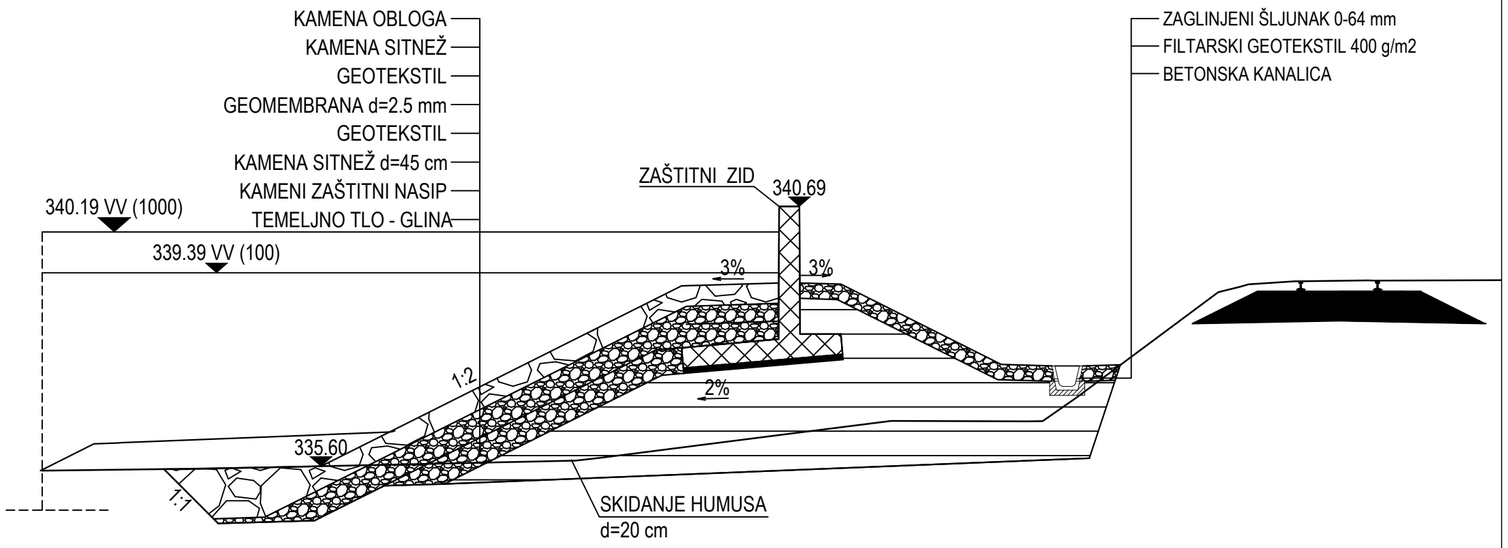
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1501

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1501- 0

NORMALNI POPREČNI PRESJEK
ZAŠTITNE GRAĐEVINE
(ZID + KANALICA)

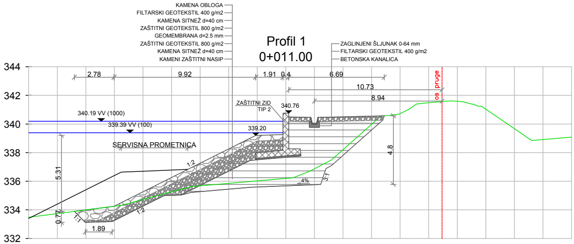
UZDUŽNI PRESJEK



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: NORMALNI POPREČNI PRESJEK ZAŠTITNE GRAĐEVINE (ZID + KANALICA)	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390	MJERILO: 1:100
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 1502
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 1502 - 0	

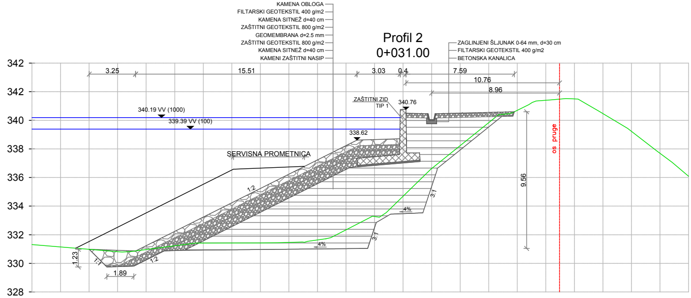
Profil 1
0+011.00


KAMENA OBLOGA
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
344
342
340
338
336
334
332
2.78
9.92
1.91
0.4
6.69
10.73
8.94
os pruge
ZAŠTITNI ZID
TIP 2
340.76
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
339.20
SERVISNA PROMETNICA
5.31
4.8
1:2
1:2
1:1
3:1
4%
0.77
1.89

Udaljenost od osi	16.00	14.00	12.00	10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00

Visina presjeka (m n.m.)	333.89	334.24	339.20	340.76	340.57
Visina terena (m n.m.)	333.89	334.24	336.01	336.19	340.57

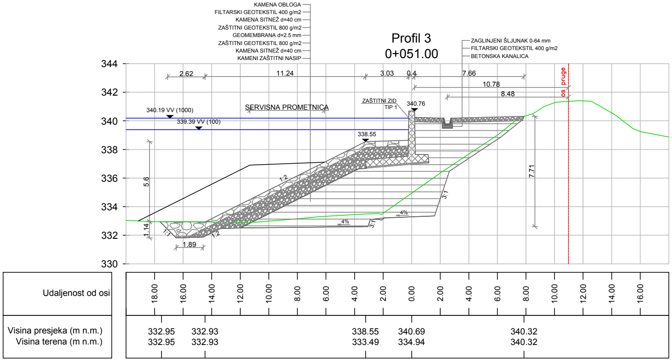
Profil 2
0+031.00


KAMENA OBLOGA
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm, d=30 cm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
342
342
340
338
336
334
332
330
328
3.25
15.51
3.03
0.4
7.59
10.76
8.96
os pruge
ZAŠTITNI ZID
TIP 1
340.76
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
338.62
SERVISNA PROMETNICA
9.56
1:2
1:2
1:1
3:1
3:1
4%
4%
1.23
1.89

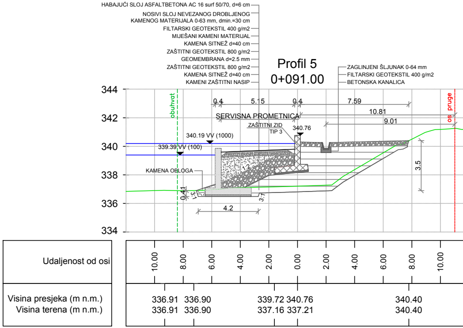
Udaljenost od osi	24.00	22.00	20.00	18.00	16.00	14.00	12.00	10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00

Visina presjeka (m n.m.)	330.98	330.87	338.62	340.76	340.60
Visina terena (m n.m.)	330.98	330.87	332.74	334.69	340.60

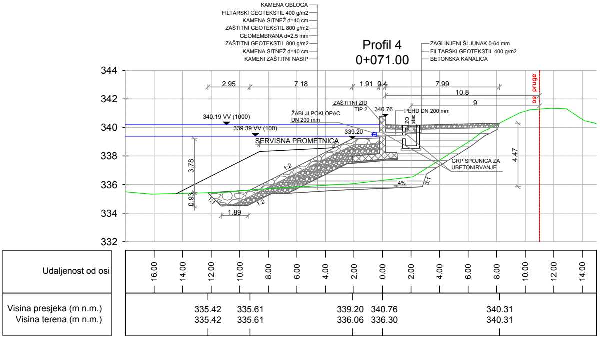
Profil 3
0+051.00


KAMENA OBLOGA
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
344
342
340
338
336
334
332
330
2.62
11.24
3.03
0.4
7.66
10.78
8.48
os pruge
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
SERVISNA PROMETNICA
ZAŠTITNI ZID
TIP 1
340.76
338.55
5.6
7.71
1:2
3:1
4%
4%
1:1
1.14
1.89
Udaljenost od osi
18.00
16.00
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
16.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
332.95
332.95
332.93
332.93
338.55
333.49
340.69
334.94
340.32
340.32

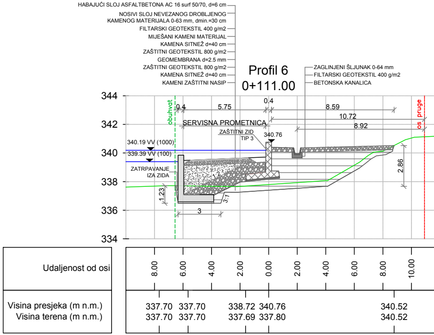
Profil 5
0+091.00

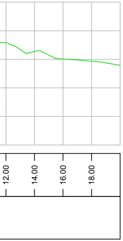

HABAJUĆI SLOJ ASFALTBETONA AC 16 surf 50/70, d=6 cm
NOSIVI SLOJ NEVEZANOG DROBLJENOG KAMENOG MATERIJALA 0-63 mm, dmin.=30 cm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
MIJEŠANI KAMENI MATERIJAL
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
344
342
340
338
336
334
obuhvat
0.4
5.15
0.4
7.59
10.81
9.01
os pruge
SERVISNA PROMETNICA
ZAŠTITNI ZID
TIP 3
340.76
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
KAMENA OBLOGA
1:2
3:1
1:1
0.41
4.2
3.5
Udaljenost od osi
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
336.91
336.91
336.90
336.90
339.72
337.16
340.76
337.21
340.40
340.40

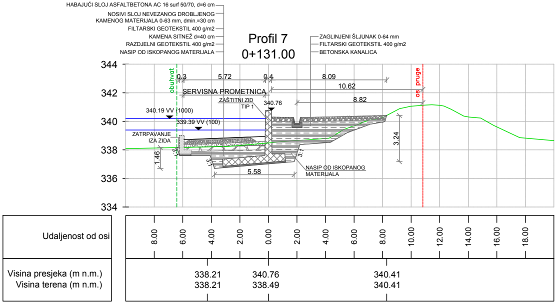
Profil 4
0+071.00

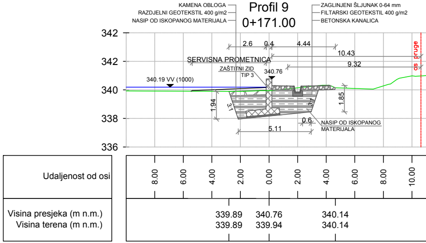

KAMENA OBLOGA
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
344
342
340
338
336
334
332
2.95
7.18
1.91
0.4
7.99
10.8
9
os pruge
ZAŠTITNI ZID
TIP 2
340.76
PEHD DN 200 mm
ZO stac.
ŽABLJI POKLOPAC
DN 200 mm
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
339.20
SERVISNA PROMETNICA
GRP SPOJNICA ZA
UBETONIRVANJE
3.78
4.47
0.93
1:2
1:1
3:1
4%
1.89
Udaljenost od osi
16.00
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
335.42
335.42
335.61
335.61
339.20
336.06
340.76
336.30
340.31
340.31

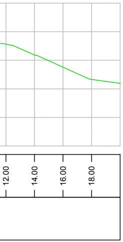
Profil 6
0+111.00

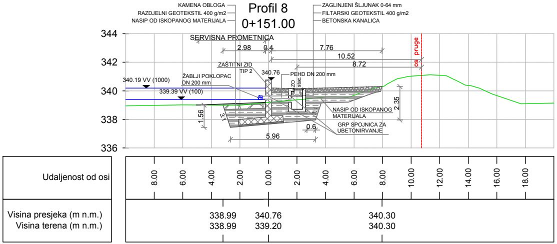

HABAJUĆI SLOJ ASFALTBETONA AC 16 surf 50/70, d=6 cm
NOSIVI SLOJ NEVEZANOG DROBLJENOG KAMENOG MATERIJALA 0-63 mm, dmin.=30 cm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
MIJEŠANI KAMENI MATERIJAL
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
344
342
340
338
336
334
obuhvat
0.4
5.75
0.4
8.59
10.72
8.92
os pruge
SERVISNA PROMETNICA
ZAŠTITNI ZID
TIP 3
340.76
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
ZATRPAVANJE
IZA ZIDA
1:2
3:1
1.23
3
2.86
Udaljenost od osi
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
337.70
337.70
337.70
337.70
338.72
337.69
340.76
337.80
340.52
340.52

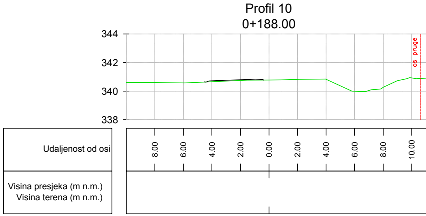

12.00
14.00
16.00
18.00

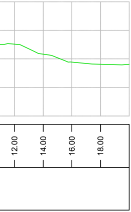

Profil 7
0+131.00
HABAJUĆI SLOJ ASFALTBETONA AC 16 surf 50/70, d=6 cm
NOSIVI SLOJ NEVEZANOG DROBLJENOG KAMENOG MATERIJALA 0-63 mm, dmin.=30 cm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
344
342
340
338
336
334
obuhvat
os pruge
0.3
5.72
0.4
8.09
10.62
8.82
SERVISNA PROMETNICA
ZAŠTITNI ZID TIP 1
340.76
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
ZATRPAVANJE IZA ZIDA
1.46
3:1
3:1
3:1
3.24
5.58
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
Udaljenost od osi
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
16.00
18.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
338.21
338.21
340.76
338.49
340.41
340.41

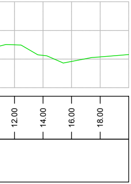

Profil 9
0+171.00
KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
342
340
338
336
os pruge
2.6
0.4
4.44
10.43
9.32
SERVISNA PROMETNICA
ZAŠTITNI ZID TIP 3
340.76
340.19 VV (1000)
1.94
3:1
3:1
1.85
0.6
5.11
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
Udaljenost od osi
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
339.89
339.89
340.76
339.94
340.14
340.14


12.00
14.00
16.00
18.00


Profil 8
0+151.00
KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
344
342
340
338
336
SERVISNA PROMETNICA
os pruge
2.98
0.4
7.76
10.52
8.72
ZAŠTITNI ZID TIP 2
340.76
PEHD DN 200 mm
ZO stac.
340.19 VV (1000)
ŽABLJI POKLOPAC DN 200 mm
339.39 VV (100)
1.56
3:1
2.35
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
GRP SPOJNICA ZA UBETONIRVANJE
0.6
5.96
Udaljenost od osi
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
16.00
18.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
338.99
338.99
340.76
339.20
340.30
340.30


Profil 10
0+188.00
344
342
340
338
os pruge
Udaljenost od osi
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)


12.00
14.00
16.00
18.00


12.00
14.00
16.00
18.00

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 2

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:100

DATUM: srpanj, 2020.

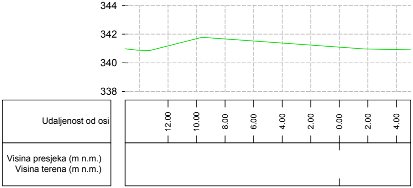
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

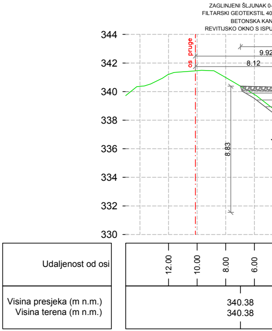
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1503

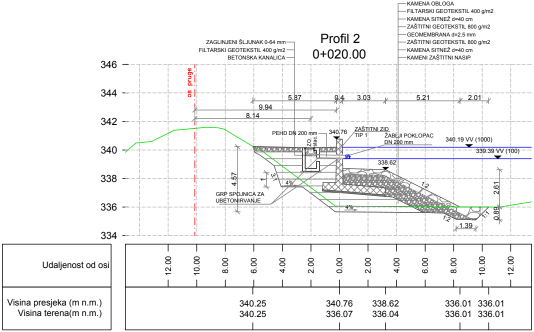
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1503 - 0

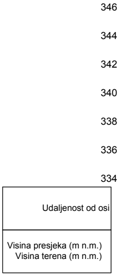
Profil 1
0+000.00

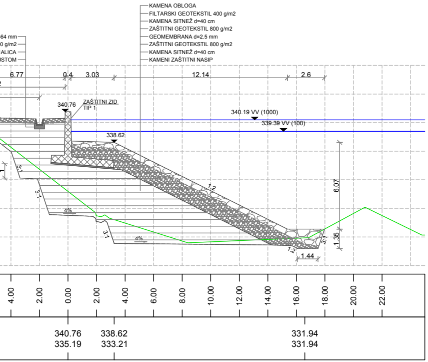

344
342
340
338
Udaljenost od osi
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)


ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-
FILTARSKI GEOTEKSTIL 40
BETONSKA KAN
REVITIJSKO OKNO S ISPU
344
342
340
338
336
334
332
330
os pruge
9.92
8.12
8.83
Udaljenost od osi
12.00
10.00
8.00
6.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
340.38
340.38

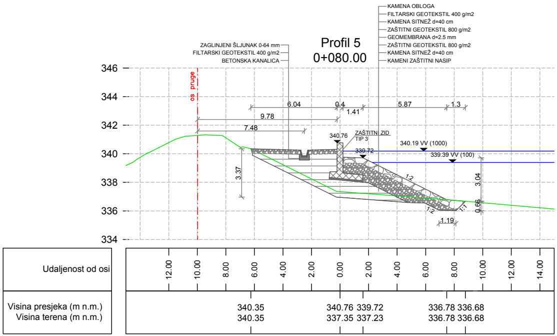
Profil 2
0+020.00

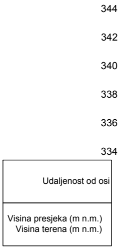

KAMENA OBLOGA
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
346
344
342
340
338
336
334
os pruge
5.87
0.4
3.03
5.21
2.01
9.94
8.14
PEHD DN 200 mm
ZO
stac.
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 1
ŽABLJI POKLOPAC
DN 200 mm
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
338.62
4.57
1
3:1
4%
1:2
2.61
GRP SPOJNICA ZA
UBETONIRVANJE
4%
1:2
1:1
0.89
1.39
Udaljenost od osi
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena(m n.m.)
340.25
340.25
340.76
336.07
338.62
336.04
336.01
336.01
336.01
336.01


346
344
342
340
338
336
334
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)

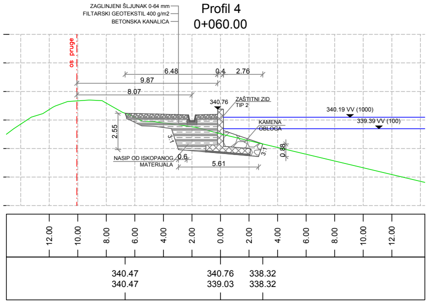

KAMENA OBLOGA
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
64 mm
0 g/m2
ALICA
STOM
6.77
0.4
3.03
12.14
2.6
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 1
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
338.62
3:1
3:1
1:2
4%
4%
3:1
6.07
1.35
3:1
1:2
1.44
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
16.00
18.00
20.00
22.00
340.76
335.19
338.62
333.21
331.94
331.94

Profil 5
0+080.00

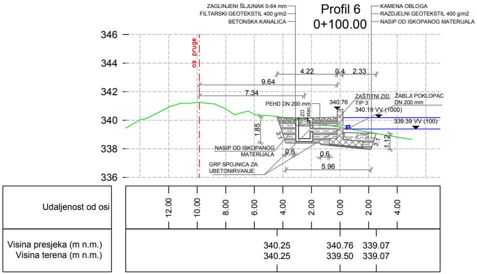

ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
KAMENA OBLOGA
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
GEOMEMBRANA d=2.5 mm
ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 800 g/m2
KAMENA SITNEŽ d=40 cm
KAMENI ZAŠTITNI NASIP
346
344
342
340
338
336
334
os pruge
6.04
0.4
1.41
5.87
1.3
9.78
7.48
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 3
339.72
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
3.37
3.04
0.66
1:2
1:2
1:1
1.19
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
340.35
340.35
340.76
337.35
339.72
337.23
336.78
336.78
336.68
336.68

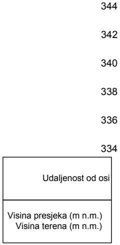

344
342
340
338
336
334
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)

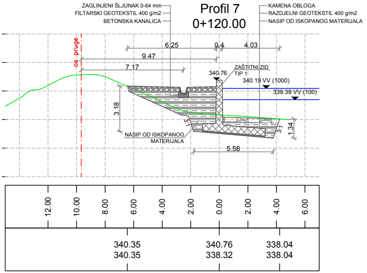
Profil 4
0+060.00

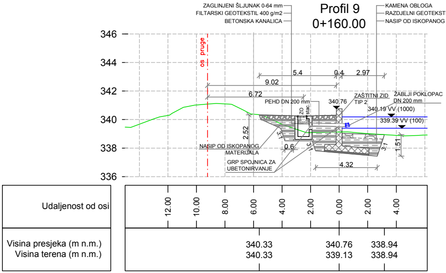

ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
os pruge
6.48
0.4
2.76
9.87
8.07
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 2
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
KAMENA
OBLOGA
2.55
3:1
3:1
0.88
NASIP OD ISKOPANOG
MATERIJALA
0.6
5.61
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
340.47
340.47
340.76
339.03
338.32
338.32

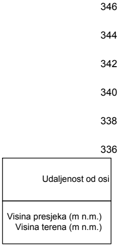
Profil 6
0+100.00

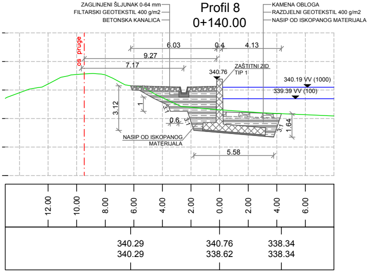

ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
346
344
342
340
338
336
os pruge
4.22
0.4
2.33
9.64
7.34
PEHD DN 200 mm
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 3
ŽABLJI POKLOPAC
DN 200 mm
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
1.85
3:1
1.12
3:1
NASIP OD ISKOPANOG
MATERIJALA
0.6
0.6
5.96
GRP SPOJNICA ZA
UBETONIRVANJE
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
340.25
340.25
340.76
339.50
339.07
339.07

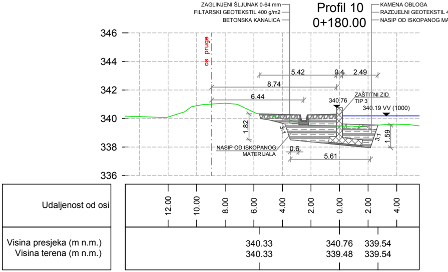

344
342
340
338
336
334
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)

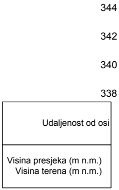

ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
Profil 7
0+120.00
KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
os pruge
6.25
0.4
4.03
9.47
7.17
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 1
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
3.18
3:1
3:1
1.34
NASIP OD ISKOPANOG
MATERIJALA
5.58
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
340.35
340.35
340.76
338.32
338.04
338.04


ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
Profil 9
0+160.00
KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
346
344
342
340
338
336
os pruge
5.4
0.4
2.97
9.02
6.72
PEHD DN 200 mm
ZO
stac.
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 2
ŽABLJI POKLOPAC
DN 200 mm
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
2.52
3:1
3:1
3:1
1.51
NASIP OD ISKOPANOG
MATERIJALA
0.6
GRP SPOJNICA ZA
UBETONIRVANJE
4.32
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
340.33
340.33
340.76
339.13
338.94
338.94

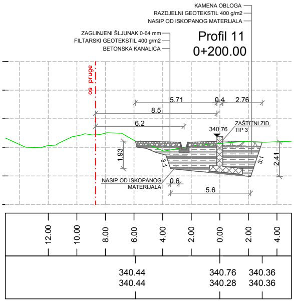

346
344
342
340
338
336
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)


ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
Profil 8
0+140.00
KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
os pruge
6.03
0.4
4.13
9.27
7.17
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 1
340.19 VV (1000)
339.39 VV (100)
3.12
1
3:1
0.6
3:1
3:1
1.64
NASIP OD ISKOPANOG
MATERIJALA
5.58
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
6.00
340.29
340.29
340.76
338.62
338.34
338.34

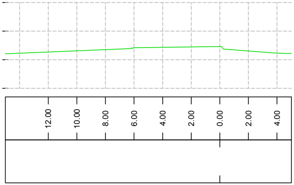

ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
Profil 10
0+180.00
KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
346
344
342
340
338
336
os pruge
5.42
0.4
2.49
8.74
6.44
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 3
340.19 VV (1000)
1.82
3:1
3:1
1.59
NASIP OD ISKOPANOG
MATERIJALA
0.6
5.61
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
340.33
340.33
340.76
339.48
339.54
339.54


344
342
340
338
Udaljenost od osi
Visina presjeka (m n.m.)
Visina terena (m n.m.)

Profil 11
0+200.00


KAMENA OBLOGA
RAZDJELNI GEOTEKSTIL 400 g/m2
NASIP OD ISKOPANOG MATERIJALA
ZAGLINJENI ŠLJUNAK 0-64 mm
FILTARSKI GEOTEKSTIL 400 g/m2
BETONSKA KANALICA
os pruge
5.71
0.4
2.76
8.5
6.2
340.76
ZAŠTITNI ZID
TIP 3
1.93
3:1
3:1
2.41
NASIP OD ISKOPANOG
MATERIJALA
0.6
5.6
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00
340.44
340.44
340.76
340.28
340.36
340.36

Profil 12
0+208.00


12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2.00
4.00

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI DIONICA ZAŠTITE 2.1

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390
Pavlović

MJERILO: 1 : 200

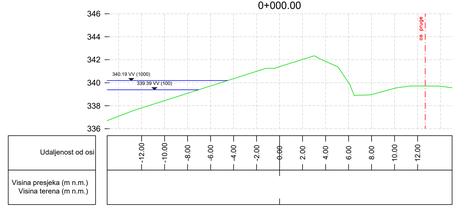
DATUM: srpanj, 2020.

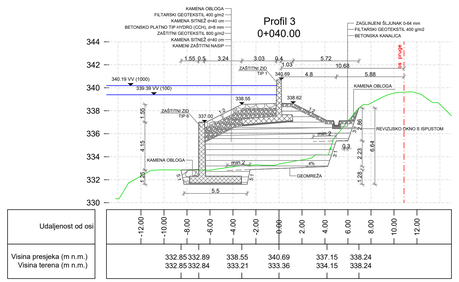
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

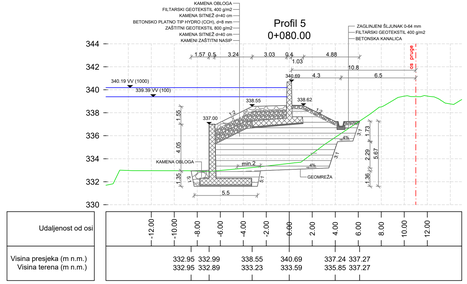
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

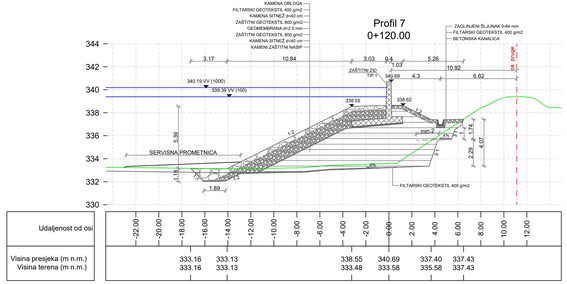
DOKUMENT: 1504

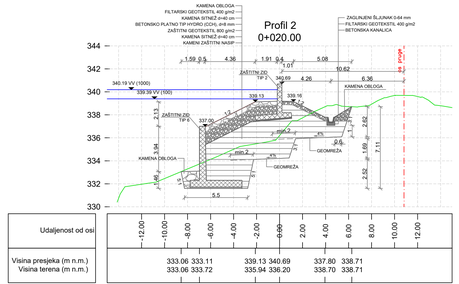
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1504 - 0

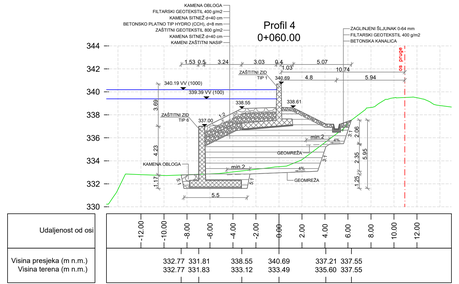


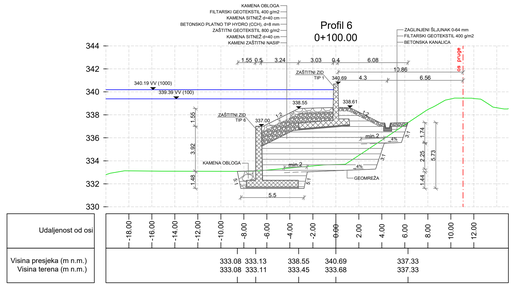


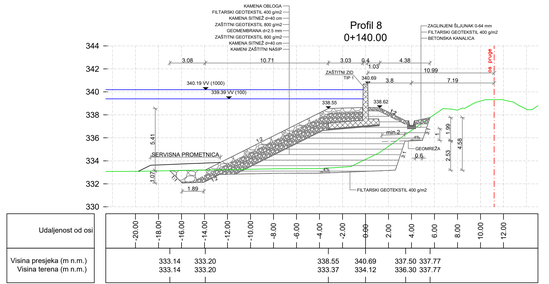












IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383951

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3
GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 3.1

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

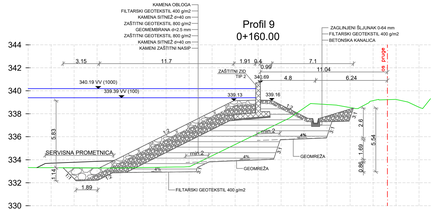
DATUM:
srpanj, 2020.

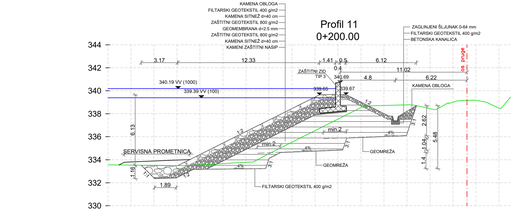
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

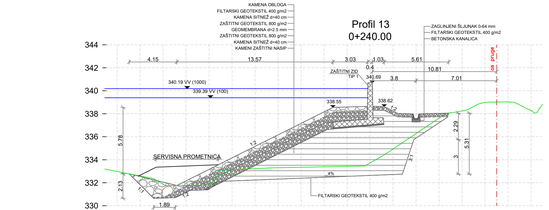
BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

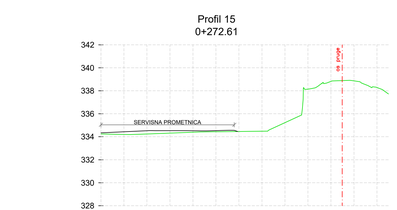
DOKUMENT:
1505

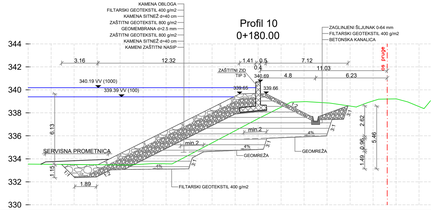
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1505 - 0

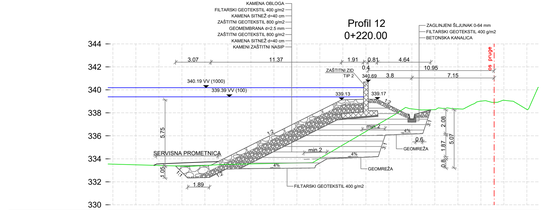


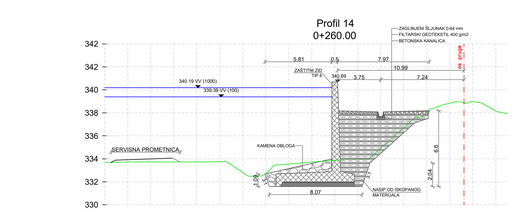












IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383915

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3
GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 3.1

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

DATUM:
srpanj, 2020.

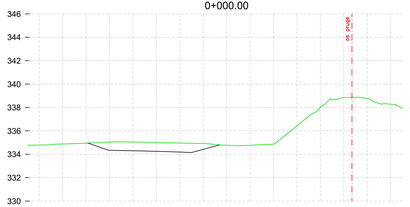
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1506

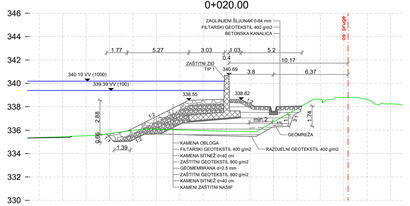
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1506 - 0

Profil 1
0+000.00



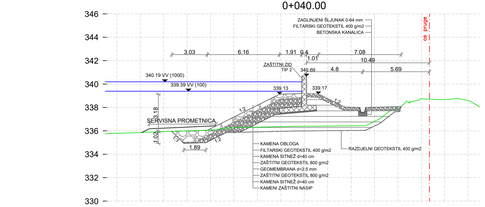
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)														
Visina terena (m n.m.)														

Profil 2
0+020.00



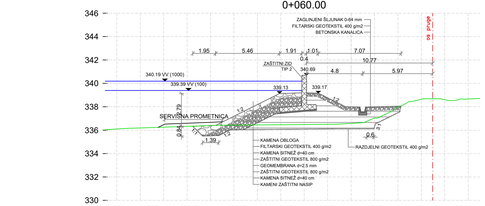
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			335.66	335.92		338.55	340.69	338.05		338.07				
Visina terena (m n.m.)			335.64	335.92		335.99	335.91	335.86		338.07				

Profil 3
0+040.00



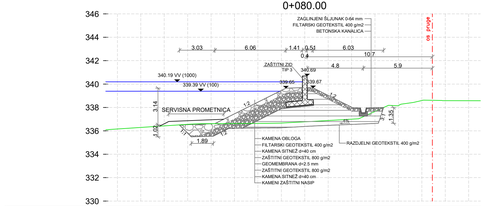
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			335.95	336.05		339.13	340.69	338.03		338.07				
Visina terena (m n.m.)			335.95	336.05		336.36	336.39	336.42		338.07				

Profil 4
0+060.00



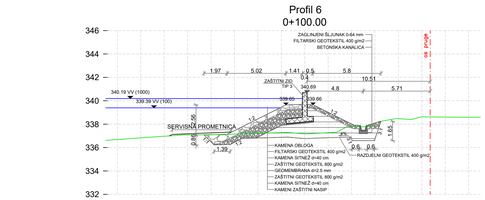
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			335.86		336.23	336.41		339.13	340.69	338.01		338.05		
Visina terena (m n.m.)			336.14		336.29	336.41		336.46	336.48	336.55		338.05		

Profil 5
0+080.00



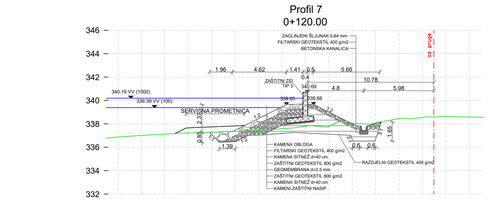
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			336.51		336.62		339.65	340.69		337.97	338.00			
Visina terena (m n.m.)			336.51		336.62		336.68	336.77		337.00	338.00			

Profil 6
0+100.00



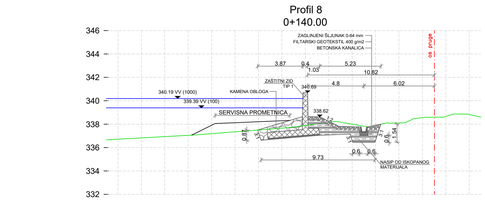
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			337.09	337.14		339.65	340.69	337.90	338.24					
Visina terena (m n.m.)			337.09	337.14		337.29	337.16	337.81	338.24					

Profil 7
0+120.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			337.28	337.34		339.65	340.69	338.01	338.00					
Visina terena (m n.m.)			337.28	337.34		337.58	337.79	338.03	338.00					

Profil 8
0+140.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			337.49		340.69	337.81	338.00							
Visina terena (m n.m.)			337.49		337.89	338.19	338.00							

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28721383951

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE U2 RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: POPREČNI PRESJECI DIONICA ZAŠTITE 3.1.1

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:200

DATUM: srpanj, 2020.

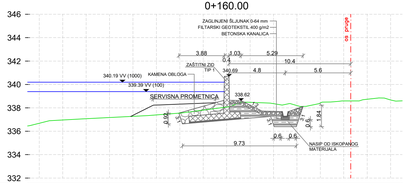
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1507

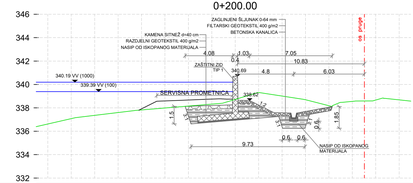
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1507 - 0

Profil 9
0+160.00



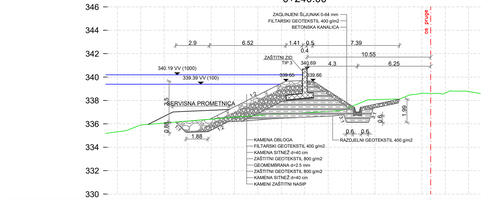
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						337.55		340.69	337.73		338.12			
Visina terena (m n.m.)						337.55		338.07	338.44		338.12			

Profil 11
0+200.00



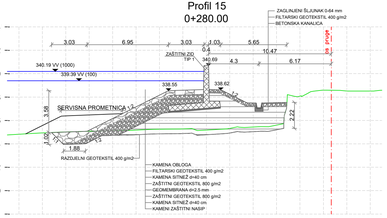
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						338.13		340.69	337.59		338.43			
Visina terena (m n.m.)						338.13		338.72	339.12		338.43			

Profil 13
0+240.00



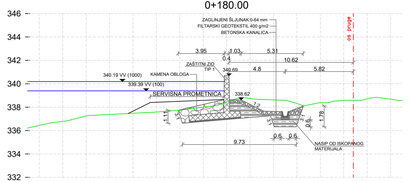
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						336.15		336.39	339.65	340.69		338.11		
Visina terena (m n.m.)						336.15		336.39	336.88	336.96		338.11		

Profil 15
0+280.00



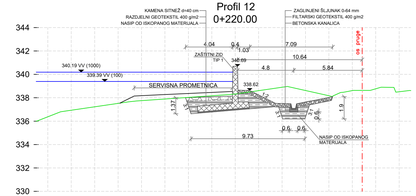
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						334.97		340.69	337.51		337.35			
Visina terena (m n.m.)						334.97		335.07	335.41		337.35			

Profil 10
0+180.00



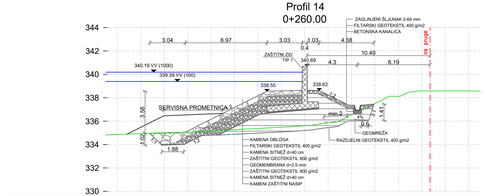
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						337.73		340.69	337.66		338.12			
Visina terena (m n.m.)						337.73		338.45	338.65		338.12			

Profil 12
0+220.00



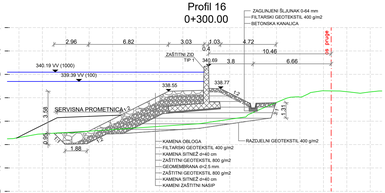
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						338.02		340.69	337.52		338.09			
Visina terena (m n.m.)						338.02		338.32	338.81		338.09			

Profil 14
0+260.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						334.97		335.07		338.55	340.69	337.37	337.46	
Visina terena (m n.m.)						334.97		335.07		335.42	335.61	336.43	337.46	

Profil 16
0+300.00



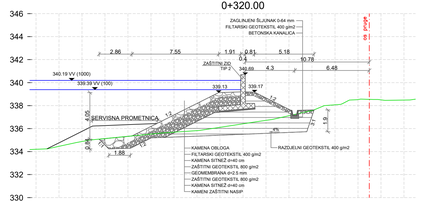
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						334.97		340.69		338.55	340.69		337.58	
Visina terena (m n.m.)						334.97		335.14		335.61	335.87		337.58	

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220 OIB: 28921383057
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
VRSTA PROJEKTA (IDEJNA I STRUKA):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
FAZA:	FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR
MAPA 4/12:	RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE
SADRŽAJ:	POPREČNI PRESJECI DIONICA ZAŠTITE 3.1.1
PROJEKTANT:	DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390
SURADNICI:	SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.
MJERILO:	1:200
DATUM:	srpanj, 2020.
BROJ PROJEKTA:	72350-027/20
DOKUMENT:	1508
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1508 - 0

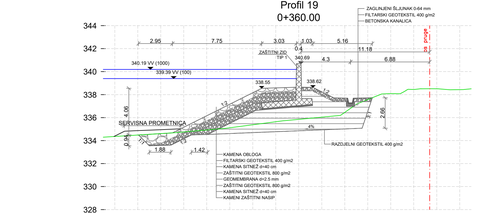
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

Profil 17
0+320.00



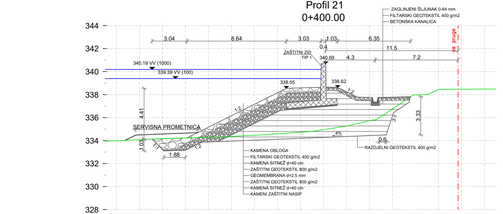
Udaljenost od osi	-16.00	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)									335.08	335.36	339.13	340.69		337.62	
Visina terena (m n.m.)									335.08	335.36	336.09	336.42		337.62	

Profil 19
0+360.00



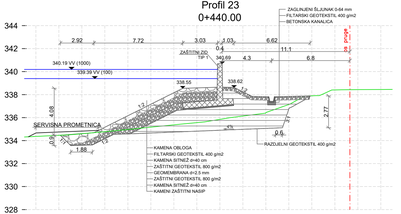
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)									338.55	340.69	337.72	337.73		
Visina terena (m n.m.)									335.48	335.85	336.14	337.73		

Profil 21
0+400.00



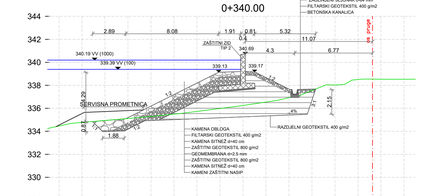
Udaljenost od osi	-16.00	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)									338.55	340.69	337.79	337.82			
Visina terena (m n.m.)									334.64	334.96	335.48	337.82			

Profil 23
0+440.00



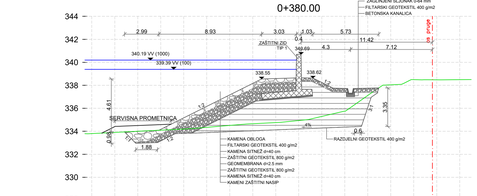
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)									338.55	340.69	337.85	337.58		
Visina terena (m n.m.)									335.44	335.85	336.24	337.58		

Profil 18
0+340.00



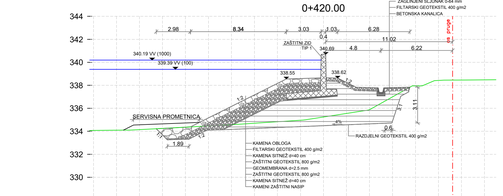
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)									334.85	335.09	339.13	340.69		337.62
Visina terena (m n.m.)									334.85	335.09	335.97	336.24		337.62

Profil 20
0+380.00



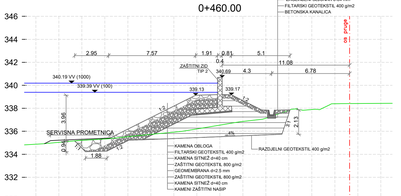
Udaljenost od osi	-16.00	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)									338.55	340.69	337.75	337.77			
Visina terena (m n.m.)									334.69	334.93	335.52	337.77			

Profil 22
0+420.00



Udaljenost od osi	-18.00	-16.00	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)										338.55	340.69	337.83	337.84			
Visina terena (m n.m.)										334.88	335.24	335.68	337.84			

Profil 24
0+460.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)									339.13	340.69	337.85	337.87		
Visina terena (m n.m.)									336.18	336.54	337.03	337.87		

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383691

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
10000 Zagreb, Janka Rakuše 1, tel. 01 6040 111

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 3.1.1

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

DATUM:
srpanj, 2020.

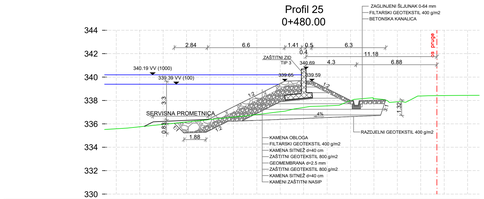
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1509

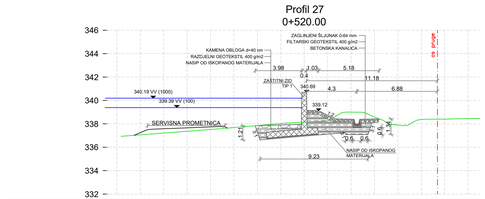
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1509 - 0

Profil 25
0+480.00



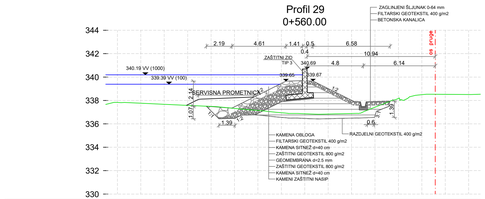
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								339.65	340.69	337.99	338.05			
Visina terena (m n.m.)								337.08	337.40	338.00	338.05			

Profil 27
0+520.00



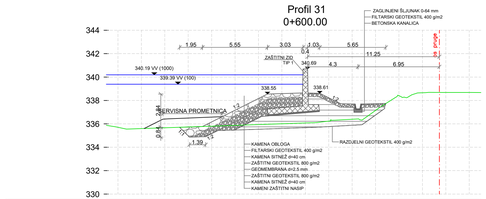
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								337.84	340.69	338.43	338.43			
Visina terena (m n.m.)								337.84	338.15	338.61	338.43			

Profil 29
0+560.00



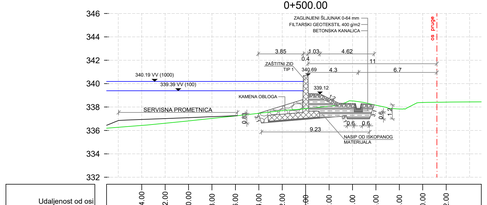
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								337.51	337.34	339.65	340.69	337.90	337.94	
Visina terena (m n.m.)								337.51	337.34	336.92	336.86	336.89	337.94	

Profil 31
0+600.00



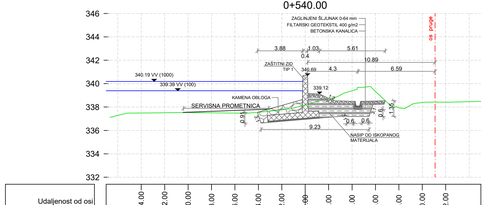
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								335.71	335.77	338.55	340.69	337.72	337.74	
Visina terena (m n.m.)								335.77	335.96	336.07	336.34	337.74		

Profil 26
0+500.00



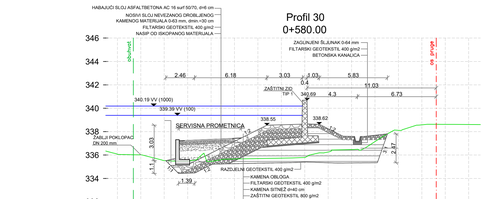
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								337.46	340.69	338.32	338.19			
Visina terena (m n.m.)								337.46	337.87	338.18	338.19			

Profil 28
0+540.00



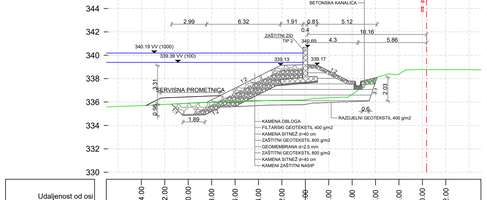
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								337.54	340.69	338.53	338.54			
Visina terena (m n.m.)								337.54	338.18	338.79	338.54			

Profil 30
0+580.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								335.52	335.46	338.55	340.69	337.61	337.81	
Visina terena (m n.m.)								335.52	335.56	335.71	335.80	336.45	337.81	

Profil 32
0+620.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)								335.83	335.97	339.13	340.69	337.80	338.12	
Visina terena (m n.m.)								335.83	335.97	336.15	336.20	336.50	338.12	

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383820

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (IDAZNA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3
GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 3.1.1

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

DATUM:
srpanj, 2020.

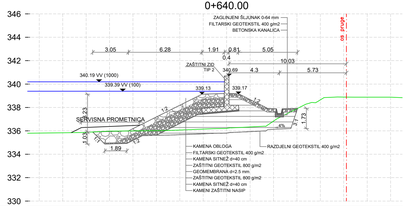
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1510

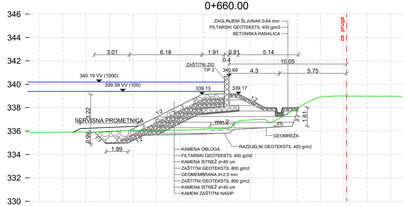
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1510 - 0

Profil 33
0+640.00



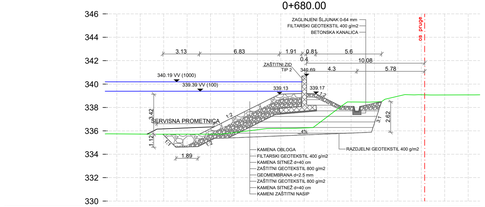
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	335.91	335.99			339.13	340.69		337.91	337.92					
Visina terena (m n.m.)	335.91	335.99			336.14	336.21		336.51	337.92					

Profil 34
0+660.00



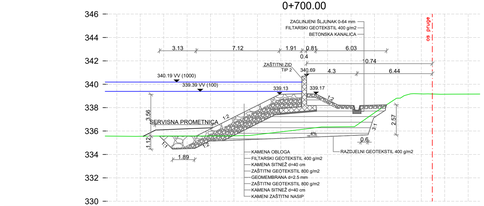
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	335.91	336.04			339.13	340.69		338.01	338.02					
Visina terena (m n.m.)	335.91	336.04			336.14	336.23		337.01	338.02					

Profil 35
0+680.00



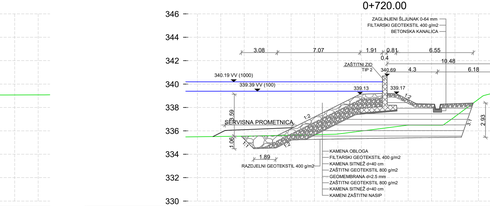
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	335.71	335.72			339.13	340.69		338.12	338.50					
Visina terena (m n.m.)	335.71	335.72			336.21	336.25		338.07	338.50					

Profil 36
0+700.00



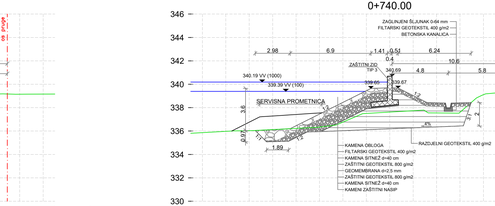
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	335.57	335.57			339.13	340.69		338.21	338.25					
Visina terena (m n.m.)	335.57	335.57			335.92	336.16		336.36	338.25					

Profil 37
0+720.00



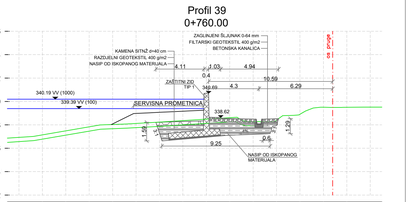
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	335.54	335.60			339.13	340.69		338.33	338.38					
Visina terena (m n.m.)	335.54	335.60			335.97	336.24		336.49	338.38					

Profil 38
0+740.00



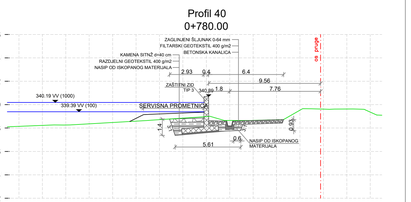
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	336.05	336.20			339.65	340.69		338.43	338.43					
Visina terena (m n.m.)	336.05	336.20			337.53	337.62		337.60	338.43					

Profil 39
0+760.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	338.22	340.69			338.54									
Visina terena (m n.m.)	338.22	338.49			338.54									

Profil 40
0+780.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)	338.77	340.69			338.73									
Visina terena (m n.m.)	338.77	338.98			338.73									

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383820

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (IDEJNA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE U2 BETINCUSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3
GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 3.1.1

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

DATUM:
srpanj, 2020.

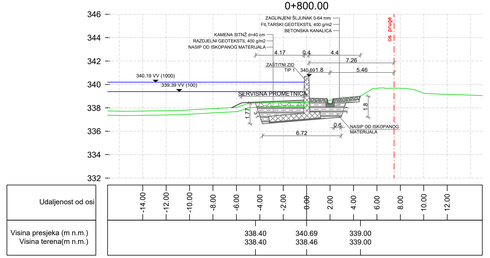
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1511

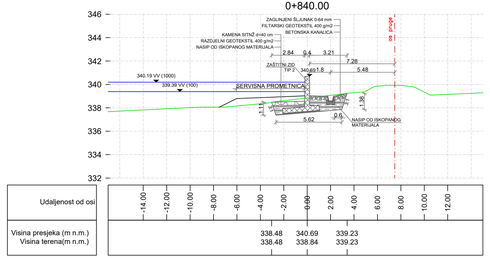
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1511 - 0

Profil 41
0+800.00



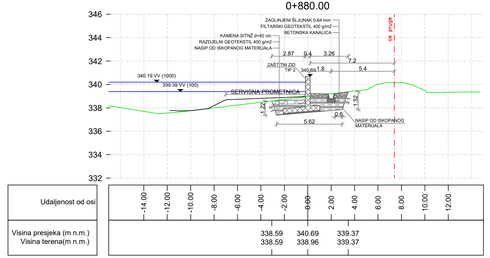
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						338.40	340.69	339.00						
Visina terena(m n.m.)						338.40	338.46	339.00						

Profil 43
0+840.00



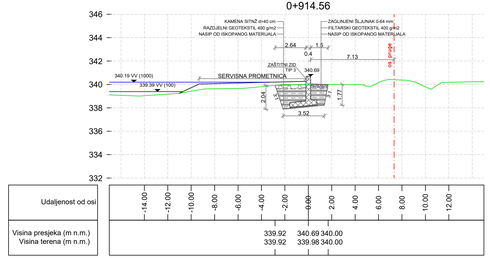
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						338.48	340.69	339.23						
Visina terena(m n.m.)						338.48	338.84	339.23						

Profil 45
0+880.00



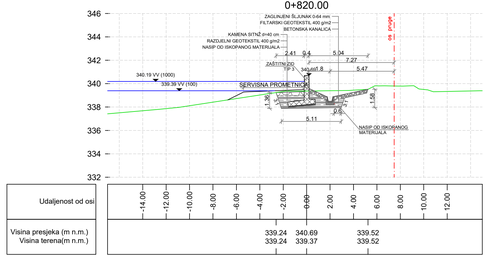
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						338.59	340.69	339.37						
Visina terena(m n.m.)						338.59	338.96	339.37						

Profil 47
0+914.56



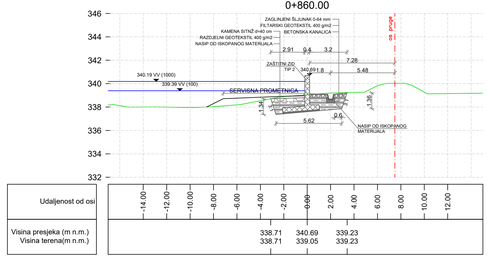
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						339.92	340.69	340.00						
Visina terena (m n.m.)						339.92	339.98	340.00						

Profil 42
0+820.00



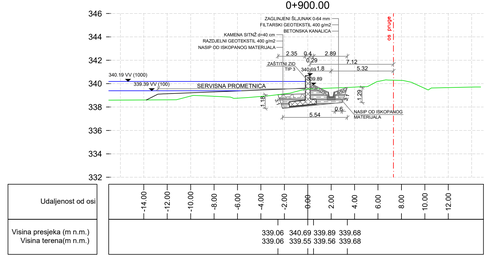
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						339.24	340.69	339.52						
Visina terena(m n.m.)						339.24	339.37	339.52						

Profil 44
0+860.00



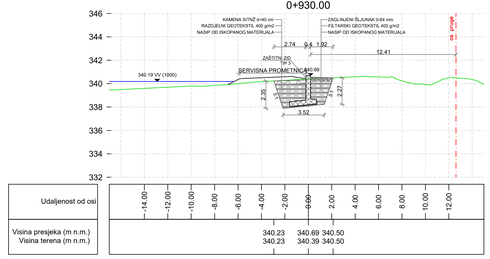
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						338.71	340.69	339.23						
Visina terena(m n.m.)						338.71	339.05	339.23						

Profil 46
0+900.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						339.06	340.69	339.89	339.68					
Visina terena(m n.m.)						339.06	339.55	339.56	339.68					

Profil 48
0+930.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)						340.23	340.69	340.50						
Visina terena (m n.m.)						340.23	340.39	340.50						

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28411383601

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (GLAVNA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: POPREČNI PRESJECI DIONICA ZAŠTITE 3.1.1

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:200

DATUM: srpanj, 2020.

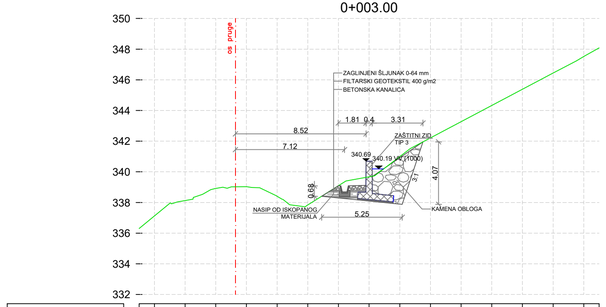
SURADNICI: SOAD KAVRAN, Ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1512

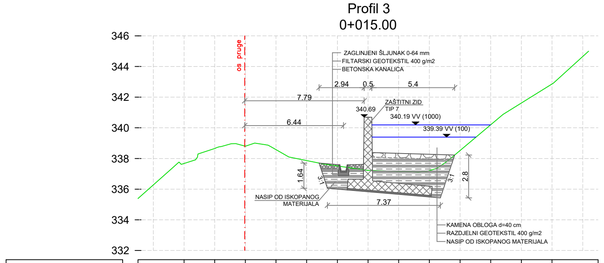
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1512 - 0

Profil 1
0+003.00



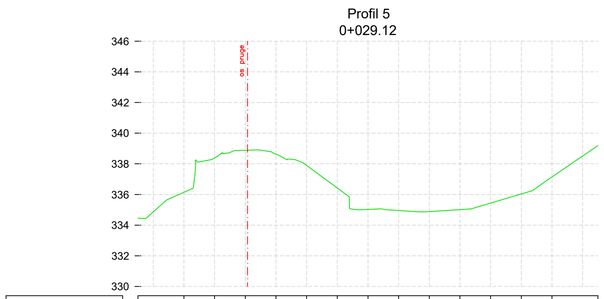
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)								339.27	340.69		341.95				
Visina terena (m n.m.)								339.27	339.67		341.95				

Profil 3
0+015.00



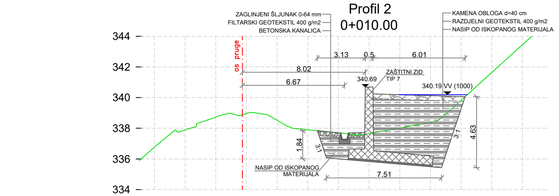
Udaljenost od osi	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)							337.70	340.69		338.23			
Visina terena (m n.m.)							337.70	337.23		338.23			

Profil 5
0+029.12



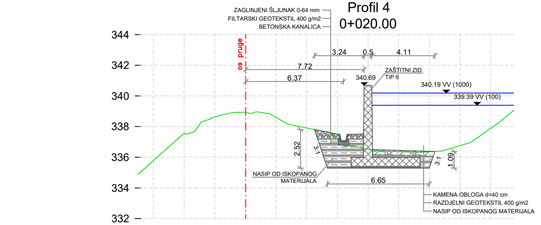
Udaljenost od osi	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)													
Visina terena (m n.m.)													

Profil 2
0+010.00



Udaljenost od osi	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Visina presjeka (m n.m.)							337.84	340.69		340.06	
Visina terena (m n.m.)							337.84	337.65		340.06	

Profil 4
0+020.00



Udaljenost od osi	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00
Visina presjeka (m n.m.)							337.81	340.69		336.38
Visina terena (m n.m.)							337.81	336.52		336.38

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: POPREČNI PRESJECI DIONICA ZAŠTITE 3.2

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:200

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

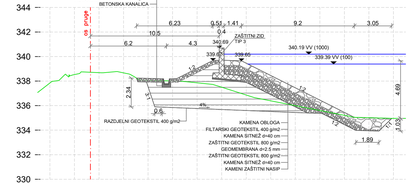
DOKUMENT: 1513

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1513 - 0

Profil 1
0+000.00

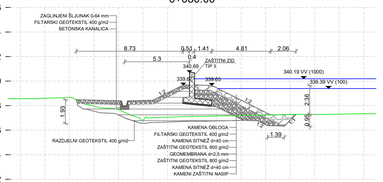
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)															
Visina terena (m n.m.)															

Profil 3
0+040.00



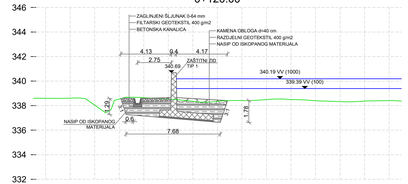
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				338.24	338.20	340.69	339.65						335.05	334.96	
Visina terena (m n.m.)				338.24	338.00	337.50	336.99						335.05	334.96	

Profil 5
0+080.00



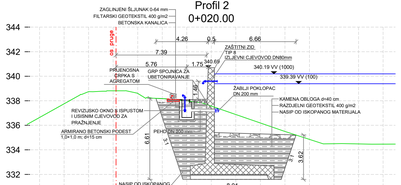
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				338.48	338.44	340.69	339.65						337.24	337.29	
Visina terena (m n.m.)				338.48	337.02	337.12	337.14						337.24	337.29	

Profil 7
0+120.00



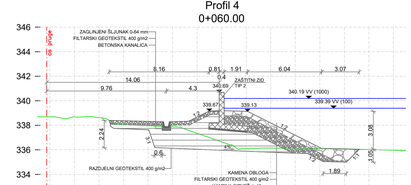
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				338.57	340.69	338.41									
Visina terena (m n.m.)				338.57	338.50	338.41									

Profil 2
0+020.00



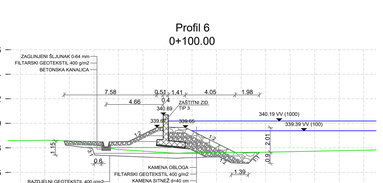
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				338.20	340.69	335.21									
Visina terena (m n.m.)				338.20	337.57	335.21									

Profil 4
0+060.00



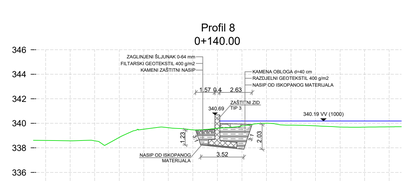
Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				338.39	340.69	339.13							336.11	336.05	
Visina terena (m n.m.)				338.39	337.59	336.65	336.11						336.11	336.05	

Profil 6
0+100.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				338.57	338.53	340.69	339.65						337.62	337.64	
Visina terena (m n.m.)				338.57	337.81	337.62	337.59						337.62	337.64	

Profil 8
0+140.00



Udaljenost od osi	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				339.46	340.69	339.91									
Visina terena (m n.m.)				339.46	339.59	339.91									

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 3.2.1

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

DATUM:
srpanj, 2020.

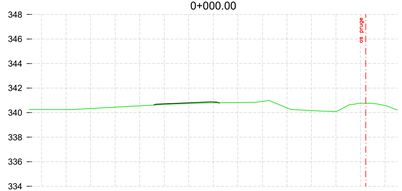
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1514

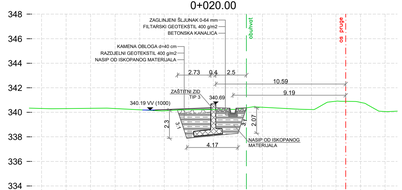
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1514 - 0

Profil 1
0+000.00



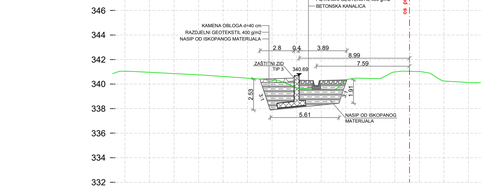
	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)													

Profil 2
0+020.00



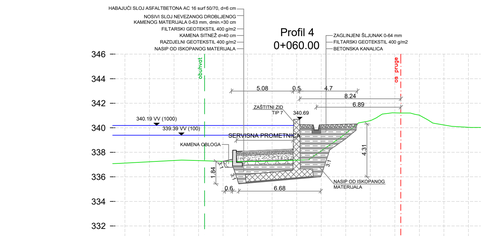
	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)							340.19 340.19	340.69 340.22	340.36 340.36				

Profil 3
0+040.00



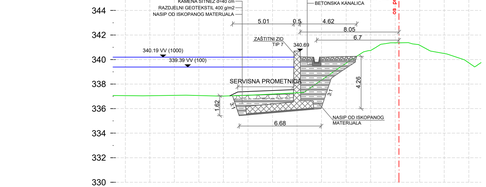
	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)							340.41 340.41	340.69 339.71	340.34 340.34				

Profil 4
0+060.00



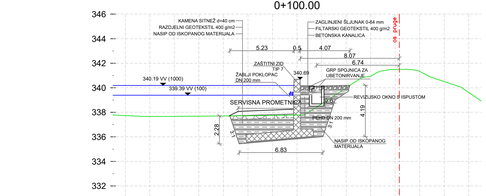
	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)							337.25 337.25	340.69 337.36	340.32 340.32				

Profil 5
0+080.00



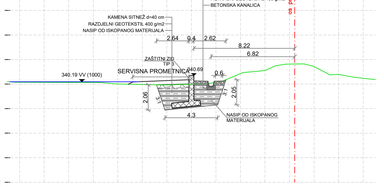
	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)							337.05 337.05	340.69 337.29	340.26 340.26				

Profil 6
0+100.00



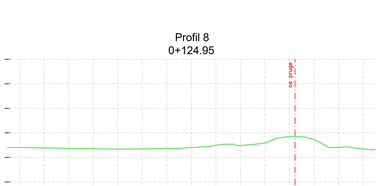
	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)							337.71 337.71	340.69 337.78	340.20 340.20				

Profil 7
0+120.00



	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)							339.94 339.94	340.69 339.99	340.55 340.55				

Profil 8
0+124.95



	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Udaljenost od osi													
Visina presjeka (m n.m.) Visina terena (m n.m.)													

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
POPREČNI PRESJECI
DIONICA ZAŠTITE 4

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

DATUM:
srpanj, 2020.

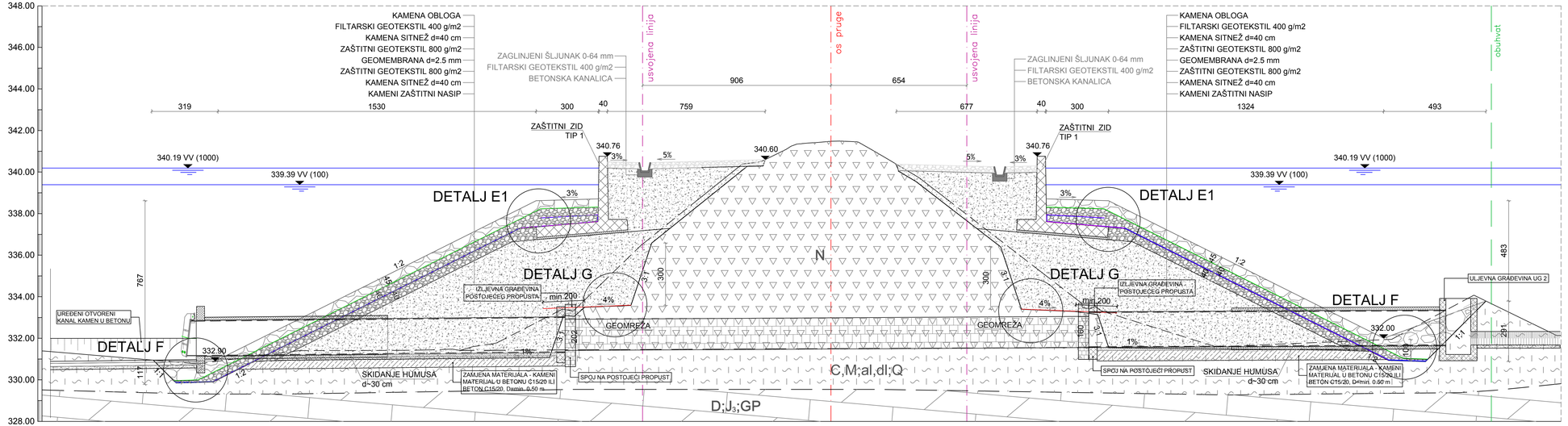
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1515

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1515 - 0

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 02
DIONICA ZAŠTITE 2
stac. ~538+745



Udaljenost od osi	-36.00	-34.00	-32.00	-30.00	-28.00	-26.00	-24.00	-22.00	-20.00	-18.00	-16.00	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00	34.00
Visina presjeka (m n.m.)				330.95		330.90						338.55		340.69		338.79				338.79		340.69		338.55								331.93				333.77
Visina terena (m n.m.)				330.94		330.90						332.75		334.71		338.79				338.79		335.19		333.21								331.93				333.77

TUMAČ OZNAKA:

N	Nasip
C,M;al,dl;Q	Glina, visoke do niske plastičnosti, prah, pjeskovito; aluvij,deluvij; kvartar
D,V;J3;GP	Dolomiti, vapnenci; gornja jure; donja kreda; gornji pojas trošenja
	Inženjerskogeološka granica - utvrđena, pretpostavljena

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383820

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 02 DIONICA ZAŠTITE 2 -stac.~538+745

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:100

DATUM: srpanj, 2020.

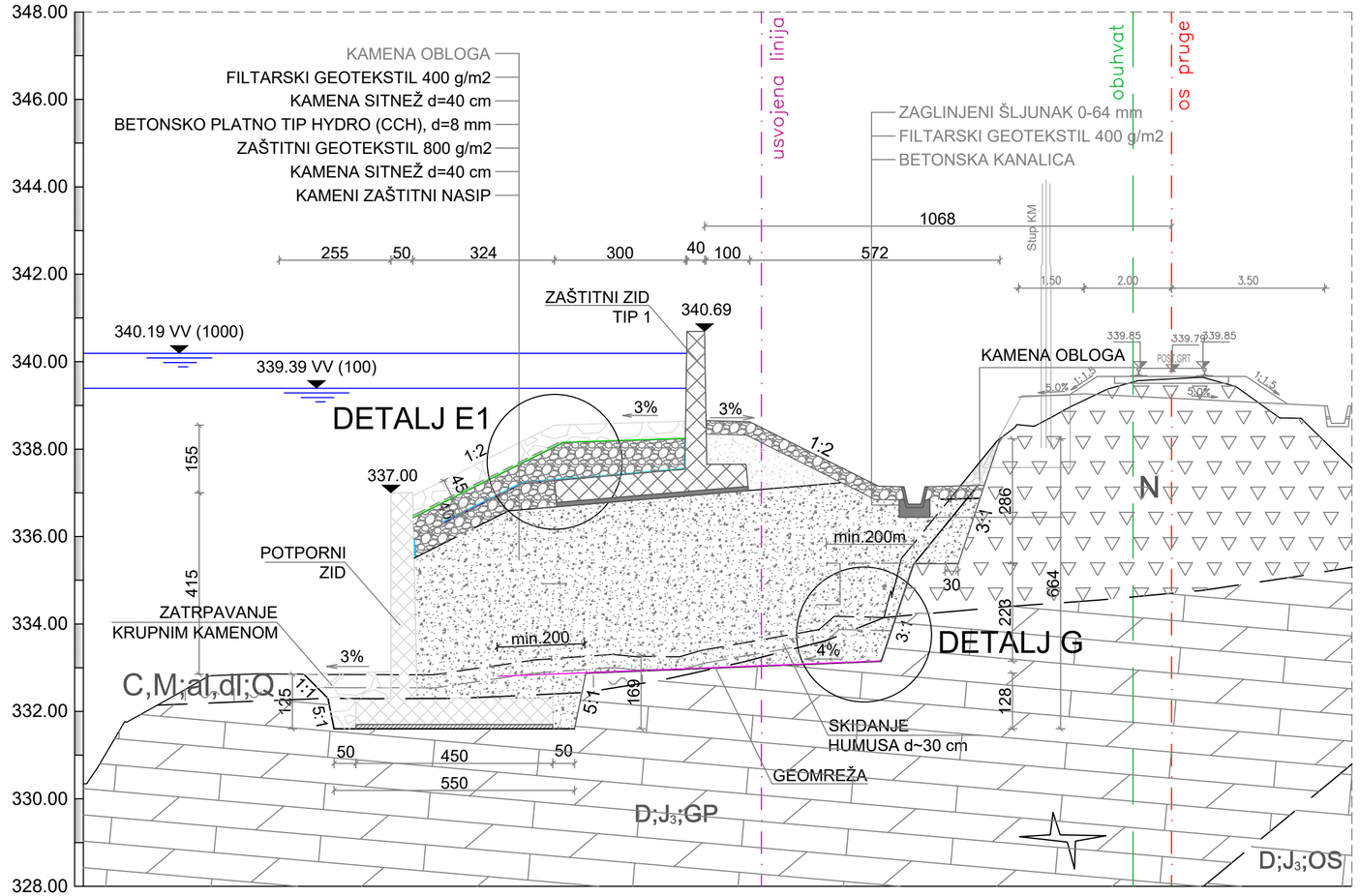
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 1516

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-2 - 1516 - 0

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 03
DIONICA ZAŠTITE 3.1
stac. ~539+395



Udaljenost od osi	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Visina presjeka (m n.m.)			335.17		338.55		340.69		337.15	337.13			
Visina terena (m n.m.)			332.84		333.21		333.36		334.15	337.13			

TUMAČ OZNAKA:

N	Nasip
C,M;al,dl;Q	Glina, visoke do niske plastičnosti, prah, pjeskovito; aluvij,deluvij; kvartar
D,V;J3;GP	Dolomiti, vapnenci; gornja jure; donja kreda; gornji pojas trošenja
D,V;J3;OS	Dolomiti, vapnenci; gornja jura; donja kreda; osnovna stijena
	Inženjerskogeološka granica - utvrđena, pretpostavljena
	Kaverna, šupljina ili zjapeća pukotina

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 03
DIONICA ZAŠTITE 3.1 -stac.~539+395

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:200

DATUM:
srpanj, 2020.

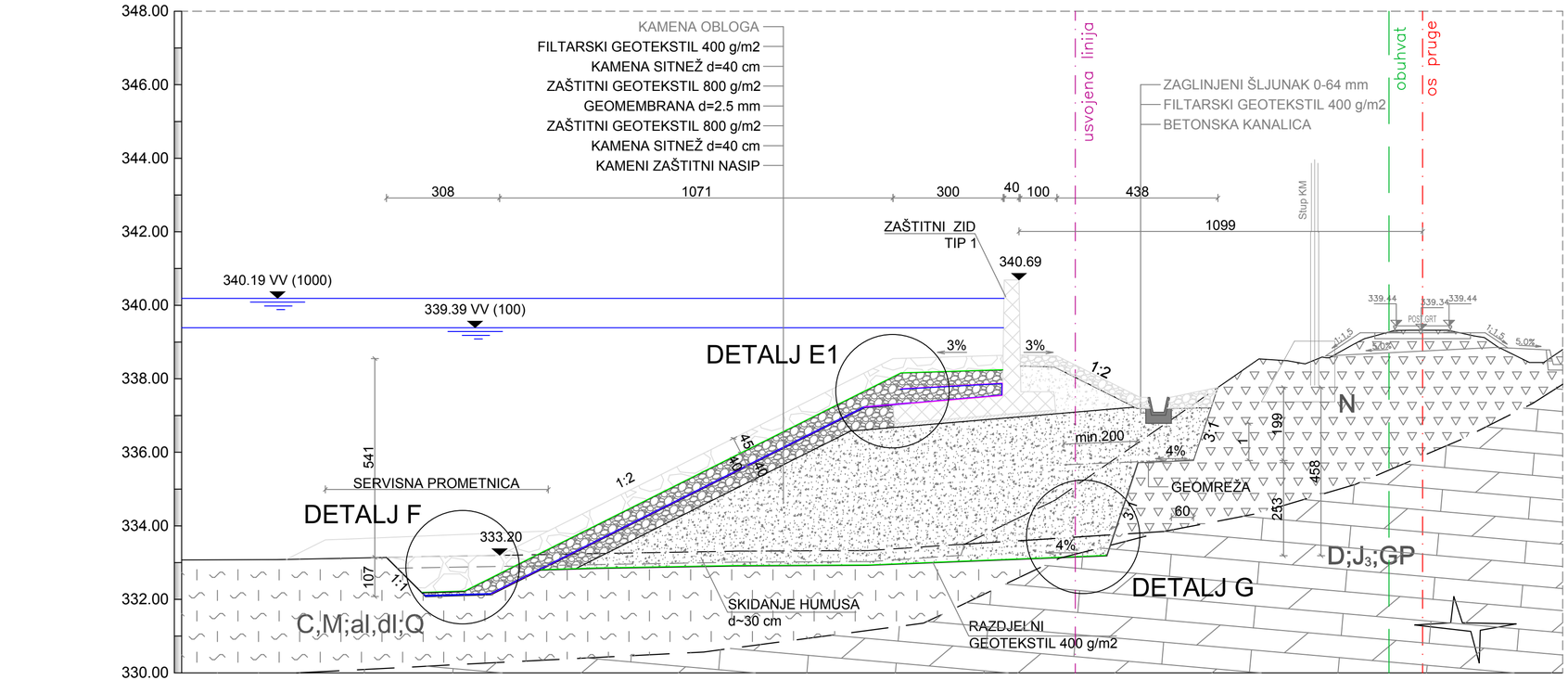
SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1517

OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-3 - 1517 - 0

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 08
DIONICA ZAŠTITE 3.1
stac. ~539+495



Udaljenost od osi	-20.00	-18.00	-16.00	-14.00	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)	333.14			333.20						338.55	340.69		337.66	337.66	337.83			
Visina terena (m n.m.)	333.14			333.20						338.37	334.12		335.99	337.66	338.39			

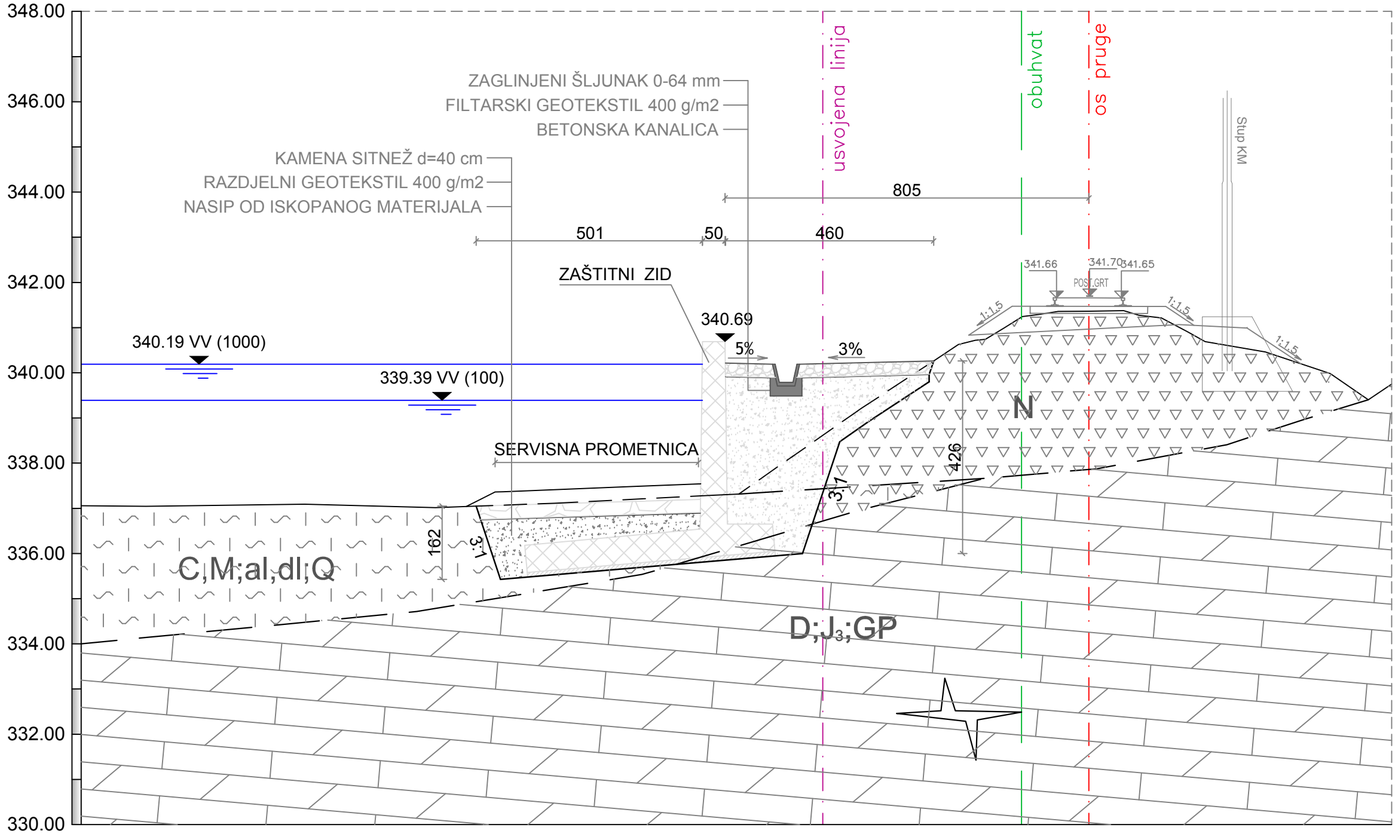
TUMAČ OZNAKA:

N		Nasip
C,M;al,dl;Q		Glina, visoke do niske plastičnosti, prah, pjeskovito; aluvij,deluvij; kvartar
D,V;J_3;GP		Dolomiti, vapnenci; gornja jure; donja kreda; gornji pojas trošenja
		Inženjerskogeološka granica - utvrđena, pretpostavljena
		Kaverna, šupljina ili zjapeća pukotina

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 08 DIONICA ZAŠTITE 3.1 - stac. ~539+495	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390	MJERILO: 1:100
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 1518
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-2 - 1518 - 0	

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 05
DIONICA ZAŠTITE 4
stac. ~540+680



Udaljenost od osi	-12.00	-10.00	-8.00	-6.00	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Visina presjeka (m n.m.)				337.05			340.69		339.09					
Visina terena (m n.m.)				337.05			337.29		339.09					

TUMAČ OZNAKA:

N	Nasip
C,M;al,dl;Q	Glina, visoke do niske plastičnosti, prah, pjeskovito; aluvij,deluvij; kvartar
D,V;J$_3$;GP	Dolomiti, vapnenci; gornja jure; donja kreda; gornji pojas trošenja
	Inženjerskogeološka granica - utvrđena, pretpostavljena
	Kaverna, šupljina ili zjapeća pukotina

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 05
DIONICA ZAŠTITE 4 -stac.~540+680

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:100

DATUM:
srpanj, 2020.

SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

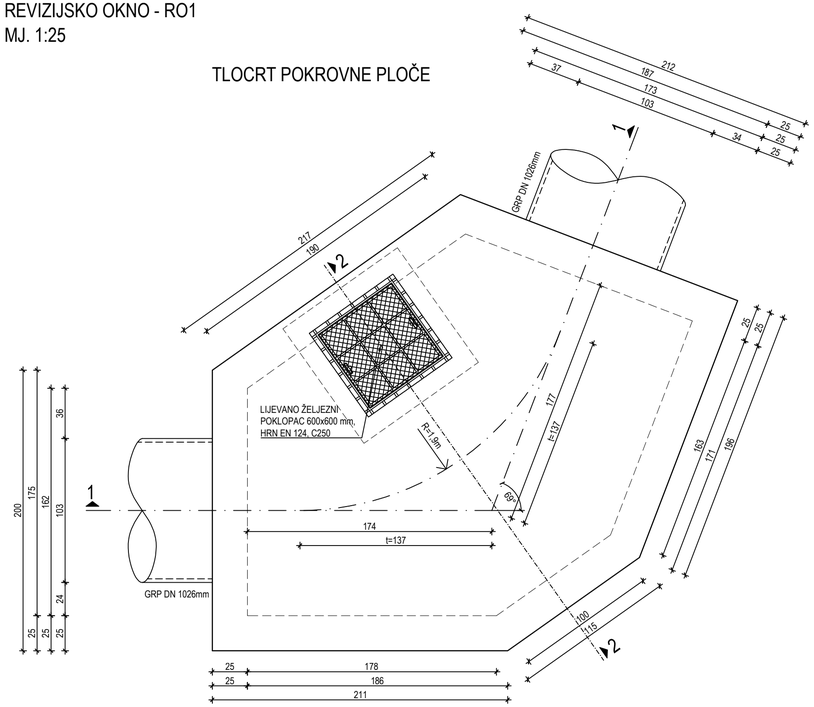
BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
1519

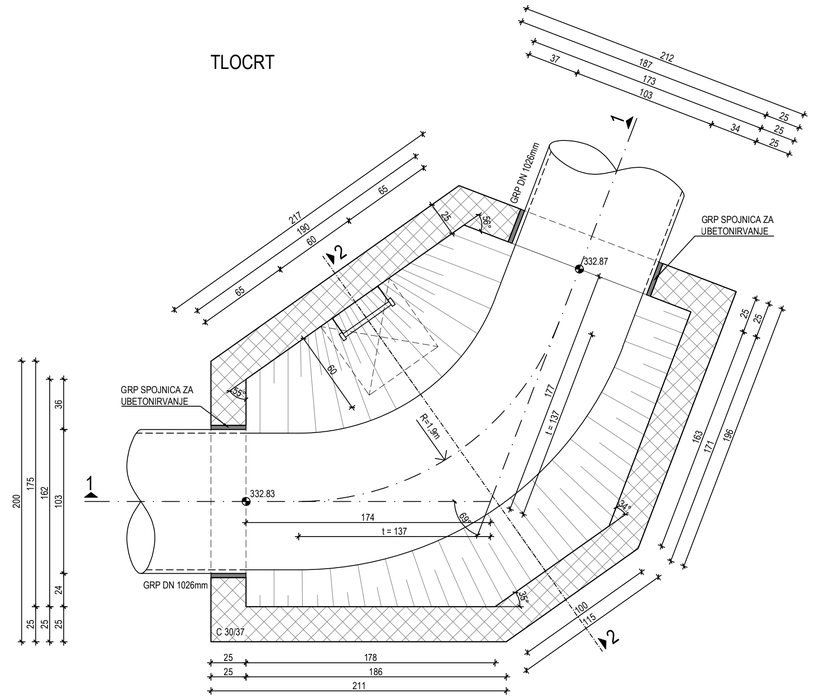
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-2 - 1519 - 0

REVIZIJSKO OKNO - RO1
MJ. 1:25

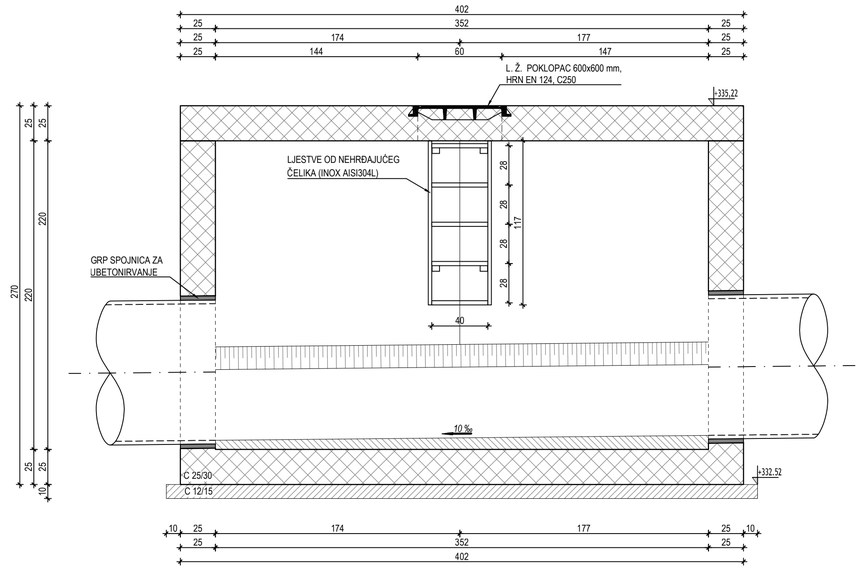
TLOCRT POKROVNE PLOČE



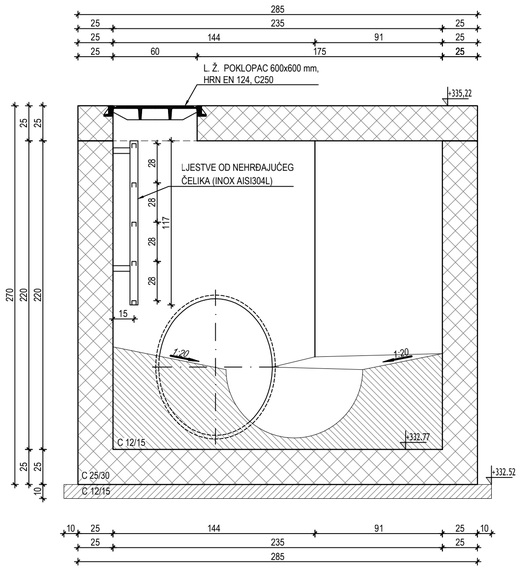
TLOCRT



PRESJEK 1 - 1



PRESJEK 2 - 2



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
DETALJI REVIZIJSKOG OKNA RO1

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

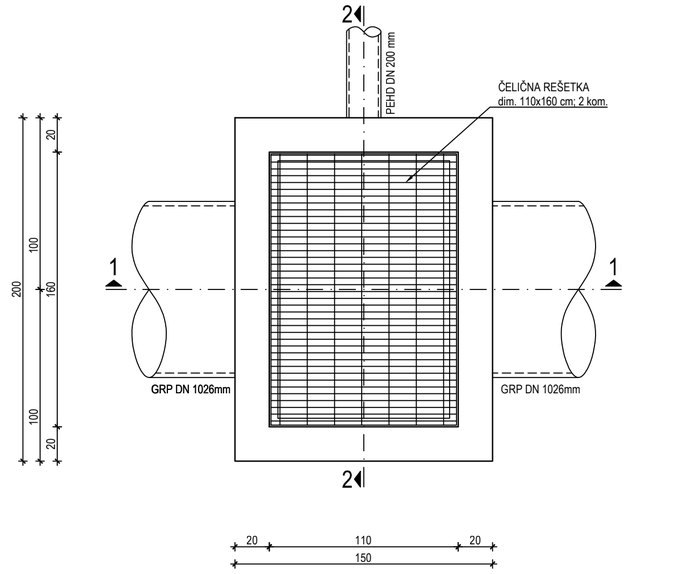
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 2101

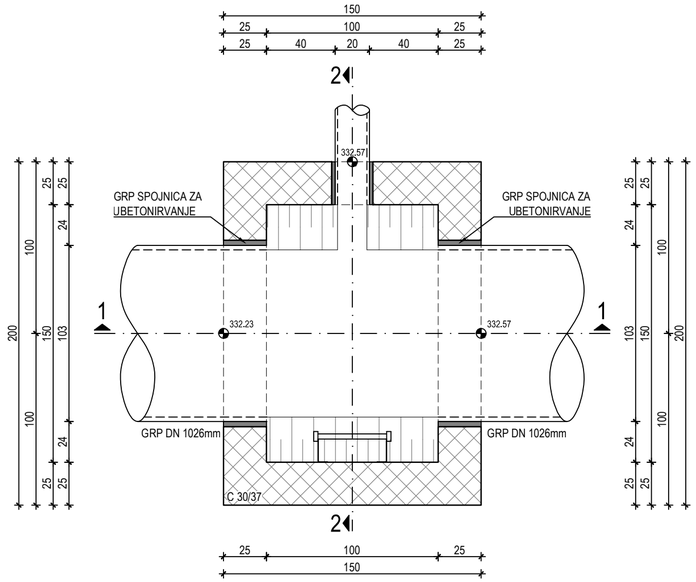
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2101 - 0

REVIZIJSKO OKNO - RO2
MJ. 1:25

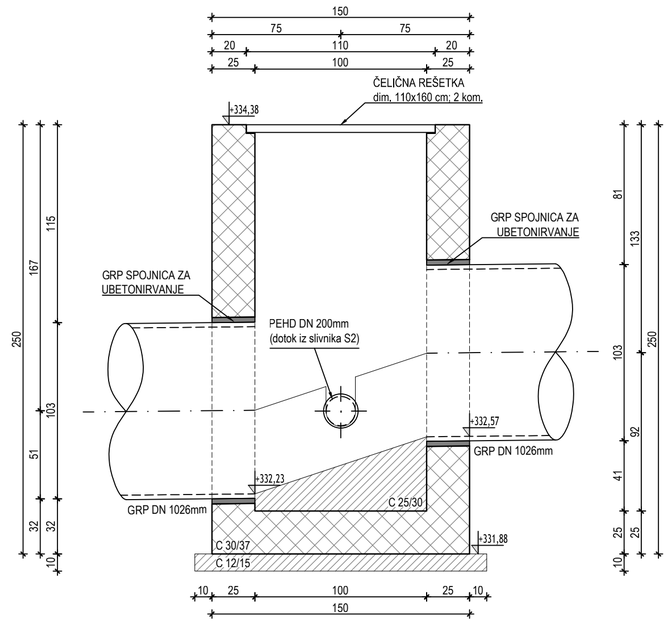
TLOCRT POKROVNE PLOČE



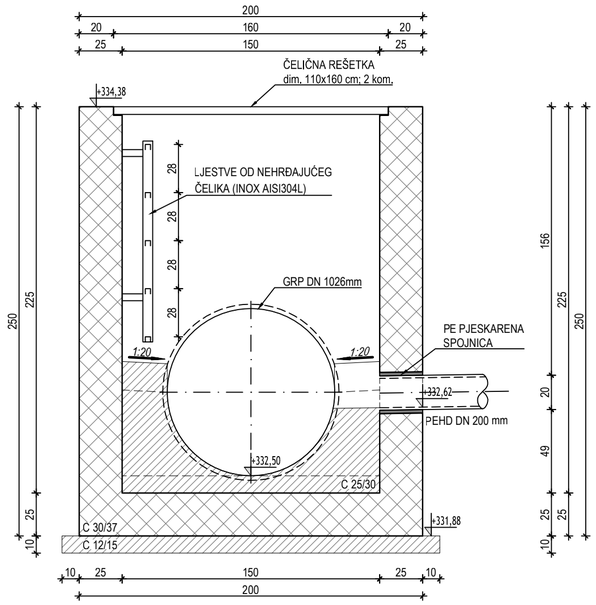
TLOCRT



PRESJEK 1 - 1



PRESJEK 2 - 2



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: DETALJI REVIZIJSKOG OKNA RO2

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer gradevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

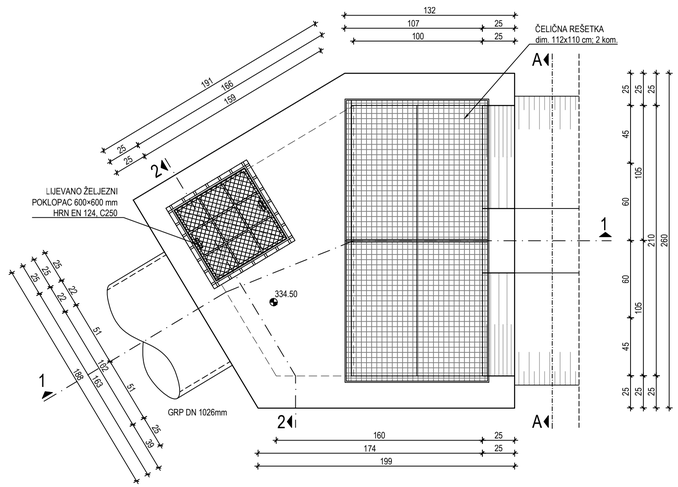
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 2102

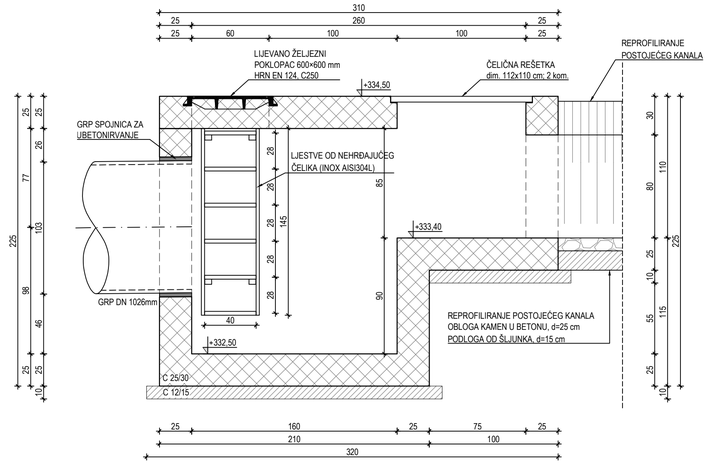
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2102 - 0

ULJEVNA GRAĐEVINA - UG1
MJ. 1:25

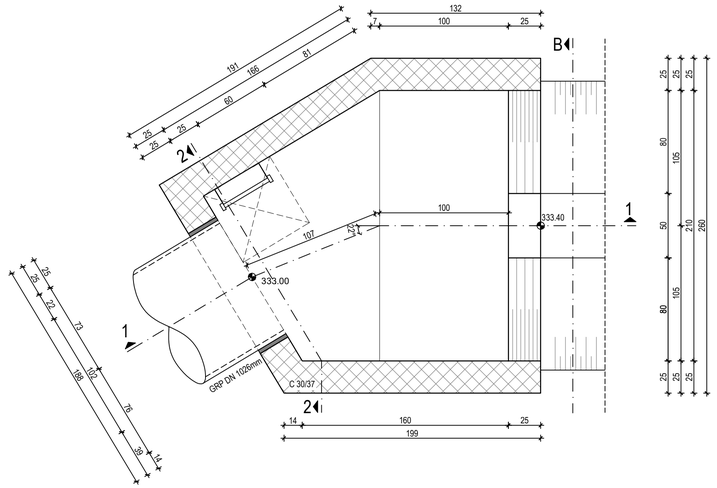
TLOCRT POKROVNE PLOČE



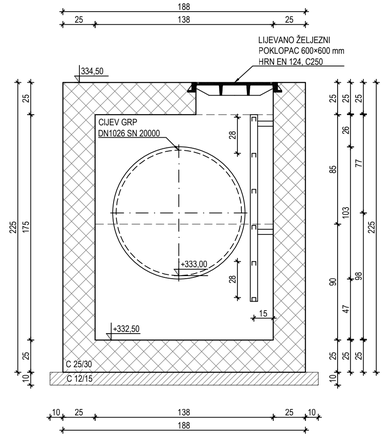
PRESJEK 1-1



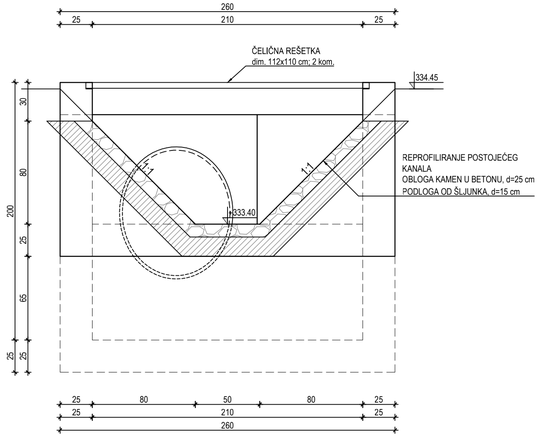
TLOCRT



PRESJEK 2 - 2



POGLED A - A

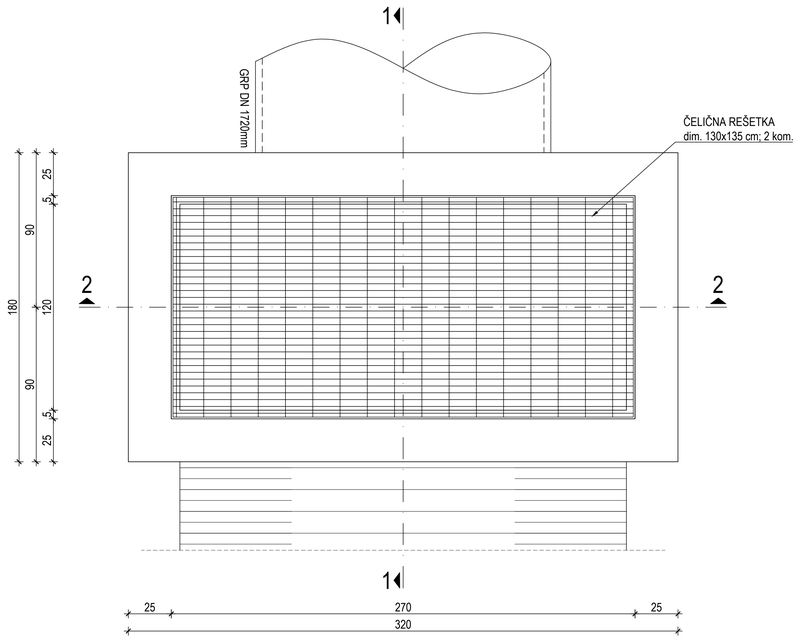


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

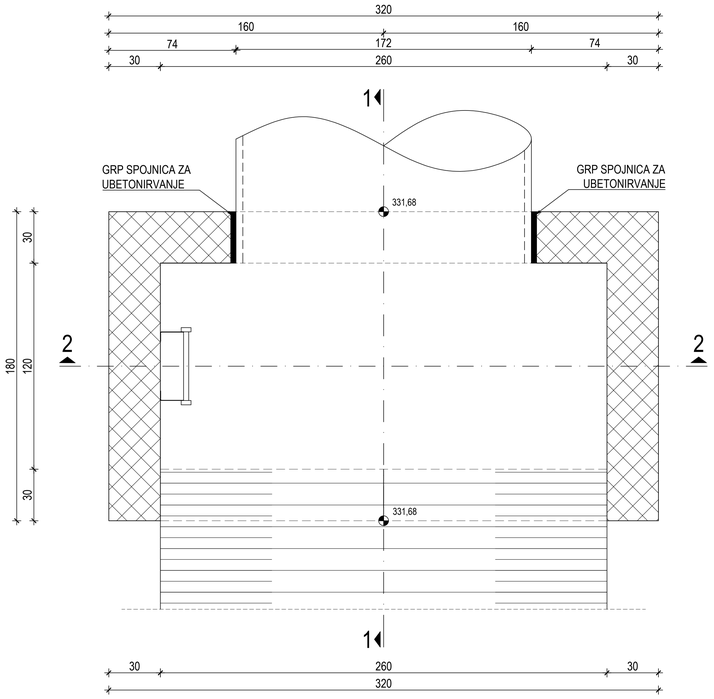
INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	IGH INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: DETALJI ULJEVNE GRAĐEVINE UG1	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390	MJERILO: 1:25
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 2103
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2103 - 0	

ULJEVNA GRAĐEVINA - UG2
MJ. 1:25

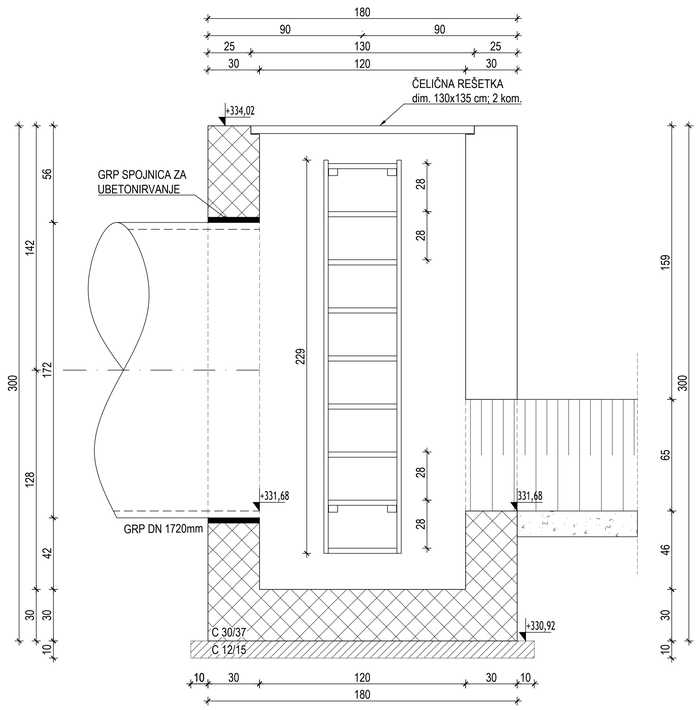
TLOCRT POKROVNE PLOČE



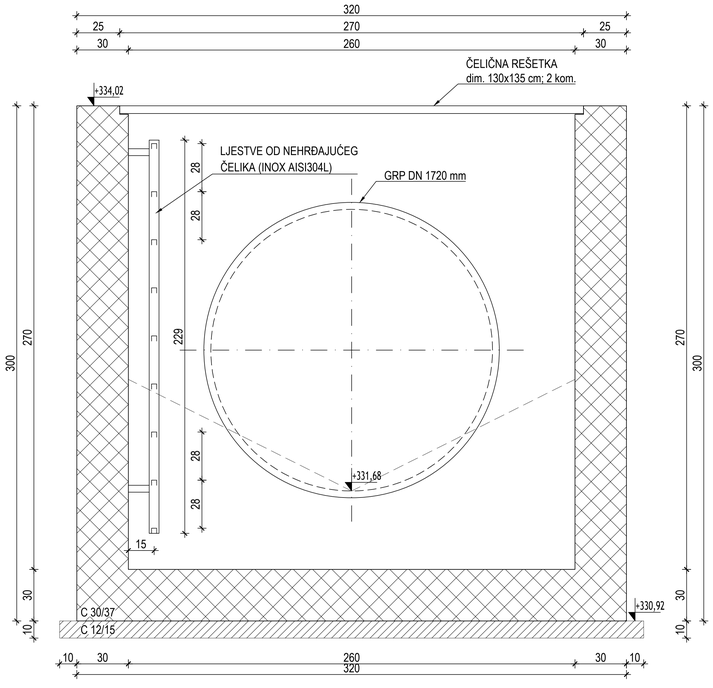
TLOCRT



PRESJEK 1 - 1



PRESJEK 2 - 2



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
DETALJ ULJEVNE GRAĐEVINE UG2

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer gradevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: ožujak, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

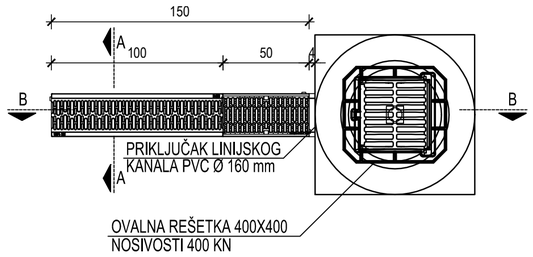
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 2104

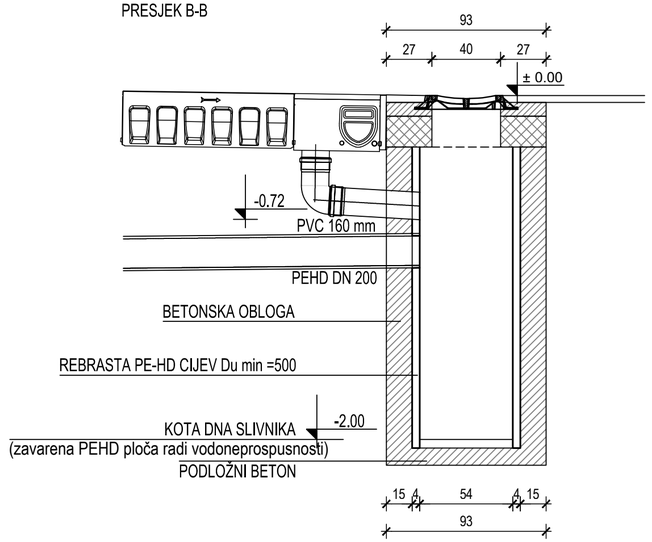
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2104 - 0

DETALJ SPOJA LINIJSKE REŠETKE I SLIVNIKA
M 1:25

POGLED ODOZGO



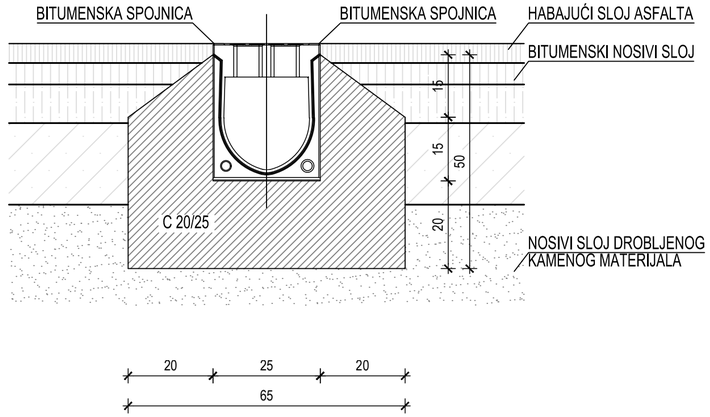
PRESJEK B-B



PRESJEK A-A

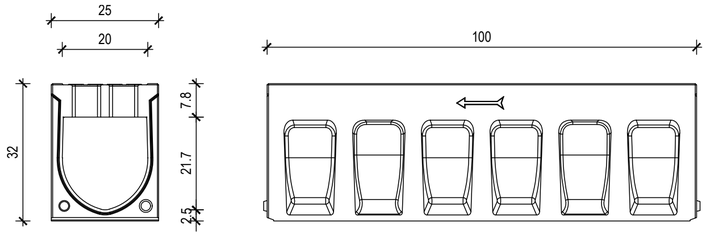
M 1:10

kanal se upušta u asfalt 2-5 mm



DETALJ LINIJSKOG KANALA

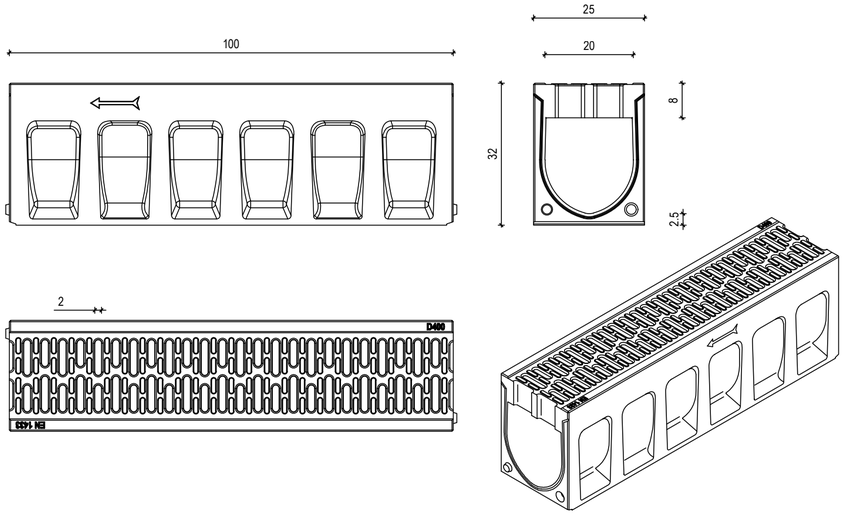
M 1:10



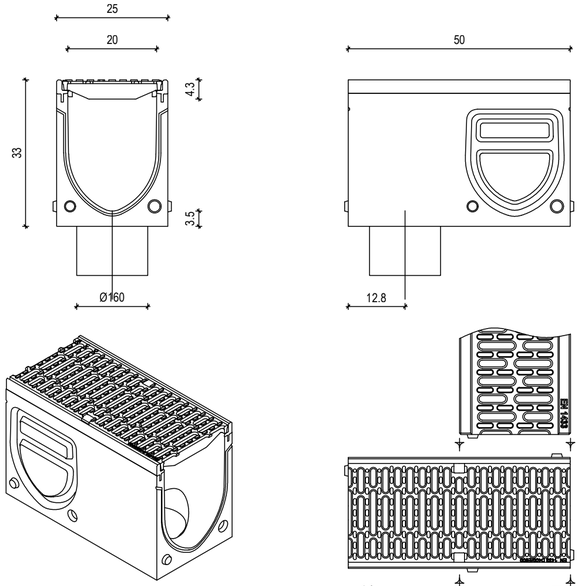
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: DETALJ SPOJA LINIJSKE REŠETKE I SLIVNIKA	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer gradevinarstva G 5390	MJERILO: 1:25
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 2105
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2105 - 0	

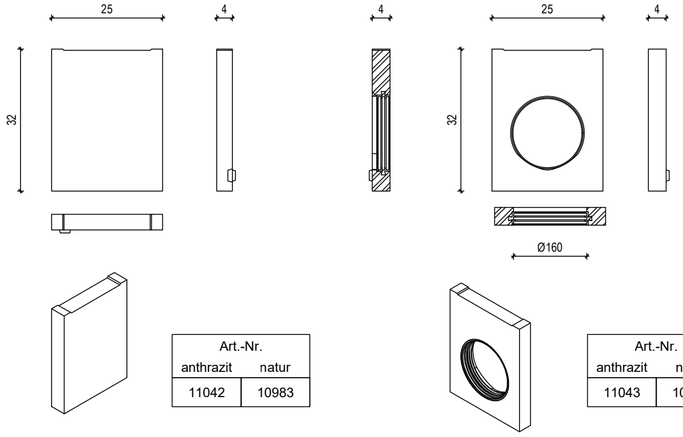
DETALJ LINIJSKE KANALICE



SABIRNIK S IZLJEVOM



ČEONA STIJENKA



Art.-Nr.	
anthrazit	natur
11042	10983

Art.-Nr.	
anthrazit	natur
11043	10984

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
GP 16552/19

GRAĐEVINA:
RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA:
FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12:
RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ:
DETALJ LINIJSKE KANALICE

PROJEKTANT:
DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO:
1:25

DATUM:
srpanj, 2020.

SURADNICI:
SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

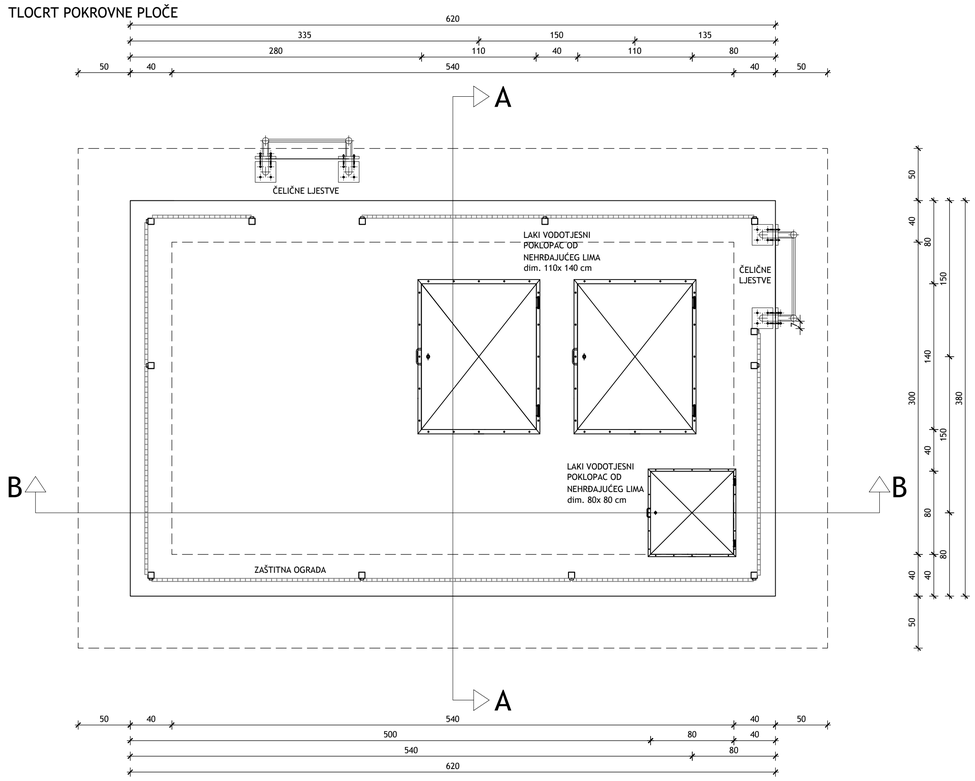
BROJ PROJEKTA:
72350-027/20

DOKUMENT:
2106

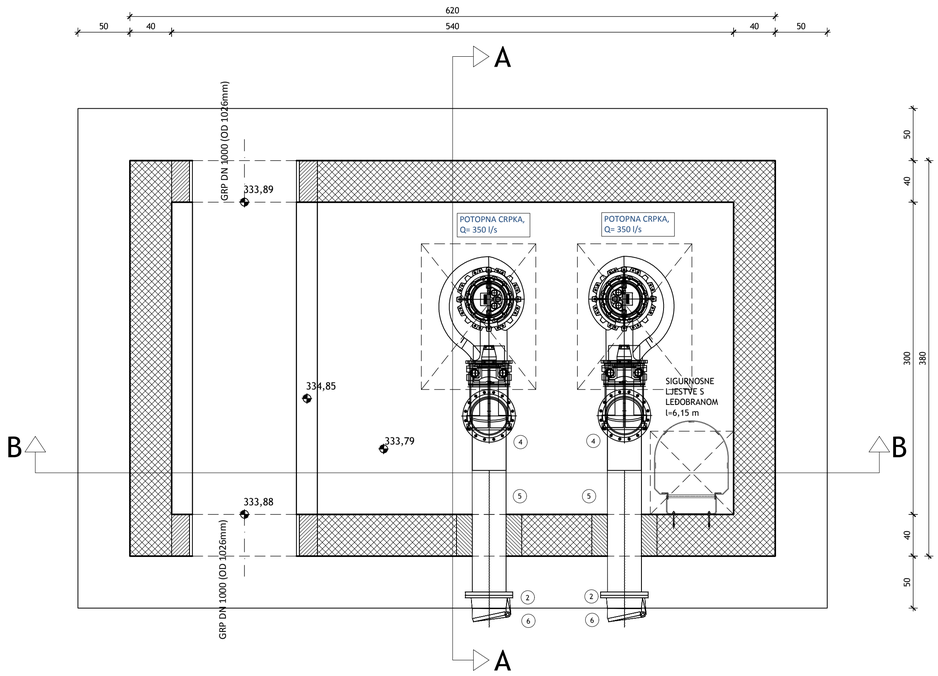
OZNAKA DOKUMENTA:
IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2106 - 0

CRPNA STANICA CS1

TLOCRT POKROVNE PLOČE



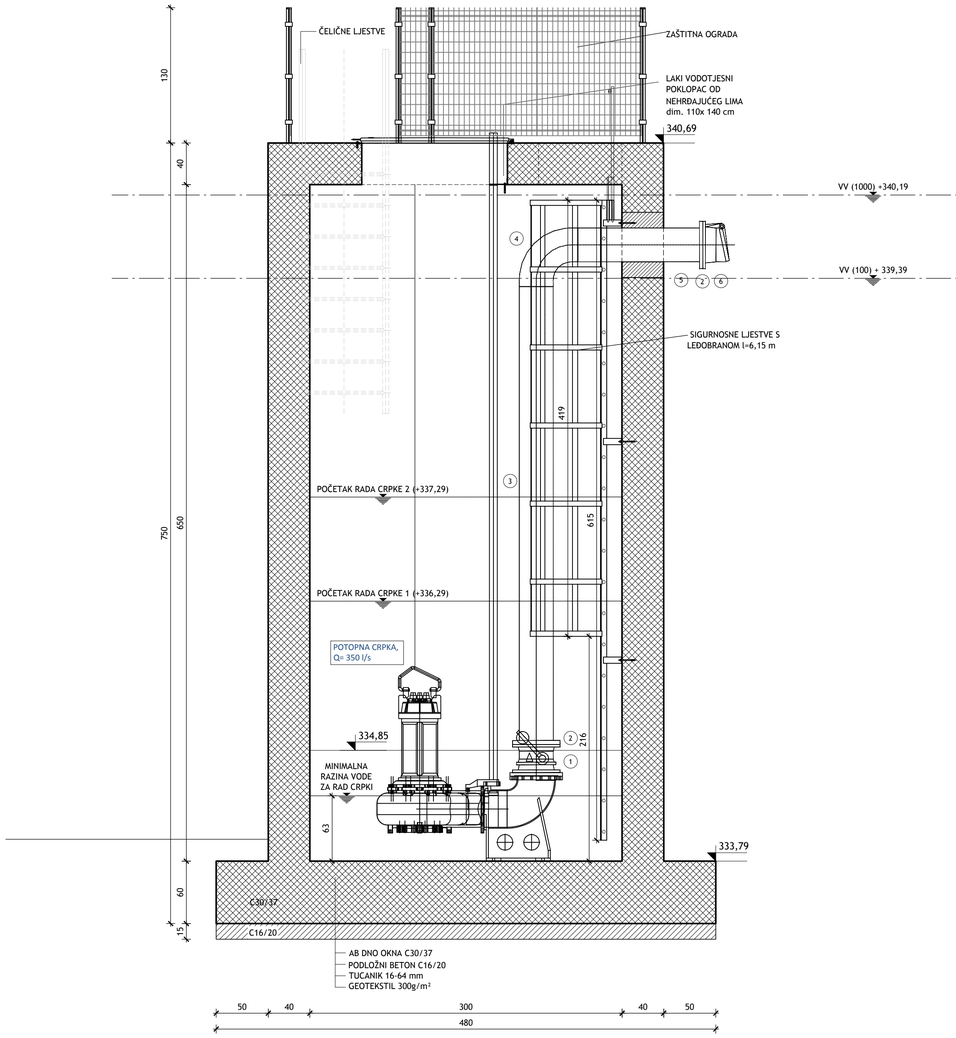
HORIZONTALNI PRESJEK



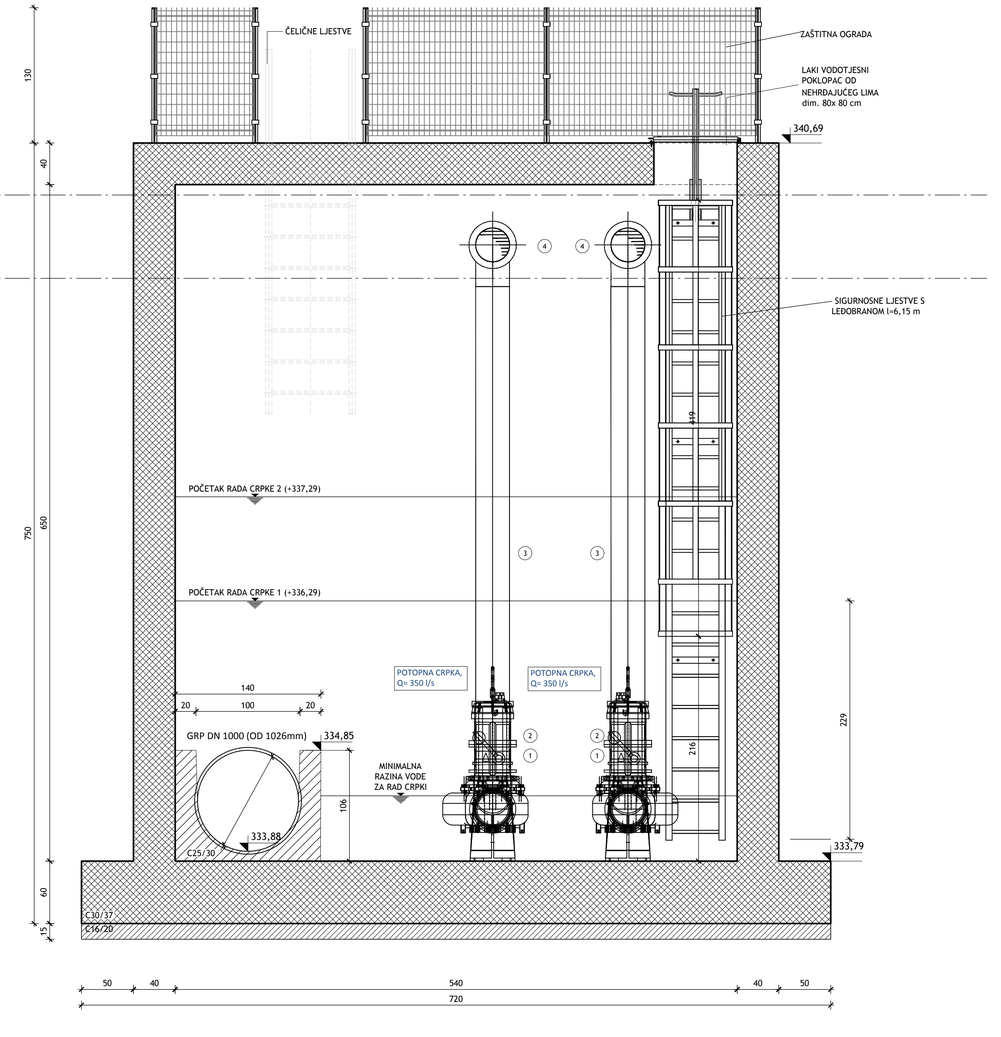
SPECIFIKACIJA

RED. BROJ	OPIS KOMADA	OZNAKA	DN (mm)	PN (bar)	DULJINA ili KUT	KOM.
1.	NEPOVRATNI VENTIL	NV300	300	10	300	2
2.	SLIJEPA PRIRUBNICA	300	300	10		4
3.	CIJEV - INOX AISI 340	300	300	10	440	2
4.	KUTNI KOMAD - INOX AISI 340	Q90	300	10	90°	2
5.	CIJEV - INOX AISI 340	300	300	10	120	2
6.	ZABLJI POKLOPAC	300	300	10		2

PRESJEK A - A



PRESJEK B - B



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383501

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: CRPNA STANICA CS1

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

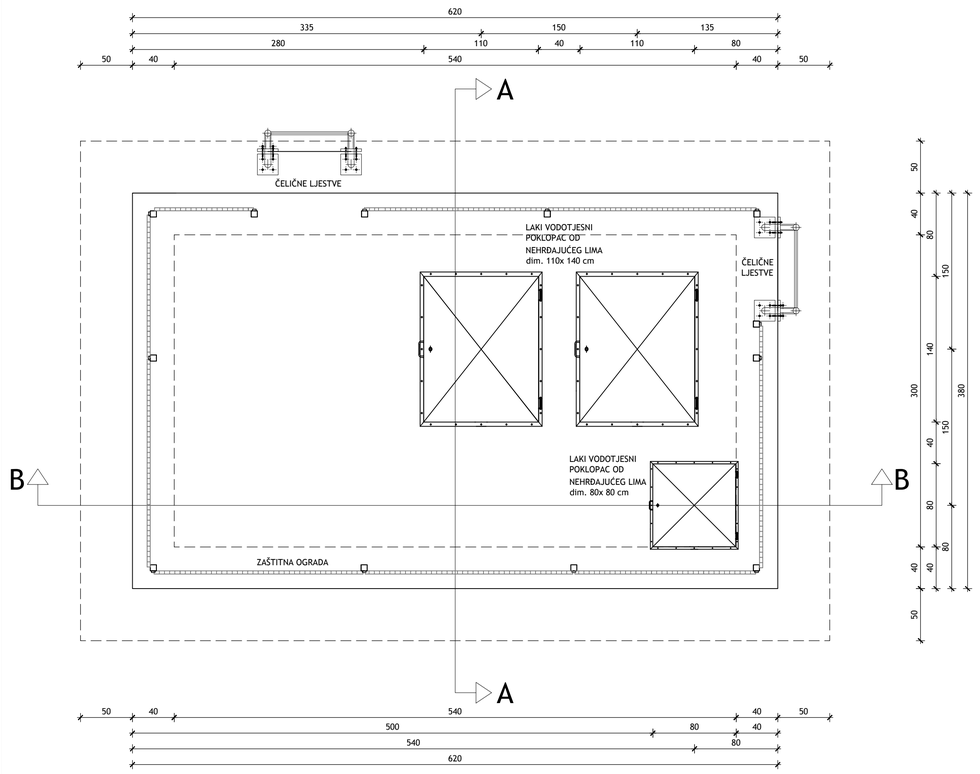
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 2107

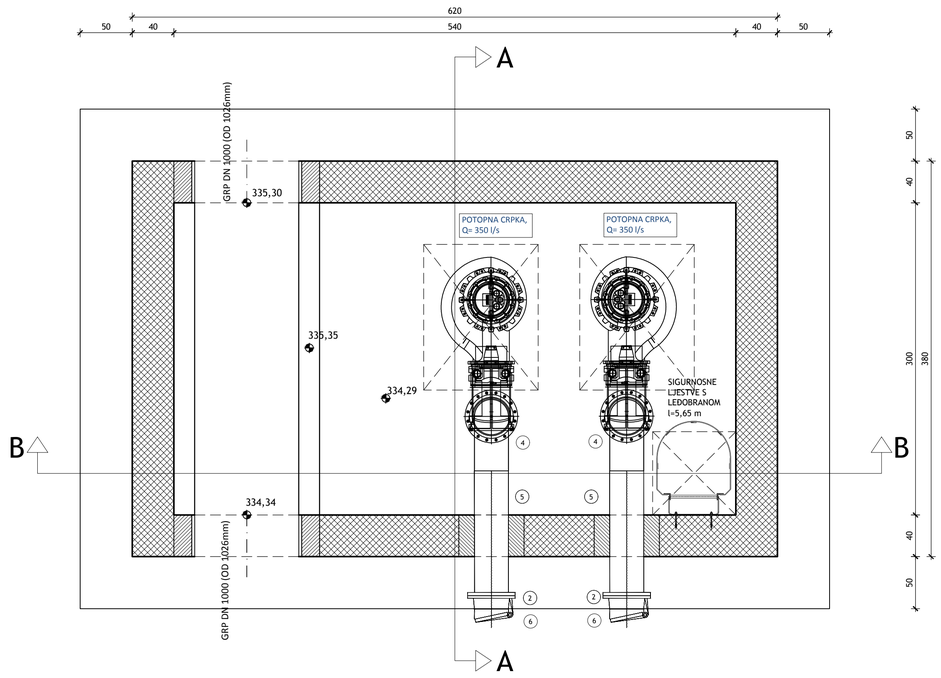
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2107 - 0

CRPNA STANICA CS2

TLOCRT POKROVNE PLOČE



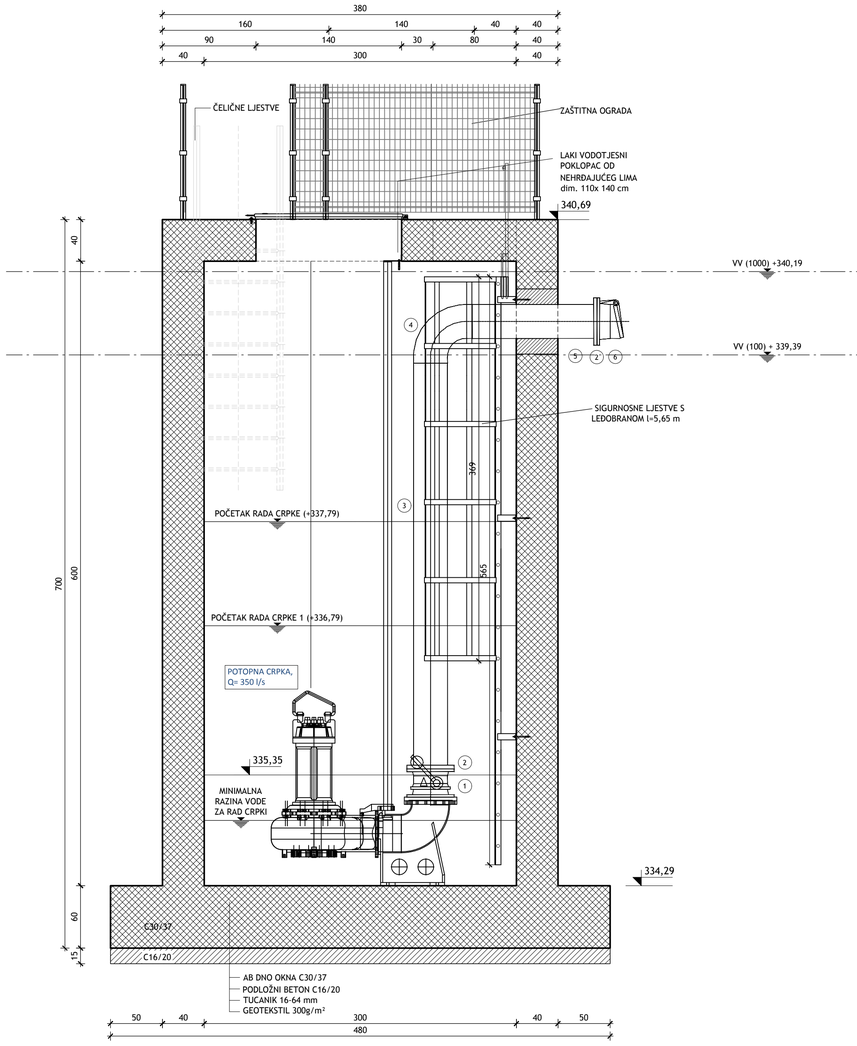
HORIZONTALNI PRESJEK



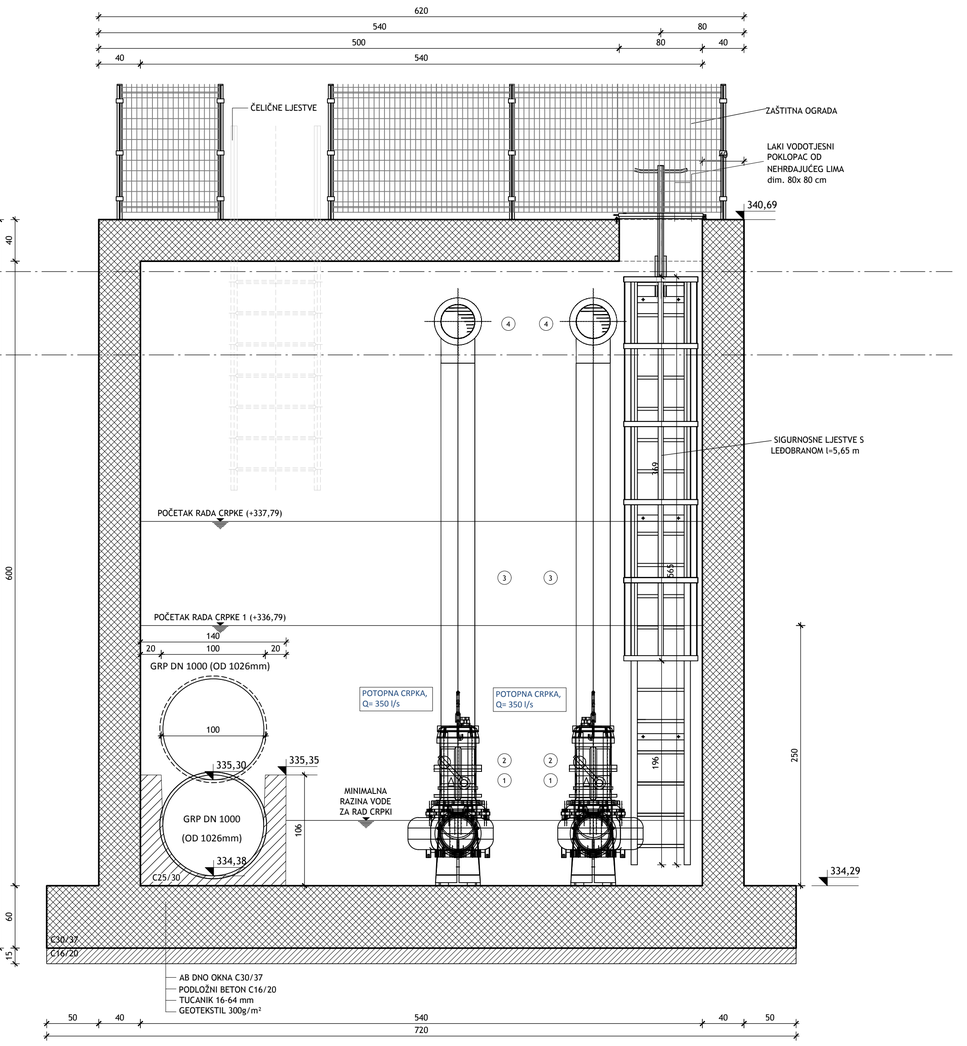
SPECIFIKACIJA

RED. BROJ	OPIS KOMADA	OZNAKA	DN (mm)	PN (bar)	DULJINA ili KUT	KOM.
1.	NEPOVRATNI VENTIL	NV300	300	10	300	2
2.	SLIJEPA PRIRUBNICA	300	300	10		4
3.	CIJEV - INOX AISI 340	300	300	10	385	2
4.	KUTNI KOMAD - INOX AISI 340	Q90	300	10	90°	2
5.	CIJEV - INOX AISI 340	300	300	10	120	2
6.	ŽABLJI POKLOPAC	300	300	10		2

PRESJEK A - A



PRESJEK B - B



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383097

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: CRPNA STANICA CS3

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

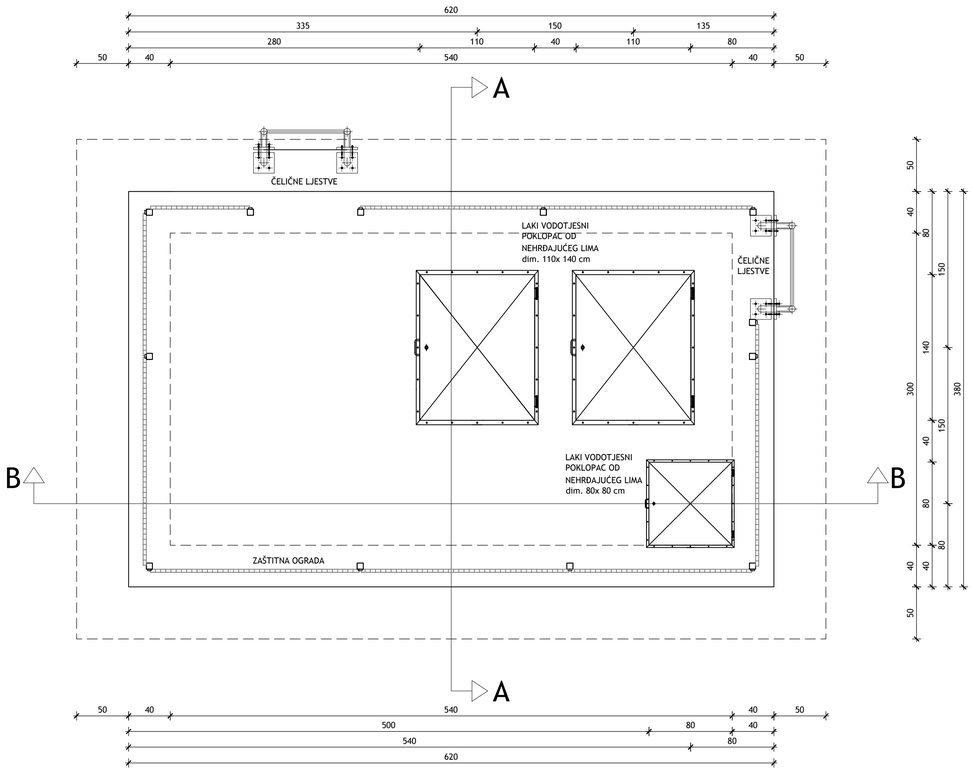
BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 2108

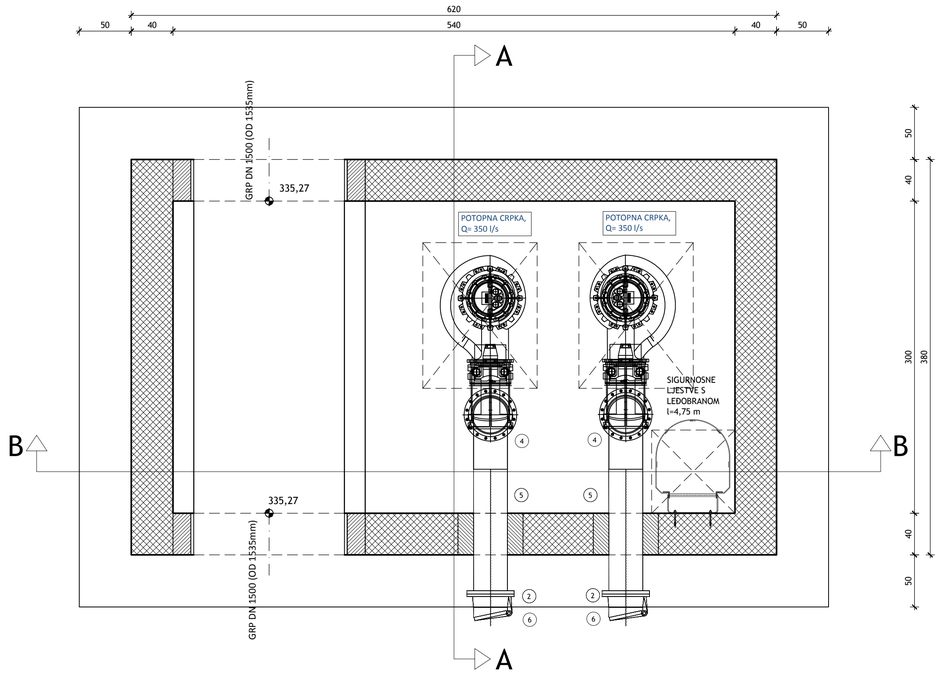
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2108 - 0

CRPNA STANICA CS3

TLOCRT POKROVNE PLOČE



HORIZONTALNI PRESJEK

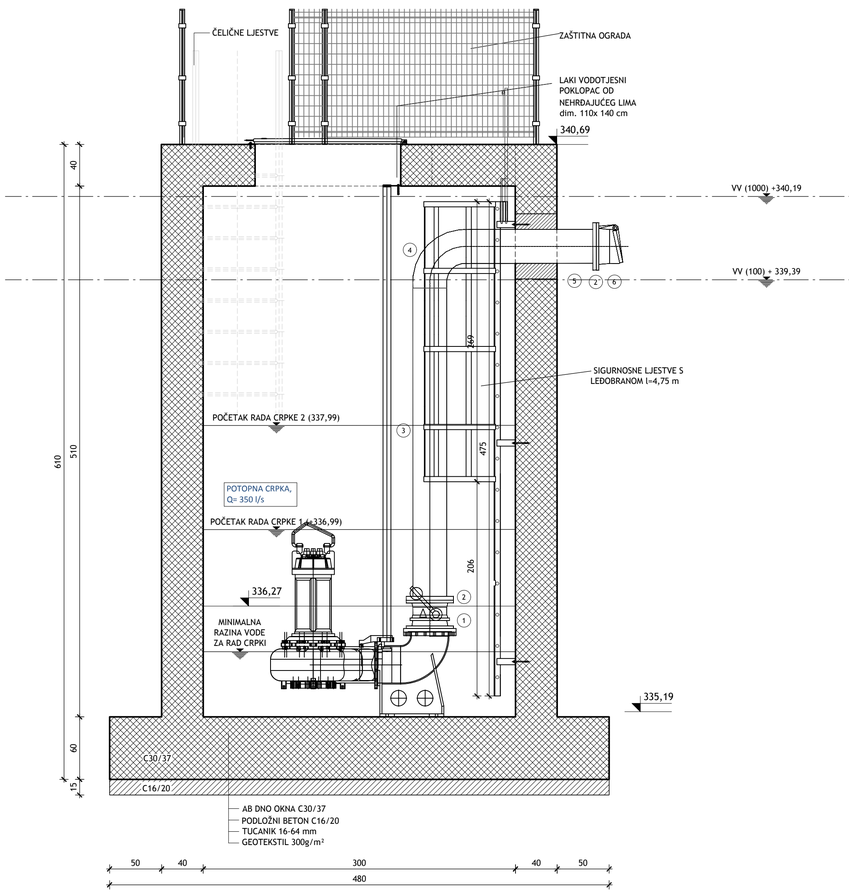


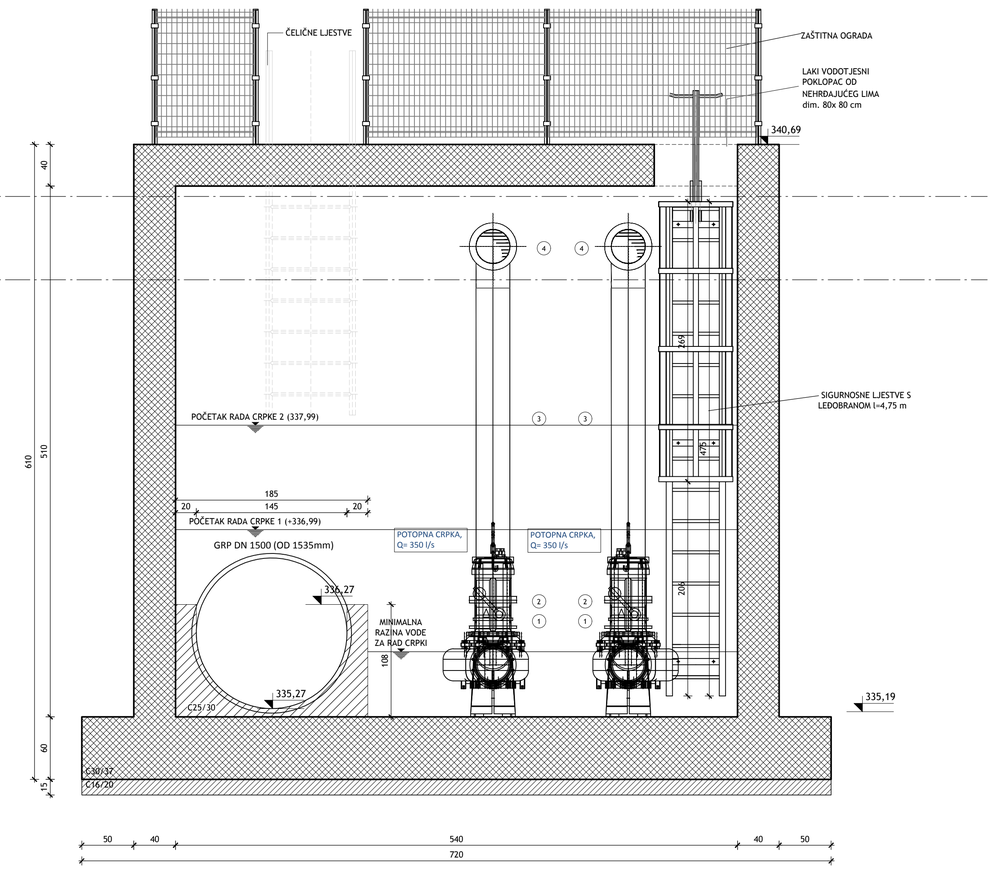
SPECIFIKACIJA

RED. BROJ	OPIS KOMADA	OZNAKA	DN (mm)	PN (bar)	DULJINA ili KUT	KOM.
1.	NEPOVRATNI VENTIL	NV300	300	10	300	2
2.	SLIJEPA PRIRUBNICA	300	300	10		4
3.	CIJEV - INOX AISI 340	300	300	10	300	2
4.	KUTNI KOMAD - INOX AISI 340	Q90	300	10	90°	2
5.	CIJEV - INOX AISI 340	300	300	10	120	2
6.	ŽABLJI POKLOPAC	300	300	10		2

PRESJEK A - A

PRESJEK B - B





IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (FAZNOST I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: CRPNA STANICA CS3

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

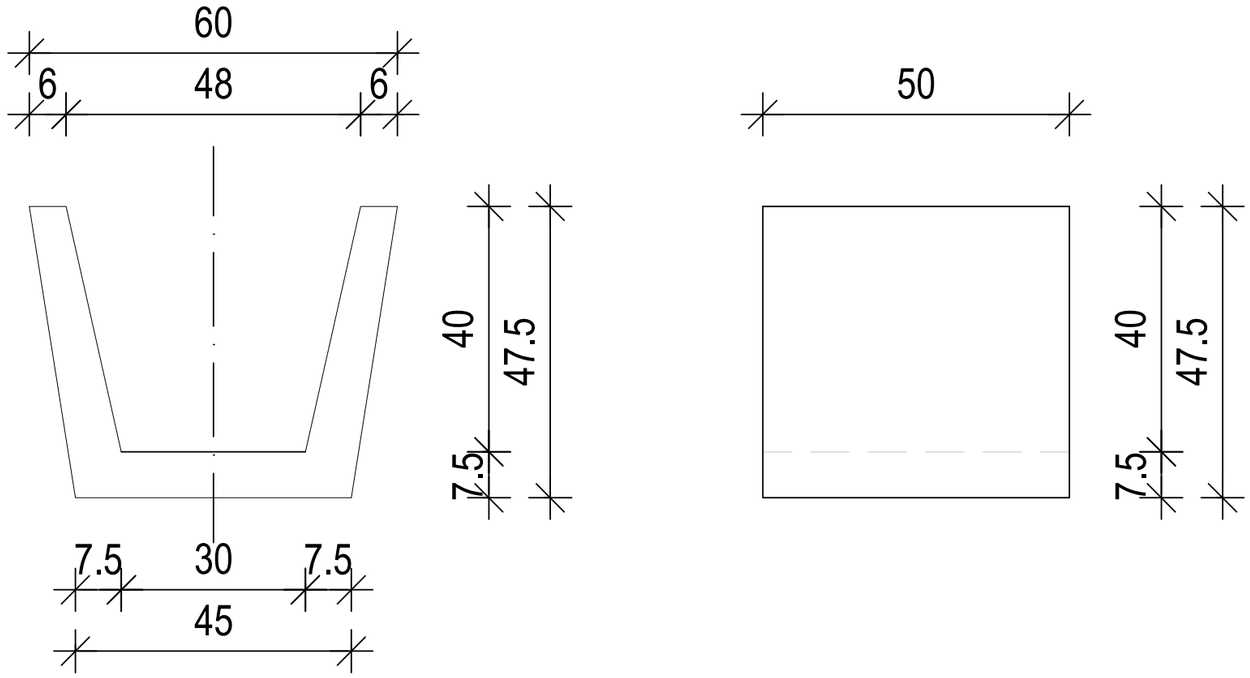
DOKUMENT: 2109

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2109 - 0

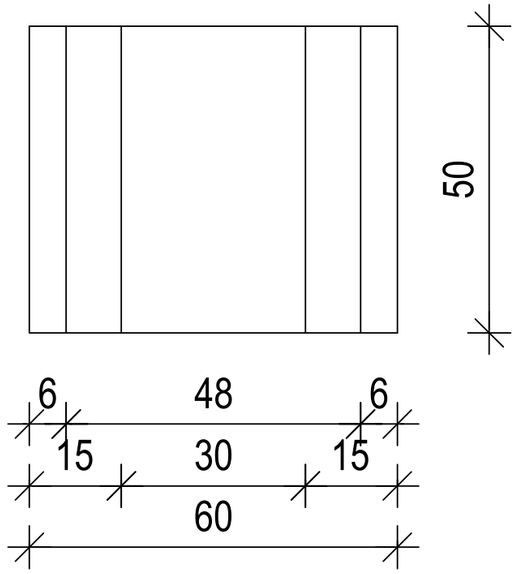
MONTAŽNI AB KANAL Š=60cm

MJ 1:10

PRESJEK



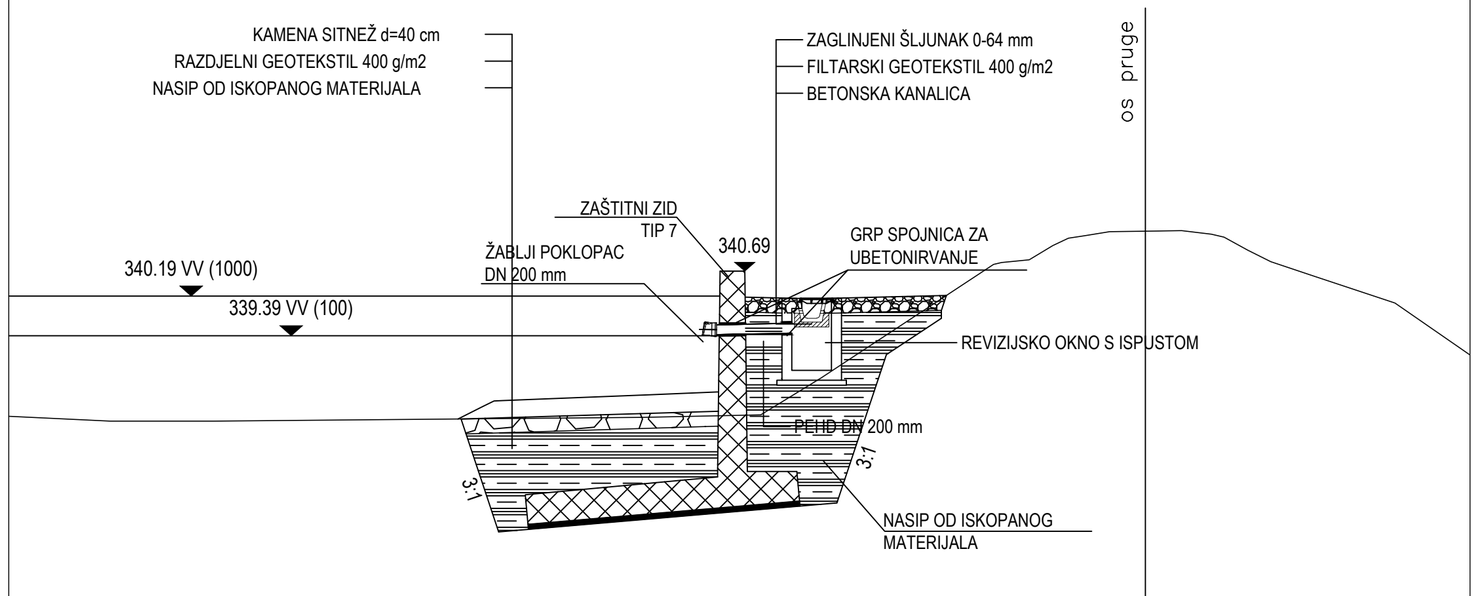
TLOCRT

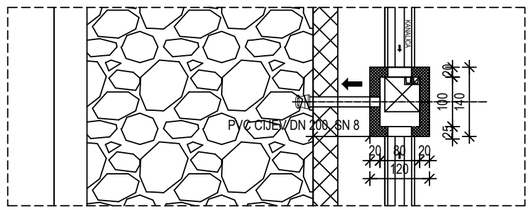


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

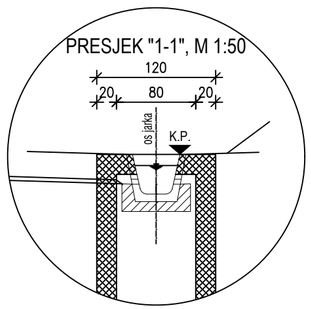
INVESTITOR: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220 OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d. Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: DETALJ MONTAŽNOG AB KANALA	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dario Pavlović mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer gradevinarstva G 5390	MJERILO: 1:10 DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20 DOKUMENT: 2110
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2110 - 0	

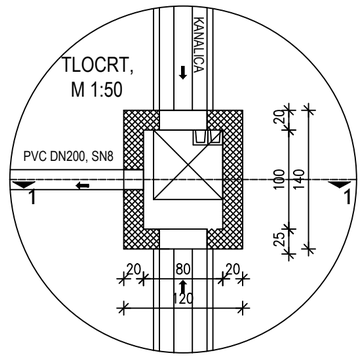
Profil 6
0+100.00





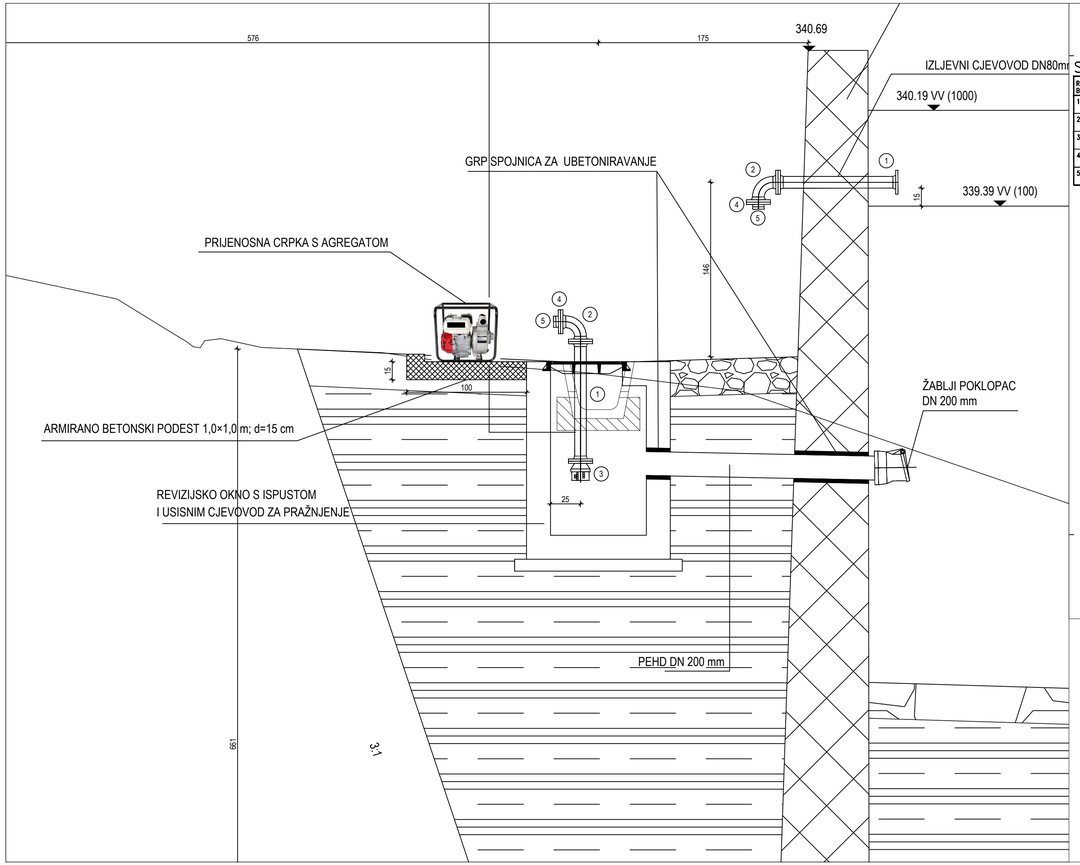
"DETALJ "A"





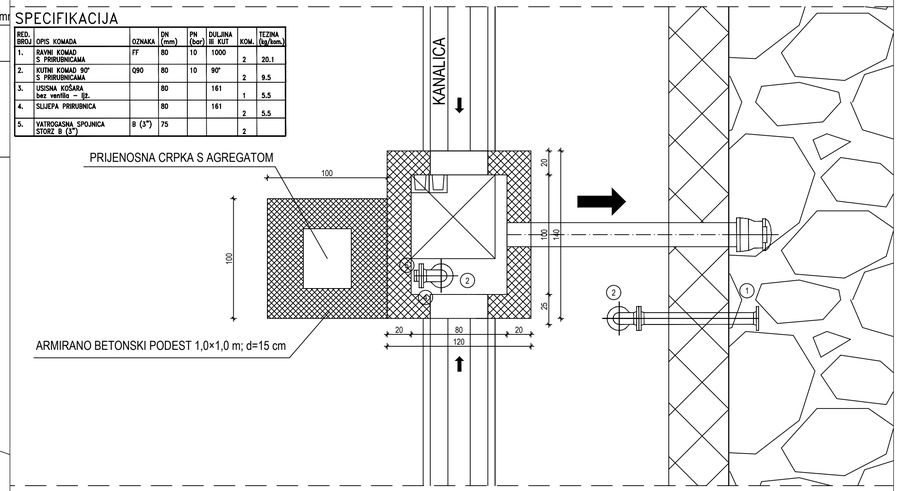
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220, OIB: 28921383001	INSTITUT IGH d.d., Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, 10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220	
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19
GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA	
FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR	
MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE	
SADRŽAJ: DETALJ ISPUSTA AB MONTAŽNOG KANALA	
PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif. ..\..\Dario Pavlovic_51.6×21.5mm.jpg	MJERILO: 1:25
	DATUM: srpanj, 2020.
SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad. VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.	BROJ PROJEKTA: 72350-027/20
	DOKUMENT: 2111
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2111 - 0	



SPECIFIKACIJA

RED. BROJ	OPIS KOMADA	OZNAKA	DN (mm)	PN (bar)	DUJINA ili KUT	KOM.	TEŽINA (kg/kom.)
1.	RAVNI KOMAD S PRIRUBNICAMA	FF	80	10	1000	2	20.1
2.	KUTNI KOMAD 90° S PRIRUBNICAMA	Q90	80	10	90°	2	9.5
3.	USISNA KOŠARA bez ventila – ⊠.		80		161	1	5.5
4.	SLIJEPA PRIRUBNICA		80		161	2	5.5
5.	VATROGASNA SPOJNICA STORZ B (3")	B (3")	75			2	



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220
OIB: 28921383001

NARUČITELJ:
HRVATSKE VODE
10 000 ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 220

IGH
INSTITUT IGH d.d.
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP 16552/19

GRAĐEVINA: RETENCIJA OGULIN S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

FAZA: FAZA 2: IZGRADNJA ZAŠTITNIH GRAĐEVINA ŽELJEZNIČKE PRUGE UZ RETENCIJSKI PROSTOR

MAPA 4/12: RETOG 04-3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE NASIPA ŽELJEZNIČKE PRUGE

SADRŽAJ: DETALJ MOTERSKE SHEME PRIJENOSNE CRPKE S AGREGATOM

PROJEKTANT: DARIO PAVLOVIĆ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dario Pavlović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5390

MJERILO: 1:25

DATUM: srpanj, 2020.

SURADNICI: SOAD KAVRAN, ing.grad.
VIKTORIJA HORAK, mag.ing.aedif.

BROJ PROJEKTA: 72350-027/20

DOKUMENT: 2111

OZNAKA DOKUMENTA: IGH - RETOG - GP - 04-03 - 2111 - 0