PROJEKTANTSKI URED:

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.
VOĆARSKA CESTA 68, ZAGREB
OIB: 55474899192

INVESTITOR:

GRAD BIOGRAD NA MORU
Trg kralja Tomislava 5, Biograd na Moru
OIB: 95603491861

GRAĐEVINA:

SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA ''BAŠTIJUNSKI BRIG''

LOKACIJA:

k.č.br. 7002 k.o. Biograd n/m

GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA ''BAŠTIJUNSKI BRIG'' – ETAPA 1

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: **TD 52/18**

BROJ MAPE: **1**

GLAVNI PROJEKTANT:

VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif. (M.P.)

PROJEKTANTI:

VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif. (M.P.)

ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif. (M.P.)

IRENA JURKIĆ, struč.spec.ing.aedif. (M.P.)

ODGOVORNA OSOBA

PROJEKTANTSKOG UREDA:

Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.

(M.P.)

Zagreb, rujan 2019. godine

PROJEKTANTSKI URED:	IPZ Uniprojekt TERRA, Voćarska 68, Zagreb OIB 55474899192
INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru, OIB: 95603491861
GRAĐEVINA:	Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ‘‘Baštijunski brig‘‘ – Grad Biograd na Moru – etapa I
LOKACIJA:	k.č.br. 7002 k.o. Biograd na Moru
ZOP:	TD 52/18

POPIS SURADNIKA

Sandra Novak Mujanović, dipl.ing.preh.tehn., univ.spec.oecoing.

Tomislav Domanovac, dipl.ing.kem.tehn., univ.spec.oecoing

mr.sc. Goran Pašalić, dipl.ing.rud.

Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.

Suzana Mrkoci, dipl.ing.arh.

Ana-Marija Vrbanek, viš modni diz.

Vjera Pranjić, mag.ing.aedif.

Nina Maksan, mag.ing.aedif.

Ivan Čolić, mag.ing.aedif.

Ana Orlović, mag.oecol.et prot.nat.

Luka Brtičević

PROJEKTANTSKI URED:	IPZ Uniprojekt TERRA, Voćarska 68, Zagreb OIB 55474899192
INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru, OIB: 95603491861
GRAĐEVINA:	Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ‘‘Baštijunski brig‘‘ – Grad Biograd na Moru – etapa I
LOKACIJA:	k.č.br. 7002 k.o. Biograd na Moru
ZOP:	TD 52/18

POPIS MAPA I PRATEĆE DOKUMENTACIJE

MAPA 1 – **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA ''BAŠTIJUNSKI BRIG''**, IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, rujan 2019. godine

Projektanti: Vedran Franolić, mag.ing.aedif., G 4911

Elizabeta Perković, mag.ing.aedif., G 5772

Irena Jurkić, struč.spec.ing.aedif.,G 6357

Prateća dokumentacija:

- Elaborat zaštite od požara - Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ‘‘Baštijunski brig‘‘ - Grad Biograd na Moru, IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, kolovoz, 2019.
- Elaborat zaštite na radu - Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ‘‘Baštijunski brig‘‘ - Grad Biograd na Moru, IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, kolovoz, 2019.
- Elaborat krajobraznog uređenja - Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ‘‘Baštijunski brig‘‘ - Grad Biograd na Moru, IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, kolovoz, 2019.

PROJEKTANTSKI URED: **IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.** Voćarska cesta 68, Zagreb OIB: 55474899192	GRAĐEVINA: **SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" na k.č.br. 7002 k.o. Biograd n/m – GRAD BIOGRAD NA MORU**	
INVESTITOR: **GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, Biograd na Moru,** **OIB: 95603491861**	SADRŽAJ: **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" – ETAPA I**	**Zagreb, rujan 2019.**

Temeljem članka 70. **Zakona o gradnji** ("Narodne novine" br. 153/13, 20/17 i 39/19) donosi se sljedeća

IZJAVA O USKLAĐENOSTI br. 52/18-1

za

INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru, OIB: 95603491861
GRAĐEVINA:	Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1
LOKACIJA:	k.č.br. 7002 k.o. Biograd na Moru
ZOP:	TD 52/18

Glavni građevinski projekt oznake TD 52/18 (Mapa 1) iz rujna 2019. godine izrađen u IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68 izrađen za potrebe ishođenja Građevinske dozvole za Sanaciju i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1 sa svim svojim sastavnim djelovima usklađen je sa 2. Rješenjem o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole (KLASA: UP/I-350-05/18-01/27, URBROJ: 2198/1-02-07/4-19-2, od 13.06.2019. godine), zakonskom regulativom te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i usklađen je sa:

1. Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19)
2. Zakonom o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
3. Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
4. Zakonom o vodama (NN br. 66/19)
5. Zakonom o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
6. Zakonom o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19)
7. Zakonom o zaštiti zraka (NN br. 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
8. Zakonom o normizaciji (NN br. 80/13, 73/17)
9. Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)
10. Zakonom o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
11. Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
12. Pravilnikom o izdavanju vodopravnih akata (NN br. 78/10, 79/13, 09/14)
13. Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 80/13, 43/14, 27/15)
14. Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN br. 03/11)
15. Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 80/13, 43/14, 27/15 i 03/16)

Projektant: Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

Rješenje broj: G 4911
Vedran Franolić, mag.ing.aedif.
(M.P.)

Odgovorna osoba projektantskog ureda:

IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o. ZAGREB

Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.
(M.P.)

PROJEKTANTSKI URED: **IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.** Voćarska cesta 68, Zagreb OIB: 55474899192	GRAĐEVINA: **SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" na k.č.br. 7002 k.o. Biograd n/m – GRAD BIOGRAD NA MORU**	
INVESTITOR: **GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, Biograd na Moru,** **OIB: 95603491861**	SADRŽAJ: **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" – ETAPA I**	**Zagreb, rujan 2019.**

Temeljem članka 70. **Zakona o gradnji** ("Narodne novine" br. 153/13, 20/17, 39/19) donosi se sljedeća

IZJAVA O USKLAĐENOSTI br. 52/18-2

za

INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru, OIB: 95603491861
GRAĐEVINA:	Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1
LOKACIJA:	k.č.br. 7002 k.o. Biograd na Moru
ZOP:	TD 52/18

Glavni građevinski projekt oznake TD 52/18 (Mapa 1) iz rujna 2019. godine izrađen u IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68 izrađen za potrebe ishođenja Građevinske dozvole za Sanaciju i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1 sa svim svojim sastavnim djelovima usklađen je sa 2. Rješenjem o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole (KLASA: UP/I-350-05/18-01/27, URBROJ: 2198/1-02-07/4-19-2, od 13.06.2019. godine), zakonskom regulativom te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i usklađen je sa:

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13 i 65/17, 114/18, 39/19)
3. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
4. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
6. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 33/05, 64/05, 155/05 i 14/11)
7. Pravilnik o održavanju cesta (NN br. 90/14)
8. Pravilnik o ophodnji javnih cesta (NN br. 75/14)
9. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 67/08, 74/11, 80/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19)
10. Zakon o cestama (NN br.84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
11. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05 i 155/05, 14/11)
12. Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN 53/02, 20/17)
13. Zakon o vodama (NN br. 66/19)
14. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)
15. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN br. 95/14)
16. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN br. 110/01)

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
G 4911

Rješenje broj: G 4911
Vedran Franolić, mag.ing.aedif.
(M.P.)

Odgovorna osoba projektantskog ureda:

IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o. ZAGREB

Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.
(M.P.)

17. Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 130/17, 39/19)
18. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94 i 142/03)
19. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
20. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18)

Projektant: Elizabeta Perković, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
G 4911

Rješenje broj: G 4911
Vedran Franolić, mag.ing.aedif.
(M.P.)

Odgovorna osoba projektantskog ureda:

IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o. ZAGREB

Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.
(M.P.)

PROJEKTANTSKI URED: **IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.** Voćarska cesta 68, Zagreb OIB: 55474899192	GRAĐEVINA: **SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" na k.č.br. 7002 k.o. Biograd n/m – GRAD BIOGRAD NA MORU**	
INVESTITOR: **GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, Biograd na Moru,** **OIB: 95603491861**	SADRŽAJ: **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" – ETAPA I**	**Zagreb, rujan 2019.**

Temeljem članka 70. **Zakona o gradnji** ("Narodne novine" br. 153/13, 20/17 i 39/19) donosi se sljedeća

IZJAVA O USKLAĐENOSTI br. 52/18-3

za

INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru, OIB: 95603491861
GRAĐEVINA:	Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1
LOKACIJA:	k.č.br. 7002 k.o. Biograd na Moru
ZOP:	TD 52/18

Glavni građevinski projekt oznake TD 52/18 (Mapa 1) iz rujna 2019. godine izrađen u IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68 izrađen za potrebe ishođenja Građevinske dozvole za Sanaciju i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1 sa svim svojim sastavnim djelovima usklađen je sa 2. Rješenjem o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole (KLASA: UP/I-350-05/18-01/27, URBROJ: 2198/1-02-07/4-19-2, od 13.06.2019. godine), zakonskom regulativom te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i usklađen je sa:

1. Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19)
2. Zakonom o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
3. Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
4. Zakonom o vodama (NN br. 66/19)
5. Zakonom o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
6. Zakonom o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19)
7. Zakonom o zaštiti zraka (NN br. 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
8. Zakonom o normizaciji (NN br. 80/13, 73/17)
9. Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)
10. Zakonom o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
11. Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)

Projektant: Irena Jurkić, struč.spec.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Irena Jurkić
struč.spec.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 6357

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
G 4911

Rješenje broj: G 4911
Vedran Franolić, mag.ing.aedif.
(M.P.)

Odgovorna osoba projektantskog ureda:

IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o. ZAGREB

Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.
(M.P.)

Temeljem članaka 52. i 70 . **Zakona o gradnji** ("Narodne novine" br. 153/13, 20/17 i 39/19) donosi se sljedeća

IZJAVA O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI PROJEKATA br. 52/18-4

za

INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru, OIB: 95603491861
GRAĐEVINA:	Sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1
LOKACIJA:	k.č.br. 7002 k.o. Biograd na Moru
ZOP:	TD 52/18

Ovaj Glavni građevinski projekt oznake TD 52/18 (Mapa 1) iz rujna 2019. godine izrađen u IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68 izrađen za potrebe ishođenja Građevinske dozvole za Sanaciju i konačno zatvaranje odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – Grad Biograd na Moru – etapa 1 je cjelovit i sastoji se od međusobno usklađenih projekata kako slijedi:

MAPA 1 – GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA ''BAŠTIJUNSKI BRIG'' – ETAPA I izrađen od strane IPZ Uniprojekt Terra d.o.o., Voćarska cesta 68, 10000 Zagreb, oznake TD 52/18, Zagreb, rujan 2019. godine

- projektanti: Elizabeta Perković, mag.ing.aedif.
  Vedran Franolić, mag.ing.aedif.
  Irena Jurić, struč.spec.ing.aedif.

Zagreb, rujan 2019. godine

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
G 4911

Rješenje broj: G 4911
Vedran Franolić, mag.ing.aedif.
(M.P.)

Odgovorna osoba projektantskog ureda:

IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o. ZAGREB

Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.
(M.P.)

SADRŽAJ OPĆEG DIJELA PROJEKTA:

- NASLOVNA STRANICA
- POPIS SURADNIKA
- POPIS MAPA I PRATEĆE DOKUMENTACIJE
- IZJAVA O USKLAĐENOSTI br. 52/18-1
- IZJAVA O USKLAĐENOSTI br. 52/18-2
- IZJAVA O USKLAĐENOSTI br. 52/18-3
- IZJAVA O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI PROJEKTA br. 52/18-4

SADRŽAJ TEHNIČKOG DIJELA PROJEKTA:

1. ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS _____ 1

1.1. Uvod _____ 1

1.2. Opis građevine i uvjeti za oblikovanje građevine _____ 3

1.3. Opis smještaja građevine na građevnoj čestici _____ 4

1.4. Namjena objekta _____ 4

1.5. Način i uvjeti priključenja građevne čestice, odnosno građevine na prometnu površinu, komunalnu i drugu infrastrukturu _____ 4

1.6. Iskaz površina za obračun komunalnog i vodnog doprinosa _____ 5

1.7. Zakonske odredbe _____ 6

2. TEHNIČKI OPIS SANACIJE ODLAGALIŠTA _____ 8

2.1. Potrebni sadržaji odlagališta _____ 8

2.2. Utvrđivanje postojećeg stanja postupanja s otpadom _____ 9

2.2.1. Količine neopasnog otpada _____ 9

2.2.2. Procjena ukupno odložene količine otpada _____ 9

2.2.3. Procjena odlagališnog prostora _____ 10

2.3. Mogući načini sanacije (općenito) _____ 10

2.4. Tehnologija rada na saniranju odlagališta _____ 11

3. ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA _____ 14

3.1. Konačna namjena prostora _____ 14

3.2. Završni pokrovni sloj _____ 14

3.3. Biološko rekultiviranje - ozelenjavanje _____ 15

3.4. Opis sustava otplinjavanja _____ 16

3.4.1. Količine plina _____ 19

3.5. Otplinjavanje _____ 23

3.6. Mjere zaštite _____ 24

3.6.1. Mjere zaštite tla _____ 25

3.6.2. Postupak u akcidentnim slučajevima _____ 25

3.6.3. Mjere za zaštitu od požara _____ 25

3.7. Ostale pojave (štetočine, mirisi, buka i leteći materijali) _____ 26

3.7.1. Štetočine i ptice _____ 26

3.7.2. Mirisi i lagani materijali 26
3.7.3. Buka i estetski izgled 27
3.8. Analiza stabilnosti i geostatike 27
3.8.1. Analiza stabilnosti završnog pokrovnog sloja 28
3.8.2. Zahtjevi na materijale i provedbu zahvata 32
4. TEHNIČKI OPIS SANACIJE I ZATVARANJA ODLAGALIŠTA 33
4.1. Uređenje terena 33
4.1.1. Čišćenje terena 33
4.1.2. Evakuacija vode 33
4.1.3. Iskop humusa 33
4.1.4. Široki iskop 33
4.2. Zatvaranje odlagališta 34
4.2.1. Završni pokrovni sloj 34
4.2.2. Slijeganje otpada 35
4.2.3. Ozelenjavanje 35
5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA 37
6. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA 38
7. PROMETNO MANIPULATIVNE POVRŠINE 39
7.1. Primijenjeni propisi, zakoni i standardi 39
7.2. Standardi koje je potrebno prirediti po vrstama radova 39
7.3. Lokacija i namjena projektiranja prometnice 44
7.4. Tehnički opis 45
7.5. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja 48
8. HIDROTEHNIČKI PROJEKT 49
8.1. Primijenjeni propisi, zakoni i standardi 49
8.2. Odvodnja 49
8.2.1. Sustav odvodnje oborinskih voda sa tijela zatvorenog odlagališta 49
8.2.2. Opći uvjeti projektiranja, izgradnje, pogona i održavanja 50
8.3. Hidraulički proračun 53
8.3.1. Obodni kanal 53
8.3.2 Infiltracijski sustav 1 64
8.3.2 Infiltracijski sustav 2 65
9. PROJEKT OGRADE 67
9.1. Tehnički opis 67
9.2. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja 67
9.3. Projekt sanacije okoliša 68
9.4. Mjere zaštite 68
9.4.1. Mjere zaštite na radu 68
9.4.2. Mjere zaštite od požara 72
9.4.3. Mjere zaštite okoliša 73
10. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM 74
10.1. Opći tehnički uvjeti 74

10.2. Način zbrinjavanja građevinskog otpada ____ 75

11. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA ____ 76

12. PROJEKT SANACIJE OKOLIŠA ____ 77

13. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ____ 78

13.1. Uvod ____ 78

13.2. Građevinski radovi ____ 80

13.2.1. Posebni uvjeti ____ 80

13.2.2. Zemljani radovi ____ 81

13.2.3. Nasip ____ 84

13.2.4. Posteljica ____ 86

13.2.5. Završni pokrovni sloj ____ 88

13.2.6. Zdenci za otplinjavanje ____ 96

13.2.7. Betonski i armirano betonski radovi ____ 100

13.2.8. Zidarski radovi ____ 101

13.2.9. Tesarski radovi ____ 102

13.2.10. Vodoopskrbni radovi ____ 103

13.2.11. Kanalski radovi ____ 104

13.2.12. Izolaterski radovi ____ 105

13.2.13. Ostalo ____ 109

13.3. Projekt opažanja ____ 109

13.3.1. Vrsta i način opažanja ____ 109

13.3.2. Učestalost mjerenja ____ 110

13.3.3. Interpretacija mjerenja ____ 110

13.4. Bilježenje ____ 110

13.4.1. Građevinski dnevnik ____ 110

13.4.2. Periodički izvještaji o izvođenju radova ____ 111

13.4.3. Evidentiranje podataka i mjerenja za izradu Projekta izvedenih radova ____ 111

13.4.4. Dinamika izvještavanja ____ 111

13.4.5. Završni izvještaj o izvođenju radova ____ 111

13.4.6. Propisi i normativi ____ 112

13.4.7. Završne odredbe ____ 112

14. NACRTI ____ 116

1. ŠIRA SITUACIJA
2. GEODETSKA SNIMKA
3. SITUACIJA ETAPNE IZGRADNJE
4. SITUACIJA OGRADE
5. SITUACIJA PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA
6. SITUACIJA ZATVORENOG ODLAGALIŠTA
7. SITUACIJA OTPLINJAVANJA ODLAGALIŠTA
8. SITUACIJA OBODNOG KANALA
9. SITUACIJA ZAŠTITE OD POŽARA
10. SITUACIJA MONITORING

11. DETALJ ULAZNIH VRATA
12.1. DETALJ OGRADE OKO ODLAGALIŠTA
12.2. DETALJ OGRADE I ULAZNIH VRATA OKO LAGUNE
13.1. NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE OKO ODLAGALIŠTA
13.2. NORMALNI POPREČNI PRESJEK OSTALIH PROMETNICA
14. DETALJ KOLNE KONSTRUKCIJE
15. UZDUŽNI PRESJEK PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA
16.1. POPREČNI PRESJECI PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA – 1
16.2. POPREČNI PRESJECI PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA – 2
16.3. POPREČNI PRESJECI PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA – 3
17. UZDUŽNI PRESJEK OBODNOG KANALA
18.1. UZDUŽNI PRESJECI ZATVORENOG TIJELA ODLAGALIŠTA
18.2. POPREČNI PRESJECI ZATVORENOG TIJELA ODLAGALIŠTA
19. DETALJI ZATVARANJA ODLAGALIŠTA
20. DETALJ OTPLINJAVANJA
21. DETALJ OBODNOG KANALA I TROKUTASTOG RIGOLA
22.1. TALOŽNIK 1 OBORINSKIH VODA
22.2. TALOŽNIK 2 OBORINSKIH VODA
23. DETALJ PROPUSTA
24.1. INFILTRACIJSKI SUSTAV 1
24.2. INFILTRACIJSKI SUSTAV 2
25. DETALJ PIEZOMETRA

1. ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

1.1. Uvod

Odlagalište otpada ''Baštijunski brig'' smješteno je sjeveroistočno od grada Biograda na Moru, na blagoj padini između Parka prirode ''Vransko jezero'' i poljoprivrednog dobra ''Vrana''. Unutar navedene površine nalazi se postojeće odlagalište otpada s pristupnom cestom (površine cca 7,65 ha) smješteno na k.č. br. 7002 (obuhvat odlagališta) i 7000/10, 7056/4, te dijelu 7000/1, 7000/2, 7000/3, 7056/1, 7057, 7092/1, 7093/3, 7093/4, 7093/5, 7094, 7097/5, 7097/6, 7099/1, 7099/2 (pristupna cesta dužine oko 1860 m), k.o. Biograd n/m, a koje su u vlasništvu grada Biograda n/m.

Trenutno je stanje na lokaciji takvo da odlagalište ne zadovoljava niti minimalne sanitarne uvjete što je u potpunosti neprihvatljivo. Iz navedenih razloga, grad Biograd na Moru, kao jedinica lokalne samouprave, inicirao je izradu tehničke dokumentacije za sanaciju i konačno zatvaranje odlagališta "Baštijunski Brig" za rad.

Teren na kojem je smješteno odlagalište, udaljen je oko 4 kilometara od obale mora i oko 1,5 kilometara sjeverozapadno od obale Vranskog jezera. Lokacija je smještena na nadmorskoj visini od oko 18 metara. Najbliže naseljeno mjesto je na udaljenosti nešto većoj od 3 km. Odlagalištu se prilazi neasfaltiranim putem dužine oko 300 m. Predmetna pristupna cesta odvojak je s postojeće asfaltirane prometnice D503 Biograd n/m - Benkovac.

Podzemna voda se može očekivati približno u razini mora, odnosno oko 18 metara ispod površine terena. To potvrđuje i razina vode u jezeru (ušće glavnog kanala ''Kotarka'' u jezero je na nadmorskoj visini od 0,7 m). U trokutnom rasporedu oko lokacije izbušene su tri bušotine, međutim niti jedna nije dospjela do podzemne vode, jer je najdublja (B-1) duboka deset metara, a ostale dvije (B-2 i B-3) samo šest metara. Prema podacima iz bušotina, odlagalište je smješteno na izrazito okršenim karbonatnim stijenama visoke propusnosti. Iz tog razloga može se zaključiti da procjedne vode iz odlagališta prodiru brzo u podzemlje. U priobalnom pojasu, generalni smjer kretanja podzemne vode je prema moru, što bi se moglo očekivati i u slučaju odlagališta ''Baštijunski Brig''. U uzorku vode iz Vranskog jezera nije registrirana povišena koncentracija niti jednog parametra koji bi ukazivao na eventualni utjecaj odlagališta.

Na temelju obavljenih istražnih radova može se zaključiti da stijene podloge spadaju okamenjenih karbonatnih stijena. Stjenska masa je izrazito rastrošena, s brojnim kavernama i pukotinama koje su zapunjene glinom i zemljom crvenicom djelomično izmiješanim sa kršjem stijena podloge.

Od komunalne infrastrukture na odlagalištu ne postoje nikakvi priključci. Uređen je protupožarni pojas širine 8 m, s južne strane nešto i širi. Odlagalište je opremljeno bačvama s vodom za gašenje i sprječavanje širenja požara. Odlagalište je u potpunosti ograđeno.

Od komunalne infrastrukture na odlagalištu ne postoje nikakvi priključci. Uređen je protupožarni pojas širine 8 m, s južne strane nešto i širi. Odlagalište je opremljeno bačvama s vodom za gašenje i sprječavanje širenja požara. Odlagalište je u potpunosti ograđeno. Na ulazu postoji rampa i

stražarska kućica, a čuvarska služba je organizirana tijekom 24 sata. S obzirom da je na odlagalištu nekoliko puta izbio požar koji je zahvatio nesanirani dio odlagališta pristupilo se hitnim mjerama zaštite daljnje pojave požara i to uređenjem dijela odlagališta cca 4,8 ha koji je zatvoren izravnavajućim slojem te je postavljen drenažni sloj za plinove, te je oko oboda izvedena protupožarna cesta oko odlagališta. Ispitivanje odlagališnih plinova se provodi na lokaciji putem ispitnih sondi jer odzračnici nisu ugrađeni, 4 puta godišnje.

Otpad se odlaže na odlagalištu od 1962. g. na lokaciju odlagališta organizirano se dovozi komunalni i proizvodni neopasni otpad s područja grada Biograda na Moru te općina Pakoštane, Pašman i Sveti Filip i Jakov.

Budući da će se odlagalište otpada sanirati i konačno zatvoriti, na lokaciji se mora osigurati praćenje utjecaja na okoliš najmanje 30 godina od dana zatvaranja. Iz tog razloga, izgradnja golf terena na lokaciji saniranog odlagališta može uslijediti tek nakon isteka navedenih 30 godina, odnosno navedena površina odlagališta se mora izuzeti iz razmatranja golf igrališta u navedenom razdoblju.

Studijom utjecaja na okoliš za golf igralište obrađen je međuutjecaj golf igrališta s postojećim zahvatima (odlagalištem otpada), navedeni mogući utjecaji, adekvatne mjere zaštite te uzet u obzir i monitoring odlagališta. Odlagalište otpada je odvojena kao zasebna čestica koja se ne smije koristiti za kretanje ljudi.

Ovaj Glavni projekt izrađuje se za potrebe izmjene i dopune **Građevinske dozvole** (KLASA: UP/I-361-03/17-01/139, URBROJ: 2198/1-11-2/2-17-2, 26. rujna 2017. godine) koja je izdana za **1. Etapu**, a prema **2. Rješenju o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole** (KLASA: UP/I-350-05/18-01/27, URBROJ: 2198/1-02-07/4-19-2, od 13. lipnja 2019. godne). Prva etapa odlagališta obuhvaća slijedeće građevine:

- ograda oko odlagališta s postavljenjem ulaznih vrata,
- obodni kanal,
- servisna cesta oko i po odlagalištu,
- zeleni pojas,
- taložnici oborinskih voda,
- upojne građevine,
- tijelo odlagališta.

Ovaj glavni projekt izrađen je za 1. Etapu u svrhu izmjene i dopune Građevinske dozvole.

Ovim glavnim projektom Etape 1, predviđa se zatvaranje tijela odlagališta završnim pokrovnim slojem sa obodnim kanalom koji odvode oborinsku vodu u upojne građevine, prometno-manipulativne površine te odzračnicima za skupljanje plina po tijelu odlagališta.

1.2. Opis građevine i uvjeti za oblikovanje građevine

Na lokaciji odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' u gradu Biogradu na Moru predviđeni su sljedeći sadržaji:

- Formiranje tijela odlagališta - ublažavanje pokosa i preslagivanje otpada prema kotama iz projekta, prekrivanje odlagališta završnim pokrovnim sustavom
- Izvedba obodnog kanala oko tijela odlagališta sa izgradnjom upojnih građevina
- Izvedba sustava pasivnog otplinjavanja
- Krajobrazno uređenje / biološko rekultiviranje
- Izgradnja ograde oko zahvata sa postavljanjem ulaznih vrata
- Izgradnja servisne prometnice oko odlagališta

Formiranje tijela odlagališta sa izgradnjom završnog pokrovnog sloja

Sanacija odlagališta neopasnog otpada sastoji se iz ublažavanja pokosa, preslagivanja dijela odloženog otpada te izgradnjom završnog pokrovnog sloja.
Postojeći odloženi otpad se najprije skuplja na predviđeno mjesto, poravnava i nabija strojem (buldozer i kompaktor), te se izvodi tako da ima uzdužne i poprečne nagibe. Nakon formiranja (prebacivanja otpada i ublažavanja pokosa) i popunjavanja tijela odlagališta potrebno je izraditi završni pokrovni sustav koji se onda rekultivira. Završni pokrovni sloj sastoji se od izravnavajućeg sloja, sloja za otplinjavanje, glineno bentonitne barijere, drenažnog sloja za oborinske vode, geomreže, rekultivirajućeg sloja, geopletiva za zaštitu od erozije i ozelenjavanja.

Izgradnja obodnog kanala oko odlagališta

Za evakuaciju oborinskih voda s tijela odlagališta predviđena je izvedba vodonepropusnih obodnih kanala oko tijela odlagališta. Predviđen je armirano-betonski vodonepropusni obodni kanal trapeznog oblika, širina dna kanala je 20 cm, dubina kanala je 50 cm s nagibom pokosa 1:0,75. Uzdužni pad kanala iznosi od 0,09 – 1,62%. Oborinske vode će se preko taložnika odvoditi do infiltracijskog sustava ''Stormbox'' volumena oko 18,5 m^3 te lagune za skupljanje oborinskih voda volumena oko 224 m^3. Duljina obodnog kanala koji se gradi oko odlagališta iznosi oko 932 m.

Izvedba sustava pasivnog otplinjavanja

Plinove je potrebno kontrolirano evakuirati da ne dođe do skupljanja metana unutar tijela odlagališta. Predviđeno je otplinjavanje odlagališnog prostora pomoću ugradnje okomitih šljunčanih kanala promjera od oko 100 cm koji se nalaze na međusobnoj udaljenosti od 20 do 40 m. Pri zatvaranju odlagališta na gornju plohu šljunčanih kanala ugrađuje se biofiltar (rahli kompost koji se ne smije prekrivati geotekstilom) min. debljine 2 m s funkcijom pročišćavanja odlagališnog plina.

Krajobrazno uređenje tijela odlagališta

Predviđeno je krajobrazno uređenje odlagališta otpada sadnjom autohtonog bilja i uređenjem travnate površine.

Izgradnja ograde oko zahvata sa postavljanjem ulaznih vrata

Ukupna površina katastarske čestice iznosi oko 76.934 m^2. Predviđeno je ograđivanje zahvata ogradom dužine cca 1.159 metara i visine 2,00 m s dva reda bodljikave žice na razmaku 25 cm. Na ulaznom dijelu predviđa se postavljanje ulaznih vrata širine 6,0 m. Uz ogradu se predviđa zeleni zaštitni koji će biti uređen prema Elaboratu krajobraznog uređenja. Predviđena je i izgradnja ograde oko upojne građevine 1 visine 1,20 m sa postavljanjem dvokrilnih ulaznih vrata ukupne širine 2,0 m. Ukupna duljina ograde oko upojne građevine iznosi oko 82 m.

Izgradnja servisne prometnice oko odlagališta

Projektirana prometnica služiti će kao interna prometnica oko odlagališta otpada. Ova prometnica sastoji se od makadamskog kolnika na površini od oko 4.105 m^2. Poprečni pad kolnika je jednostrešan i iznosi I = 0 - 4 %. Horizontalni radijusi su od 13,5 do 21,5 m.

Kolnik se predviđa za teški promet male gustoće. Nosivost planuma donjeg stroja procjenjuje se sa CBR 3-5%.

Kolnička konstrukcija je projektirana u odnosu na predviđeno prometno opterećenje te protiv smrzavanja, a sastoji se od sljedećih slojeva:

Makadamski dio kolnika:

- sloj čistoće, oštri pijesak	5 cm
- šljunak ili kameni agregat (0-10 cm)	30 cm
- tampon šljunak (0.6-2.5 i 2.5-8 cm)	25 cm
- zaštitna kora od pijeska	1 cm

1.3. Opis smještaja građevine na građevnoj čestici

U sklopu radova na izgradnji / sanaciji odlagališta otpada sanirati će se postojeće odlagalište neopasnog otpada, izgraditi će se prometnica oko zatvorenog tijela odlagališta, izgraditi će se sustav za skupljanje oborinskih voda sa odlagališta te gravitirajućeg okolnog terena te sustav pasivnog otplinjavanja odlagališta. Objekt će biti priključen na postojeću makadamsku prometnicu.

1.4. Namjena objekta

Namjena planiranih građevina je gospodarska. Nakon zatvaranja odlagališta potrebno je provoditi monitoring u skladu s Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i energetike (KLASA: UP/I-351-03/18-08/168, URBROJ: 517-03-1-2-18-9 od 19. listopada 2018. godine).

1.5. Način i uvjeti priključenja građevne čestice, odnosno građevine na prometnu površinu, komunalnu i drugu infrastrukturu

Do odlagališta se dolazi silaskom sa državne ceste D503 Biograd n/m - Benkovac dijelom asfaltiranom i dijelom makadamskom cestom širine oko 5,5 m u dužini od oko 1.800 m.

Odlagalište je ograđeno žičanom ogradom visine oko 2 m, dok je oko ograde izgrađena prometnica koja ujedno služi i kao protupožarni pojas.

Ovim projektom nije predviđeno priključenje na vodoopskrbnu mrežu ni izgradnja hidrantske mreže. Odvodnja oborinskih voda sa tijela odlagališta riješena je nagibima površina kako je prikazano poglavlju odvodnja ovog glavnog projekta.

1.6. Iskaz površina za obračun komunalnog i vodnog doprinosa

1.6.1. Iskaz površina i volumena građevina

Produktovodi

OPIS PRODUKTOVODA		
oznaka	*naziv površine*	*Dužina (m)*
1.	Obodni kanal	932,29
UKUPNO BRUTO		**932,29**

Prometne građevine

OPIS IZGRAĐENIH POVRŠINA		
oznaka	*naziv površine*	*Površina m^2*
1.	Prometno – manipulativna površina s bankinama	7.439,00
UKUPNO BRUTO		**7.439,00**

1.6.2. Izgrađenost - konačna

Opis površina	*apsolutne veličine (m^2)*	*postotni udio (%)*
Ukupna površina zahvata (etapa 1)	76.934,00	100,00
Planirane građevine – odlagalište otpada sa obodnim kanalom	53.897,00	70,06
Manipulativne površine s bankinama (bez prometnice po tijelu odlagališta)	5.389,85	7,00
Zelene površine	17.647,15	22,94

1.7. Zakonske odredbe

Pri izradi projektne tehničke dokumentacije korišteni su sljedeći zakoni, pravilnici i propisi:

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
3. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
4. Zakon o vodama (NN br. 66/19)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
6. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)
7. Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
8. Zakon o cestama (NN br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
9. Pravilnik o vrstama otpada (NN br. 27/96)
10. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN br. 79/07, 113/08 i 43/09, 130/17, 114/18)
11. Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
12. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13)
13. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/14, 51/14, 121/15.)
14. Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN br. 127/14, 116/18)
15. Tehnički propis za prozore i vrata (NN br. 69/06)
16. Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
17. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18)
18. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 33/05, 64/05, 155/05 i 14/11)
19. Pravilnik o održavanju cesta (NN br. 90/14)
20. Pravilnik o ophodnji javnih cesta (NN br. 75/14)
21. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 67/08, 74/11, 80/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19)
22. Zakon o cestama (NN br.84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
23. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05 i 155/05, 14/11)
24. Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN br. 53/02, 20/17)
25. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)
26. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN br. 95/14)
27. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN br. 110/01)

Prema navedenim propisima, obveznim primjenama tehničkih rješenja koja se odnose na oblast izrade, ova projektna dokumentacija sadrži sve elemente navedenih propisa.

Glavni projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.



2. TEHNIČKI OPIS SANACIJE ODLAGALIŠTA

Prema stručnom savjetu za zaštitu okoliša Njemačke, definicija saniranja odlagališta glasi:
"Saniranje odlagališta predstavlja provođenje postupaka takvih sigurnosnih uvjeta da nakon saniranja nema opasnosti za život i zdravlje ljudi kao i nikakvih opasnosti za živi i neživi okoliš u vezi sa postojećom ili planiranom uporabom saniranog mjesta".

Konačna namjena prostora je jedan od važnijih činilaca koji utječe na tehnologiju saniranja. Saniranjem odlagališta te zatvaranjem odlagališta problemi ne nestaju, već je potrebna dugotrajna kontrola podzemne i površinske vode te kretanja plinova.

Posebnu pažnju pri i nakon saniranja odlagališta treba obratiti na slijedeće kritične faktore:

⇒ završni pokrovni sloj
⇒ slijeganje
⇒ stabilnost kosina i erozije
⇒ vode
⇒ plinovi
⇒ ozelenjavanje

Zatvaranjem odlagališta lokacija će se urediti kao zelena površina.

2.1. Potrebni sadržaji odlagališta

Budući da je predviđena sanacija i konačno zatvaranje odlagališta otpada nije u planu izgradnja građevina.

Na lokaciji odlagališta će se izgraditi ograda, obodni kanal, servisna cesta te zeleni pojas.

- Visina žičane ograde je 200 cm. Ograda sprječava ulazak neovlaštenih osoba, domaćih i divljih životinja na odlagalište. Uz ogradu je poželjno zasaditi trnovitu živicu. U ogradi su ostavljena dvokrilna vrata koja omogućuju ulazak na sanirano odlagalište za potrebe monitoringa i održavanja zelenila.

- Obodni kanal služi za skupljanje oborinskih voda koje se slijevaju sa zatvorenog dijela odlagališta. Predviđen je kanal trapeznog oblika. Ispust oborinskih voda je preko taložnika u upojne građevine.

- Servisna cesta (makadamska) širine 3 m gradi se oko odlagališta otpada, čime se omogućuje vatrogasni pristup oko cijelog tijela odlagališta.

- Za postizanje zelenog pojasa predviđena je sadnja mladog drveća i grmlja, a tlo treba biti zatravljeno.

2.2. Utvrđivanje postojećeg stanja postupanja s otpadom

2.2.1. Količine neopasnog otpada

Prema **Zakonu o održivom gospodarenju otpadom** (NN br. 94/13, 73/17, 14/19), otpad je svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Pravilnikom o katalogu otpada *(NN br. 90/15*) propisuje se Katalog otpada, kategorizacija za prekogranični promet otpadom i količina određenog otpada koja se smatra neznatnom. Ovisno o mjestu nastanka, dijeli se na komunalni i proizvodni otpad.

Ako otpad sadrži jedno od svojstava eksplozivnosti, reaktivnosti, zapaljivosti, nadražljivosti, nagrizanja, štetnosti, toksičnosti, infektivnosti, kancerogenosti, mutagenosti, teratogenosti, ekotoksičnosti i svojstvo otpuštanja otrovnih plinova reakcijom ili biološkom razgradnjom, svrstavaju se u opasni otpad. *Komunalni otpad* jest otpad iz kućanstava, te otpad iz proizvodne i/ili uslužne djelatnosti ako je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstava. *Proizvodni otpad* je otpad koji nastaje u proizvodnom procesu u industriji, obrtu i drugim procesima, a po sastavu i svojstvima se razlikuje od komunalnog otpada. Proizvodnim otpadom se ne smatraju ostaci iz proizvodnog procesa koji se koriste u proizvodnom procesu istog proizvođača. U nekim poduzećima, npr. benzinske crpke, zdravstvene ustanove i sl., javljaju se i manje količine opasnog otpada koji poduzeća skladište unutar svog kruga i rješavaju u suradnji s drugim poduzećima koja se bave zbrinjavanjem takve vrste otpada

2.2.2. Procjena ukupno odložene količine otpada

Na odlagalištu otpada "Baštijunski brig" otpad se odlaže od 1962. godine. Budući da se predmetno odlagalište koristi već dugi niz godina te da do nedavno nije postojalo organizirano skupljanje otpada, ne postoje arhivirani podaci o količini odloženog otpada na odlagalištu. Osim toga, tijekom vremena došlo je do redukcije volumena uslijed požara, razgradnje biorazgradivog materijala, izvlačenja sekundarnih sirovina s odlagališta te slijeganja otpada. Iz tog razloga, proračunata količina odloženog otpada može se uzeti kao orijentacijska vrijednost sa manjom ili većom preciznošću.

Tablica 2.2.2/1 - Procjena količina odloženog otpada za razdoblje od 1962.-2018. godine

Vremensko razdoblje	Količina odloženog otpada, t
1962-1984	24.878
1985-2007	49.076
2008-2017	124.147
Ukupno:	**198.101**

Napomena: Kompjutersko zaokruživanje

Količina odloženog otpada se povećavala kako je rasla obuhvatnost stanovništva organiziranim skupljanjem, odnosno, kako je rasla specifična količina komunalnog otpada.

Količina od oko 198.000 tona otpada predstavlja procijenjenu ukupnu količinu komunalnog i proizvodnog neopasnog otpada. U količinama nije uračunat građevni otpad i količina inertnog prekrivnog materijala.

2.2.3. Procjena odlagališnog prostora

Pri procjeni količina otpada koje treba zbrinuti, te pri određivanju potrebnog odlagališnog prostora korištena je pretpostavka za zbijenost otpada od oko 0,75 t/m^3

Na temelju količina procijenjen je i volumen koji zauzima odloženi otpad uzimajući u obzir nasipne težine različitih vrsta odloženog otpada na odlagalištu, razgradnju i slijeganje uslijed biorazgradnje. U tablici 2.2.3/2 daje se procjena volumena odloženog otpada za razdoblje od 1962.-2017. godine uzimajući u obzir i slijeganje.

Tablica 2.2.3/2 - Procjena volumena odloženog otpada za razdoblje od 1962.-2017. godine

Vremensko razdoblje	Kumulativna količina otpada, m^3
1962-1984	62.196
1962-2007	164.593
1962-2017	354.498

Napomena: Kompjutersko zaokruživanje

Iz tabličnog prikaza može se vidjeti da je u razdoblju od 1962. do kraja 2017. godine na odlagalištu otpada ukupno odloženo oko 355.000 m^3 komunalnog i u manjoj mjeri proizvodnog neopasnog otpada sličnog komunalnom otpadu. Prosječna zbijenost odloženog otpada uzevši u obzir slijeganje otpada iznosi oko 750 kg/m^3.

2.3. Mogući načini sanacije (općenito)

Sanacija postojećeg prostora na kojem je odložen otpad provodi se na način - IN SITU (na postojećoj lokaciji i bez prethodnog uklanjanja) uz površinsko zatvaranje brtvenim slojem.

MJERE SIGURNOSTI

Postupak provođenja mjera sigurnosti može se podijeliti na:

⇒ postupak kojim se osigurava obilazak i ograničenje strujanja tekućina i plinova,
⇒ građevinsko zatvaranje koje onemogućuje pristup i otjecanje tekućina, a provodi se kroz zatvaranje gornje površine, izgradnjom vertikalnih membrana te zatvaranje donjeg tla,

Površinsko prekrivanje je jedan od važnijih faktora zaštite koji, ako se pravilno izvede onemogućuje ulazak površinskih voda u otpad i na taj način smanjuje na minimum nastajanje zagađenih procjednih voda, a također služi za skupljanje odlagališnih plinova koji se mogu kontrolirano skupljati i obrađivati odnosno ispuštati iz odlagališta. Prilikom postavljanja ovog sloja kao brtvila naročitu pažnju treba obratiti na: hvatanje i odvođenje površinskih voda i padalina,

nepropusnost za padaline (izvana) i plinove (iznutra), sigurnost na eroziju i oštećenje (glodari i ostale životinje) i slijeganje tijela odlagališta.

Kao izravnavajući sloj može se koristiti jalovina ili sličan materijal, te i otpadni građevinski materijal. Na ovaj sloj postavlja se umjetni sloj za plinove. Zatim se postavlja GCL pa umjetni sloj za oborinske vode, geopletivo za zaštitu od erozije te rekultivirajući sloj. Ovaj sloj treba odmah ozeleniti.

2.4. Tehnologija rada na saniranju odlagališta

S obzirom da se radi o odlagalištu koje se zatvara ugradnjom završnog pokrovnog sloja, potrebno je formirati tijelo odlagališta na način da se osigura stabilnost odlagališta. Tijekom sanacije prikupit će se sav otpad koji je odložen van gabarita odnosno van granice parcele te otpad raznesen s tijela odlagališta u okoliš. Aktivnosti koje će se poduzeti podrazumijevaju iskop i prebacivanje takvog otpada na tijelo odlagališta te formiranje pokosa odlagališta.

Postojeće odlagalište otpada nema ugrađen donji brtveni sloj niti drenažni sustav za prihvat procjednih voda. S obzirom da je u planu konačno zatvaranje odlagališta otpada za rad, izvedba brtvenog sustava za prihvat procjednih voda nije predviđena. Iskopom, prebacivanjem i preslagivanjem odloženog otpada te oblikovanjem tijela odlagališta, na presloženi odloženi otpad ugradit će se završni pokrovni sloj u sklopu kojeg je brtveni sloj čija vrijednost koeficijenta propusnosti iznosi $k=10^{-9}$ m/s, a koji će spriječiti prodiranje oborinskih voda u tijelo odlagališta i stvaranje novih procjednih voda. Ugradnjom završnog pokrovnog sloja po tijelu odlagališta stvaranje novih procjednih voda svest će se na minimum, a s vremenom će nastajanje procjedne vode u potpunosti nestati. Navedena sanacija izvest će se u skladu s važećim zakonskim propisima, prostorno-planskom dokumentacijom te projektnom dokumentacijom i uvjetima nadležnih tijela.

Tehnologija koja će se koristiti prilikom sanacije odlagališta "Baštijunski brig" na području Grada Biograda na Moru sastoji se od sljedećih aktivnosti:

- dezinsekcije i deratizacije;
- skupljanje razbacanog otpada oko tijela odlagališta (ručno i strojno)
- transport skupljenog otpada (buldozerom i utovarivačem)
- zbijanje skupljenog otpada i čišćenje terena
- izrada obodnog kanala oko odlagališta
- iskop - ublažavanje pokosa (izrada pokosa maksimalnog nagiba 1:3,0)
- zatvaranje odlagališta - prekrivanje otpada sendvič slojem (izravnavajući sloj + drenažni sloj za plinove + glineno bentonitna barijera (GCL) + drenažni sloj za oborinske vode (umjetni sloj) + rekultivirajući sloj + geopletivo za zaštitu od erozije)
- ozelenjavanje
- izgradnja tri piezometra
- izgradnja servisne prometnice oko odlagališta
- izgradnja ograde oko odlagališta sa postavljanjem ulaznih vrata
- monitoring odlagališta

Samo saniranje počinje deratizacijom i dezinsekcijom. Vrši se smanjivanje bočnog nagiba i njegovom poravnavanju i nabijanju na dijelu gdje se otpad danas odlaže. Završni pokrovni sloj usklađen je s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 114/15, 103/18 i 56/19). Prilikom odabira debljina pojedinih slojeva, vodilo se računa o mogućnosti otklizavanja, količini vlažnosti koja se može zadržati radi ozelenjavanja i sprječavanja nastajanja pukotina što se javljaju isušivanjem. Dovoljna vlažnost, hranjivost i debljina završnog pokrovnog sloja omogućuju pravilan rast vegetacije pa su i posljedice procjeđivanja i erozije manje, a onemogućeno je prodiranje životinja i korijenja kroz pokrovni sloj. Prvo je potrebno postaviti izravnavajući sloj od homogenog materijala (glinovito-prašinasti materijali, građevinski otpadni materijali) koji se uz izravnavanje i nabija.

Na ovaj sloj postavlja se drenažni sloj za plinove (umjetni sloj – geodren) na koji dolazi bentonitni tepih adekvatan sloju gline koeficijenta propusnosti k = 10^{-9} m/s, debljine minimalno 80 cm. Kod postavljanja bentonitnog tepiha, prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 114/15, 103/18 i 56/19) mora se postaviti 50 cm mineralnog sloja.

Za dreniranje oborinskih voda postavlja se umjetni drenažni sloj (geodren) na koji dolazi rekultivirajući sloj debljine > 100 cm koji je potrebno odmah ozelenjeti. Ovaj sloj obogaćen je gnojivima i pripremljen je za sijanje trave, niskog i visokog raslinja. U ovaj sloj može se ugrađivati i građevinski otpad koji nastaje uređenjem građevinskih zemljišta.

Ukupna površina zahvata odlagališta iznosi oko 7,69 ha od čega će se odlagalište realizirati na površini od 5,27 ha, uz maksimalnu visinu odloženog otpada od cca 8 m i nagibima pokosa od 1:3. S obzirom da se dio otpada danas nalazi izvan planirane površine zahvata potrebno ga je vratiti u granice planiranog zahvata.

Oko tijela odlagališta gradi se obodni kanal, a između obodnog kanala i zelenog pojasa (najmanje širine 1,5 m) gradi se makadamska prometnica širine 3 m s obostranim bankinama širine 0,5 m. Oborinska voda sa površine uređenog i zatvorenog odlagališta odvodi se preko taložnika do upojnih građevina.

Za odlagalište je predviđen pasivni sustav prikupljanja i obrade odlagališnog plina putem ugrađenih odzračnika. Pri zatvaranju odlagališta na svaki odzračnik ugradit će se biofiltar, kako bi se profiltrirao odlagališni plin koji se otpušta u atmosferu. Udio kalcijevog karbonata u drenažnom sloju ne smije biti preko 10 % mase ovog sloja.

Paralelno s početkom sanacije pristupa se provođenju deratizacije, dezinsekcije te prikupljanju odloženog otpada.

Provođenjem predviđenih sanacijskih aktivnosti odlagalište "Baštijunski brig" će u potpunosti udovoljiti kriterijima Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada.

Navedeno znači da će odlagalište tijekom sanacije zadovoljiti sljedeće kriterije:

- postavit će se oznaka na ulazu odlagališta s natpisom "odlagalište neopasnog otpada" i svim potrebnim podacima definiranim navedenim pravilnikom

- odlagalište će imati pristupni put i priključak na javnu prometnicu
- odlagalište će imati izvedenu ogradu visine 2,00 m i protupožarni pojas širine 4-6 m
- odlagalište će imati sustav prikupljanja i odvodnju oborinskih voda i obrade odlagališnog plina. Nakon zatvaranja instalirati će se gornji brtveni sloj, a sanirana površina ozeleniti.
- na odlagalištu će se provoditi monitoring.

Nakon završetka radova na građenju, zemljište oko građevine treba očistiti i sanirati, a okoliš ozeleniti autohtonim zelenilom.

Nakon zatvaranja odlagališta potrebno je izraditi snimak izvedenog stanja svih sadržaja predviđenih ovim glavnim projektom.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.



3. ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA

3.1. Konačna namjena prostora

Budući da se na ovoj lokaciji već nalazi odlagalište otpada, i to još od 1962. godine, a koje ima sve karakteristike odlagališta, postojeća situacija će se promijeniti na bolje u estetskom smislu, jer se predviđa sanacija postojećeg stanja, privremeno odlaganje do otvaranja novog regionalnog odlagališta te zatvaranje i ozelenjavanje područja sadašnjeg odlagališta „Baštijunski brig".

Sanacijom i zatvaranjem odlagališta neće doći do promjena u prostoru. Postojeći prostor je u skladu s namjenom prostora prema prostorno - planskoj dokumentaciji, a zatvaranjem odlagališta postat će zelena površina. Predviđa se iskop i premještanje odnosno djelomično premještanje otpada u smislu formiranja pokosa odlagališta, njegovo zatvaranje završnim pokrovnim slojem te završno ozelenjavanje odlagališta.

Predviđena lokacija će biti sportsko-rekreacijske namjene, odnosno javni park oblikovan planski raspoređenom vegetacijom i sadržajima temeljno ekoloških obilježja, namijenjen šetnji i odmoru posjetitelja. S obzirom da će se na lokaciji nakon zatvaranja idućih triddesetak godina stvarati odlagališni plinovi, realizacija navedenog projekta će biti moguća nakon perioda od 30 godina, koliko traje praćenje utjecaja na okoliš.

3.2. Završni pokrovni sloj

Zatvaranje započinje iskopom i premještanjem odnosno djelomičnim premještanjem otpada u smislu formiranja pokosa tijela odlagališta, a nakon toga treba izraditi završni pokrovni sloj koji se onda rekultivira. U dio završnog pokrovnog sloja, kao rekultivirajućeg sloja, može se ugraditi tlo, građevinski materijal od uređenja gradilišta na razmatranom području ili miješani materijali, a što bi znatno umanjilo troškove. Zatvaranje se izvedi u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 114/15, 103/18 i 56/19) kao i Direktivom EU o odlagalištima broj 1999/31.

Kao završni pokrovni sloj predviđen je "sendvič sloj" koji se sastoji od:

⇒ izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala debljine do 25 cm;

⇒ umjetnog drenažnog sloja za plinove;

⇒ brtvenog sloja – mineralni materijal koeficijenta propusnosti 10^{-9} m/s - bentonitni tepih (GCL);

⇒ umjetnog drenažnog sloja za oborinske vode (geodren) koji zamjenjuje prirodni drenažni sloj za oborinske vode debljine 50 cm;

⇒ rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja (min. 100 cm);

⇒ geopletiva za zaštitu od erozije (samo po pokosu odlagališta);

⇒ ozelenjavanja (trava + nisko raslinje).

Završni pokrovni sloj usklađen je s propisima u Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18 i 56/19) i Direktivom EU-a. Prilikom odabira debljina pojedinih slojeva, vodilo se računa o mogućnosti otklizavanja, količini vlažnosti koja se može zadržati radi ozelenjavanja i sprječavanja nastajanja pukotina što se javljaju isušivanjem. Dovoljna vlažnost, hranjivost i debljina završnog pokrovnog sloja omogućuju pravilan rast vegetacije pa su i posljedice procjeđivanja i erozije manje, a onemogućeno je prodiranje životinja i korijenja kroz pokrovni sloj.

Najprije se odloženi otpad izravnava postavljanjem sloja izravnavajućeg inertnog materijala te nabija. Na ovaj sloj postavlja se drenažni sloj za plinove (umjetni sloj – geodren) na koji dolazi bentonitni tepih adekvatan sloju gline koeficijenta propusnosti k = 10^{-9} m/s, debljine minimalno 80cm.

Pri zatvaranju odlagališta na svaki odzračnik ugradit će se biofiltar, kako bi se profiltrirao odlagališni plin koji se otpušta u atmosferu. Udio kalcijevog karbonata u drenažnom sloju ne smije biti preko 10 % mase ovog sloja. Na brtveni sloj postavlja se drenažni sloj za skupljanje vanjskih voda. Drenažni sloj mora biti koeficijenta vodopropusnosti k = 10^{-3} m/s s debljinom sloja 50 cm. Za dreniranje oborinskih voda postavlja se umjetni drenažni sloj (geodren) na koji se postavlja rekultivirajući sloj debljine 100 cm, geopletivo za zaštitu od erozije te završno ozelenjavanje autohtonim biljem. Ovaj sloj obogaćen je gnojivima i pripremljen je za sijanje trave, niskog i visokog raslinja. U ovaj sloj može se ugrađivati i građevinski otpad koji nastaje uređenjem građevinskih zemljišta.

Slijeganje odlagališta se javlja kao rezultat konsolidacije odloženog otpada uslijed različitih procesa koji se odvijaju u tijelu odlagališta i zbog nehomogenosti različitih vrsta otpada i materijala. Stoga se, kao primjer uzročno-posljedične veze prilikom fenomena slijeganja, mogu navesti sljedeći slučajevi: zbijenost izazvana težinom gornjih slojeva otpada, smanjenje volumena uslijed biološke razgradnje otpada i sl. Svi ovi faktori djeluju zajedno, a javljaju se u različitim vrijednostima. Može se procijeniti da prosječno slijeganje iznosi od 5 do 50% od početne visine odlagališta i da se 90 % slijeganja javlja u prvih 5 godina nakon prestanka odlaganja otpada.

3.3. Biološko rekultiviranje - ozelenjavanje

Ozelenjavanje je jedan od najvažnijih faktora u fazi zatvaranja odlagališta koji je prilično skup, ali i neophodan i predstavlja dobru investiciju u odnosu na okoliš. Izvodi se iz estetskih razloga, radi sprečavanja erozije, zbog smanjenja površinskog otjecanja i smanjenja količine procjedne vode. Prilikom sadnje najvažnije je odabrati pravu vrstu biljaka i zbog toga se preporuča pokusna sadnja.

Odmah nakon ugradnje završnog pokrovnog sloja vrši se humusiranje i sije se trava. Predlaže se sijanje mješavine trava (hibride) jer ona daje jake travnjake otporne na sušu, traži minimalnu brigu i nema duboko korjenje. Poželjno je sijanje sjemena dok se presađivanje zelenih tepiha nije pokazalo djelotvornim. Također se preporučuje sijanje djetelina. Predlažemo primjenu smjese za trajni travnjak koji vrlo brzo postiže gusti sklop, potiskuje korove i mahovinu te se regenerira i to Loretta Superrasen. Sastav smjese je 30:30:10:10:10:10 slijedećih vrsta: *Festuca rubra genuina*, *Festuca ovina*, *Festuca ovina capillata*, *Agrostis tenuis*, *Poa pratensis* i *Lolium perenne*. Količina

sjemena je 3 do 5 dkg/m^2. Zbog strmine, na izravnatu površinu, navedena smjesa nanosi se strojno hidrosjetvom. Za isto se rabi suspenzija:

- smjese različitih trava
- organska i anorganska gnojiva
- slama i pilovina
- sredstva za stabilizaciju

Drveće i grmlje bi trebalo saditi tek godinu do dvije nakon sijanja trave. Ako trava ne može rasti zbog stvaranja plinova, onda to ne mogu ni vrste s dubljim korjenjem. Pravilnim izborom i sađenjem grmlja i drveća održavanje može biti svedeno na minimum (treba odabrati biljke koje ne treba često orezivati). Mlađe drveće se lakše adaptira i uklapa u okolinu pa ima i veću šansu da preživi, a traži i manje održavanje.

Nakon postavljanja humusa sije se sjeme travnih smjesa. Predlažemo sijanje mješavine trava (hibride), jer one daju jake travnjake otporne na sušu, traže minimalnu brigu i nemaju duboko korijenje. Također se preporučuje sijanje djetelina. Nakon konačnog zatvaranja odlagališta predviđena je šumska sastojina kao konačna namjena tog prostora. Iskonska šumska zajednica neće se moći ostvariti odmah u prvoj fazi nego će se prvo zatvaranje odlagališta ostvariti sadnjom sadnica ili sjetvom sjemena pionirskih autohtonih flornih elemenata koji će stvoriti uvjete za pojavu gospodarski vrednijih vrsta kroz neko dogledno razdoblje. Preporučujemo da se izbjegava sadnja tise (*Taxus baccata*) i lipe (*Tillia cordata*) s obzirom da ovo drveće slabo podnosi odlagališne plinove, te je stoga podložno sušenju pa za sadnju predlažemo slijedeće drveće: bor (Pinu sp.), obični čempres (*Cupressus sempervirens*), te nisko raslinje. Prvih 5-10 godina potrebno je učestalo održavanje i ono je jedan od najbitnijih faktora za uspješno održavanje drveća u životu. U ovom periodu tlo je potrebno dohranjivati dušičnim gnojivima i to sa 20 kg dušika/ha u proljeće i 20 kg fosfata/ha u kasno proljeće, također se preporučuje 50 kg KNO_3. Prilikom košnje travu treba ostaviti, a ne je uklanjati.

Sanacija odlagališta će se izvesti sadnjom sadnica ili sjetvom sjemena pionirskih autohtonih flornih elemenata koji će stvoriti uvjete za pojavu gospodarski vrednijih vrsta kroz neko dogledno razdoblje.

3.4. Opis sustava otplinjavanja

Mjere zaštite zraka svode se na sprječavanje stvaranja uvjeta za nastajanje odlagališnog plina uzrokovanog infiltracijom oborina. Navedeno se postiže ugradnjom završnog pokrovnog sloja.

Biorazgradivi otpad organskog porijekla odložen na odlagalištima podliježe različitim mikrobiološkim procesima razgradnje pri čemu se stvaraju razne vrste plinova koji ako se ne skupljaju pravilno predstavljaju opasnost za okoliš, ali i okolno stanovništvo. Mikroorganizmi koji razgrađuju otpad, a to su bakterije, alge, gljivice i dr., za svoj rast i razmnožavanje trebaju određene uvjete kao npr. adekvatnu vlažnost, temperaturu, određeni udio C, O, N, određenu pH-vrijednost, i dr. U početku je razgradnja otpada aerobna (uz prisustvo kisika) i kao produkt stvaraju se CO_2, H_2O i nitrati. Kako se kisik troši sve više prevladavaju anaerobni uvjeti. Anaerobna razgradnja odvija se u dvije faze. U prvoj fazi djeluju fakultativni mikroorganizmi (mogu živjeti sa

ili bez kisika) koji stvaraju jednostavne organske kiseline kao npr. octenu (CH_3COOH), propionsku (C_2H_5COOH), piruvatnu kiselinu ($CH_3COCOOH$) i dr., te razne alkohole. U drugoj fazi počinju djelovati metanogene bakterije. One žive u uvjetima bez kisika, te razgrađuju jednostavne organske kiseline i alkohole do konačnog produkta, a to su CO_2 i CH_4.

Primjer aerobne i anaerobne razgradnje prikazan je slijedećim formulama.

Aerobna razgradnja

organska tvar + nutrijenti + $O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + NO_3^- + PO_4^{3-} + SO_4^{2-}$ + nove stanice + (-H/kJ)

npr. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + (-H/kJ)

Anaerobna razgradnja

$CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2$

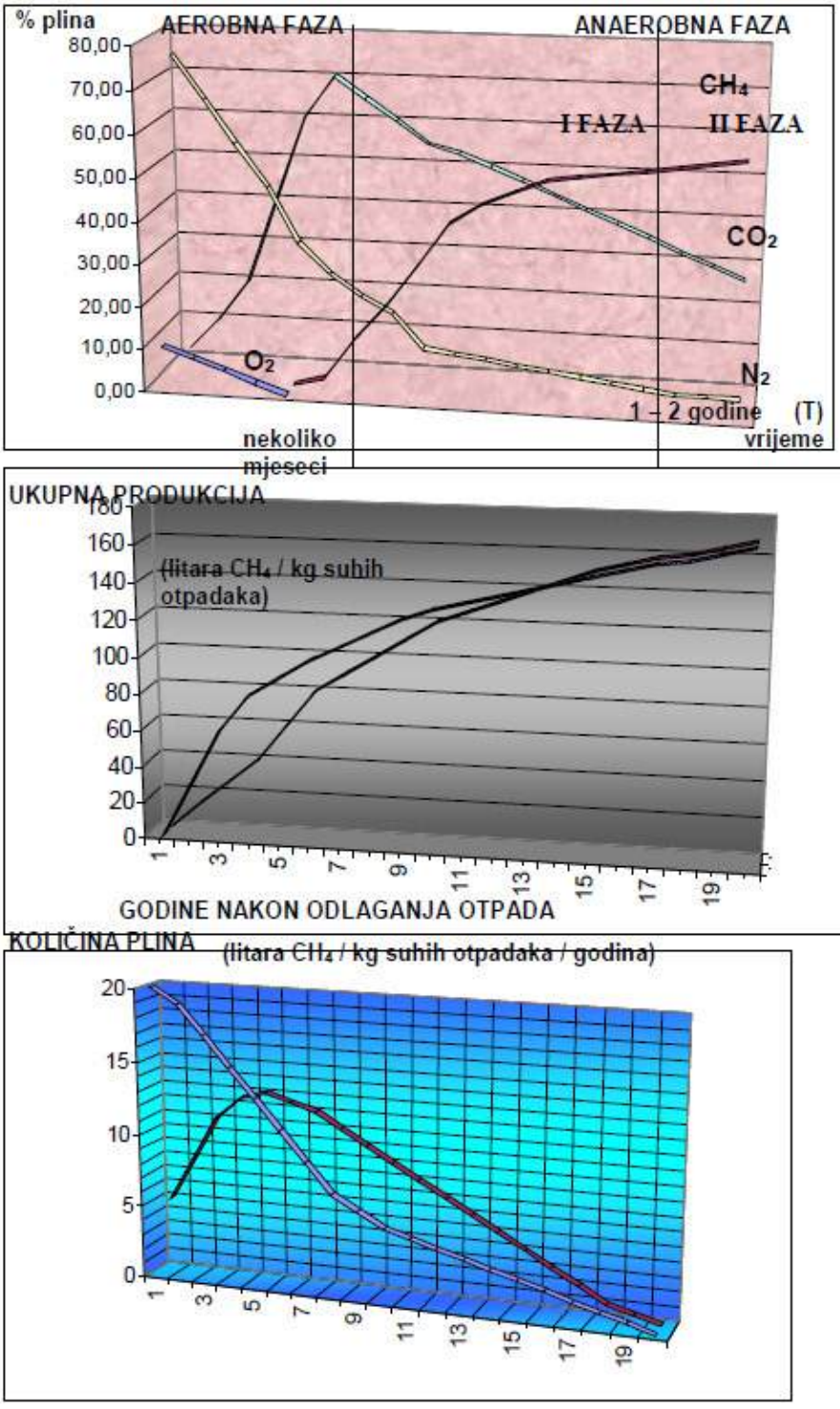
Plinovi koji se stvaraju prilikom aerobne i anaerobne razgradnje organskih tvari na odlagalištima mogu posredno ili neposredno utjecati na okoliš. U najvećoj količini prisutni su CH_4 i CO_2, dok su u manjoj količini prisutni H_2S, NH_3, N_2, razni aldehidi, merkaptani i dr.

Prosječni sastav odlagališnog plina je sljedeći:
- CH_4 : 45% - 55%
- CO_2 : 35% - 45%
- ostali plinovi : cca 10%

Osnovna svojstva plinova:
- CO_2 je teži od zraka i pada na dno odlagališta gdje se topi u vodi, povećava kiselost i korozivnost procjedne vode
- CH_4 je plin bez boje i mirisa, slabo se otapa u vodi, a u koncentraciji od 5-15% sa zrakom stvara eksplozivnu smjesu. Ovdje treba ponoviti kako u tijelu odlagališta gdje metanogene bakterije oslobađaju metan vladaju anaerobni uvjeti.

Metan je plin lakši od zraka i zato lako migrira. Njegovo kretanje unutar tijela odlagališta ovisno je o pritisku i difuziji u okolinu. Dokazano je da se on kreće iz mjesta većih koncentracija prema mjestima manjih koncentracija. Na taj način metan se nakuplja na pojedinim mjestima što onda može rezultirati eksplozijama. Budući da i mala količina metana (5-15%) sa zrakom tvori eksplozivnu smjesu bitno je poduzeti sve mjere kako bi se spriječila mogućnost eksplozije i požara na odlagalištima. Iz tog razloga, kontrolirano otplinjavanje odlagališta je neophodno. Također, mjerenje količina plinova koji se stvaraju, mora se provoditi redovito kako bi se izbjegle gore navedene akcidentne situacije.

Slika 3.4./1. – Odlagališni plinovi



RAZVOJ PLINOVA NA ODLAGALIŠTA

PRODUKCIJA PLINOVA

LEGENDA:

plava – pretpostavljena reakcija 1. reda

crvena – porast produkcije metana u prvih 5 godina, a nakon toga pad produkcije

3.4.1. Količine plina

Količina odlagališnog plina koji nastaje u vijeku odlagališta ovisi o sastavu otpada, prisutnosti mikroorganizama i povoljnih uvjeta za aerobnu i anaerobnu razgradnju. Od 1 tone čvrstog otpada teoretski može nastati 450 Nm^3 odlagališnog plina, dok se stvarna količina metana očekuje u rasponu vrijednosti od 30 -180 Nm^3/t suhog otpada. Količina plinova koja se stvarala, koja se stvara i dalje će se stvarati na odlagalištu, može se procijeniti, a ovisi prije svega o sastavu otpada, odnosno, o udjelu organskih tvari u otpadu.

Količina plinova koja se stvarala, koja se stvara i dalje će se stvarati na odlagalištu, može se procijeniti, a ovisi prije svega o sastavu otpada, odnosno, o udjelu organskih tvari u otpadu.

Procjena količina plinova rađena je za razdoblje od 1963. do 2048. godine, u čemu je uključeno i razdoblje nakon prestanka odlaganja otpada. U tablicama su prikazane količine CO_2 i CH_4 koji čine glavni sastav odlagališnog plina (dok se ostali plinovi javljaju u vrlo malim, neznatnim, količinama) te ukupnog odlagališnog plina. Procjena količina CH_4 i CO_2, koja se stvarala i stvarat će se u razdoblju od 1963. do 2048. godine te ukupnog odlagališnog plina, na odlagalištu "Baštijunski Brig", prikazana je u tablici 3.4.1./1 i na slici 3.4.1/1.

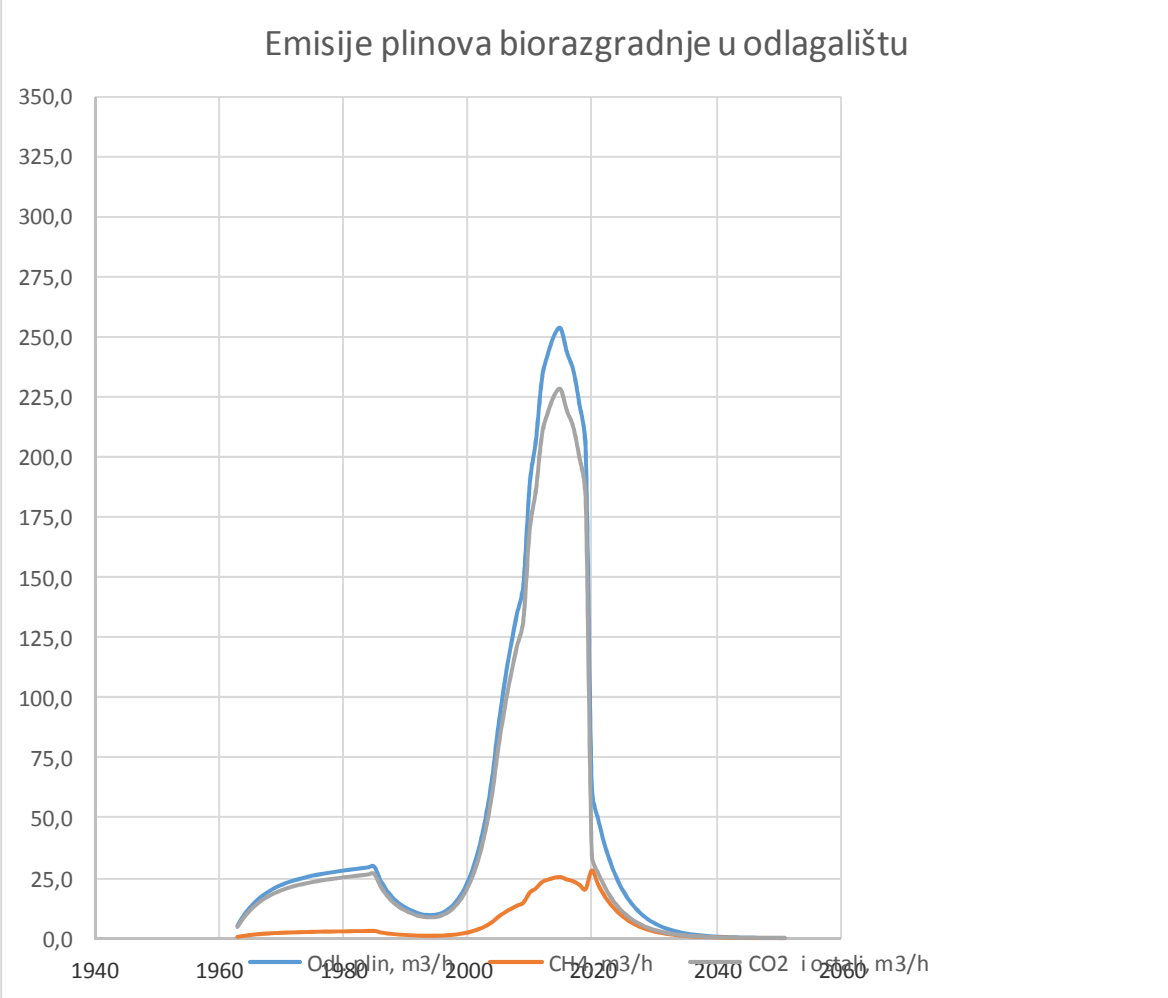
Tablica 3.4.1./1 - Procjena količina plinova koji se stvarala i stvarat će se na odlagalištu otpada "Baštijunski brig" u razdoblju od 1963. do 2048. godine u m^3/h.

Godina	Odl. plin, m^3/h	CH_4, m^3/h	CO_2 i ostali, m^3/h
1963	5,1	0,5	4,6
1964	9,3	0,9	8,4
1965	12,6	1,3	11,4
1966	15,3	1,5	13,8
1967	17,5	1,8	15,8
1968	19,3	1,9	17,4
1969	20,8	2,1	18,7
1970	22,0	2,2	19,8
1971	23,1	2,3	20,8
1972	23,9	2,4	21,5
1973	24,7	2,5	22,2
1974	25,3	2,5	22,8
1975	25,9	2,6	23,3
1976	26,4	2,6	23,8
1977	26,9	2,7	24,2
1978	27,3	2,7	24,6
1979	27,7	2,8	24,9
1980	28,0	2,8	25,2
1981	28,4	2,8	25,6
1982	28,7	2,9	25,9
1983	29,1	2,9	26,2
1984	29,4	2,9	26,5

Godina	Odl. plin, m^3/h	CH_4, m^3/h	CO_2 i ostali, m^3/h
1985	29,7	3,0	26,7
1986	24,2	2,4	21,7
1987	19,9	2,0	17,9
1988	16,8	1,7	15,1
1989	14,4	1,4	13,0
1990	12,8	1,3	11,5
1991	11,4	1,1	10,3
1992	10,4	1,0	9,3
1993	9,7	1,0	8,8
1994	9,6	1,0	8,6
1995	9,8	1,0	8,8
1996	10,6	1,1	9,5
1997	12,2	1,2	10,9
1998	14,6	1,5	13,2
1999	18,2	1,8	16,4
2000	23,1	2,3	20,8
2001	29,9	3,0	26,9
2002	39,0	3,9	35,1
2003	51,1	5,1	46,0
2004	67,2	6,7	60,5
2005	88,7	8,9	79,8
2006	106,6	10,7	96,0
2007	122,0	12,2	109,8
2008	135,3	13,5	121,8
2009	147,0	14,7	132,3
2010	188,3	18,8	169,5
2011	206,9	20,7	186,2
2012	233,0	23,3	209,7
2013	243,5	24,3	219,1
2014	251,0	25,1	225,9
2015	253,6	25,4	228,2
2016	243,7	24,4	219,3
2017	**236,4**	**23,6**	**212,8**
2018	222,1	22,2	199,9
2019	204,0	20,4	183,6
2020	62,6	28,2	34,4
2021	49,7	22,4	27,3
2022	39,5	17,8	21,7
2023	31,4	14,1	17,3
2024	24,9	11,2	13,7
2025	19,8	8,9	10,9
2026	15,7	7,1	8,6
2027	12,5	5,6	6,9
2028	9,9	4,5	5,5

Godina	Odl. plin, m^3/h	CH_4, m^3/h	CO_2 i ostali, m^3/h
2029	7,9	3,5	4,3
2030	6,3	2,8	3,4
2031	5,0	2,2	2,7
2032	3,9	1,8	2,2
2033	3,1	1,4	1,7
2034	2,5	1,1	1,4
2035	2,0	0,9	1,1
2036	1,6	0,7	0,9
2037	1,2	0,6	0,7
2038	1,0	0,4	0,5
2039	0,8	0,4	0,4
2040	0,6	0,3	0,3
2041	0,5	0,2	0,3
2042	0,4	0,2	0,2
2043	0,3	0,1	0,2
2044	0,2	0,1	0,1
2045	0,2	0,1	0,1
2046	0,2	0,1	0,1
2047	0,1	0,1	0,1
2048	0,1	0,0	0,1

Napomena: Kompjutersko zaokruživanje; Proračun rađen na bazi procijenjenih količina odloženog otpada i budućih količina i prema podacima HAOP-a te podataka komunalnog poduzeća



Slika 3.4.1./1 - Procjena količina plinova koji se stvarala i stvarat će se na odlagalištu otpada "Baštijunski brig" u razdoblju od 1963. do 2048. godine u m^3/h

Na odlagalištu se nakon godinu-dvije uspostavljaju stabilni anaerobni uvjeti, što znači fazu stvaranja metana. Nakon toga, proizvodnja plina bit će u laganom padu budući da se smanjuju i količine supstrata na koje djeluju metanogene bakterije.

Stvaranje odlagališnih plinova je za vrijeme trajanja stabilne anaerobne faze, pri čemu je omjer CH_4 : CO_2 = 55% : 45%. Ovaj omjer plinova uzet je kao prosjek za tu fazu, a rezultat je dugogodišnjih ispitivanja na odlagalištima. Za metan i ugljični dioksid nisu propisana ograničenja prisustva u zraku. Ako se javljaju u povećanoj koncentraciji treba ih obraditi, odnosno energetski iskoristiti. Budući da se radi o procjenama količina koje su rađene na temelju procjena karakteristika otpada koji se odlagao, prikazane teoretske vrijednosti u praksi mogu odstupati od procijenjenih. Odstupanja mogu također nastati ovisno o pridržavanju uputa o načinu odlaganja i vrstama otpada koji se odlagao. Faktori koji utječu na količinu nastalih plinova su: karakteristike otpada, temperatura, pH vrijednost i sadržaj vlage na odlagalištu. Koncentracije soli, kao što su sulfati i nitrati, također mogu biti bitne.

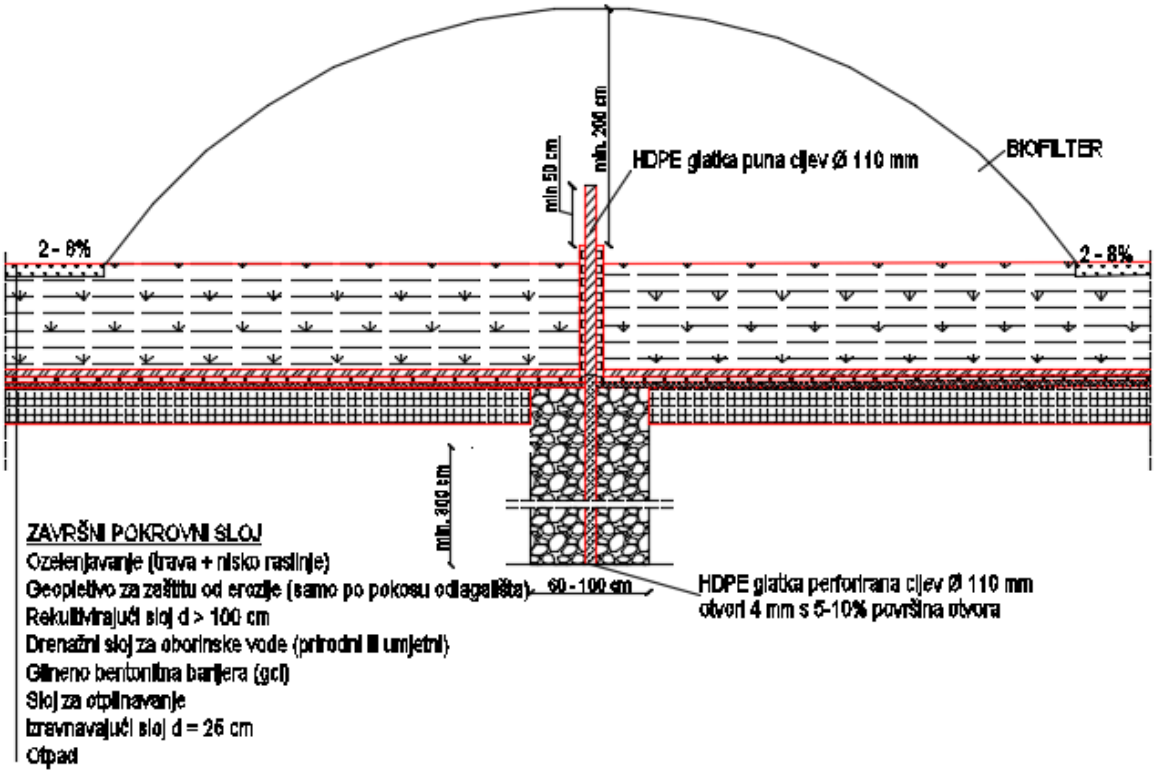
Stvarno nastajanje metana samo je dio teoretski proračunate količine. Uzrok tome je da se veliki dio organskog ugljika – kada je u topivom obliku, kao što su jednostavne kiseline i alkoholi – ispere. Dakle, najveći dio ugljika odloženog na odlagalištu su složeni organski spojevi, dok ugljik napušta odlagalište kao CH_4 i CO_2 ili kao organsko opterećenje u procjednoj vodi. Također, nije moguće potpuno izolirati odlagalište tako da se plinodrenažom obuhvati sav odlagališni plin.

3.5. Otplinjavanje

Plinove je potrebno kontrolirano evakuirati da ne dođe do skupljanja metana unutar tijela odlagališta. Kako je tehnologijom predviđeno odlaganje otpada u etažama visine od 2,5 m, predviđeno je otplinjavanje odlagališnog prostora pomoću ugradnje okomitih šljunčanih kanala promjera od oko 100 cm koji se nalaze na međusobnoj udaljenosti od 20 do 40 m. Pri zatvaranju odlagališta na gornju plohu šljunčanih kanala ugrađuje se biofiltar (rahli kompost koji se ne smije prekrivati geotekstilom) min. debljine 2m s funkcijom pročišćavanja odlagališnog plina. Detalj otplinjavanja dan je na shematskom prikazu. Točna mjesta postavljanja ventilacionih kanala vidljiva su u situaciji otplinjavanja odlagališta.

S obzirom na procijenjene maksimalne količine plina (oko 236,4 m^3/h), predviđena je pasivna metoda otplinjavanja.

Slika 3.5./1 Detalj otplinjavanja



3.6. Mjere zaštite

Mjere zaštite okoliša tijekom građenja

- Kontrolirano dovoziti materijal, poduzimajući mjere da se prevoženi materijal ne rasipa u okoliš.
- Osposobiti djelatnika koji će obavljati radove na izgradnji, posebno kod korištenja i održavanja mehanizacije, uz pridržavaju mjera zaštite na radu, zaštite od požara i mjera zaštite okoliša.
- Tijekom gradnje osigurati propisno zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda na gradilištu korištenjem pokretnih sanitarnih čvorova ili postojeći sanitarni čvor u ulazno izlaznoj zoni.
- Ugovorno obvezati izvođače radova na poduzimanje mjera za sprječavanje onečišćenja okoliša (servisiranje i pranje strojeva na predviđenom mjestu, sprječavanje akcidentnih situacija, smanjenje emisija u zrak i buke uslijed nepotrebnog rada građevinskih strojeva i sl.).

Mjere zaštite za vrijeme korištenja i prestanka rada odlagališta

- Ograditi odlagalište ogradom s bodljikavom žicom.
- Osigurati stalan nadzor odlagališta.
- Kontrolirati otpad, te onemogućiti dovoz nedozvoljenih vrsta otpada (opasni otpad, proizvodni otpad koji se ne smije odlagati, eksplozivna sredstva, neprosušeni muljevi i sl.).
- Za proizvodni otpad neodređenog ili neispitanog sastava prije primanja na odlagalište mora se ispitati eluat.
- Proizvodni otpad primati samo uz predočenje sastava eluata, a ako on ne zadovoljava, otpad se NE smije primiti,
- Provoditi organizaciju rada na odlagalištu, uz redovito prekrivanje otpada inertnim materijalom na kraju dana, čime se izbjegava stvaranje i širenje neugodnih mirisa s odlagališta.
- Osigurati dovoljne količine pokrovnog materijala.
- Rošenjem makadamskih površina i privremenih prometnica vodom, sprječavati stvaranje prašine na odlagalištu u sušnom razdoblju.
- U slučaju nevremena pripremiti prostor za privremeno odlaganje otpada, koji se odmah prekriva inertnim materijalom.
- U kišnom dijelu godine iznošenje blata na javne prometne površine spriječiti asfaltiranjem radne zone, na kojoj je smješten plato za pranje vozila, te izgradnjom privremenih i makadamskih cesta.
- Na radnom čelu odlagališta postaviti ograde i spriječiti raznošenje laganih materijala vjetrom pri istresanju otpada iz komunalnih vozila.
- Završne etaže i međuetaže odmah ozelenjavati.
- Pri zatvaranju odlagališta skupiti sav eventualno razbacani otpad i prekriti ga inertnim materijalom te omogućiti ozelenjavanje tog prostora.
- Izgraditi plato za pranje donjeg postroja vozila, a vode od pranja preko taložnika i separatora odvesti u bazen.
- Osigurati prisutnost opreme za rad s otpadom (gusjeničar-utovarivač i sl.).
- Omogućiti telefonsku vezu.

- Radnike osposobiti za rad na siguran način i za pružanje prve pomoći.

3.6.1. Mjere zaštite tla

Nakon popunjenja kapaciteta odlagališta, izvest će se zatvaranje odlagališta postavljanjem završnog pokrovnog sloja.

3.6.2. Postupak u akcidentnim slučajevima

Nositelj zahvata dužan je izraditi Plan intervencija u slučaju iznenadnog zagađenja voda (Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (*NN br. 78/10, 79/13 i 9/14*). Pri radu s otpadom u cijelosti se treba pridržavati Zakona o zaštiti na radu (*NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18*). Radnike koji rade na odlagalištu slati na sistematski pregled svakih 6 mjeseci.

3.6.3. Mjere za zaštitu od požara

U slučaju požara na odlagalištu, Nositelj zahvata dužan je postupiti u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (*NN br. 92/10*) i Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (*NN br. 114/15, 103/18 i 56/19*).

Požari su pojava karakteristična za smetlišta, a tehnologija sanitarnog odlaganja svodi mogućnost nastanka požara na najmanju moguću mjeru. U slučaju požara na odlagalištu zagađuje se atmosfera otrovnim produktima nepotpunog sagorijevanja, a postoji opasnost od širenja požara na okolno raslinje.

Požar nastaje ukoliko su prisutne goriva tvar, kisik i izvor paljenja. Na odlagalištu nedostaje jedino izvor paljenja koji se može pojaviti uslijed aktivnosti ljudi (pušenje, rad s aparatima koji iskre, namjerno paljenje), rad motornih vozila (bacanje iskre), prirodne pojave (udar groma, trenje) i samozapaljenja (odlaganje lakozapaljivih tvari, odlaganje tinjajućih tvari, staklo ima ulogu leće).

Požar se na odlagalištu može javiti kao površinski i dubinski.

Kod površinskih **požara** gašenje se provodi tako da se žarišna mjesta razastiru u tankim slojevima i gase pjenom te prekrivaju zemljom ili drugim inertnim materijalima dok se sprečavanje širenja požara postiže izradom zemljanog nasipa ili prokopavanjem rovova oko mjesta požara.

Gašenje **dubinskih požara** provodi se tako da se izvrši raskopavanje otpada utovarivačem i buldožerom. Kada se dođe do zapaljenog otpada, njih treba izgurati na površinu i pristupiti gašenju na već opisan način. Postoji još jedan način gašenja dubinskih požara, uporabom ugljičnog dioksida u vidu suhog leda. Ugljični dioksid prelazi u plin i gasi požar. Međutim rezultati gašenja na ovaj način nisu uvijek zadovoljavajući.

Ukoliko zaposleno osoblje ne uspije samo ugasiti požar radio stanicom poziva vatrogasnu jedinicu grada Čabra.

Ostale mjere dane su u Elaboratu zaštite od požara koji je izrađen kao podloga za izradu ovog glavnog projekta.

3.7. Ostale pojave (štetočine, mirisi, buka i leteći materijali)

3.7.1. Štetočine i ptice

Štetočine na odlagalištu su insekti i glodavci, a javljaju se i ptice koje su nepoželjne. Zaštita od pojave štetočina vrši se obaveznom preventivnom sustavnom dezinfekcijom, dezinsekcijom i deratizacijom prema Pravilniku o načinu obavljanja obvezatne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije (NN br. 139/10). Dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju trebaju provoditi za to ovlaštene ustanove koje s vlasnikom odlagališta trebaju imati sklopljen ugovor.

Na odlagalištu je prisutan veliki broj raznih vrsta insekata, a najčešće se javljaju žohari. Insekti se nastanjuju u prazninama odlagališta, a sama pojava insekata vezana je s mogućnošću prenošenja zaraze. Ukoliko je otpad prekriveni pokrovnim materijalom i dobro nabijen problem pojave insekata sveden je na minimum. Jedan od čestih insekata je i muha koja ostavlja jajašca na razgradljivim organskim tvarima. S obzirom na višu temperaturu otpada vrlo brzo se razvijaju larve što uzrokuje rojeve muha u blizini odlagališta.

Pojava insekata rješava se raspršivanjem insekticida pomoću motornog leđnog rasprskivača. Nakon prskanja treba pristupiti prekrivanju odlagališta inertnim materijalom.

Glodavci kopaju rupe kroz pokrovni materijal i otpad te ruju po otpadu odloženim na radno polje. Ukoliko se na odlagalište odlaže dosta hrane broj glodavaca se naglo povećava. Suzbijanje glodavaca vrši se rodenticidima, a natrijev-fluorid se kao akutni rodenticid smije koristiti samo u kriznim situacijama uz dozvolu Ministarstva zdravstva. Najefikasniji način rješavanja glodavaca na odlagalištima je postavljanje rodenticidne baraže od parafinskih blokova. DDD mjere se trebaju provoditi sustavno i konstantno, i to samo sredstvima koja imaju dozvolu Ministarstva zdravstva za uporabu u komunalnoj higijeni.

Problem ptica, koje se javljaju u većem broju, na odlagalištima je vrlo neugodan. Ptice mogu biti i prenosnici zaraznih bolesti, a vrlo teško ih je otjerati. Jedna od najboljih metoda za rješenje problema je prekrivanje otpada inertnim materijalom i LDPE folijom.

Sve navedeno najbolje se izbjegava pravilnom tehnologijom odlaganja tj. prekrivanjem otpada inertnim materijalom te držanjem radne površine otvorenog otpada što manjom.

3.7.2. Mirisi i lagani materijali

Razgradnjom organske materije, a kao produkt fermentacije, stvaraju se neugodni mirisi koji se mogu širiti i na veće udaljenosti, stvarajući poteškoće lokalnom stanovništvu. Ovu pojavu moguće je izbjeći dobrim organiziranjem sanitarnog odlagališta tj. prekrivanjem otpada inertnim materijalom na kraju radnog dana koji onda služi kao filtar, odnosno s geomembranom bilo kao privremenim slojem ili dnevnim prekrivnim slojem.

U sušnom razdoblju javlja se prašina. Njenu pojavu sprječavamo prskanjem radnih površina i privremenih puteva vodom. Pokrovni materijal treba izabrati tako da je otporan na eroziju vjetra, a završne etaže treba ozeleniti.

Na nekim odlagalištima problem može predstavljati lagani materijal kojeg raznosi vjetar, a koji se uglavnom sastoji od papira i plastike. Problem se javlja nakon što je otpad istresen na radno čelo. Jedna od metoda za sprječavanje ove pojave je postavljanje prenosnih ograda oko radnog čela, a u smjeru vjetra. Ograde su visoke cca 2-4 m sa mrežom veličine otvora od 4/4 cm. Nakupljeni materijal na mreži se skida i odmah prekriva inertnim materijalom.

3.7.3. Buka i estetski izgled

Rad strojeva na odlagalištu izaziva buku. Zabrana odlaganja otpada van područja odlagališta, kao i čišćenje otpada koji je ispao iz vozila doprinose estetskom izgledu okoliša. Kako bi se vozila što manje kretala po zemljanim putevima tj. raznosila blato po okolnim cestama potrebno je radnu zonu u kojoj se nalazi plato za pranje vozila asfaltirati, te izgraditi privremene makadamske ceste.

Ako iz bilo kojeg razloga dođe do povećanja razine buke potrebno je intervenirati poduzimanjem zaštitnih mjera (zaštitne ograde ili nasipi).

3.8. Analiza stabilnosti i geostatike

Slijeganje je rezultat konsolidacije odloženog otpada uslijed različitih procesa koji se odvijaju u otpadu i nehomogenosti različitih vrsta otpada i materijala, a javljaju se zbog zbijenosti izazvane težinom gornjih slojeva otpada, te smanjenjem volumena izazvanim biološkom razgradnjom otpada. Veličina slijeganja je na svakom odlagalištu drugačija, a može se pretpostaviti da se 90 % slijeganja dogodi u prvih 5 godina nakon prestanka odlaganja otpada.

Tipično slijeganje nakon dužeg razdoblja iznosi 15-20%, dok su vrijednosti od 40% zabilježene u područjima gdje je bilo puno otpada organskog sastojka u otpadu. Slijeganje otpada na odlagalištu može se protegnuti čak do 50 godina.

Za praćenje i kontrolu slijeganja potrebno je ugraditi betonske blokove u završni pokrovni sloj odlagališta, te ih treba obilježiti i označiti u topografskoj karti koja će se izraditi nakon završetka zatvaranja.

Kontrola slijeganja provodi se za novi/presloženi otpad čija će visina biti u najvišoj točki do 10 m, ispod kojega je postojeći otpad ili podloga male deformabilnosti.

Koristi se vrijednost modula stišljivosti otpada koji se odlaže na uređenu temeljnu plohu:

$$E_s\ (kN/m^2) = a + b \times \sigma$$

σ vertikalni tlak, prosječan na najvišem dijelu = 10 x1/2 x 9 = 45,0 kN/m^2

a = -106, b= 12.5

$$E_s = -106 + 12.5 \times 45{,}0 = 456\ kN/m^2$$

slijeganje otpada:

s = 45 x 1000/ 456 = 98 cm

Dakle, uslijed slijeganja otpada očekuje se slijeganje pokrova u najvišem dijelu odlagališta od oko 100 cm.

Slijeganje temeljnog tla: ne očekuje se značajno slijeganje.

3.8.1. Analiza stabilnosti završnog pokrovnog sloja

Pri ugradnji završnog pokrova potrebno je osigurati da pogonske sile koje se javljaju uslijed rada strojeva na površini i zbog težine prekrivnog materijala ili zbog opterećenja u fazi izgradnje budu prenesene u podtlo.

Sile trenja na mjestu smicanja između geosintetika kao i između geosintetika i materijala određene su na bazi Coulomb-ove teorije trenja. U skladu s teorijom, snaga trenja na mjestu smicanja je proporcionalna vertikalnoj sili koja pritišće oba sloja jedan na drugog. Proporcionalni faktor $\mu = \tan \delta$ zove se koeficijent trenja.

Kut trenja δ ovisi o materijalu i njegovoj površinskoj strukturi. U analizi geotehničke stabilnosti višeslojnih sistema koji se sastoje od geosintetika i zemlje, trenje između dva sloja može biti aproksimativno opisano koristeći granične uvjete prema Coulomb-u, ovisno o različitim postojećim silama napetosti:

$$\tau = a + \sigma \cdot \tan \delta \qquad (1)$$

U nastavku, adhezijski faktori koji su utvrđeni u laboratoriju nisu razmatrani i zbog toga ostaju kao sugerirana sigurna rezerva.

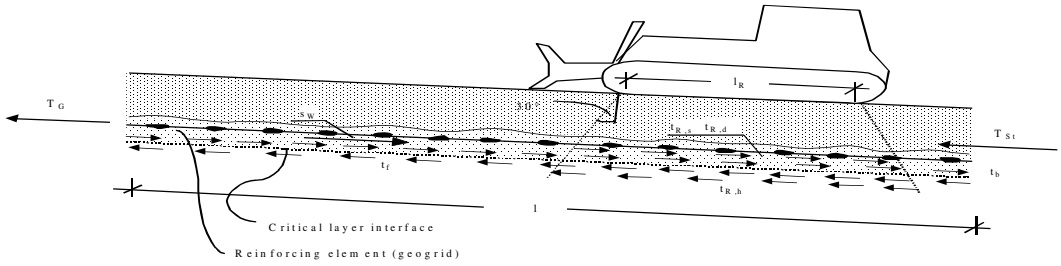
U slučajevima kada se zbog malih kuteva trenja na mjestima smicanja traženi faktor sigurnosti ne može postići, na vrhu završnog pokrovnog sloja treba postaviti rastezljivo pojačanje. Pogonske sile koje se javljaju u rastezljivom pojačanju moraju se absorbirati na vrhu nagiba nasipa kao sila rastezanja T_G na način da se sidre u jarku za sidrenje ili dovoljnom dužinom sidrenja. Kako bi se izgradio pokos s danim maksimalnim nagibom, prema ovoj analizi stabilnosti, stabilnost pokosa nasuprot tlu nije dovoljna kao što nije dovoljna niti stabilnost prekrivnog materijala.

Kako bi se dokazala stabilnost protiv klizanja različitih komponenti završnog pokrovnog sloja, trebaju se usporediti uporišne sile (sile trenja na mjestima smicanja) i pogonske sile (u smjeru nagiba). Prikazan je postojeći faktor sigurnosti η za najnepovoljnije granične uvjete. Traženi faktor sigurnosti prema DIN 4084, prikazan je u donjoj tablici:

sigurnost u skladu s DIN 4084	Stanje opterećenja 1, završna faza	Stanje opterećenja 2, faza izgradnje
erf. η	1,3	1,2

Traženi faktor sigurnosti u skladu s DIN 4084

Za analizu stabilnosti dovoljno je ispitati traku širine 1 m, na pokosima paralelnim mjestima smicanja (potencijalne klizne plohe).



Slika 3.8.1. Sile smicanja koje se javljaju za vrijeme izgradnje

Izgradnja proračunatog završnog pokrovnog sloja vrši se na slijedeći način (od vrha prema dnu):

- rekultivirajući sloj (d = 1.0 m)
- geosintetički drenažni sloj (za vanjske vode)
- geosintetički brtveni sloj (GCL)
- geosintetički drenažni sloj (za plinove)
- izravnavajući sloj

Pokos završnog sloja odlagališta ima nagib od 1 : 3.0 (β = 18.4°).

Kako bi se utvrdili parametri smicanja, razmatrani su usporedivi laboratorijski testovi na smicanje. U skladu s GDA E3-8 poželjno je smanjiti karakteristične parametre smicanja preuzete iz laboratorijskih testova. Ovo vodi ka:

$$\text{cal tan } \delta' = \frac{\tan \delta'}{1.1}$$

cal a = a / 1.3

Dodirni kut trenja na mjestu smicanja prekrivnog materijala s netkanim geotekstilom napravljenog iz biranih vlakana može se pretpostaviti kao:

tan cal $\delta' = 0{,}8 \cdot \tan \varphi'$

S pretpostavljenim kutom trenja od $\varphi' = 30.0°$ za prekrivni materijal i izravnavajući sloj, kut trenja na mjestu dodira s geosintetičkim drenažnim slojem može se odrediti sa cal $\delta' = 24.8°$. Na idućoj tablici pokazuju se karakteristike i izračunati kut trenja ispitivanih mjesta smicanja budući da se oni mogu prihvatiti za specifične geosintetike.

mjesta smicanja završnog pokrovnog sloja	**δ' [°]**	**cal δ' [°]**
prekrivni materijal nasuprot geosintetičkog drenažnog sloja	-	24.8
kut unutarnjeg trenja geosintetičkog drenažnog sloja	-	> 25
geosintetički drenažni sloj nasuprot geosintetičkog brtvenog sloja	-	24.4
kut unutarnjeg trenja geosintetičkog brtvenog sloja	-	> 25
geosintetički brtveni sloj nasuprot geosintetičkog drenažnog sloja	-	> 24.4
kut unutarnjeg trenja geosintetičkog drenažnog sloja		> 25
geosintetički drenažni sloj nasuprot izravnavajućeg sloja		24.8

Kutevi trenja na mjestima dodira (završni pokrovni sloj)

Kritično mjesto smicanja je ono mjesto koje ima najmanji dodirni kut trenja. U odnosu na gornju tablicu, kritično mjesto smicanja je između geosintetičkog drenažnog sloja i prekrivnog materijala s izračunatim dodirnim kutom trenja od cal $\delta' = 24.4°$.

Svi materijali koji ne udovoljavaju zahtjevima specifikacije u ovoj projektnoj dokumentaciji specifični laboratorijski testovi za sva mjesta smicanja s prekrivnim materijalom na lokaciji moraju dokazati da zadovoljavaju proračunate uvjete ili se ne smiju koristiti.

Stabilnost na klizanje **za stanje opterećenja (slučaj 1),** može se utvrditi na slijedeći način:

η = sile otpora / pogonske sile

$$\eta = T_f / (T_B + S_w) \quad (1)$$

η: faktor sigurnosti $\geq 1{,}3$ u skladu s DIN 4084 za stanje opterećenja 1

U ovoj analizi stabilnosti dodatne sile koje potječu od težine vozila nisu razmatrane.

$$T_B = \gamma \cdot d \cdot l \cdot \sin \beta \quad (2)$$

T_B: sila smicanja u smjeru niz pokos (kN/m)

$$T_f = \gamma \cdot d \cdot l \cdot \cos \beta \cdot \tan \text{cal } \delta' + a' \cdot l \quad (3)$$

T_f: modificirana sila smicanja unutar kritičnog mjesta smicanja (kN/m)

Da bi se bilo na strani sigurnosti adhezija se zanemaruje (a' = 0).

$$S_W = \gamma_W \cdot \sin\beta \cdot h_W \cdot l \qquad (4)$$

S_W: hidraulična sila po metru širine pokosa (kN/m)

sa:

γ = 19 kN/m³	jedinična težina zemlje
l = 200 m	maksimalna duljina pokosa (cca)
d = 1.0 m	debljina prekrivnog materijala
β = 18.4°	nagib pokosa
h_W = 0.02 m	maksimalni tlak vodene pare u drenažnom sloju
cal δ' = 24.4 kN/m¸	dodirni kut trenja presudnog mjesta smicanja
a' = 0	adhezija na presudnom mjestu smicanja (pretpostavka)

S ovim parametrima rezultati su slijedeći:

jednadžba (2): $T_B = \gamma \cdot d \cdot l \cdot \sin\beta$
$= 19 \cdot 1.0 \cdot 200 \cdot \sin 18.4$
$= 1199.5$ kN/m

jednadžba(3): $T_f = \gamma \cdot d \cdot l \cdot \cos\beta \cdot \tan$ cal δ'
$= 19 \cdot 1.0 \cdot 200 \cdot \cos 18.4 \cdot \tan$ cal24.4
$= 1635.6$ kN/m

jednadžba (4): $S_W = \gamma_W \cdot \sin\beta \cdot h_W \cdot l$
$= 10 \cdot \sin 18.4 \cdot 0.02 \cdot 200$
$= 12.6$ kN/m

Sigurnost je izračunata sa:

jednadžba (1): $\eta = T_f / (T_B + S_W)$
$= 1635.6 / (1199.5 + 12.6)$
$=$ **1.34** **>** **1.3** (zahtjevano)

Naknadno, za kalkulaciju sigurnosti klizanja za stanje opterećenja 1 (završna faza), stabilnost se mora provjeriti uzimajući u obzir i uvjete izgradnje (stanje opterećenja 2), naročito sile uzrokovane građevinskim strojevima (Saathoff, Vollmert et al., 2000).

Stanje opterećenja 2, provjereno je internim proračunom budući da je u ovom trenu nepoznato koju mehanizaciju će ugovarač ili izvršitelj radova koristiti za postavljanje završnog pokrovnog sloja. Za interni proračun korišteni su parametri građevinskog vozila koje odgovara modelu Caterpillar CAT D5M LGP:

težina	13.5 t
širina gusjenice	0.80 m
dužina gusjenice	2.60 m
brzina vožnje	1.1 m/s (=4 km/h)
usporenje kočenjem (pretpostavljeno)	1.4 s

Nadalje, za vrijeme postavljanja potrebno je osigurati da debljina prvog sloja prekrivnog materijala (rekultivirajući sloj) nije manja od 0,5 m.

Proračunom se mora dobiti faktor sigurnosti od 1.2 za stanje opterećenja 2, uzimajući u obzir gore spomenute parametre tako da se zadovoljavajući faktor sigurnosti.

3.8.2. Zahtjevi na materijale i provedbu zahvata

Na temelju provedenih analiza stabilnosti pokrovnog brtvenog sustava, za predviđene materijale i uz prognozna svojstva otpada i čvrstoće kontakata pojedinih materijala u brtvenim sustavima zahtijeva se slijedeće:

- posmična čvrstoća na kontaktu bentonitni tepih – tlo ili bentonitni tepih – geosintetik treba odgovarati kutu trenja $\delta_{min} = 15^0$ pri vertikalnom naprezanju od 25 kPa
- čvrstoća na kontaktu geotekstil – humus (rekultivirajući završni pokrovni sloj) treba odgovarati kutu $\delta_{min} = 25^0$ pri vertikalnom naprezanju od 18 kPa
- čvrstoća humusa treba imati barem vrijednost koja odgovara parametrima c=0 kPa, $\varphi=25^0$,
- drenažni sloj geosintetika mora biti takav da se omogući kontinuirana odvodnja procjednih voda iz rekultivirajućeg sloja, tako da se ne razvija strujanje vode paralelno pokosu kroz rekultivirajući sloj.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 4911

4. TEHNIČKI OPIS SANACIJE I ZATVARANJA ODLAGALIŠTA

4.1. Uređenje terena

4.1.1. Čišćenje terena

Čišćenje terena obuhvaća sječenje šiblja i stabala svih dimenzija, rezanje na dužine pogodne za prijevoz, iskop korijenja, šiblja i panjeva ranije posječenih i novoposječenih stabala. Granice čišćenja terena za odlagalište te ogradu iznose 5 - 35 m preko rubova tlocrtne površine odlagališta i ceste, pri čemu je potrebno odstraniti korijenje šiblja i panjeva do dubine od 50 cm ispod konačno uređene projektirane površine. Sve rupe nastale čišćenjem terena treba zatrpati odgovarajućim materijalom i sabiti do zbijenosti okolnog terena. Način izvođenja rada na čišćenju površine izabire izvođač pri čemu mora poštivati sve propise o sigurnosti rada. Izmjere za naplatu čišćenja površine vršit će se po m^2 očišćene površine.

4.1.2. Evakuacija vode

Da bi se radovi na izgradnji i uređenju tijela odlagališta mogli izvesti u skladu s projektom, potrebno je osigurati rad u suhom. Ako se pojavi veća količina oborinske vode, izvođač je dužan izvesti sustav obodnih kanala koji bi prikupljali vodu i odvodili je najprikladnijim načinom u postojeće kanale. Izvedbom ovih kanala na samom gradilištu i oko njega, treba osigurati normalno odvijanje transporta i kvalitetnu pripremu temeljnog tla nasipa i tijela odlagališta. Trošak izrade sustava obodnih kanala ukalkuliran je u cijenu i obrađen u poglavlju hidrotehnički radovi.

4.1.3. Iskop humusa

Humus je površinski sloj tla koji sadrži organske tvari u takvoj količini, da mu u građevinskom pogledu daje nepovoljne karakteristike. Rad obuhvaća površinski iskop humusa debljine cca 10 cm i njegovo prebacivanje uz tijelo odlagališta, a služit će kao završni sloj pri zatvaranju odlagališta. Humus se iskopava isključivo strojno, a ručno jedino tamo gdje to ne bi strojevi mogli obaviti na zadovoljavajući način. Odguravanje humusa mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s nehumusiranim materijalom. Površine na kojima je predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti na način kako je to opisano u točki uređenja posteljice odlagališta. Rad se mjeri u m^3 iskopanog humusa.

4.1.4. Široki iskop

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom. Rad uključuje utovar i prijevoz iskopanog materijala. Sav materijal povoljnih geomehaničkih karakteristika može poslužiti za izradu nasipa. Na području odlagališta predviđa se široki iskop otpada, zemljanog i kamenog materijala. Kod iskopa treba provesti sve mjere zaštite na radu. Široki iskop treba obavljati uporabom odgovarajuće mehanizacije, a ručni rad ograničiti na neophodni minimum. Obračunom radova mjere se stvarne količine iskopanog materijala u sraslom stanju u m^3.

4.2. Zatvaranje odlagališta

4.2.1. Završni pokrovni sloj

Sanaciji se pristupa poravnavanjem gornje plohe odlagališta, a nakon toga treba izraditi završni pokrovni sloj koji se onda rekultivira.

- IZRAVNAVAJUĆI SLOJ (bez posebih uvjeta) - 25 cm
- DRENAŽNI SLOJ ZA PLINOVE (umjetni sloj)
- BENTONITNI TEPIH (GCL)
- DRENAŽNI SLOJ ZA VODE (umjetni sloj)
- REKULTIVIRAJUĆI SLOJ ≥ 100 cm
- GEOPLETIVO ZA ZAŠTITU OD EROZIJE
- OZELENJAVANJE (trava+drveće)

Završni pokrovni sloj usklađen je s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18 i 56/19). Prilikom odabira debljina pojedinih slojeva, vodilo se računa o mogućnosti otklizavanja, količini vlažnosti koja se može zadržati radi ozelenjavanja i sprječavanja nastajanja pukotina koja se javljaju isušivanjem. Dovoljna vlažnost, hranjivost i debljina omogućuju pravilan rast vegetacije pa su i posljedice procjeđivanja i erozije manje, a onemogućeno je prodiranje životinja i korijenja kroz pokrovni sloj.

Izravnavajući sloj postavlja se na otpad nakon završetka odlaganja i čine ga miješani materijali (glinovito prašinasti materijali, građevinski otpadni materijali). Na ovaj sloj postavlja se drenažni sloj za plinove od batude i šljunka debljine cca 30 cm, koji je ujedno i dobra prepreka štakorima i ostalim glodavcima, a istovremeno, uz pravilno izvedene pokose, pomaže pri skupljanju odlagališnog plina i usmjerava ga na odzračnike.

Na ovaj sloj postavlja se bentonitni tepih adekvatan sloju gline od najmanje 80 cm koeficijenta propusnosti $k=10^{-9}$ m/s. Na ovaj sloj dolazi umjetni sloj za oborinske vode koji zamjenjujedrenažni sloj debljine 50 cm i koeficijenta vodopropusnosti $k = 10^{-3}$ m/s. Na kraju se postavlja rekultivirajući sloj tla u koji se dodaju gnojiva i vrši se ozelenjavanje odlagališta. Po vrhu rekultivirajućeg sloja, a prije ozelenjavanja postavlja se geopletivo za zaštitu tla od erozije.

Rekultivirajući sloj je obogaćen gnojivima i pripremljen je za sijanje trave, niskog i visokog raslinja. U isti se može ugrađivati i građevinski otpad koji nastaje uređenjem građevinskih zemljišta na području Biograda na Moru i okolinih općina.

Presjek završnog pokrovnog sloja prikazan je u poglavlju - Nacrti, dok su ostali uvjeti koje mora ispunjavati pojedini slojevi prikazani u poglavlju Program kontrole i osiguranja kvalitete.

4.2.2. Slijeganje otpada

Slijeganje je rezultat konsolidacije odloženog otpada uslijed različitih procesa koji se odvijaju u otpadu i nehomogenosti različitih vrsta otpada i materijala, a javljaju se zbog zbijenosti izazvane težinom gornjih slojeva otpada, te smanjenjem volumena izazvane biološkom razgradnjom otpada. Veličina slijeganja je na svakom odlagalištu drugačija, a može se pretpostaviti da se 90 % slijeganja dogodi u prvih 5 godina nakon odlaganja otpada.

Tipično slijeganje nakon dužeg razdoblja iznosi 15-20%, dok su vrijednosti od 40% zabilježene u područjima gdje je bilo puno otpada organskog sastojka u otpadu. Slijeganje otpada na odlagalištu može se protegnuti čak do 50 godina.

Proračun slijeganja odlagališta napravljen je prema POWER CREEP LAW modelu (M. El-Fadel et all, *Waste Management and Research,* 17(1999)347-368). Proračun je rađen prema sljedećoj formuli:

$$S_{(t)}=H_o \times p \times M \times (t/t_r)^{\wedge N},$$

a korišteni su slijedeći parametri:

debljina odloženog otpada	H_o	17	m
sila pritiska	p	50	N/m^2
referentna kompresija	M	3,2E-05	m^2/N
brzina kompresije	N	0,51	
referentno vrijeme	t_r	1	dan

Zbijanje na specifičnu težinu od 700 kg/m^3

Otpad koji će se odlagati do zatvaranja odlagališta slegnuti će se za cca 3 %.

S obzirom da se slijeganje može javiti i na malim površinama, odmah treba pristupiti zatrpavanju ovih mjesta (depresija), planiranju i ozelenjavanju.

Nakon završetka odlaganja otpada na ovoj lokaciji treba ugraditi betonske blokove u završni pokrovni sloj odlagališta, te ih treba obilježiti i označiti u topografskoj karti koja će se izraditi nakon zatvaranja odlagališta.

4.2.3. Ozelenjavanje

To je jedan od najvažnijih faktora pri zatvaranju svakog odlagališta koji je prilično skup, ali predstavlja dobru investiciju u odnosu na javnost. Vrši se iz estetskih razloga, radi sprečavanja erozije, zbog površinskog otjecanja i smanjenja nastajanja količine procjedne vode. Prilikom sadnje najvažnije je odabrati pravilnu vrstu biljaka i zbog toga preporuča se pokusna sadnja.

Odmah nakon postavljanja humusa ili komposta sije se trava. Predlažemo sijanje mješavine trave (hibride) jer ova daje jake travnjake otporne na sušu, traži minimalnu brigu i nema duboko korijenje. Poželjno je sijanje sjemena dok se presađivanje zelenih tepiha nije pokazalo djelotvornim. Također se preporučuje sijanje djetelina.

Predlažemo primjenu smjese za trajni travnjak koji vrlo brzo postiže gusti sklop, potiskuje korove i mahovinu te se regenerira i to Loretta Suprarasen. Sastav smjese je 30:30:10:10:10:10 slijedećih smjesa: Festuca Rubra Genuina, Festuca Ovina, Festuca Ovina Capillata, Agrostis Tenuis, Poa Pratensis i Lolium Perenne. Količina sjemena je 3 do 5 dkg/m^2. Zbog strmine, na izravnatu površinu, navedena smjesa nanosi se strojno hidrosjetvom. Za isto se rabi suspenzija:

- smjese različitih trava
- organska i anorganska gnojiva
- slama i pilovina
- sredstva za stabilizaciju

Drveće i grmlje ne bi trebalo saditi 1-2 godine nakon sijanja trave. Ako trava ne može rasti zbog stvaranja plinova onda to ne mogu ni vrste s dubljim korijenjem. Pravilnim izborom i sađenjem grmlja i drveća održavanje može biti svedeno na minimum (treba odabrati biljke koje ne treba često obrezivati). Mlađe drveće se lakše adaptira i uklapa u okolinu pa ima i veću šansu da preživi, a traži i manje održavanje.

Nakon postavljanja humusa sije se sjeme travnih smjesa. Predlažemo sijanje mješavine trava (hibride), jer one daju jake travnjake otporne na sušu, traže minimalnu brigu i nemaju duboko korijenje. Također se preporučuje sijanje djetelina. Nakon konačnog zatvaranja odlagališta predviđena je šumska sastojina kao konačna namjena tog prostora. Iskonska šumska zajednica neće se moći ostvariti odmah u prvoj fazi nego će se prvo zatvaranje odlagališta ostvariti sadnjom sadnica ili sjetvom sjemena pionirskih autohtonih flornih elemenata koji će stvoriti uvjete za pojavu gospodarski vrednijih vrsta kroz neko dogledno razdoblje.

Područje odlagališta vrijedilo bi kvalitetnije pošumiti, što podrazumijeva i prostor neposrednog odlagališta kad se postignu projektirane završne dimenzije. U slučaju pošumljavanja završni rekultivirajući sloj koji je obogaćen gnojivima iznosi 100 cm, kako bi se izbjegle eventualne deformacije i erozija završnog prekrivnog sloja.

Prvih 5-10 godina potrebno je učestalo održavanje i ono je jedan od najbitnijih faktora za uspješno održavanje drveća u životu. U ovom periodu tlo je potrebno dohranjivati dušičnim gnojivima i to sa 20 kg dušika/ha u proljeće i 20 kg fosfata/ha u kasno proljeće, također se preporučuje 50 kg KNO_3. Prilikom košnje travu treba ostaviti, a ne je uklanjati.

Krajobrazno uređenje odlagališta obrađeno je u zasebnom Elaboratu.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4011

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA

Sve konstrukcije su oblikovane i dimenzionirane prema važećim tehničkim propisima i pravilima struke koji su svojom višegodišnjom primjenom dokazala svoju stabilnost i postojanost, tako da svojim ispravnim dimenzioniranjem i izvedbom čine građevinu pouzdanom u svim svojim dijelovima i cjelini i neće prouzročiti deformacije građevine u nedopuštenom stupnju.

Svi sastavni elementi planiranih građevina pojedinačno i u cjelini projektirani su i trebaju biti izvedeni na način da budu zadovoljeni temeljni zahtjevi za građevinu i drugi uvjeti propisani važećim zakonima, tehničkim propisima i drugim propisima i važećim tehničkim standardima obzirom na: mehaničku otpornost i stabilnost, zaštitu od požara, higijenu, zdravlje, zaštitu okoliša, sigurnost u korištenju, zaštitu od buke, uštedu energije i toplinsku zaštitu.

Uvjeti održavanja samog odlagališta su redovita košnja zelenih površina i čišćenje od raslinja, pregled obodnih kanala uz čišćenje od nečistoća, a tijekom 30 godina od dana zatvaranja potrebno je vršiti program praćenja kako je propisano Rješenjem nadležnog Ministarstva zaštite okoliša tijekom procjene utjecaja, odnosno procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

6. PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA

U ovom pregledu procjene troškova građenja daje se procijenjeni iznos za dio projekta koji se odnosi na Glavni građevinski projekt – Projekt zatvaranja odlagališta, a sve kako je prikazano u tablici 6.1. Procjena troškova gradnje.

Tablica 6.1. Procjena troškova gradnje

REKAPITULACIJA				
Red. broj	**Opis radova**	**jedinična mjera**	**cijena bez PDV-a**	**cijena s PDV-om**
1.	PRIPREMNI I GEODETSKI RADOVI	kn	2.700.000,00	3.375.000,00
2.	KRAJOBRAZNO UREĐENJE	kn	450.000,00	562.500,00
3.	PROMETNO-MANIPULATIVNE POVRŠINE	kn	1.600.000,00	2.000.000,00
4.	HIDROTEHNIČKI RADOVI	kn	600.000,00	750.000,00
5.	ZATVARANJE ODLAGALIŠTA	kn	21.500.000,00	26.875.000,00
6.	OGRADA	kn	340.000,00	425.000,00
	UKUPNO:	**kn**	**27.190.000,00**	**33.987.500,00**

Na temelju pregleda procjene potrebnih ulaganja, za izgradnju potrebnih sadržaja za Sanaciju i konačno zatvaranja odlagališta otpada ''Baštijunski brig'' – etapa I, treba utrošiti cca 27,19 milijuna kuna (bez PDV-a, izraženo u nominalnim iznosima na temelju trenutno važećih cijena).
ZATVARANJE ODLAGALIŠTA – procijenjeni iznos cca. 27.190.000,00 kuna.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

7. PROMETNO MANIPULATIVNE POVRŠINE

7.1. Primijenjeni propisi, zakoni i standardi

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
3. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
4. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
5. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 33/05, 64/05, 155/05 i 14/11)
6. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13 i 65/17, 114/18, 39/19)
7. Pravilnik o održavanju cesta (NN br. 90/14)
8. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 153/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19)
9. Zakon o cestama (NN br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14)
10. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 33/05, 64/05, 155/05 i 14/11)
11. Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN br. 53/02, 20/17)
12. Zakon o vodama (NN br. 66/19)
13. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)
14. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN br. 95/14)
15. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN br. 110/01)
16. Pravilnik o održavanju cesta (NN br. 90/14)

7.2. Standardi koje je potrebno prirediti po vrstama radova

ZEMLJANI RADOVI I NOSIVI SLOJ

HRN	U.B1.010	Uzimanje uzoraka
HRN	U.B1.012	Određivanje vlažnosti tla
HRN	U.B1.014	Određivanje specifične težine
HRN	U.B1.016	Određivanje zapreminske težine tla
HRN	U.B1.018	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN	U.B1.020	Određivanje granice tečenja i valjanja
HRN	U.B1.024	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materijala tla
HRN	U.B1.038	Određivanje optimalnog sadržaja vode

HRN	U.B1.046	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
HRN	U.B1.042	Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
HRN	U.E9.020	Klasične i suvremene podloge za puteve
HRN	U.S4.064	Osiguravanje pokosa nasipa
HRN	U.E8.010	Nosivost i ravnost na nivou posteljice
HRN	U.M3.010.	Bitumeni za kolovoze
HRN	U.M8.010	Metode ispitivanja bitumena
HRN	U.H8.605	Metode ispitivanja bitumena
HRN	U.E4.014	Tehnički uvjeti za izradu asfaltnih betona
HRN	U.E9.021	Tehnički uvjeti za izradu gornjih nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku
HRN	U.M8.081	Ugljkovodične mješavine za zastore
HRN	U.M8.082	Ugljikovodične mješavine za zastore
HRN	U.M8.090	Asfaltne mješavine za kolnike. Ispitivanje po Marshallu
HRN	U.M8.092	Asfaltne količine konstrukcije. Određivanje zapreminske mase uzorka iz zastora nosivih slojeva
HRN	U.M8.093	Ugljikovodične mješavine za zastore. Određivanje zapreminske mase i sadržaja šupljina u mineralnoj mješavini
HRN	U.M8.094	Asfaltne količine konstrukcije. Određivanje upijanja vode uzorka iz zastora
HRN	U.M8.100	Ugljikovodične mješavine za puteve. Određivanje sadržaja veziva

BETONSKI KOLIČINSKI ZASTORI

A. CEMENT

HRN CR 14245:2004	Vodič za primjenu EN 197-2 „Vrednovanje sukladnosti“
HRN EN 197-1:2005/ A3:2008	Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata opće namjene
HRN EN 197-1:2005/ A1:2004	Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata opće namjene
HRN EN 197-2:2004	Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
HRN EN 197-4:2006	Cement – 4. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata sa zgurom niske početne čvrstoće
HRN EN 14216:2006	Cement: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti specijalnih cemenata vrlo niske toplinske hidratacije
HRN B.C1.015	Aluminatni cementi. Uvjeti kvalitete i mehanička ispitivanja
HRN EN 196-1:2005	Metode ispitivanja cementa – 1. dio: Određivanje čvrstoća
HRN EN 196-2:2005	Metode ispitivanja cementa – 2. dio: Kemijska analiza cementa
HRN EN 196-21	Metode ispitivanja cementa – 21. dio: Određivanje udjela klorida ugljičnog dioksida i alkalija u cementu
HRN EN 196-3:2009	Metode ispitivanja cementa – 3. dio: Određivanje vremena vezivanja i postojanosti volumena u cementu

HRN EN 196-4:2004	Metode ispitivanja cementa – 4. dio: Kvantitativno određivanje konstituenata
└▪└ EN 196-5:2005	Metode ispitivanja cementa – 5. dio: Ispitivanje pucolaniteta za pucolanske cemente
HRN EN 196-6:2010	Metode ispitivanja cementa – 6. dio: Određivanje finoće
HRN EN 196-7:2008	Metode ispitivanja cementa – Metode uzorkovanja i priprema uzoraka cementa
HRN EN 196-8:2010	Metode ispitivanja cementa – 8. dio: Toplina hidratacije – Metoda otapanja
HRN EN 196-9:2010	Metode ispitivanja cementa – 9. dio: Toplina hidratacije – Semiadiabatska metoda
HRN EN 13639:2004/ AC:2005	Određivanje ukupnog organskog ugljika u vapnencu
HRN EN 13639:2004	Određivanje ukupnog organskog ugljika u vapnencu

B. AGREGATI-prirodni kamen i pijesak

HRN EN 932-1:2003	Ispitivanja općih svojstava agregata – 1. dio: Metode uzorkovanja
HRN EN 932-2:2003	Ispitivanja općih svojstava agregata – 2. dio: Metode smanjivanja laboratorijskih uzoraka
HRN EN 932-3:2003/ A1:2008	Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio: Postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis
HRN EN 932-3:2003	Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio: Postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis
HRN EN 932-5:2003	Ispitivanja općih svojstava agregata – 5. dio: Uobičajena oprema i umjeravanje
HRN EN 932-6:2003	Ispitivanja općih svojstava agregata – 6. dio: Definicije ponovljivosti i obnovljivosti
HRN EN 933-1:2003	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Metoda sijanja
HRN EN 933-1:2003/ A1:2007	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Metoda sijanja
HRN EN 933-2:2003	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 2. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Ispitna sita, nazivne veličine otvora
HRN EN 933-3:2004/ A1:2007	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks plosnatosti
HRN EN 933-3:2004	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks plosnatosti
HRN EN 933-4:2008	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 4. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks oblika
HRN EN 933-5:2004/ A1:2007	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnom agregatu
HRN EN 933-5:2004	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnom agregatu
HRN EN 933-6:2004/ AC:2006	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 6. dio: Procjena značajka površina – Koeficijent protoka agregata

HRN EN 933-6:2004	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 6. dio: Procjena značajka površina – Koeficijent protoka agregata
HRN EN 933-7:2007	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 7. dio: Određivanje sadržaja školjaka – Postotak školjaka u krupnom agregatu
HRN EN 933-8:2004	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 8. dio: Procjena sitnih čestica – Određivanje ekvivalenta pijeska
HRN EN 933-9:2009	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 9. dio: Procjena sitnih čestica – Ispitivanje metilenskimmodrilom
HRN EN 933-10:2009	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 10. dio: Procjena sitnih čestica – Razvrstavanje punila (sijanje strujanjem zraka)
HRN EN 933-11:2009	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 11. Dio: Određivanje sastojaka krupnoga recikliranog agregata
HRN EN 1097-1:2004	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje otpornosti na habanje
HRN EN 1097-2:2004/ A1:2007	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 2. dio: Metode za određivanje otpornosti na drobljenje
HRN EN 1097-2:2004	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 2. dio: Metode za određivanje otpornosti na drobljenje
HRN EN 1097-3:2004	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje nasipne gustoće i šupljina
HRN EN 1097-4:2008	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 4. dio: Određivanje šupljina u suhom zbijenom punilu
HRN EN 1097-5:2008	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku
HRN EN 1097-6:2004/ A1:2007	Ispitivanje mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 6. dio: Određivanje gustoće i upijanja vode
HRN EN 1097-6:2004	Ispitivanje mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 6. dio: Određivanje gustoće i upijanja vode
HRN EN 1097-7:2008	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 7. dio: Određivanje gustoće punila – Piknometrijska metoda
HRN EN 1097-8:2009	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 8. dio: Određivanje vrijednosti polirnosti kamena
HRN EN 1097-9:2004/ A1:2007	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 9.dio: Određivanje otpornosti na habanje abrazijom gumama s čavlima – Nordijsko ispitivanje
HRN EN 1097-9:2004	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 9.dio: Određivanje otpornosti na habanje abrazijom gumama s čavlima – Nordijsko ispitivanje
HRN EN 1097-10:2004	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje usisne visine vode
HRN EN 1367-1:2008	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 1. dio: Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje
HRN EN 1367-2:2010	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 2. dio: Ispitivanje magnezijevim sulfatom
HRN EN 1367-3:2004/	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva

AC:2006	agregata – 3. dio: Ispitivanje kuhanjem za ''Sonnenbrand'' u bazaltu
HRN EN 1367-3:2004	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 3. dio: Ispitivanje kuhanjem za ''Sonnenbrand'' u bazaltu
HRN EN 1367-4:2008	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 4. dio: Određivanje skupljanja uslijed sušenja
HRN EN 1367-5:2004	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 5. dio: Određivanje otpornosti na toplinski šok
HRN EN 1367-6:2008	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 6. dio: Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje uz prisustvo soli
HRN EN 1744-1:2004	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 1. dio: Kemijska analiza
HRN EN 1744-3:2004	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 3. dio: Priprema eluata izluživanjem agregata
HRN EN 1744-4:2007	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 4. dio: Određivanje osjetljivosti punila za bitumenske mješavine na vodu
HRN EN 1744-5:2008	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje sadržaja soli klorida topivih u kiselini
HRN EN 1744-6:2008	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 6. dio: Određivanje utjecaja ekstrata recikliranog agregata na početak vezanja cementa
HRN EN 12620:2008	Agregati za beton
HRN EN 13043:2003/ AC:2006	Agregat za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina
HRN EN 13043:2003	Agregat za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina
HRN EN 13055-1:2003/ AC:2006	Lagani agregati—1.dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje
HRN EN 13055-1:2003	Lagani agregati—1.dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje
HRN EN 13055-2:2007	Lagani agregati—2.dio: Lagani agregati za bitumenske mješavine i površinske obrade i za primjenu u nevezanim i vezanim mješavinama
HRN EN 13139:2003/ AC:2006	Agregat za mort
HRN EN 13139:2003	Agregat za mort

C. BETON

HRN EN 206-1:2006	Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (Uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005)
HRN EN 1008:2002	Voda za pripremu betona—Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona, kao vode za pripremu betona

HRN 1128:2007	Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1
HRN EN 12350-1:2009	Ispitivanje svježeg betona – 1. dio: Uzorkovanje
HRN EN 12350-2:2009	Ispitivanje svježeg betona – 2. dio: Ispitivanje slijeganjem
HRN EN 12350-3:2009	Ispitivanje svježeg betona – 3. dio: Vebe ispitivanje
HRN EN 12350-4:2009	Ispitivanje svježeg betona – 4. dio: Stupanj zbijenosti
HRN EN 12350-5:2009	Ispitivanje svježeg betona – 5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
HRN EN 12350-6:2009	Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7:2009	Ispitivanje svježeg betona – 7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode
HRN EN 12350-8:2010	Ispitivanje svježeg betona – 8. dio: samozbijajući beton – Ispitivanje rasprostiranja slijeganjem
HRN EN 12390-1/ AC:2005	Ispitivanje očvrsnulog betona – 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
HRN EN 12390-1:2001	Ispitivanje očvrsnulog betona – 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
HRN EN 12390-2:2009	Ispitivanje očvrsnulog betona – 2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3:2009	Ispitivanje očvrsnulog betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN 12390-4:2000	Ispitivanje očvrsnulog betona – 4. dio: Tlačna čvrstoća – Specifikacija uređaja za ispitivanje
HRN EN 12390-5:2009	Ispitivanje očvrsnulog betona – 5. dio: Čvrstoća ispitnih uzoraka na savijanje
HRN EN 12390-6:2010	Ispitivanje očvrsnulog betona – 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka
HRN EN 12390-7:2009	Ispitivanje očvrsnulog betona – 7. dio: Gustoća očvrsnulog betona
HRN EN 12390-8:2009	Ispitivanje očvrsnulog betona – 8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom
HRN EN 12390-10:2009	Ispitivanje očvrsnulog betona – 10. dio: Određivanje relevantne otpornosti betona na karbonizaciju
HRN CR 13901:2007	Uporaba koncepta porodica betona za proizvodnju i kontrolu sukladnosti betona
HRN CR 13902:2007	Ispitne metode za utvrđivanje v/c omjera svježeg betona
ISO 3951	Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti
HRN U.M1.057 3951	Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton
HRN U.M1.016	Beton. ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza

7.3. Lokacija i namjena projektiranja prometnice

Projektirana prometnica koja se gradi u sklopu predviđenih radova ovog Glavnog projekta je prometno – manipulativna površina koja služi kao servisna prometnica koja se gradi oko i po zatvorenom tijelu odlagališta.

Radijusi zaobljenja iznose R = 13,5 – 21,5 m.

Kolna konstrukcija ceste predviđena je za malo prometno opterećenje, a gabariti ceste nisu označeni nikakvim zaprekama. Površinska odvodnja cesta je riješena uzdužnim i poprečnim padovima s odvodnjom u obodni kanal koji se gradi oko odlagališta te dalje preko taložnika u sustav oborinske odvodnje (infiltracijski sustav).

Projektirana prometno – manipulativna površina predstavlja makadamsku cestu s uzdužnim nagibima od 0,10 do 8,2 %.

- PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Pri izvođenju radova po ovoj projektnoj dokumentaciji izvođač je dužan pridržavati se svih osnovnih i posebnih pravila zaštite na radu, što ih propisuje zakon i zakonski propisi, a koji se odnose na građevinarstvo.

Prilikom iskopa kanala treba obratiti pažnju na mogućnost zarušavanja zemlje (obavezno razupiranje svih iskopa) i na opasnost pada u dubinu (obavezno ograđivanje svih prekopa).

7.4. Tehnički opis

NOVOPROJEKTIRANO STANJE

Planirana je izgradnja servisne prometnice koja se gradi oko i po zatvorenom tijelu odlagališta. Ukupna površina servisne prometnice sa bankinama iznosi oko 5.390 m^2 dok površina prometnice (sa bankinama) po zatvorenom tijelu odlagališta iznosi 2.049 m^2.

Poprečni pad kolnika prometnice iznosi od 02-4 % dok je uzdužni pad kolnika od 0,10 do 8,2 %.

Horizontalni radijusi su od 13,5 do 21,5 m.

Kolnik se predviđa za teški promet male gustoće. Nosivost planuma donjeg stroja procjenjuje se sa CBR 3-5%.

KOLNA KONSTRUKCIJA

Kolnik je predviđen za teški promet male gustoće pa je za postojanost kolničke konstrukcije mjerodavna osjetljivost na smrzavanje. Ukupna debljina kolničke konstrukcije sigurne na smrzavanje može se odrediti iz razrađenih odnosa, a na osnovi dubine smrzavanja (D_s) na području građenja prometnice.

Objekt je lociran u zoni dubine smrzavanja D_s=0.80 m s hidrološkim uvjetima koji su nepovoljni. Postoje iskustva o minimalnim debljinama kolničke konstrukcije kada pri smrzavanju ne dolazi do štetnih pojava, iako nije u potpunosti spriječeno smrzavanje tla ispod njih.

U Hrvatskoj je na temelju švicarskih iskustava usvojeno da minimalna debljina kolničke konstrukcije bude 60% od dubine smrzavanja.

Dimenzioniranje s obzirom na smrzavanje $D_{min.}$=0,6 x 80=48 cm

Radi sprečavanja djelovanja smrzavice potrebno je odabrati veću debljinu kolnika pa se predviđa debljina kolne konstrukcije koja iznosi:

Makadamski kolnik

Zaštitna kora od pijeska (krupnoća zrna 5 mm)	1 cm x 1,24=	1,24 cm
Tampon šljunak (0,6-2,5 i 2,5-8 cm)	25 cm x 1,24=	31,0 cm
Šljunak ili kameni agregat (0-10 cm)	30 cm x 1,60=	48,0 cm
Sloj čistoće, oštri pijesak	5 cm x 1,60=	8,0 cm
Ukupno:	61 cm	88,24 cm

Iskop materijala u tlu ''A'' i "B" kategorije sa odlaganjem na odlagalištu ili ugradba u pokos nasipa, ovisno o kvaliteti iskopanog materijala.

Nasip izvesti od doveženog materijala, šljunak ili kameni agregat. Na dijelu nasipa treba izvršiti komprimiranje zdravice tako da je ME min= 20 N/mm^2 izrada nasipa u slojevima od 30 cm (ovisno o vrsti materijala i strojeva za nabijanje). Slojeve treba ispitati na zbijenost ME min=40 N/mm2. Završni sloj treba planirati do točnosti ± 3 cm u projektiranom padu. U toku radova u svim fazama zemljoradnji potrebna je odvodnja oborinske vode.

Na profiliranu i zbijenu podlogu ugrađuje se tamponski sloj šljunka ili kamenog agregata ili mješavina ova dva materijala.

Kvaliteta materijala, granulometrijski sastav, ugradnja i kontrola te zbijenost mora zadovoljavati važeće tehničke propise za tu vrstu radova, a kontrolu vrši za to ovlašteno poduzeće na teret izvoditelja radova.

Završni sloj tampona mora biti ME min=80 N/mm^2 do 100 N/mm^2.

Sloj bito šljunka i habajućeg sloja hrapavog asfalt betona - topeke izvesti prema receptu I.G.H-a za koje treba dobaviti i odgovarajuće ateste.

UZDUŽNI PROFIL

Pod visinskim elementima prometnice podrazumijeva se visinski položaj i oblik glavne osi – nivelete projektiranih prometnica. Visina projektiranih prometnica uvjetovana je sadržajima koje spaja, visinom projektiranog i postojećeg terena, te visinom objekta kojeg će opsluživati.

ODVODNJA

Sigurna i stalna poprečna i uzdužna odvodnja vrlo je važna mjera za osiguranje stabilnosti donjeg i gornjeg stroja prometnice.

Odvodnja oborinske vode s prometne površine odvodi se nagibima prema obodnom kanalu koji se gradi uz odlagalište otpada. Površinske vode se odvode u interni sustav odvodnje oborinske vode (infiltracijski sustav).

OSTALO

Prije izvedbe potrebno je izvršiti pregled lokacije, odrediti pozajmište materijala za izvedbu nasipa, naručiti vertikalnu signalizaciju i izvjestiti komunalna poduzeća o početku radova te izvršiti eventualnu zaštitu postojećih i novih instalacija u svemu prema danim posebnim uvjetima, a koji nisu predmet ove projektne dokumentacije.

Opće napomene

Za izradu svih radova po troškovniku izrađeni su Tehnički uvjeti koje je izradio Institut za građevinarstvo Hrvatske.

Ovi tehnički uvjeti su sastavni dio projekta te opisa stavaka u troškovniku za sve vrste radova. Jedinične cijene izraditi na osnovu cijena materijala, radne snage, strojeva i ostalih elemenata. Iste obuhvaćaju sav rad, materijal i organizaciju u cilju izvršenja radova u potpunosti i u skladu s projektom. Nadalje, jedinične cijene za pojedine vrste radova sadrže cijene koje nisu iskazane u troškovniku, ali su neminovne za izvršenje radova predviđenih projektom kao što su:

- razni radovi u vezi s organizacijom i uređenjem gradilišta prije početka gradnje
- razni radovi u svezi s uređenjem gradilišta nakon dovršetka objekta kao što su čišćenje i uređenje terena u nožici nasipa na svaku stranu i uz pokose, uređenje prostora gdje je izvoditelj radova imao barake, strojeve, materijal i slično,
- svi ostali posredni i neposredni troškovi koji su neophodni za pravilno i pravovremeni završetak radova

Količine radova koje se nakon dovršenja objekata ne mogu provjeriti izmjerom, upisuju se u građevinski dnevnik ili knjigu.

Nadzorni inženjer i izvoditelj radova potvrđuje upisane količine i podatke svojim potpisom.

Sve potrebne promjene, izmjene i dopune projekata donosit će sporazumno projektant, nadzorni inženjer i izvoditelj radova. Promjene moraju biti upisane u građevinski dnevnik ili izrađeni posebni dijelovi nacrta i ovjereni potpisom projektanata, nadzornog inženjera ili odlukom koju je investitor na neki drugi način odobrio.

Za vrijeme izvođenja radova izvoditelj je dužan osigurati nesmetan promet na postojećim prometnicama i prilaznim putevima i regulirati ga odgovarajućim prometnim znacima.

Više radnje i manje radnje po ugovorenim stavkama zaračunat će se po istim cijenama.

Troškovi eventualnih zastoja zbog imovinsko-pravnih odnosa, neće se posebno obračunavati niti priznavati te trebaju biti ukalkulirani u cijenu ponuđenih radova.

7.5. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja

Građevina je projektirana u skladu sa pribavljenim podlogama, drugim raspoloživim ulaznim podacima i prema važećoj zakonskoj i tehničkoj regulativi. Građevinu je potrebno izvesti u skladu sa građevinskom dozvolom, poštujući važeću zakonsku i tehničku regulativu.

Projektnom dokumentacijom su dana takva rješenja da se osiguraju svi bitni zahtjevi za građevinu tijekom njenog vijeka trajanja uz uvjet uobičajenog korištenja te stalnog propisnog i redovnog održavanja.

Kako bi se osigurao projektirani vijek građevine potrebno je gradnju provoditi prema tehničkim rješenjima danim u projektnoj dokumentaciji, kako bi se osigurala tehnička svojstva građevine, te uz propisano provođenje sustava kontrole kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Tijekom eksploatacije građevine potrebno provoditi redovno održavanje u skladu s važećim propisima koji reguliraju gradnju i održavanje građevina, a posebno održavanje cesta te prema uputama pravne osobe koja upravlja cestom. Kod održavanja posebnu pažnju treba dati jarcima za oborinsku odvodnju, svim propustima u trasi ceste, rigolima te svim drugim dijelovima koji omogućuju kvalitetnu odvodnju. Naročitu pažnju obratiti i na stanje stabilnosti i zaštite od erozije pokosa nasipa i usjeka te na stanje prometne opreme i signalizacije.

Uz predviđene mjere održavanja građevine, projektirani vijek za kolničku konstrukciju iznosi 20 godina, nakon čega je potrebno provesti potrebne mjere radi produživanja vijeka konstrukcije.

Projektant:

Elizabeta Perković, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

8. HIDROTEHNIČKI PROJEKT

8.1. Primijenjeni propisi, zakoni i standardi

1. Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19)
2. Zakonom o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
3. Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
4. Zakonom o vodama (NN br. 66/19)
5. Zakonom o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
6. Zakonom o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19)
7. Zakonom o zaštiti zraka (NN br. 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
8. Zakonom o normizaciji (NN br. 80/13, 73/17)
9. Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)
10. Zakonom o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
11. Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
12. Pravilnikom o izdavanju vodopravnih akata (NN br. 78/10, 79/13, 09/14)
13. Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 80/13, 43/14, 27/15)
14. Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN br. 03/11)
15. Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 80/13, 43/14, 27/15 i 03/16)

8.2. Odvodnja

Predmet ovog poglavlja je sustav interne odvodnje oborinskih voda koji obuhvaća odvodnju oborinskih voda sa tijela odlagališta putem obodnog kanala i taložnika u infiltracijski sustav.

8.2.1. Sustav odvodnje oborinskih voda sa tijela zatvorenog odlagališta

Lokacija odlagališta nalazi se na relativno ravnom terenu. Voda sa okolnog terena se djelomično slijeva na područje odlagališta. Radi smanjenja nastajanja količina procjednih voda potrebno je izvesti obodne kanale za odvođenje čistih slivnih oborinskih voda koje padnu na zatvoreni dio odlagališta i gravitirajući dio okolnog terena.

Građevine sustava odvodnje oborinskih voda sa tijela zatvorenog odlagališta:

- Obodni kanal
- Trokutasti rigoli
- Taložnici
- Infiltracijski sustav

Oko tijela odlagališta projektirani su obodni kanali s uzdužnim nagibom dna kanala od 0,09 do 1,62 %, koji sprečavaju ulazak vode s okolnih prometnica u tijelo odlagališta te prikupljaju slivne vode sa površine tijela odlagališta i predmetne servisne prometnice. Obodni kanali izvode se uz servisnu prometnicu na odlagalištu. Obodni kanali izvode se kao betonski otvoreni trapezni kanali koji će moći prihvatiti sve oborinske vode i odvesti ih sa tijela odlagališta i prometnice.

Također se izvode i trokutasti rigoli po etažama zatvorenog otpada. Sve izvedene kanale potrebno je održavati tokom rada.

Voda se iz obodnog kanala odvodi preko taložnika u infiltracijski sustav koji se sastoji od dva infiltracijska jarka. Potrebno je uzimati uzorke slivnih oborinskih voda iz obodnog kanala (u taložniku). Taložnik se izgrađuje od betona C30/37 uz dodatak za vodonepropusnost. Vanjske dimenzije taložnika iznose 170 x 170 cm. Debljina dna i stjenki taložnika iznosi 20 cm kao što je vidljivo iz nacrta. Sa vanjske strane taložnika zbog sprečavanja pada, postavit će se ograda od čeličnih profila HOP 40 x 40 x 3 mm koja se ubetonira u stjenku taložnika. Na izlazu iz taložnika predviđa se ugradnja PEHD cijevi (DN 200 – DN 500) koja odvodi oborinsku prema infiltracijskom sustavu.

Proračun obodnih kanala dan je u nastavku ovog dijela projekta, a proveden je i proračun za trokutaste rigole koji se izgrađuju tek po zatvaranju plohe, a služe za sprečavanje erozije. Odabran je trapezni oblik obodnog kanala, a dimenzije i obrada dna i stranica su određene hidrauličkim proračunom koji je proveden za slivnu površinu mjerodavnu za cjelokupno zatvoreno odlagalište (sve faze zatvorenog odlagališta). Širina dna kanala oko cijelog odlagališta je 20 cm, dubina kanala je 50 cm s nagibom pokosa 1:1,25. Kanal se izgrađuje uz rub postojećeg tijela odlagališta. Duljina obodnog kanala koji se gradi oko odlagališta otpada iznosi 932,29 metra.

Ukupna duljina obodnog kanala kako je već navedeno iznosi oko 932 metara. Obodni kanal će skupljati vode sa ceste, zatvorenog dijela odlagališta i eventualno gravitirajućeg okolnog terena te servisne prometnice. Uzdužni pad kanala je od 0,09 do 1,62 % i može prihvatiti količinu oborina 0,87 m^3/s sa odlagališta. Predviđena je obloga od betona koja ima minimalnu filtraciju vode, omogućuje veliku brzinu, povećava se stabilnost kosina kanala i veći pokos, obloga sprečava razlokavanje dna i kosina kanala i omogućuje povećanje brzine iznad razorne brzine za dotično zemljište i ujedno smanjuje troškove za održavanje koji se javljaju kod zemljanog kanala. Položaj obodnih kanala i rigola prikazan je na situaciji.

Nakon zatvaranja odlagališta u završnom pokrovnom sloju izgrađuju se također trokutasti rigoli sa ciljem da se na minimum smanji erozija završnog pokrovnog sloja. Trokutasti tipski betonski rigoli su širine vrha 44 cm, dubine 20 cm i nagiba pokosa 1:1. Vode skupljene u trokutastim rigolima se na najnižoj koti ispuštaju u obodni kanal. Gravitirajuća površina zatvorenog odlagališta prema infiltracijskom sustavu 1 iznosi oko 47.940 m^2 dok je gravitirajuća površina prema infiltracijskom sustavu 2 iznosi oko 4.600 m^2.

8.2.2. Opći uvjeti projektiranja, izgradnje, pogona i održavanja

Cjelokupni sustavi odvodnje otpadnih voda moraju zadovoljavati uvjete vodonepropusnosti. Izvođač je dužan prije puštanja u pogon, sustav interne odvodnje podvrći kontroli ispravnosti, a osobito ispitivanja vodonepropusnosti, po ovlaštenoj osobi. Investitor je dužan podvrći sustav interne odvodnje kontroli ispravnosti, a osobito ispitivanja vodonepropusnosti, po ovlaštenoj osobi, u skladu sa Zakonom o vodama (NN br. 66/19) odnosno odgovarajućim podzakonskim

aktima svakih 5 godina te ishoditi potvrdu o sukladnosti građevine s tehničkim zahtjevima za građevinu.
Sve građevine potrebno je temeljiti ili izvoditi 0,5 m iznad razine mjerodavne visoke podzemne vode. U protivnom potrebno je predvidjeti mjere zaštite podzemnih voda od onečišćenja te upotrebu materijala koji ne utječu na kakvoću istih.
U blizini sustava odvodnje ne smije se predvidjeti raslinje s razgranatim i dubokim korijenom.
Izvedbu prometno manipulativnih i parkirališnih površina potrebno je predvidjeti s optimalnim padom radi što brže odvodnje oborinskih voda na način da se spriječi razlijevanje istih u okolni teren kao i procjeđivanje u podzemlje. Sustav interne odvodnje mora biti izveden tako da bude onemogućeno vraćanje otpadnih voda uslijed djelovanja uspora.
Investitor je dužan prilikom tehničkog pregleda dati na uvid dokaze o vodonepropusnosti, protočnosti i vodotjesnosti izgrađenog sustava odvodnje, kao i geodetsku snimku izvedenog stanja izrađenu od ovlaštene pravne osobe. Ispitivanje vodonepropusnosti mora biti obavljeno putem ovlaštene pravne osobe.
Održavanje sustava odvodnje s pripadajućim objektima i uređajima podrazumijeva:

- redovite preglede sustava, u razmacima i na način određen „Uputama za održavanje" proizvođača opreme i pisanom izjavom o izvedenim radovima
- izvanredne preglede sustava nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru,
- izvođenje radova kojima se sustav zadržava ili se vraća u projektirano stanje

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja sustava, dokumentira se u skladu s projektom zgrade te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima sustava,
- zapisima o radovima održavanja

Za održavanje sustava dopušteno je rabiti samo one proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu.
Dakle, građevine oborinskih, sanitarnih i tehnoloških voda koje su predmet ovog projekta, sastoje se od gravitacijskih kanala s pripadnim revizijskim oknom, obodnim kanalom i taložnikom.

8.2.2.1. Gravitacijski kanali s pripadnim revizijskim oknima i slivnicima

Trase predmetnih gravitacijskih kanala u sklopu sustava odvodnje oborinskih voda, najvećim dijelom smještene su u koridoru planiranih prometnica. Detaljni smještaj trase vidljiv je na priloženim situacijama.
Nivelete predmetnih gravitacijskih kanala položene su tako da budu maksimalno zadovoljeni uvjeti minimalnih brzina tečenja (odnosno minimalnog pada dna u gravitacijskim kanalima), da količine iskopa i potrebni opseg radova kod izvođenja budu što manji, da bude omogućeno međusobno priključivanje pojedinih kanala.
Prilikom polaganja nivelete nastojalo se da gornji rub (tjeme) kanalizacijskih gravitacijskih cijevi bude na dovoljnoj dubini ispod budućeg uređenog terena, sve kako bi se osigurao dovoljan nadsloj u pogledu statičke zaštite.
Nivelete projektiranih gravitacijskih kanala grafički su prikazane svojim uzdužnim profilima. Niveleta cijevi je dno cijevi.

Teren (zemljište) u kojem će se izvoditi gravitacijski kanali klasificiran je kao materijal I. i II. kategorije ("B" kategorija po klasifikaciji radova za izgradnju cesta). Potvrdu pretpostavke potrebno je utvrditi tijekom izvođenja geomehaničkim nadzorom.

Prilikom izvođenja radova rovove za polaganje kanala odnosno cjevovoda dublje od 1 m je potrebno razupirati.

Za planirane gravitacijske kanale oborinske odvodnje s prometno-manipulativnih površina predviđena je primjena kanalizacijskih cijevi od polietilena, (PEHD SN8 proizvedene sukladno normi normi 13476-1,3) promjera od DN 200 do DN500, koje u potpunosti udovoljavaju zahtjevima za kvalitetnim rješenjem sakupljanja i transporta voda do određenih lokacija.

Spajanje PEHD cijevi izvodi se pomoću spojnica. Brtve osiguravaju sigurnost spoja te garantiraju sigurno povezivanje cijevi i u nepovoljnim uvjetima montaže. Spojeve cijevi potrebno izvesti prema uputama proizvođača.

Predviđene cijevi sa spojevima su vodonepropusne, otporne na sva predvidiva djelovanja, te su stoga pogodne za uporabu

Prilikom ugradnje cijevi, vrlo je važno paziti na pravilnu ugradnju. Rov mora biti dovoljno širok da bi se materijal s kojim se zatrpava cijev mogao kvalitetno sabiti. Posteljica mora biti izrađena od materijala sitne granulacije (0 - 12 mm – sitno mljeveni kamen, šljunak i pijesak.

Cijevi treba polagati na pripremljenu pješčanu posteljicu. Cijevi moraju ravnomjerno nalijegati na posteljicu po čitavoj duljini. Posteljica mora biti dobro sabijena da ne bi došlo do potonuća dijela cijevi ili cjevovoda, jer to rezultira kontrapadom i zadržavanjem vode na najnižoj točki.

Položene cijevi treba u visini od oko 30 cm od tjemena zatrpavati sitnozrnim rastresitim materijalom (pijesak), pri čemu spojevi moraju ostati otkriveni. Posebnu pažnju treba obratiti na sabijanje materijala na donjim bočnim stranama položene cijevi. Cijevi se ne smiju zatrpavati materijalom s oštrim rubovima, jer bi moglo doći do njihova oštećenja.

Nakon uspješno provedenog ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je i spojna mjesta zasuti po istom načelu kao za ostale dijelove kanala (pješčana obloga). Potom treba pristupiti zatrpavanju ostatka rova do vrha, i to zamjenskim materijalom obzirom da su cjevovodi ukopani ispod prometnice. Generalno rasipni sloj šljunka ili drobljenca granulacije 0 - 32 mm izvodi se do visine planirane podloge prometnice (modul stišljivosti M_s = 100 MN/m^2).

Zatrpavanje treba obavljati pažljivo, uz nabijanje laganim ručnim nabijačima prvih 1,0 m od tjemena cijevi, a nakon toga se zbijanje može obavljati i strojno, ali pažljivo, sve kako bi se zasuti materijal dobro konsolidirao i tako uspostavilo veće trenje o stjenke rova i kako bi se spriječilo oštećenje položenih cijevi i revizijskih okana.

Predviđene širine rova, s ostalim podacima o debljinama i vrstama posteljice te načina polaganja s rasporedom pojedinih slojeva i svim potrebnim dimenzijama prikazani su u normalnim profilima rova.

8.3. Hidraulički proračun

8.3.1. Obodni kanal

Problem definiranja hidroloških veličina odvodnje na malim slivnim površinama podrazumijeva nalaženje vrha protoka (Q) hidrograma. U okviru ovog poglavlja kao baza za dimenzioniranje kanala i rigola površinske odvodnje s malih prirodnih slivnih površina korištena je metoda koju je razradio Ven Te Chow (Hydrologic determination of waterway areas for the design of drainage structures in small drainage basins, 1960), a za našu primjenu prilagodio O. Bonacci u radu Hidrološki proračun osnovne kanalske mreže za površinsku odvodnju. Proračun je proveden programom na računalu.

Slivna ploha zatvorenog odlagališta podijeljena je na dva dijela. Također je proveden proračun za trokutaste rigole koji će se postaviti tek nakon zatvaranja cijele radne plohe, a oni se postavljaju zbog sprečavanja erozije.

TRAPEZNI OBODNI KANALI

Osnovni izraz za određivanje protoke Q (m^3/s) dan je jednadžbom:

$Q = A \times X \times Y \times Z \times 16,6$ ($m/^3/s$)

gdje je:
A - površina sliva u km^2
x - intenzitet kiše u mm/min.
y - bezdimenzionalni klimatski faktor
z - faktor redukcije vrha

Intezitet kiše određen je izrazom $x = P_e / t$ gdje P_e označava netto kišu palu na slivnu površinu u mm, a t trajanje kiše u min.

Netto oborina izračunava se iz bruto kiše P (mm) primjenom Svib Conservation Service.

$$P_e = 2.54 \times \frac{(0.3937 \times P - 200/N + 2)^2}{0.3937 \times P + 800/N - 8}$$

$$P = 2.4 \times t^{0.509} \times T^{0.315}$$

N predstavlja broj kiše i kreće se od 0 do 100, a ovisi o vegetacijskom pokrovu, površinskoj obradi tla i tipu tla.

Vrijednost klimatskog faktora y ovisi o prostornoj raspodjeli intezivnih oborina, i kreće se oko 1.

Tablica 8.3.1./1. Hidrološki tipovi tla prema U. S. SoilConservation Service (1972.)

Tip A	Mala mogućnost otjecanja i visoki stupanj infiltracije čak i kod potpuno vlažnoga tla. Pijesak, ilovasti pijesak, pjeskovita ilovača
Tip B	Umjeren stupanj infiltracije kad je tlo potpuno vlažno Praškasta ilovača i ilovača.
Tip C	Niski stupanj infiltracije, kad je tlo potpuno vlažno. Pjeskovito glinasta ilovača.
Tip D	Velika mogućnost otjecanja i vrlo niski stupanj infiltracije kad je tlo potpuno vlažno. Glinasta ilovača, prašasto glinovit ilovača, pjeskovita glina, praškasta glina i glina.

Za zatvoreno tijelo odlagališta odabire se tip tla ''D''.

Brojevi CN krivulja za različite pokrove terena, za tipove tla A, B, C i D dani su u tablici 8.3.1./2. za prosječne uvjete vlažnosti zemljišta (uvjeti vlažnosti zemljišta II).

Tablica 8.3.1./2. Brojevi krivulja CN (N) za različite tipove tla

Vegetacijski pokriv	Površinska obrada tla	Tip tla			
		A	B	C	D
Ugar	Ravni redovi	77	86	91	94
Okopavine	Ravni redovi	70	80	87	90
(kulture rijetka	Obrada po izohipsama	67	77	83	87
sklopa)	O. po izohipsama + terase	64	73	79	82
Žitarice	Ravni redovi	64	76	84	88
(niske trave)	Obrada po izohipsama	62	74	82	85
	O. po izohipsama + terase	60	71	79	82
Leguminoze	Ravni redovi	62	75	83	87
ili livade u	Obrada po izohipsama	60	72	81	84
plodoredu	O. po izohipsama + terase	57	70	78	82
Pašnjaci	Slabi	68	79	86	89
	Normalni	49	69	79	84
	Dobri	39	61	74	80
	O. po izohipsama, slabi	47	67	81	88
	O. po izohipsama, normalni	25	59	75	83
	O. po izohipsama, dobri	6	35	70	79
Livade	Normalne	30	58	71	78
Uzgajane šume, lugovi	Niske transpirac. sposob.	45	66	77	83
	Normalne transpirac. sposob.	36	60	73	79
	Visoka transpiracija	25	55	70	77
Salaši	Normalni	59	74	82	86
Putovi	Meka površina – blatnjavi	72	82	87	89
	Tvrda površina	74	84	90	92
Šume	Vrlo niska transpiracija	56	75	86	91
koje nisu uzgajane–prirodne	Niska transpiracija	46	68	78	84
	Normalna transpiracija	36	60	70	76
	Visoka transpiracija	26	52	62	69
	Vrlo visoka transpiracija	15	44	54	61
Nepropusna površina		100	100	100	100

Iz prikazane tablice odabire se broj krivulje (koeficijent otjecanja) N = 78

Klimatski faktor Y = 1
Tip kiše N = 78
Vrijeme podizanja jediničnog hidrograma tp = 15,32min

Proračun intenziteta efektivne oborine

T	t	P	Pe	X
0,50	10,00	6,23	1,92	0,19
0,50	20,00	8,86	3,78	0,19
0,50	30,00	10,90	5,39	0,18
0,50	40,00	12,61	6,81	0,17
0,50	50,00	14,13	8,12	0,16
0,50	60,00	15,50	9,32	0,16
0,50	70,00	16,77	10,45	0,15
0,50	80,00	17,95	11,52	0,14
1,00	10,00	7,75	2,96	0,30
1,00	20,00	11,03	5,49	0,27
1,00	30,00	13,55	7,62	0,25
1,00	40,00	15,69	9,49	0,24
1,00	50,00	17,58	11,18	0,22
1,00	60,00	19,29	12,74	0,21
1,00	70,00	20,86	14,20	0,20
1,00	80,00	22,33	15,56	0,19
2,00	10,00	9,64	4,38	0,44
2,00	20,00	13,72	7,76	0,39
2,00	30,00	16,86	10,54	0,35
2,00	40,00	19,52	12,96	0,32
2,00	50,00	21,87	15,13	0,30
2,00	60,00	23,99	17,12	0,29
2,00	70,00	25,95	18,98	0,27
2,00	80,00	27,78	20,71	0,26
5,00	10,00	12,86	7,03	0,70
5,00	20,00	18,31	11,84	0,59
5,00	30,00	22,50	15,72	0,52
5,00	40,00	26,05	19,07	0,48
5,00	50,00	29,19	22,06	0,44
5,00	60,00	32,02	24,79	0,41
5,00	70,00	34,64	27,31	0,39
5,00	80,00	37,07	29,68	0,37
10,00	10,00	16,00	9,77	0,98
10,00	20,00	22,77	15,98	0,80
10,00	30,00	27,99	20,92	0,70
10,00	40,00	32,41	25,16	0,63

10,00	50,00	36,31	28,93	0,58
10,00	60,00	39,84	32,37	0,54
10,00	70,00	43,09	35,54	0,51
10,00	80,00	46,12	38,51	0,48
25,00	10,00	21,36	14,66	1,47
25,00	20,00	30,39	23,22	1,16
25,00	30,00	37,36	29,95	1,00
25,00	40,00	43,25	35,70	0,89
25,00	50,00	48,45	40,81	0,82
25,00	60,00	53,17	45,44	0,76
25,00	70,00	57,51	49,72	0,71
25,00	80,00	61,55	53,72	0,67
50,00	10,00	26,57	19,56	1,96
50,00	20,00	37,81	30,39	1,52
50,00	30,00	46,48	38,86	1,30
50,00	40,00	53,81	46,07	1,15
50,00	50,00	60,28	52,46	1,05
50,00	60,00	66,14	58,26	0,97
50,00	70,00	71,54	63,61	0,91
50,00	80,00	76,57	68,60	0,86

gdje je:

T - povratni period u godinama
t - odabrano trajanje kiše u minutama

Faktor redukcije vrha nalazi se na temelju odnosa t/t_p gdje je trajanje kiše, a t_p vrijeme podizanja jediničnog hidrograma i glasi:

$t_p = 0.30288 \times (L / S)^{0.64}$

gdje je L - duljina sliva u metrima, a S je prosječni pad sliva u postocima.

Definiranje protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja za razne povratne periode baziran je na sljedećim podacima:

Površina sliva A = 0,05254 km^2
Duljina sliva L = 530 m
Prosječni pad sliva S = 1,33 %

Određivanje faktora redukcije vrha - Z

Trajanje kiše	t/tp	faktor redukcije vrha
10,00	0,65	0,48
20,00	1,31	0,80

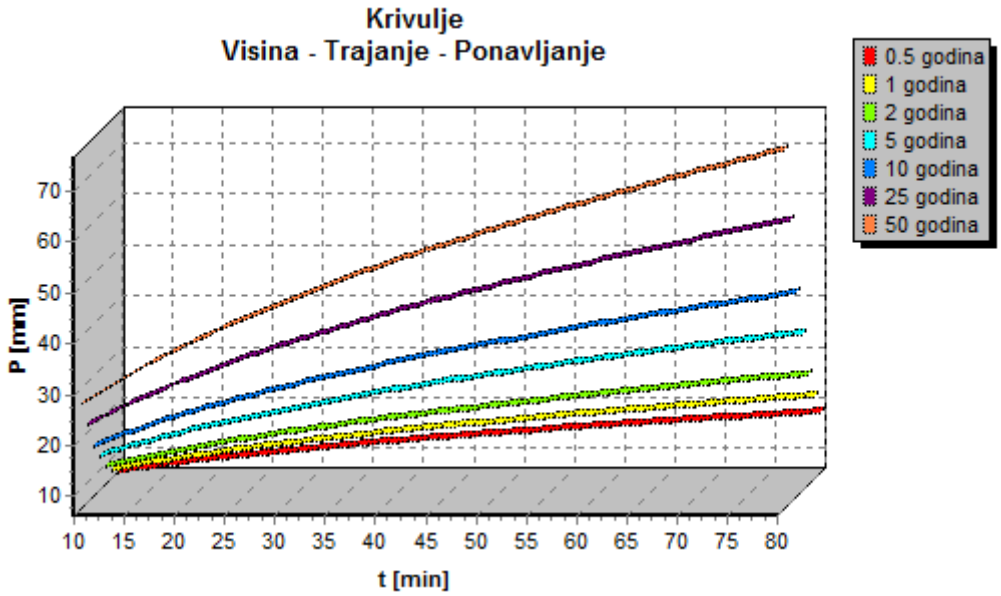
30,00	1,96	0,98
40,00	2,61	1,00
50,00	3,26	1,00
60,00	3,92	1,00
70,00	4,57	1,00
80,00	5,22	1,00

Definicija protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja

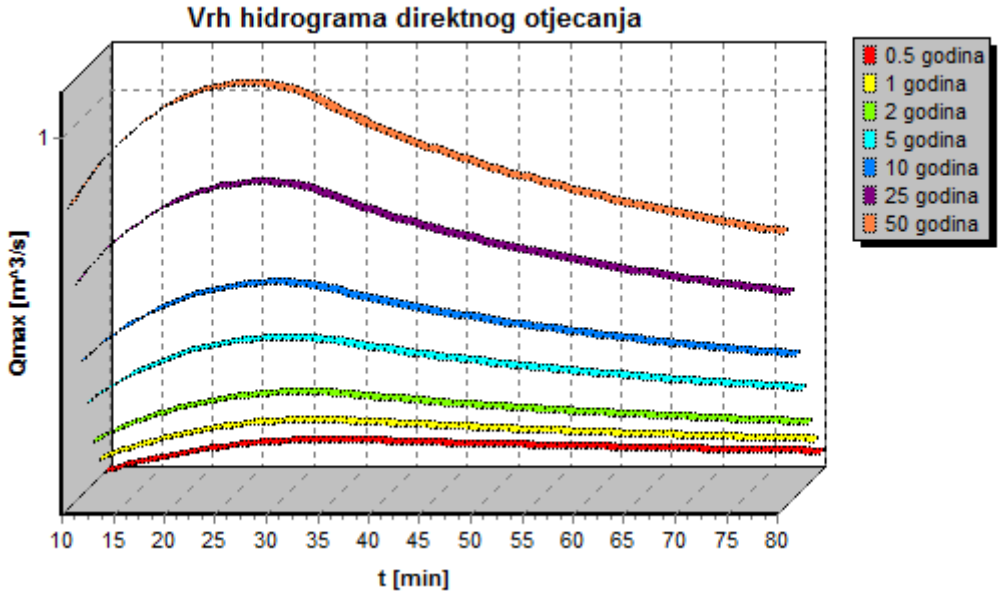
T	t	X	Z	Q
0,50	10,00	0,19	0,48	0,08
0,50	20,00	0,19	0,80	0,13
0,50	30,00	0,18	0,98	0,15
0,50	40,00	0,17	1,00	0,15
0,50	50,00	0,16	1,00	0,14
0,50	60,00	0,16	1,00	0,14
0,50	70,00	0,15	1,00	0,13
0,50	80,00	0,14	1,00	0,13
1,00	10,00	0,30	0,48	0,12
1,00	20,00	0,27	0,80	0,19
1,00	30,00	0,25	0,98	0,22
1,00	40,00	0,24	1,00	0,21
1,00	50,00	0,22	1,00	0,20
1,00	60,00	0,21	1,00	0,19
1,00	70,00	0,20	1,00	0,18
1,00	80,00	0,19	1,00	0,17
2,00	10,00	0,44	0,48	0,18
2,00	20,00	0,39	0,80	0,27
2,00	30,00	0,35	0,98	0,30
2,00	40,00	0,32	1,00	0,28
2,00	50,00	0,30	1,00	0,26
2,00	60,00	0,29	1,00	0,25
2,00	70,00	0,27	1,00	0,24
2,00	80,00	0,26	1,00	0,23
5,00	10,00	0,70	0,48	0,29
5,00	20,00	0,59	0,80	0,41
5,00	30,00	0,52	0,98	0,45
5,00	40,00	0,48	1,00	0,42
5,00	50,00	0,44	1,00	0,38
5,00	60,00	0,41	1,00	0,36
5,00	70,00	0,39	1,00	0,34
5,00	80,00	0,37	1,00	0,32
10,00	10,00	0,98	0,48	0,41
10,00	20,00	0,80	0,80	0,56

10,00	30,00	0,70	0,98	0,60
10,00	40,00	0,63	1,00	0,55
10,00	50,00	0,58	1,00	0,50
10,00	60,00	0,54	1,00	0,47
10,00	70,00	0,51	1,00	0,44
10,00	80,00	0,48	1,00	0,42
25,00	10,00	1,47	0,48	0,61
25,00	20,00	1,16	0,80	0,81
25,00	30,00	1,00	0,98	0,85
25,00	40,00	0,89	1,00	0,78
25,00	50,00	0,82	1,00	0,71
25,00	60,00	0,76	1,00	0,66
25,00	70,00	0,71	1,00	0,62
25,00	80,00	0,67	1,00	0,59
50,00	10,00	1,96	0,48	0,81
50,00	20,00	1,52	0,80	1,06
50,00	30,00	1,30	0,98	1,11
50,00	40,00	1,15	1,00	1,00
50,00	50,00	1,05	1,00	0,92
50,00	60,00	0,97	1,00	0,85
50,00	70,00	0,91	1,00	0,79
50,00	80,00	0,86	1,00	0,75

Slika 8.3.1./1. Krivulja – Visina – Trajanje – Ponavljanje



Slika 8.3.1./2. Vrh hidrograma direktnog otjecanja



Hidraulički proračun kanala bazira se na formulama:

$Q = A \times v\ (m^3/s)$

$v = c \times (R \times I)^{1/2}\ (m/s)$

gdje je:
Q = protoka u m^3/s
A = površina poprečnog presjeka u m^2
v = brzina u m/s
I = nagib dna kanala

R = A/O = hidraulički radijus
O = okvašeni obim u m
C = koeficijent

Koeficijent C izračunat je po Manningovoj formuli koja se dosta upotrebljava u praksi i dobro odgovara proračunu kanala manjih dimenzija.

$C = 1/n \qquad v = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$

Odabrane dimenzije kanala su:

Širina dna	a = 0,20 m
Širina vrha	b = 1,00 m
Visina kanala	h = 0,50 m
Površina kanala	A = 0,30 m^2
Maksimalni protok	Q = 0,87 m^3/s
Maksimalna brzina	v = 2,68 m/s

Iz proračuna se vidi da kanal može prihvatiti oborinske vode s ove slivne površine. Kanal je potrebno redovito održavati.

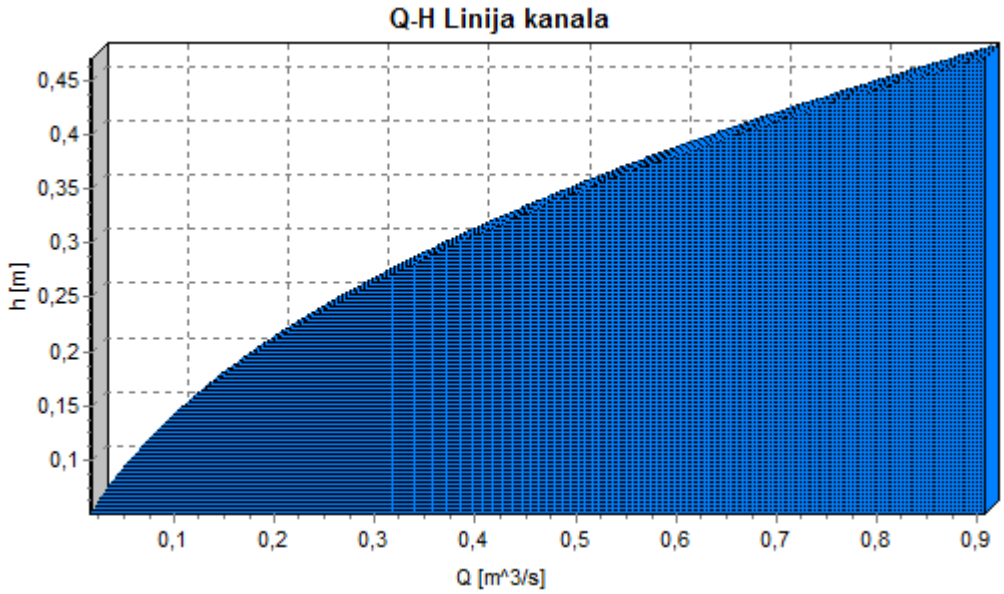
Q - H linija betonskog kanala

Koeficijent hrapavosti =	0,017
Pad =	1,62%
Širina dna =	0,2
Koeficijent nagiba strana =	1:0,75

Visina h	Volumen Q
0,05	0,02
0,06	0,03
0,07	0,03
0,08	0,04
0,09	0,05

0,10	0,06
0,11	0,07
0,12	0,08
0,13	0,09
0,14	0,10
0,15	0,11
0,16	0,13
0,17	0,15
0,18	0,16
0,19	0,18
0,20	0,19
0,21	0,21
0,22	0,23
0,23	0,25
0,24	0,26
0,25	0,28
0,26	0,31
0,27	0,33
0,28	0,35
0,29	0,37
0,30	0,40
0,31	0,42
0,32	0,45
0,33	0,47
0,34	0,50
0,35	0,53
0,36	0,56
0,37	0,58
0,38	0,62
0,39	0,65
0,40	0,68
0,41	0,71
0,42	0,75
0,43	0,78
0,44	0,82
0,45	0,85
0,46	0,89
0,47	0,91

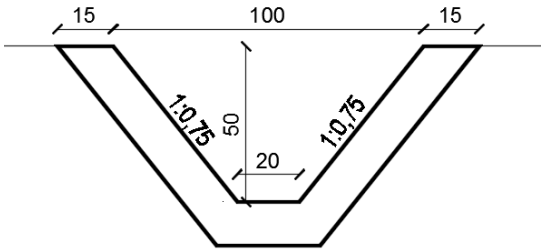
Slika 8.3.1./3. Q-H Linija kanala



Zbog jednostavnije izvedbe i održavanja odabran je betonski kanal dimenzija

Širina dna	a = 0,20 m
Širina vrha	b = 1,00 m
Visina kanala	h = 0,50 m

Slika 8.3.1./4. Detalj obodnog kanala



Obodni kanal oko tijela odlagališta izveden je sa dubinom od 50 cm.

Hidraulički proračun rigola bazira se na formulama:

$Q = A \times v \ (m^3/s)$

$v = c \times (R \times I)^{1/2} \ (m/s)$

gdje je:

Q = protoka u m^3/s
A = površina poprečnog presjeka u m^2
v = brzina u m/s
I = nagib dna kanala

R = A/O = hidraulički radijus
O = okvašeni obim u m
C = koeficijent
Koeficijent C izračunat je po Manningovoj formuli koja se dosta upotrebljava u praksi i dobro odgovara proračunu kanala manjih dimenzija.

$C = 1/n \qquad v = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$
Odabrane dimenzije kanala su:

Širina dna	a = 0,20 m
Širina vrha	b = 0,44 m
Visina kanala	h = 0,20 m

Površina kanala	A = 0,064 m^2
Maksimalni protok	Q = 0,16 m^3/s
Maksimalna brzina	v = 1,74 m/s

Iz proračuna se vidi da kanal može prihvatiti oborinske vode s ove slivne površine. Kanal je potrebno redovito održavati.

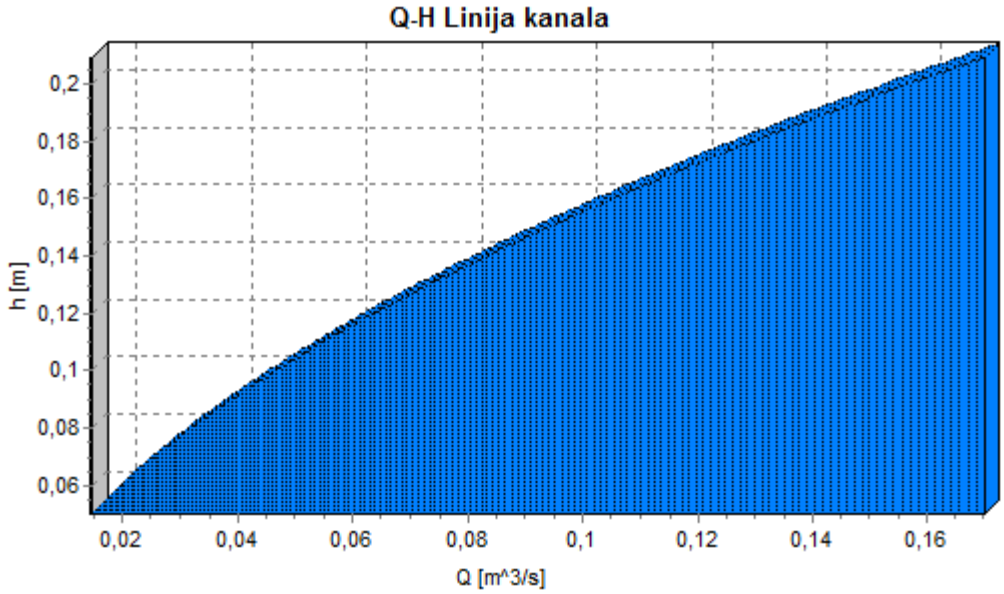
Q - H linija betonskog kanala

Koeficijent hrapavosti =	0,0170
Pad =	2,70 %
Koeficijent nagiba strana =	1,00

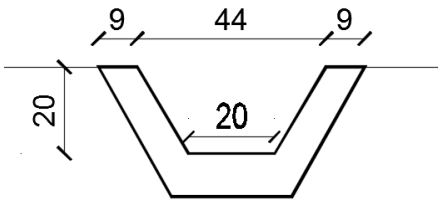
Visina h	Volumen Q
0,05	0,01
0,06	0,02
0,07	0,03
0,08	0,03
0,09	0,04
0,10	0,05
0,11	0,06
0,12	0,06
0,13	0,07
0,14	0,08
0,15	0,09
0,16	0,11

0,17	0,12
0,18	0,14
0,19	0,15
0,20	0,16

Slika 8.3.1./5. Q-H Linija kanala



Slika 8.3.1./6. Presjek rigola



8.3.2 Infiltracijski sustav 1

Pripadajuća slivna površina koja gravitira prema infiltracijskom sustavu 2 površine je oko 47.940 m^2. Pri dimenzioniranju upojnog drena na maksimalni dotok su usvojene slijedeće pretpostavke:

- da je upojni dren prije početka intenzivnih oborina bio prazan

- da sva voda za vrijeme intenzivnih oborina (10 minuta) treba stati u upojni dren

- da u tom periodu nema istjecanja iz drena

Usvojeni je dren trapeznog poprečnog presjeka širine pri vrhu 10 m, duljine pri vrhu 28 m, širine dna od oko 5,76 m, nagiba pokosa 1:1 i dubine od oko 2,12 m. Visina ulaza cijevi iz obodnog

kanala je na relativnoj koti od -0,72 m čime se dobiva korisna visina upoja od oko 1,4 metara. Zadnjih 30 cm upoja ispunjeno je batudom (V_{UPO_2}). Tlocrtne dimenzije upojnog drena su kako je već navedeno 10,0 x 28,0 metara kako je prikazano nacrtom broj 24.1. ovog glavnog projekta. Prema svemu navedenom dobivaju se volumeni (V_{UPO_1} i V_{UPO_2}) upoja koji iznose:

$$V_{UPO_1} = \frac{(P_1 + P_2)}{2} \times h_{KORISNO} = \frac{(227,35 + 154,93)}{2} \times 1,10 = 210,25 m^3$$

$$V_{UPO_2} = \frac{(P_1 + P_2)}{2} \times h_{KORISNO} = \frac{(154,93 + 136,86)}{2} \times 0,30 = 43,77 m^3$$

Gornji volumen upoja (od kote -0,72 do -1,82 m) koji nije ispunjen batudom iznosi 210,25 m^3, dok donji dio upoja (od kote -1,82 do kote -2,12 m) ima volume od 43,77 m^3 uz pretpostavljenu poroznost ispune (V_{UPO_2}) od oko 30% dobiva se ukupni korisni volumen upoja koji iznosi:

$V_{UPOJA}=V_{UPO_1} + (V_{UPO_2}$ x 0,3)=210,25 + (43,77 x 0,30)=223,38 m^3

Količina oborina koja je mjerodavna za dimenzioniranje upojnog drena iznosi:

- Za efektivnu slivnu površinu (A) od cca 47.940 m^2 te kritični kišni intenzitet (i) od 265 l/s/ha i koeficijent otjecanja (C=0,25) proizlazi da prema infiltracijskom sustavu treba uputiti protok:

$$Q = A \cdot i \cdot C = 47.940 \times 0,0265 \times 0,25 = 317,60 l/s$$

Kako je navedeno u smjernicama za dimenzioniranje upojnog drena isti je dimenzioniran na 10 minutnu kišu petogodišnjeg povratnog perioda iz čega proizlazi da je ukupan potrebni volumen upojnog drena:

V_{POTR}= 0,3176 x 10 x 60 =190,56 m^3

koji je manji od korisnog volumena → $V_{POTR} \leq V_{UPOJA}$

190,56 $m^3 \leq$ 223,38 m^3

Prema priloženom hidrauličkom proračunu vidljivo je da upojni dren može prihvatiti projektom predviđene količine oborina.

U sušnom periodu upojni dren će biti prazan (svi dostupni hidrogeološki radovi pokazuje u pokrovnom sloju u sušnom periodu nema vode), za vrijeme mjerodavne intenzivne oborine će se napuniti, a nakon toga će se voda postepeno infiltrirati u šljunkovito-pjeskoviti sloj.

8.3.2 Infiltracijski sustav 2

Pripadajuća slivna površina koja gravitira prema infiltracijskom sustavu 2 površine je oko 4.600 m^2. Hidraulički proračun rađen je prema racionalnoj formuli. Racionalna formula ili racionalna

metoda je formula za izračunavanje maksimalnih protoka s malih slivova kao umnoška slivne površine, maksimalnog kišnog intenziteta i racionalnog koeficijenta.

Za efektivnu slivnu površinu (A) od cca 4.600 m^2 te kritični kišni intenzitet (i) od 265 l/s/ha i koeficijent otjecanja (C=0,25) proizlazi da prema infiltracijskom sustavu treba uputiti protok:

$$Q = A \cdot i \cdot C = 4.600 \times 0,0265 \times 0,25 = 30,48 l/s$$

U vremenu od 10 minuta, infiltracijski sustav mora zaprimiti 18,29 m^3.

Blokovi za infiltraciju su zapremine 0,216 m^3 i predviđena je ugradnja 90 blokova korisnog volumena 95,5% čime bi se osigurao volumen zapremnine od 18,57 m^3.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

9. PROJEKT OGRADE

9.1. Tehnički opis

Ovim projektom predviđena je izgradnja ograde te postavljanje ulaznih vrata. Ukupna dužina ograde oko odlagališta iznosi 1.165,00 m od čega na ogradu otpada 1.159,00 metara dok preostali dio otpada na dvokrilna ulazna vrata širine 6,00 m. Predviđena je i gradnja ograde oko lagune (upojne građevine 1) visine 1,20 m sa postavljanjem dvokrilnih ulaznih vrata ukupne širine 2,0 m. Ukupna duljina ograde oko upojne građevine iznosi oko 82,0 m.

Ograda oko odlagališta postavlja se na betonske stupove koji su ugrađeni u temelj dimenzija 40x40x70 cm marke betona C25/30. Stupovi su dimenzija 13x13 cm visine 275 cm. Predviđeno je postavljanje 466 stupova na udaljenosti 2,50 – 3,00 m. Na svim promjenama smjera ograde kao i na horizontalnim udaljenostima od oko 50 m potrebno je stupove ukrutiti sa dva kosa betonska stupa. Ukupno je planirano 29 stupova na promjenama smjera ograde. Na njih se postavlja pocinčano pletivo visine 1,50 m sa 3 pocinčane žice profila 5 mm za ukrućenje mreže. Na vrhu ograde predviđeno je postavljanje 2 reda bodljikave žice na razmaku 25 cm.

Ograda se montira prema padu terena. Iskop temelja za stupove ograde vrši se ručno. Na ulazu u odlagalište, s prilazne ceste, predviđena su dvokrilna ulazna vrata ukupne širine 6,00 m. Ulazna vrata smještena su na sjevero-istočnom dijelu zahvata.

Ograda oko lagune / upojne građevine 1 izvodi se od vertikalnih pocinčanih čeličnih stupova kružnog profila Ø 48,3 mm na osnom razmaku od 250 cm, te ispune pocinčanim pletivom sa postavom dva reda (na vrhu i dnu) žice promjera 2,6 mm. Čelični stupovi ugrađuju se u temelj dimenzija 50 x 50 x 60 cm izveden od betona C25/30 .Dužina ograde ukupno oko lagune L= 82 m'

Detalji ulaznih vrata, kao i detalj ograde dani su u grafičkim prilozima ovog glavnog projekta. Ulazna vrata napravljena su od pocinčane čelične konstrukcije.

Postavljanjem ulaznih vrata i ograde objedinjen je prostor te je onemogućen pristup neovlaštenim osobama bez nadzora. Uz ogradu je predviđeno zelenilo koje ovu funkciju pospješuje, a ujedno predstavlja i vizualnu barijeru prema predmetnom zahvatu.

9.2. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja

Za gradnju ograde predviđeni su klasični i suvremeni materijali i konstrukcije kao što su: beton, čelik, eloksirani i plastificirani aluminij i drugi koji su svojom višegodišnjom primjenom provjereni u pouzdanosti, trajnosti i kvaliteti.

Sve konstrukcije su oblikovane i dimenzionirane prema važećim tehničkim propisima i pravilima struke koja su svojom višegodišnjom primjenom dokazala svoju stabilnost i postojanost, tako da svojim ispravnim dimenzioniranjem i izvedbom čine građevinu pouzdanom u svim svojim dijelovima i cjelini i neće prouzročiti deformacije građevine u nedopuštenom stupnju.

Svi sastavni elementi pojedinačno i u cjelini projektirani su i trebaju biti izvedeni na način da budu zadovoljeni bitni zahtjevi za građevinu i drugi uvjeti propisani važećim zakonima, tehničkim propisima i drugim propisima i važećim tehničkim standardima obzirom na: mehaničku otpornost i stabilnost, zaštitu od požara, higijenu, zdravlje, zaštitu okoliša, sigurnost u korištenju, zaštitu od buke, uštedu energije i toplinsku zaštitu.

Primijenjeni materijali i konstrukcije u slučaju požara dovoljno dugo da zadržavaju svoju nosivost.

Tijekom vremena pojedini elementi ograde bit će oštećeni od raznih utjecaja te će ih trebati obnavljati i zaštićivati premazima otpornim na atmosferilije.

Pregled je potrebno provoditi nekoliko puta godišnje, a naročito nakon jačih vremenskih nepogoda. Potrebno je provoditi redovite zamjene oštećenih dijelova ograde, a redovitim pregledom te po potrebi dodatno štititi odgovarajućim sredstvima.

Uz poštovanje uvjeta održavanja pretpostavljeni vijek trajanja je 25 godina te kao takva u tom vremenskom razdoblju neće ugrožavati zdravlje i sigurnost korisnika, susjednih građevina, prilaznih prometnih površina i komunalnu infrastrukturu.

9.3. Projekt sanacije okoliša

Projekt sanacije okoliša po završetku faze izvedbe predviđene ovim projektom podrazumijeva slijedeće radnje, odnosno aktivnosti:

- očistiti kompletne zonu - lokaciju zahvata, od građevinskog materijala na glavnim i privremenim gradilišnim stovarištima
- očistiti kompletne zonu od otpadnog materijala bilo kakvog porijekla
- eventualni izljevi nafte i sl. tvari od mehanizacije treba trenutno očistiti i odstraniti
- očistiti-odstraniti bilo kakve privremene oznake (iskolčenja i sl.)

Napomena:

- troškovi za gore spomenute radnje, kao i sl., a nisu navedene ovim projektom, ali u funkciji zaštite okoliša, su obuhvaćene u cjelovitoj cijeni radova.
- radnje koje ovim projektom nije bilo moguće predvidjeti, a nametnu se tokom gradnje, ili naknadno treba svakako definirati u tehno-ekonomskom smislu Investitor i Izvoditelj radova.

9.4. Mjere zaštite

9.4.1. Mjere zaštite na radu

Rad s mehanizacijom

Rukovanje mehanizacijom i oruđem za rad smije se povjeriti samo obučenim radnicima koji su provjerom znanja dokazali da su osposobljeni za rad na siguran način.

Građevinski strojevi su stalno prisutni na gradilištu za vrijeme sanacije i zato treba posebno paziti kako bi se izbjegle nesreće. Radnici koji koriste opremu za osobnu zaštitu koja smanjuje sposobnost kretanja ili slušanja trebaju posebno biti svjesni opasnosti do kojih može doći. Situacije i mogućnosti nastanka nesreće zbog rada u blizini opreme su:

- otkinuti željezni dijelovi
- vodovi pod pritiskom koji su podložni pucanju
- mogućnosti da se odjeća ili oprema za osobnu zaštitu zaplete za strojeve u pogonu
- opasnosti od sklizanja, posrtaja i padova

Zaštita pri radu s vozilima na odlagalištu je vrlo bitna i sastoji se iz sljedećeg:

- provjera vozila prije paljenja
- prilikom penjanja i silaska s vozila treba koristiti stepenice i rukohvate
- zabranjeno je skakanje s vozila
- stepenice moraju uvijek biti čiste
- radno područje s otpadom treba pregledati prije nego se vozilo pokrene
- upravljanje se vrši s vozačkog sjedišta
- nikada se ne penjati na vozilo u pokretu
- na vozilima smiju boraviti samo ovlaštene osobe
- utovarnu lopatu držati u donjem položaju
- nesigurna područja s otpadom treba posebno provjeriti
- izbjegavati vožnju po kosinama
- izbjegavati velike brzine
- čelični glomazni otpad (kontejnere, aute i sl.) ne smije se drobiti dozerom,
- preko ostalih glomaznog otpada treba ići vrlo oprezno
- vozilo parkirati samo na ravnim površinama
- izbjegavati ostavljanje vozila bez nadzora
- uvijek imati adekvatno osvjetljenje
- očistiti vozilo prije reparature

Rad s opremom i alatima

Radove smiju izvoditi samo osobe obučene za navedene radove. Pri korištenju ručnog alata treba se pridržavati sljedećih postupaka:

- neispravan alat ne smije se koristiti. Sav ručni alat držat će se u ispravnom stanju i koristiti samo u svrhu za koju je namijenjen. Primjeri nepouzdanog alata su kliješta, udarni alati te alat s drvenim drškama na kojima postoje raspukline ili iverje
- alat koji je oštećen treba ukloniti
- moraju se postaviti zaštitni dijelovi za vrijeme rada na svim električnim alatima.
- zaštitni i sigurnosni dijelovi moraju ostati postavljeni na električnim alatima osim za vrijeme održavanja u skladu s uputama proizvođača od strane stručne osobe, a moraju se ponovo postaviti prije stavljanja u upotrebu. Remeni, mehanizmi, vratila, bubnjevi, zamašnjaci, lanci i ostali rotirajući, recipročni i pokretni dijelovi izloženi dodiru s radnikom moraju imati zaštitu
- nije dozvoljeno bacanje alata ili materijala s jednog mjesta na drugo
- na mjestima gdje izvor paljenja može izazvati požar ili eksploziju smiju se koristiti samo oni alati koji ne stvaraju iskre

- alat i oprema prije uporabe se moraju pregledati, testirati i proglasiti sigurnim. Provodit će se stalne provjere kako bi se stvorili sigurni uvjeti rada i adekvatno održavanje alata
- hidraulična tekućina koja se koristi u električnim alatima mora zadržati svoje operativne karakteristike pri izlaganju najekstremnijim temperaturama kojima će biti izložena
- ne smije se prijeći maksimum pritiska koji propisuje proizvođač za hidrauličke šmrkove, ventile, cijevi, filtre i dr.
- svi hidraulički i pneumatski alati koji se koriste na i oko vodova ili opreme pod strujom moraju imati šmrkove koji ne provode struju i koji imaju odgovarajuću snagu da izdrže normalne operativne pritiske
- nezakopčana i neuredna odjeća, raspuštena duga kosa, viseći nakit, prstenje, lančići i ručni satovi ne smiju se nositi za vrijeme rada s bilo kojim električnim alatom ili strojem

Rad s teretom

Neispravan rad s teretima može uzrokovati ozljede uključujući posjekotine, uklještenja, drobljenje te ozbiljne povrede leđa, trbuha, mišića ruku i nogu i zglobova.
Poseban rizik od ozljeda predstavljaju tereti koji su:

- teški i / ili veliki,
- glomazni teret koji je teško obuhvatiti,
- nestabilni teret ili teret na nestabilnoj podlozi.

Daljnji rizik od ozljeda vezan je uz podizanje, a do njih dolazi uslijed:

- savijanja tijela
- pritiska na kralježnicu,
- nošenja preteškog tereta,
- nošenja na skliskim i nestabilnim površinama.

Ručni prijenos tereta treba izbjegavati kad god je to moguće, odnosno treba koristiti mehaničku opremu ili pomagala. Predmeti koji se prenose moraju biti ispravno učvršćeni kako ne bi pali te uravnoteženo postavljeni kako se ne bi prevrnuli. Radnici moraju znati koji je kapacitet sveukupne mehaničke opreme i moraju paziti da teret bude lakši od pripadajućeg kapaciteta opreme.

- Prije početka ručnog podizanja ili premještanja tereta, treba se odrediti težina predmeta. Rad s teretom koji može ugroziti sigurnost radnika je zabranjen. Radnik ne smije podizati ili nositi teret teži od 50 kg.
- Predmete s kojima se manipulira potrebno je prvo pregledati i ustanoviti dijelove koji mogu predstavljati opasnost. Također treba uočiti opasnosti od kemijskih spojeva.
- Površine na kojima se diže teret treba pregledati kako ne bi došlo do sklizanja, posrtaja i padova.
- Trebaju se uzeti u obzir posljedice prenaprezanja, pogotovo pri nošenju opreme za osobnu zaštitu ili ako su temperature tako visoke da mogu izazvati toplotni udar.
- Provjeriti postoji li dovoljan razmak između predmeta koji se trebaju podići i ostalih predmeta, kako bi se izbjeglo uklještenje ili gnječenje.
- Provjeriti ima li dovoljno prostora za manipulaciju s teretom da se spriječe povrede.
- Prvo treba proći transportni put zbog uklanjanja svih opasnosti od pada ili sklizanja.

Buka

Zaštitu od buke primjenjivati sukladno Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16 i 114/18) te Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04 i 46/08). Općim mjerama utvrđuje se najviša razina dopuštene buke i vibracije i način na koji se sprečava ili smanjuje štetno djelovanje do dozvoljene granice. Zaštita od buke vrši se smanjenjem buke na samom izvoru buke, izdvajanjem izvora buke, ugradnjom izolacijskih materijala u stijene i pokrov kao i u pod i temelje zbog onemogućavanja prijenosa buke i vibracije.

Pod štetnom bukom podrazumijeva se svaki zvuk čija jačina izmjerena na mjestu rada i u radnoj prostoriji premašuje propisanu jačinu. Štetnom bukom smatra se i svaka buka koja ometa razne vrste djelatnosti, neposredno sporazumijevanje govorom, posredno sporazumijevanje sredstvima komunikacije i primanje zvučnih signala te koja oštećuje sluh i druge organe.
Buka se očekuje od rada mehanizacije na sanitarnom odlagalištu. Jačina buke na mjestu rada i u radnim prostorijama ne smije premašiti 85 dB.
U toku probnog rada ispitat će se jačina buke, ukoliko se pokaže neophodnim, primijeniti će se odgovarajuća sredstva koja stvaraju niži nivo buke.
Kao osobna sredstva zaštite od buke ovisno o jačini buke upotrebljavat će se:
- za jačinu buke do 75 dB - vata za zaštitu sluha
- za jačinu buke do 85 dB - ušni čep za zaštitu sluha
- za jačinu buke do 105 dB - ušni štitnik za zaštitu sluha.

Primijenjena sredstva za zaštitu sluha - osobna sredstva zaštite - bit će izrađena prema propisima o odgovarajućim hrvatskim normama (HRN).

Obzirom da se deponija nalazi na izoliranom području udaljenom od naseljenih mjesta, a uz ogradu je predviđen zaštitni pojas zelenila koji predstavlja svojevrsnu barijeru, buka izvan radnog prostora na predstavlja problem koji bi zahtijevao poduzimanje dodatnih mjera zaštite.

Opasnost od zaraze

Za zaposlenike za rad treba izvršiti cijepljenje zbog zaštite od trbušnog tifusa i tetanusa prema uputama zdravstvenih organa. Svaki ujed glodara na odlagalištu treba prijaviti epidemiološkoj službi glede zaštite od bjesnila. Radnicima na lokaciji mora se osigurati higijenske uvjete konzumiranja vode i hrane te im omogućiti svakodnevno tuširanje toplom vodom, te pranje i dezinfekciju ruku.

Evakuacija djelatnika

Evakuacija djelatnika riješena je mogućnošću korištenja horizontalnih izlaza iz područja sanacije i to u svim smjerovima.

Izlazi su sa sigurnim dovoljnim širinama prolaza u dovoljnom broju i položaju u odnosu na najudaljenija mjesta rada ili boravka. Vrata na putu evakuacije otvaraju se u smjeru evakuacije.

Prema predviđenoj analizi opasnosti ne predviđa se potpuna evakuacija radnika s lokacije. U slučaju da do evakuacije radnika ipak dođe provode se slijedeće radnje i postupci:

- U slučaju nastanka akcidenta i izvanredne situacije prekidaju se aktivnosti rada na lokaciji davanjem zvučnog signala.
- naredbu o evakuaciji daje voditelj radova
- Radnici osiguravaju opremu i odvoze je na sigurno mjesto.
- Radnici se evakuiraju cestama i to najbržim putem prema izlazu odlagališta

- svi radnici se nalaze na ulazu na lokaciju, dalje od mjesta koje je uzrokovalo akcident te utvrđuju jesu li svi radnici evakuirani
- voditelj je odgovoran za sve radnike
- o akcidentu se alarmira i obavještava direktor poduzeća i Centar za obavješćivanje na telefon broj 112 o akcidentu
- radnici se ne smiju vratiti na lokaciju dok se ne utvrdi da je područje lokacije sigurno i da su prestale mjere zbog kojih je izvršena evakuacija.

Osobna zaštitna sredstva

Kako se samo tehničkim mjerama zaštite ne mogu u potpunosti ukloniti neki izvori opasnosti, moraju se u toku rada koristiti osobna zaštitna sredstva koja se moraju osigurati svim zaposlenim radnicima:

a) za zaštitu ruku i šaka od oštrih i šiljatih predmeta služe zaštitne rukavice,
b) za zaštitu nogu od različitih oštrih predmeta, koji se mogu naći na površinama služe čizme (sa debelim potplatom),
c) za zaštitu tijela služi radno odijelo koje mora biti zategnuto i zakopčano,
d) za zaštitu od kiše i vjetra služi kišna kabanica,
e) za zaštitu od hladnoće služi zaštitna bunda,
f) za zaštitu očiju od prašine raznošene vjetrom služe zaštitne naočale,
g) za zaštitu od dima, mirisa i štetnih plinova u slučaju požara služi zaštitna maska.
h) za zaštitu glave služi zaštitna kaciga
i) obavijestiti radnike o upotrebi opreme uz potpis

Pri kontaktu kože s vegetacijom ili pri ubodima insekata koji sadrže otrove, može nastati osip i poteškoće u disanju. Isto se može javiti i kao alergijska reakcija. Osip se lako širi ako dođe na prste. Odmah treba oprati zahvaćeni dio tijela. Kako bi se smanjila iritacija kože treba upotrijebiti lijekove koji se mogu dobiti bez liječničkog recepta (kalcij, histazol, claritin, dmidril ili sl.). Treba izbjeći diranje osipa, te prekriti zahvaćeni dio čistim zavojem.

9.4.2. Mjere zaštite od požara

Pri pojavi požara, s obzirom da su količine sredstva za gašenje ograničene, aparate treba upotrijebiti odmah po izbijanju požara. Gašenju se prilazi brzo, mirno i sabrano, a požar treba gasiti s 2 ili više aparata odjednom. Izvođač radova treba kontinuirano održavati vježbe. Požar se gasi u pravcu vjetra od prednje prema stražnjoj strani i to odozdo prema gore. U najkraćem vremenu mlazom praha treba obuhvatiti cijelu površinu zahvaćenu vatrom. Bolje je upotrijebiti više aparata odjednom nego jedan za drugim.

Prema Prilogu 1. Broj potrebnih jediničnih vatrogasnih aparata s obzirom na specifično požarno opterećenje i površinu požarnog sektora, Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11, 74/13) određen je broj potrebnih vatrogasnih aparata kako je prikazano tablicom:

Građevina	Namjena prostora	Etaža	Površina (m^2)	Požarna opasnost	Broj potrebnih JG	Broj aparata	Vrsta aparata
Tijelo odlagališta	Zatvaranje odlagališta	prizemlje	53.897	niska	- -	1 2	S(P)-6 S(P)-50

Ispravnost aparata za gašenje požara mora se redovito kontrolirati u skladu s Pravilnikom o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13).

9.4.3. Mjere zaštite okoliša

Mjere zaštite okoliša i ostale mjere za siguran rad, iznose se u nastavku.

- Kontrolirano dovoziti materijal poduzimajući mjere da se prevoženi materijal ne rasipa u okoliš.
- Osposobiti djelatnika koji će obavljati radove na izgradnji, posebno kod korištenja i održavanja mehanizacije, uz pridržavaju mjera zaštite na radu, zaštite od požara i mjera zaštite okoliša.
- Tijekom gradnje osigurati propisno zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda na gradilištu korištenjem pokretnih sanitarnih čvorova ili postojeći sanitarni čvor u ulazno izlaznoj zoni.
- Ugovorno obvezati izvođače radova na poduzimanje mjera za sprječavanje onečišćenja okoliša (servisiranje i pranje strojeva na predviđenom mjestu, sprječavanje akcidentnih situacija, smanjenje emisija u zrak i buke uslijed nepotrebnog rada građevinskih strojeva i sl.).

Projektant:

Irena Jurkić, struč.spec.ing.aedif.



10.GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

10.1. Opći tehnički uvjeti

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 oporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao.

Posjednik građevnog otpada je:
– vlasnik građevine,
– investitor,
– izvođač kojem je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom,
– treća osoba kojoj je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom.

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, oporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada.

Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene.
Posjednik građevnog otpada dužan je snositi sve troškove gospodarenja građevnim otpadom.

Posjednik građevnog otpada dužan je osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada. Odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada posjednik građevnog otpada mora povjeriti ovlaštenoj osobi. Ovlaštena osoba obavlja djelatnost gospodarenja građevnim otpadom u reciklažnim dvorištima na stacionarnim uređajima za oporabu, odnosno na gradilištu gdje nastaje građevni otpad pomoću mobilnog uređaja. Posjednik građevnog otpada koji je izvođač može na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad taj otpad i oporabiti u okviru registrirane djelatnosti I odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom. Posjednik građevnog otpada može obavljati oporabu građevnog otpada na mjestu nastanka u uređajima za materijalnu oporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom. Ovlaštena osoba može obavljati oporabu građevnog otpada u uređajima za materijalnu i/ili energetsku oporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom. Posjednik građevnog otpada i ovlaštena osoba dužni su osigurati konačno zbrinjavanje ili oporabu odvojeno skupljenog opasnog otpada iz građevnog otpada.

Građevni proizvod nastao materijalnom oporabom građevnog otpada može se ponovo uporabiti u građevne svrhe ukoliko udovoljava normama i uvjetima propisanim posebnim propisom. Odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetski oporabiti i ponovno uporabiti u skladu s odredbama Pravilnika kao i u slučaju kad građevni otpad nastaje uklanjanjem bespravno izgrađenih građevina ili njihovih dijelova u provedbi inspekcijskog rješenja.

Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom. Svaka pravna i fizička osoba-obrtnik koja ima dozvolu odnosno koncesiju prema Zakonu o otpadu za pojedinu ili više djelatnosti gospodarenja otpadom ukoliko prilikom obavljanja djelatnosti gospodari građevnim otpadom dužna je voditi očevidnike o nastanku i tijeku građevnog otpada te prijavljivati nadležnim tijelima podatke o tom otpadu sukladno posebnim propisima.

10.2. Način zbrinjavanja građevinskog otpada

Odvoz otpadnog materijala vrši se na gradsku deponiju. Prilaz gradilištu je preko postojećih prometnica koje se moraju održavati tijekom izvedbe. Prije izlaska građevinskih vozila i strojeva izvan gradilišta obavezno je otklanjanje zemlje i blata, da se ne onečiste prometnice i ne naruši sigurnost prometa.

Nakon završetka svih radova i aktivnosti predmetne građevine treba cijeli prostor očistiti od suvišnog materijala, otpadaka, odstraniti sve nepotrebno i dovesti cijeli prostor u prvobitno stanje. Sve prilazne staze, putove dovesti u prijašnje stanje. Hortikulturu obnoviti te cijeli okoliš oko građevine urediti prema projektu okoliša.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

11. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Program praćenja stanja okoliša je propisan Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva od 22. studenog 2006. g. (Klasa: UP/I 351-03/06-02/00033, Urbroj: 531-08-3-2-HB-06-7), odnosno Rješenjem od 21. rujna 2009. g. (Klasa: 351-03/09-08/74, Urbroj: 531-14-1-1-3-09-3) i Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i energetike od 19. listopada 2018. g. (KLASA: UP/I-351-03/18-08/168, URBROJ: 517-03-1-2-18-9), odnosno sukladno Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18 i 56/19).

Kontrolirati **emisiju odlagališnih plinova** (CH_4, CO_2, H_2S, O_2, H_2) svakih 6 mjeseci u periodu 30 godina od dana zatvaranja odlagališta (*u skladu sa točkom 2. Priloga IV. Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18)*).

Oborinske vode sa zatvorenih ploha odlagališta kontrolirati na ispustu iz obodnog kanala dva puta godišnje 30 godina od dana zatvaranja odlagališta na parametar - suspendirana tvar (*u skladu sa točkom 3. Priloga IV. Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18, 56/19).* Čistiti i održavati obodne kanale odlagališta (od nakupljenog lišća, trave, zemlje i sl.).

Pratiti kakvoću **podzemne vode** na dvije opažačke bušotine (uzvodno i nizvodno). Svakih 6 mjeseci mjeriti razinu podzemne vode i sljedeće fizikalno-kemijske pokazatelje: ukupni organski ugljik (TOC), arsen (As), olovo (Pb), kadmij (Cd), krom (Cr^{6+}), nikal (Ni), cink (Zn), bakar (Cu), živu (Hg), fenole, fluoride, amonij, cijanid, nitrite, organske halogene spojeve koji se daju ekstrahirati (AOX), isparni ostatak, vodljivost, pH-vrijednost, KPK i BPK_5 30 godina od dana zatvaranja odlagališta otpada (*u skladu s točkom 4. Priloga IV. Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 114/15, 103/18 i 56/19).*

Mjerenje **meteoroloških parametara** jednom mjesečno idućih 5 godina na najbližoj meteorološkoj stanici državne meteorološke mreže (*u skladu sa točkom 1. Priloga IV. Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 10318)*).

Jednom godišnje **geodetski snimiti** tijelo odlagališta (*u skladu s točkom 5. Priloga IV. Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 114/15, 103/18 i 56/19).*

Voditi **očevidnik** o rezultatima svih ispitivanja provedenih na lokaciji.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.



12. PROJEKT SANACIJE OKOLIŠA

Projekt sanacije okoliša po završetku faze izvedbe predviđene ovim projektom podrazumijeva slijedeće radnje, odnosno aktivnosti:

- očistiti kompletne zonu - lokaciju zahvata, od građevinskog materijala na glavnim i privremenim gradilišnim stovarištima
- očistiti kompletne zonu od otpadnog materijala bilo kakvog porijekla
- eventualni izljevi nafte i sl. tvari od mehanizacije treba trenutno očistiti i odstraniti
- očistiti-odstraniti bilo kakve privremene oznake (iskolčenja i sl.)

Napomena:

- troškovi za gore spomenute radnje, kao i sl., a nisu navedene ovim projektom, ali u funkciji zaštite okoliša, su obuhvaćene u cjelovitoj cijeni radova.

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 4011

13.PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

13.1. Uvod

Program kontrole i osiguranja kakvoće obuhvaća sustavno praćenje kakvoće ugrađenih materijala, pravilne uporabe i samu ugradnju tih materijala, prema i Zakonu gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19). Praćenje kakvoće predviđenih i ugrađenih materijala, dokazuje se atestima i certifikatima za predmetne materijale koji moraju odgovarati po datumu, kvaliteti i količini ugrađenog materijala, a prema Zakonu o gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19). Prema Zakonu o gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19) za predgotovljene konstrukcije i opremu koja ima potvrdu (certifikat) o sukladnosti ili za koje je na drugi propisani način dokazano da su proizvedeni prema odredbama Zakona, nije potrebno to ponovno dokazivati.
Tijekom građenja u svim fazama gradnje potrebno je osigurati kontrolu kakvoće izvedenih radova. Svi građevinski proizvodi, materijali i oprema mogu se ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana certifikatom (atestom).
Glavni projekt izrađen je u skladu sa Zakonu o gradnji (NN br. 153/13, 20/17 i 39/19), posebnim odredbama, čime se osiguravaju bitni zahtjevi za građevinu - mehanička otpornost i stabilnost, zaštita od požara, higijena, zdravlje i zaštita okoliša, sigurnost u korištenju, zaštita od buke, ušteda energije i toplinska zaštita.
Temeljni zahtjevi za građevinu koji se osiguravaju u projektiranju i građenju građevine su:

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST- građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA - građevina je projektirana tako da u slučaju izbijanja požara:

- nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
- nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
- širenje požara na okolne građevine je ograničeno
- korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
- sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ - građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

- istjecanja otrovnog plina
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor

- emisije opasnog zračenja
- ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
- ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
- pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
- prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE - građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Prilikom projektiranja se vodilo računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

ZAŠTITA OD BUKE - građevina je projektirana tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE - građevina i njezine instalacije su projektirane tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevina je također projektirana energetski učinkovito, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA – građevina je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnost građevine
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama

Glavnim projektom predviđene grupe radova primjenjivat će se odgovarajući zakoni, pravilnici, normativi, standardi i zahtjevi.
Tehnički uvjeti izvođenja radova dani su u skladu sa svim hrvatskim normama prema Zakonu o normizaciji (NN 80/13) i Eurokoda 2 HRN ENV 13670-1.

Primopredaja gradilišta

Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete građenja i sl.).

Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom

Izvođač je dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta putem ugovora s komunalnim radnim organizacijama.

Dinamika izvođenja radova

Izvođač je dužan priložiti Plan dinamike izvođenja radova sa prijedlogom roka završetka radova. Angažiranje kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzora. Kod planiranja treba predvidjeti rad u

nepovoljnim vremenskim uvjetima i niskim temperaturama, jer se isti neće priznati kao razlog produljenja roka, niti će se uporaba aditiva i posebna njega naknadno obračunavati.

Izvođač mora obavijestiti početak izgradnje svakog pojedinog elementa radova kroz svoj priložen program.

Tehnička zaštita

Prema važećim propisima svi elementi tehničke zaštite uračunati su u cijenu, tj. obuhvaćeni su faktorom gradilišta. Radi kontrole, izvođač je dužan početak radova pravovremeno prijaviti nadležnoj inspekciji rada. O provođenju zaštite treba izraditi elaborat koji mora biti ovjeren kod inspekcije rada, a jedan primjerak dostavlja se investitoru.

Geodetska kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu izvođenja. Na gradilištu treba obilježiti i osigurati stalnu točku, a sva zapažanja unositi u građevinski dnevnik.

Ispitivanje i atesti

Izvođač treba za sve dobavljene i ugrađene materijale pribaviti ateste. Uzimanje uzoraka i ispitivanje vrši ovlaštena organizacija. Treba dati odgovarajuće sheme i upute za rukovanje, te ovjerene garantne listove i ateste za ugradnju opreme. Također treba ispitati i dobiti ateste o ugrađenoj foliji, geotekstilu i bentonitnom tepihu. Sva ispitivanja i atesti pribavljaju se o trošku izvođača.

Izvođač treba za sve dobavljene i ugrađene materijale pribaviti ateste. Uzimanje uzoraka i ispitivanje vrši ovlaštena organizacija. Treba ispitati varove folije, kanalske instalacije, izvršiti ispitivanje vodonepropusnosti, dati odgovarajuće sheme i upute za rukovanje, te ovjerene garantne listove i ateste za ugradnju opreme. Također treba ispitati i dobiti ateste o ugrađenom bentonitnom tepihu, geotekstilu, drenažnom sloju za plinove i drenažnom sloju za oborinske vode. Sva ispitivanja i atesti pribavljaju se o trošku izvođača.

13.2. Građevinski radovi

13.2.1. Posebni uvjeti

Tehnički uvjeti izvođenja radova dani su u skladu sa svim hrvatskim normama, a u svezi s Zakonom o normizaciji (NN br. 80/13).

Prije početka izvođenja radova izvođač je dužan detaljno proučiti tehničku dokumentaciju, obići lokaciju budućih radova te na osnovi toga izraditi organizacijsku shemu gradilišta i dinamiku izvođenja radova koji će biti prilagođeni svim specifičnim uvjetima izgradnje. Također je dužan provjeriti sve visinske kote u projektu i eventualno ih ispraviti sa stvarnim visinama na gradilištu. Radove treba izvesti stručno prema opisu projekta, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog proizvoda izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući važeće norme uz obvezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga izvođač je dužan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koje se odnose na izbor i obradu materijala i

način izvedbe detalja, ukoliko to nije detaljno opisano, a naročito kada se zahtjeva izvedba van normi i standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i odgovarati opisu 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 kvalitetu materijala i smatra da za takvu izvedbu ne može preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektanta s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim organom investitora, nakon proučenog prijedloga proizvođača. U slučaju nejasnoća troškovnika mjerodavno je tumačenje projektanta, a izvođač se treba informirati prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Prilikom izvođenja radova, zabranjuje se ozljeđivanje, ubijanje ili uništavanje ptica i zatečene divljači i/ili dolutalih domaćih životinja.

13.2.2. Zemljani radovi

Teren na mjestu objekta treba isplanirati i iskolčiti, te uglaviti početnu i stalnu visinsku točku. Sve iskope izvesti točno prema projektu. Predviđenu kategoriju zemlje (označenu u troškovniku) treba provjeriti. Ukoliko ista ne odgovara rukovodilac gradilišta i nadzorni organ trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a zaključak upisati u građevinski dnevnik.

13.2.2.1. Humus

Humus je površinski sloj sraslog tla koji sadrži organske tvari u količini koja mu daje nepovoljne karakteristike (struktura, mehanička otpornost, nosivost), zbog čega nije povoljan kao građevni materijal i mora ga se odstraniti, ali kako će se sa istim vršiti zatvaranje odlagališta nakon dostignutih visina etaža, humus treba odložiti na posebni prostor odlagališta do njegove konačne uporabe.

Skidanje humusa vrši se isključivo strojno, a ručno samo u slučaju da se to ne može kvalitetno učiniti strojno. Debljina iskopa humusa je određena sa 0 do 30 cm. Definitivnu debljinu humusnog sloja odredit će nadzorni organ za pojedine dijelove lokacije odlagališta vizualnim pregledom ili u slučaju da to nije moguće, laboratorijskim ispitivanjem organskih tvari prema HRN U.B1.024 po kriteriju da humus sadrži više od 10 % organskih tvari. Odguravanje humusa mora se obaviti tako da ne dođe do miješanja sa ostalim materijalom. Prilikom iskopa mora se spriječiti prekomjerno vlaženje humusa, tj. treba osigurati pravilnu odvodnju.

Predlaže se humus odložiti na slobodnu površinu odlagališta u približno pravilne figure, a kako bi se olakšala kasnija ugradnja. Humus se ne smije upotrebljavati za izradu nasipa, već samo za pokrivanje pokosa nasipa i tijela odlagališta.

Ostali detalji izvođenja ovih zemljanih radova dati su hrvatskim normama HRN U.E1.010/81, točka 4.1. koji se odnosi na tehničke uvjete izvođenja cesta.

13.2.2.2. Zamjena nekvalitetnog materijala do potrebne visine

Pod izradom zamjene loše podloge podrazumijevamo nasipavanje, razastiranje, vlaženje ili sušenje, grubo planiranje materijala u zamjenskom sloju, te sabijanje prema zahtjevima iz tehničkih uvjeta.

Nagib svakog sloja nasipa se u uzdužnom smjeru poklapa s nagibom nivelete, a u poprečnom mora biti min 4% u svim fazama izrade zbog dobre odvodnje. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se prethodni sloj dobro nabije, a to je dokazano ispitivanjem stupnja zbijenosti. Visina (debljina) svakog pojedinog sloja nasipa mora biti u skladu s vrstom materijala i strojevima, a određuje se na pokusnoj dionici ili na osnovu provjerenih iskustava u radu s određenim materijalima i strojevima. Potrebu izrade probne dionice određuje nadzorni organ.

Za ocjenu kvalitete izvedenih slojeva, u ovisnosti o visini nasipa, zahtijeva se postizanje određenog stupnja zbijenosti (s_z) od standardne suhe prostorne mase po Proctoru, kao i minimalna vrijednost modula stišljivosti (M_s) određenog kružnom pločom f/ 30 cm.

Propisi po kojima se obavljaju ispitivanja su:

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

Kontrola ispitivanja stupnja zbijenosti ili modula stišljivosti izvode se na najmanje svakih 1000 m^2 svakog sloja nasipa, a ispitivanje granulometrijskog sastava nasipanog materijala najmanje na svakih 4000 m^3 izvedenog nasipa.

Za sve vrste zamjene obzirom na svojstva upotrjebljenih materijala (nasip od zemljanih koherentnih materijala, nasip od kamenitih materijala, nasip od miješanog materijala) vrijedi da se smrznuti materijali ne smiju ugrađivati, te da se materijal ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu.

<u>Zamjena od kamenih materijala</u>

To su materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine, šljunci i sl., tj. materijali praktično neosjetljivi na prisustvo vode (materijali iskopa kategorija "A" i dio "C").

Strojevi za zbijanje: vibrovaljci, vibronabijači i kompaktori.

Debljina slojeva: 50 cm

Materijali za izradu zamjene trebaju zadovoljiti slijedeće uvjete:
- koeficijent nejednolikosti zrna ($U = d_{60}/d_{10}$) $U > 4$;
- maksimalna veličina zrna jednaka polovini debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (15% zrna može biti do 50 cm);
- kamenito tlo za izradu zamjene mora biti od stijenskih masa postojanih na atmosferilije.

Tablica 13.2.2.2./1 Kriterij za ocjenu kvalitete ugrađenog materijala u slojeve nasipa su:

Položaj nasipanih slojeva	**sz (%)**	**Ms (MN/m^2)**
a) Slojevi zamjene visoki preko 2,0 m	95	40
b) Slojevi zamjene niži od 2,0 m	100	40

Ostali detalji tehničkih uvjeta izvođenja ovih zemljanih radova dani su u "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama", 2001., pod točkom 2.9; te u standardu HRN U.E1.010/81 pod 5.3. i 5.4.

13.2.2.3. Temeljno tlo

Uređenje temeljnog tla, do kojeg dolazi pošto je izvršen sav iskop, sastoji se u planiranju i zbijanju površina iskopa temeljnog tla do traženog stupnja zbijenosti primjenom pogodnih strojeva.

Zbijanje temeljnog tla vrši se pri optimalnoj vlažnosti materijala tla po standardnom Proctorovom pokusu (HRN U.B1.038/68), neposredno po skidanju humusa i završetku iskopa, uz osiguranje odvodnje, na izravnanoj površini tla, a izbor strojeva za zbijanje zavisi o sastavu temeljnog tla.

Kontrola kvalitete stupnja zbijenosti i temeljnog tla regulirana je slijedećim standardima:

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti tla
HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (s_z) ili ispitivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom promjera 30 cm, ovisno o sastavu tla, a najmanje svakih 1000 m^2 temeljnog tla.

Kriterij za ocjenu kvalitete zbijenosti prirodnog temeljnog tla:

- Zemljani materijali (dio kategorije "C" - sve gline i prašinasta tla):

a) visina nasipa do 2.0 m, stupanj zbijenosti s_z (%) = 97, modul stišljivosti Ms (MN/m^2) = 20
b) nasip viši od 2.0 m, stupanj zbijenosti sz (%) = 95, modul stišljivosti Ms(MN/m^2)=20

- Nekoherentni i miješani materijali (A, B i C kategorije - kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine i sl.)

a) visina nasipa do 2.0 m, stupanj zbijenosti s_z (%) = 100, modul stišljivosti Ms(MN/m^2) = 25
b) nasip viši od 2.0 m, stupanj zbijenosti s_z (%) = 95, modul stišljivosti Ms(MN/m^2)=25

Kada se ovi uvjeti zbijenosti ne mogu postići treba poduzeti mjere sanacije temeljnog tla koje su, ovisno o uzrocima, slijedeće:

- poboljšana površinska odvodnja sustavom drenaža i jaraka
- mehanička stabilizacija, tj. zamjena slabog materijala boljim
- stabilizacija tla hidrauličim vezivom (vapno, cement i sl.)

Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava nadzorni organ.

Tehnički uvjeti izvođenja ovih zemljanih radova dani su hrvatskim normama HRN U.E1.010/81., točka 2.8. koji se odnosi na tehničke uvjete izvođenja cesta.

13.2.2.4. Oprema

Oprema korištena za postavljanje sloja tla ne smije se naglo zaustaviti, naglo zaokretati, i ne smije se kretati brzinama koje prelaze osam (8) km/h.

Oprema za kompaktiranje
Oprema za kompaktiranje se sastoji od valjaka i kompaktora za kompaktiranje koji imaju minimalnu težinu od osamnaest tisuća (18,000) kg. Dužina svake bodlje, od vanjske površine valjka mora biti jednaka ili veća od debljine rastresitog sloja. U toku operacije kompaktiranja, prostor bodlji mora biti čist od materijala koji bi mogli umanjiti učinkovitost valjaka za nabijanje.

Oprema za skarifikaciju
Tanjurače, roto - freze, ili druga korisna sredstva moraju biti osigurana za skarifikaciju površine svakog radnog sloja prije postavljanja slijedećeg. Oprema za skarifikaciju mora biti takva da omogućuje jednoliko hrapavljenje raspodjelu gornjih dvadeset pet (25) mm površine glinenog sloja da bi se postigla dobra povezanost slojeva.

Čelični valjci
Glatki, nevibrirajući čelični rotirajući valjci koriste se za dobivanje glatke nabijene površine brtvenog sloja gline. Čelični rotirajući valjci trebaju težiti minimalno devet tisuća (9,000) kg.

Ručni kompaktori
Ručni kompaktori sastoje se od kompaktora (malja) ili druge vrste opreme za kompaktiranje tla. Vibrirajuća oprema se ne dopušta.

13.2.3. Nasip

Pod izradom nasipa podrazumijevamo nasipavanje, razastiranje, vlaženje ili sušenje, grubo planiranje materijala u nasip prema projektu, te nabijanje prema zahtjevima iz tehničkih uvjeta.

Nagib svakog sloja nasipa se u uzdužnom smjeru poklapa s nagibom nivelete, odnosno osi nasipa, a u poprečnom mora biti min. 4 % u svim fazama izrade, zbog dobre odvodnje. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se prethodni sloj dobro nabije, a to je dokazano ispitivanjem stupnja zbijenosti. Visina (debljina) svakog pojedinog sloja nasipa mora biti u skladu s vrstom materijala i strojevima, a određuje se na pokusnom dijelu ili na osnovu provjerenih iskustava u radu s određenim materijalima i strojevima. Potrebu izrade probnog dijela određuje nadzorni organ.

Svi nasipi bit će konstruirani:

- Na način koji garantira njihovu stabilnost;
- Od klase materijala prikladne za tu svrhu;
- Ugradnjom u slojevima koji omogućuju nužno zbijanje (95% teški) i sastav vlage karakterističan za određeni materijal kako je klasificirano pod HRN, te kako je determinirano koristeći važeće HRN standard za testiranje tla. Pojedini slojevi ne smiju prelaziti iznad 300 mm prije zbijanja (HRN U.B1.012., HRN U.B1.016., HRN U.B1.020., HRN U.B1.018., HRN U.B1.028, HRN U.B1.032., HRN U.B1.034. itd.);
- Metode slojevitih konstrukcija provodit će se na odobren način, uzimajući u obzir odvodnju viška vode i integraciju naknadnih slojeva;
- Svi radovi zbijanja nagiba provodit će se na način "od dole prema gore";
- Nasip s materijalom iz pozajmišta znači punjenje materijalom s pozajmišta izvan mjesta konstrukcije, od strane izvođača, a bez dodatnih troškova.

Vlažnost sadržaja prirodnog materijala za nasip tokom zbijanja neće biti iznad B.S. Heavy Optimum Moisture Content (OMC) za gustoće specificirane na više od 2%.

Zahtjevi zbijanja su sljedeći:

(a) Zbijanje gornjih 30 cm prirodnog tla ispod nasipa: ne manje od 90% maksimalne suhe gustoće.

(b) Zbijanje gornjih 30 cm rezova ispod pristupnih cesta; ne manje od 95% maksimalne suhe gustoće.

(c) Zbijanje tla ispod nasipa osim gornjih 50cm; ne manje od 90% maksimalne suhe gustoće.

(d) Zbijanje gornjih 50 cm nasipa; ne manje od 95% maksimalne suhe gustoće.

Za ocjenu kvalitete izvedenih slojeva, u ovisnosti o visini nasipa, zahtjeva se postizanje određenog stupnja zbijenosti (S_z) od standardne suhe prostorne mase po Proctoru, kao i minimalna vrijednost modula stišljivosti (M_s) određenog kružnom pločom promjera 30 cm.

Tekuća i kontrolna ispitivanja obavljaju se u skladu sa slijedećim propisima:

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

Količina kontrolnih ispitivanja je minimalno po jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na 1000 m^2 svakog sloja nasipa, a jedno ispitivanje granulometrijskog sastava materijala nasipanog materijala na svakih 4000 m^2 izvedenog nasipa.

Za sve vrste nasipa obzirom na svojstva upotrjebljenih materijala (nasip od zemljanih koherentnih materijala, nasip od kamenitih materijala, nasip od miješanog materijala) vrijedi da se smrznuti materijali ne smiju ugrađivati, te da se materijal ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu.

Nasip od kamenih materijala. To su materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine, šljunci i sl., tj. materijali praktično neosjetljivi na prisustvo vode (materijal iskopa kategorije "A" i dio "C").

Strojevi za zbijanje: vibrovaljci, vibronabijači i kompaktori.

Debljina slojeva: 50 - 100 cm

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljiti slijedeće uvjete:

- koeficijent nejednolikosti zrna ($U=d_6/d_{10}$) $U > 4$;
- maksimalna veličina zrna jednaka polovini debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (15% zrna može biti do 50 cm);
- kamenito tlo za izradu nasipa mora biti od stijenskih masa postojanih na atmosferilije.

Kriteriji za ocjenu kvalitete ugrađenog materijala u slojeve nasipa su (položaj nasipnih slojeva):

a) slojevi nasipa visoki preko 2,0 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2,0 m ispod planuma posteljice, s_z (%) = 95, M_s(MN/m^2) = 40
b) slojevi nasipa nižih od 2,0 m i slojevi nasipa viših od 2,0 m u zoni do 2,0 m ispod planuma posteljice, s_z (%) = 100, M_s (MN/m^2) = 40

Ostali detalji tehničkih uvjeta izvođenja ovih zemljanih radova dani su u "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama", 2001., pod točkom 2.9, te HRN U.E1.010/81 pod 5.3 i 5.4.

Stavke zemljanih radova obračunavaju se u sraslom ili zbijenom stanju po kubnom metru. Prijevoz preostalog materijala u završni pokrovni sloj obračunava se po kubnom metru u rastresitom stanju, a stavka obuhvaća i grubo planiranje na planirki.

13.2.4. Posteljica

Posteljica je završni homogeni nosivi sloj zamjenskog materijala uređen tako da odgovara traženim zahtjevima, sposoban da preuzme tražena opterećenje bez prekomjernih plastičnih deformacija. Pored kvalitete materijala izrade posteljice, važni su i konstruktivni uvjeti u kojima se nalazi što podrazumijeva odvodnju, nagibe i sl.

Kriterij za ocjenu kvalitete izrađene posteljice su nosivost i ravnost.

Metode kontrole postignute zbijenosti na planumu posteljice su ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov pokus (s_z) i modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom f/ 30 cm.

Tekuća i kontrolna ispitivanja obavljaju se u skladu sa slijedećim propisima:

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

Količina kontrolnih ispitivanja je minimalno po jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na 1000 m^2 posteljice, jedno ispitivanje granulometrijskog sastava materijala iz posteljice na 6000 m^2, ispitivanje ravnosti i poprečnog pada posteljice na svakih 100 m objekta i nasipa te jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na svakih 200 m u zoni pokosa.

<u>Kvalitet materijala izrade posteljice</u>

Prirodni materijali za izradu posteljice su:

a) sitnozrnati koherentni materijali (gline, prašine, glinoviti pijesci)
b) miješani kameni i zemljani materijali (glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene, škriljci i lapori, fliš i sl.)
c) kameni materijali (kamene drobine i šljunci)

Zahtjevi kvalitete vezanih materijala ("a" i "b") za primjenu u posteljici su slijedeći:

maksimalna suha zapreminska masa po standardnom Proctoru	min yd	= 1.6 t/m^3
granica tečenja	maxw_L	= 40 %
indeks plastičnosti	maxIp	= 20 %
bubrenje poslije 4 dana (po standardnom CBR-u)	max	3 %
CBR	min	3 %
stupanj neravnomjernosti U = d60/d10	min U	= 9
odstupanje vlažnosti u odnosu na w_{opt}		+- 2 %
sadržaj organskih tvari	max	6 %
Za kamene materijale dodatni su kriteriji:	min U	= 4
	max f/zrna	= 60 mm
	(max 10% f/70 mm)	

Tablica 13.2.4./1 Zahtjevi za zbijenost i ravnost posteljice:

Materijal izrade posteljice	**s_Z (%)**	**M_S (MN/m²)**	**Odstupanje od ravnosti mjereno letvom duljine 4.0 m (mm)**
a) sitnozrni kohezivni materijali	100	30	30
b) miješani kameni i zemljani materijali	100	35	50
c) kameni materijali	100	40	50

Odstupanje od projektirane kote 20 mm
Poprečni nagib posteljice min 4%
Poprečni nagib stabilizirane posteljice min 3%

Ostali detalji tehničkih uvjeta izvođenja ovih zemljanih radova opisani su u "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama", 2001., pod točkom 2.10; te u standardu HRN U.E8.010/81.

Stavke zemljanih radova obračunavaju se u sraslom ili zbijenom stanju po kubnom metru. Prijevoz preostalog materijala obračunava se po kubnom metru u rastresitom stanju, a stavka obuhvaća i grubo planiranje.

13.2.5. Završni pokrovni sloj

Zatvaranje odlagališta izvodi se ugradnjom završnog pokrovnog sloja koji je također projektiran kao "sendvič" sloj, a usvojen je sljedeći sastav kao i debljina slojeva:

- IZRAVNAVAJUĆI SLOJ (nema posebnih uvjeta) - 25 cm
- DRENAŽNI SLOJ ZA PLINOVE
- GLINENO – BENTONITNA BARIJERA (GCL)
- DRENAŽNI SLOJ ZA OBORINSKE VODE
- REKULTIVIRAJUĆI SLOJ ≥ 100 cm
- GEOPLETIVO ZA ZAŠTITU OD EROZIJE
- OZELENJAVANJE (trava, djetelina)

Završni pokrovni sloj izvodi se kao "sendvič sloj" s izravnavajućim slojem kao prekrivnim slojem otpada na koji se postavlja plinodrenažni sloj. Slijedi glineno bentonitna barijera - bentonitni tepih (GCL) visokog stupnja vodonepropusnosti ($k=10^{-9}$ m/s) i ojačana prošivanjem. Na bentonitni tepih postavlja se umjetni drenažni sloj za odvodnju oborinskih voda na koji se postavlja rekultivirajući sloj. Kao završni sloj postavlja se rekultivirajući sloj debljine > 100 cm na koji se postavlja geopletivo za zaštitu od erozije koje se zatim ozelenjava.

Odvodnja oborinske procjedne vode iz drenažnog sloja pokrovnog sustava vrši se kontinuirano, te je onemogućena akumulacija vode (i djelovanje pornih tlakova) u rekultivirajućem sloju.

Odvodnja s tijela odlagališta (završni pokrovni sloj) riješena je površinskim glinenim rigolima.

-Izravnavajući sloj

Izravnavajući sloj, minimalne debljine 25 cm, postavlja se po kapi i pokosima odlagališta direkno na odloženi otpad. Zadnjih 5 cm izravnavajućeg sloja potrebno je izvesti od materijala frakcije 0-4 (Pijesak).

-Plinodrenaža

Geodren je trodimenzionalni sistem za odvodnju koji se sastoji od jezgre za odvodnjavanje i najmanje jednog sloja geosintetičkog filtera. Filterski sloj štiti jezgru za otplinjavanja od ulaska čestica zemlje, a istovremeno dozvoljava kretanje plina prema jezgri. Svi slojevi su ispravno savijeni tako da održavaju visokom čvrstoću na smicanje (posmičnu silu).

Koristeći geokompozitni materijal, filtracijski sloj, drenažni sloj šljunka kao i zaštitni sloj mogu se svesti na jedan sloj što daje ekološku korist i visoko tehnološki standard.

Tablica 13.2.5./1 Karakteristike Geodrena

Svojstvo	Test metoda	Jedinica	Vrijednost
1. Karakteristike geokompozita			
Plošna masa	DIN EN 965	g/m^2	650
Debljina geokompozita	DIN EN 964-1	mm	cca. 6,5
Hidraulička propusnost Pri opterećenju 20 kPa Pri opterećenju 50 kPa Pri opterećenju 100 kPa	DIN EN ISO 12958	l/(mxs)	 i=1,0 $1.00 \times 10^{+0}$ i=1,0 9.00×10^{-1} i=1,0 8.00×10^{-1}
Maksimalna sila na vlak	DIN EN ISO 10319	kN/m	14 / 14
Izduženje do prekida	DIN EN ISO 10319	%	40 / 40
Sila proboja	DIN EN ISO 10319	kN	2.8
2. Karakteristike geotekstila			
2.1. Pokrovni geotekstil			
Plošna masa	DIN EN 965	g/m^2	130
Debljina geokompozita	DIN EN 964-1	mm	0,7
2.2. Podložni geotekstil			
Plošna masa	DIN EN 965	g/m^2	130
Debljina geokompozita	DIN EN 964-1	mm	0,7

* Napomena – dozvoljena odstupanja u karakteristikama materijala iznose ±5%

Preporuča se upotreba troslojnog, trodimenzionalnog, filtracijski stabilnog drenažnog sistema koji se sastoji od zdrobljene jedno vlaknaste jezgre i mehanički vezanog filter geotekstila napravljenog od isortiranih vlakna na obje strane.

Za netkani geotekstil na donjoj strani potrebno je dodatno vezivanje kako bi se povećala hrapavost površine u kontaktu s GCL.

Ugovarač treba dokazati da element drenaže ima hidrauličnu djelotvornost koja udovoljava zahtjevima u skladu s GDA E2-20, uzimajući u obzir smanjenje kemijskog, biološkog i mehaničkog utjecaja (naročito smanjenje zbog uvijanja polimera). Za predloženi, gore specificirani element, može se reći da zadovoljava specifičnim zahtjevima projekta.

Testiranje fizikalnih parametara i to površinske mase, maksimalne rastezljivosti i izduženosti pri maksimalnoj rastezljivosti, preporuča se svakih 5.000 m².

Drenažni sloj šljunka (alternativa) debljine 30 cm mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- zaobljeni šljunak ili višestruko zdrobljeni šljunak,
- granulacija frakcije 8/63 mm; dobro poravnana
- k-vrijednost $> 1 \times 10^{-2}$
- šljunak treba biti ispran; max. 5 % pročišćene granulacije iz mokre analize
- max. 20 % šljunka smije imati geometrijski odnos duljina : debljina > 3 : 1
- visoka otpornost na fizikalne, kemijske i biološke uvjete
- max. 20 % kalcij-karbonata je dozvoljeno; kristalični kalcij-karbonat manji od 1 %

Za postavljanje drenažnog sloja, geolog treba dokazati da materijal zadovoljava gore definirane specifikacije i da je očekivana varijacija kvalitete unutar granica navedenih u specifikaciji.

Drenažni materijal koristi se i za ispunu zdenaca za plinodrenažu, odzračnika.

Norma koja propisuje granulometrijski sastav šljunkovitih i kamenih materijala je: HRN U.B1.026 - ER Uzimanje uzoraka: na količinu do 1.000 m^3 dovoljan je jedan uzorak, a na svakih slijedećih 1.000 m^3 uzima se još po jedan uzorak.

- Glineno – bentonitna barijera (GCL)

Kao brtveni sloj u završnom pokrovnom sloju navodi se glineno – bentonitna barijera (GCL) - bentonitni tepih (ojačan prošivanjem).

Na pripremljenu podlogu, odnosno na izravnavajući sloj polaže se sloj GCL-a, s površinskom masom bentonita min. 4.500 g/m^2 i omjerom vodopropusnosti minimalno $5x10^{-11}$ m/s. Sloj uključuje natrijev bentonit u sendviču između dva geotekstila u obliku bentonitnog sloja (GCL).

Tablica 13.2.5./2 Karakteristike GCL

GLINENO - BENTONITNA BARIJERA		
Svojstva	Zahtjevi	Metode kontrole
GEOKOMPOZIT		
Masa bentonita po jedinici površine	4.500 g/m^2	EN 14196 ili odgovarajućeg primjenljivog standarda
Propusnost	5×10^{-11} m/sec	EN ISO19130 ili odgovarajućeg primjenljivog standarda
Vlačna čvrstoća (md/cd)	≥12 KN/m	EN ISO10319 ili odgovarajućeg primjenljivog standarda
Izduženje pri prekidu (md/cd)	≤18%	EN ISO10319 ili odgovarajućeg primjenljivog standarda

CBR sila bušenja	1800 N	EN ISO12236 ili odgovarajućeg primjenljivog standarda
GEOTEKSTILNI SLOJ		
Pokrovni sloj	Netkani 200 /tkani 100 g/m^2	EN ISO10319 ili odgovarajućeg primjenljivog standarda
Noseći sloj	Netkani 200 /tkani 100 g/m^2	EN ISO10319 ili odgovarajućeg primjenljivog standarda

* Napomena – dozvoljena odstupanja u karakteristikama materijala iznose ±5%

Komponente GCL-a moraju se provlačiti zajedno preko čitavog GCL-a kako bi se osigurao zadovoljavajući otpor smicanja (snaga smicanja isporučenog GCL). GCL treba imati minimalnu širinu 4,80 m kako bi se smanjio broj preklopa. Uzdužna strana GCL role mora biti impregnirana sa bentonitnim prahom u širini od 500 mm od ruba role za vrijeme proizvodnje, tako da nikakvo dodatno bentonitno ljepilo neće biti potrebno u bočnim preklopima. Svi preklopi moraju biti široki minimalno 300 mm. Bentonitno ljepilo mora se raširiti između reza i krajnjeg preklopa role tako da se ne može razviti nikakvo strujanje.

Posebnu pažnju treba posvetiti otporu na smicanje cijelog brtvenog sloja kao i unutarnjem otporu na smicanje geosintetičkog brtvenog sloja. Potrebno je ostvariti trenje na spomenutim kontaktima od minimalno 200 (bez kohezije) za vertikalno opterećenje od 16 kPa, odnosno ekvivalentnu odgovarajuću čvrstoću ako postoji kohezija uz zadano vertikalno naprezanje.

Pripremljena površina na koju se polaže GCL mora biti pregledana i odobrena od strane predstavnika naručitelja. Ovaj pregled vrši se na detaljnoj površini veličine najmanje 1.000 m² na kosini i 2.000 m² na ravnom području. Pregled se mora obaviti najmanje 2 dana prije nego što će započeti polaganje GCL-a kako bi se imalo vremena u slučaju da se pripremljena površina ne odobri.

Ugradnja GCL mora se odvijati u skladu s uputama dobavljača, u skladu s projektom i uz suglasnost Inženjera. Ugradnja se smije vršiti samo u uvjetima suhog vremena. Na pokosima smjer polaganja role je paralelno s padom kosine. GCL se sidri u sidrenom rovu na vrhu pokosa.

- Geodren

Geodren je trodimenzionalni sistem za odvodnju koji se sastoji od jezgre za odvodnjavanje i najmanje jednog sloja geosintetičkogfiltera. Filterski sloj štiti jezgru za odvodnjavanje od ulaska čestica zemlje, a istovremeno dozvoljava kretanje vode prema jezgri. Svi slojevi su ispravno savijeni tako da održavaju visokom čvrstoću na smicanje (posmičnu silu).

Koristeći geokompozitni materijal, filtracijski sloj, drenažni sloj šljunka kao i zaštitni sloj mogu se svesti na jedan sloj što daje ekološku korist i visoko tehnološki standard.

Tablica 13.2.5./3 Karakteristike Geodrena

Svojstvo	Test metoda	Jedinica	Vrijednost
1. Karakteristike geokompozita			
Plošna masa	DIN EN 965	g/m^2	650
Debljina geokompozita	DIN EN 964-1	mm	cca. 6,5
Hidraulička propusnost Pri opterećenju 20 kPa Pri opterećenju 50 kPa Pri opterećenju 100 kPa	DIN EN ISO 12958	l/(mxs)	 i=1,0 1,00 x 10^{+0} i=1,0 9,00 x 10^{-1} i=1,0 8,00 x 10^{-1}
Maksimalna sila na vlak	DIN EN ISO 10319	kN/m	14 / 14
Izduženje do prekida	DIN EN ISO 10319	%	40 / 40
Sila proboja	DIN EN ISO 10319	kN	2.8
2. Karakteristike geotekstila			
2.1. Pokrovni geotekstil			
Plošna masa	DIN EN 965	g/m^2	130
Debljina geokompozita	DIN EN 964-1	mm	0,7
2.2. Podložni geotekstil			
Plošna masa	DIN EN 965	g/m^2	130
Debljina geokompozita	DIN EN 964-1	mm	0,7

* Napomena – dozvoljena odstupanja u karakteristikama materijala iznose ±5%

Preporuča se upotreba troslojnog, trodimenzionalnog, filtracijski stabilnog drenažnog sistema koji se sastoji od zdrobljene jedno vlaknaste jezgre i mehanički vezanog filter geotekstila napravljenog od isortiranih vlakna na obje strane.

Za netkani geotekstil na donjoj strani potrebno je dodatno vezivanje kako bi se povećala hrapavost površine u kontaktu s GCL.

Ugovarač treba dokazati da element drenaže ima hidrauličnu djelotvornost koja udovoljava zahtjevima u skladu s GDA E2-20, uzimajući u obzir smanjenje kemijskog, biološkog i mehaničkog utjecaja (naročito smanjenje zbog uvijanja polimera). Za predloženi, gore specificirani element, može se reći da zadovoljava specifičnim zahtjevima projekta.

Testiranje fizikalnih parametara i to površinske mase, maksimalne rastezljivosti i izduženosti pri maksimalnoj rastezljivosti, preporuča se svakih 5.000 m².

- Geomreža (po potrebi)

Primjena geomreže predviđena je u završnom pokrovnom sloju, postavom na sloj geodrena. Geomreža učvršćuje kamen u otvore mreže i ne dopušta pomake. Sama mreža preuzima vlačna naprezanja.

Geomreža se sidri u sidrenom rovu na vrhu pokosa i na bermama. Mehanička svojstva geomreže moraju odgovarati sljedećim tehničkim zahtjevima:

13.2.5./4 Svojstva geomreže

Svojstva	Zahtjev	Metoda ispitivanja
Vrsta materijala	polipropilen	-
Čvrstoća na zatezanje (kN/m) uzdužna/poprečna	40 / 40	DIN EN ISO 10319
Izduživanje pri najvećoj sili zatezanja (%) uzdužno/poprečno	≤ 8 / ≤ 8	DIN EN ISO 10319
Sila zatezanja za 2% izduživanja (kN/m) uzdužno/poprečno	16 / 16	DIN EN ISO 10319
Sila zatezanja za 5% izduživanja (kN/m) uzdužno/poprečno	32 / 32	DIN EN ISO 10319
Veličina oka geomreže, približno mm uzdužno/poprečno	30 x 30	-

* Napomena – dozvoljena odstupanja u karakteristikama materijala iznose ±5%

- Geopletivo za zaštitu pokosa od erozije

Primjena geopletiva predviđena je u završnom pokrovnom sloju, postavom na rekultivirajući sloj. Geopletivo onemogućuje eroziju rekultivirajućeg sloja.

Geopletivo se sidri u sidrenom rovu na vrhu pokosa i na bermama. Mehanička svojstva geopletiva moraju odgovarati sljedećim tehničkim zahtjevima:

13.2.5./5 Svojstva geopletiva za zaštitu pokosa od erozije

Svojstva	Zahtjev	Metoda ispitivanja
Vrsta materijala	Polipropilen vlaknaste, trodimenzionalne polipropilenske ispune slijepljene s tkanim pojačanjem u obliku geomreže	-
Debljina materijala	20 mm	EN ISO 9863-1
Vlačna čvrstoća (max. MD)	2,0 kN/m'	HR EN ISO 10319
Masa	600 g/m^2	HR EN ISO 9864
Tečenje vode u ravnini (MD) pri gradijentu 1 i pritisku od 2 kPa	13,5 l/m	EN ISO 12958

* Napomena – dozvoljena odstupanja u karakteristikama materijala iznose ±5%

- Rekultivirajući sloj

Zadnjih godina, stručnjaci su posvetili više pažnje zahtjevima kojima mora udovoljiti rekultivirajući sloj zahvaljujući proračunu vodenog balansa pokrovnog sloja u kombinaciji s rekultivirajućim slojem i ozelenjavanjem. Ukupna debljina rekultivirajućeg sloja mora biti veća od 100 cm u skladu s EU direktivom kao i s našim Pravilnikom. Rekultivirajući sloj mora se izgraditi u 2 sloja:

- 70 cm temeljni sloj

- > 30 cm prašinasto, pjeskovit humus

Temeljni sloj mora osigurati zadovoljavajuću zaštitu pokrovnog sloja od korijenja, mraza, suše, oštećenja izazvanih životinjama, erozijom, vatrom te oštećenjima izazvanim ljudskim faktorom. Prašinasto-pjeskovito tlo sa kamenjem ne većim od 10 cm može se koristiti za izgradnju ovog sloja. Veličina zrna (koja prolaze sito) mora zadovoljiti ove zahtjeve:

< 2.0 mm: > 90%
< 100 mm: 100 %
Organski sadržaj < 5 %

Nadalje, otpor na smicanje temeljnog sloja mora osigurati zadovoljavajuće trenje u kontaktu s geosintetičkim drenažnim slojem kao i zadovoljavajuću stabilnost u skladu s nagibom od 1:2,5. Stoga, potrebno je osigurati kut unutarnjeg trenja od $\varphi' \geq 30.0°$.

Izgradnja temeljnog sloja mora se vršiti sa što manjim zbijanjem kako bi se osigurao maksimalni volumen pora u zemlji. Za ugradnju nabijene zemlje za rekultiviranje traži se certifikat u vezi sa gore spomenutim specifikacijama, izdanim od ovlaštenog instituta. Kvalitetu zemlje za rekultivaciju mora provjeriti nadzor naručitelja na svakih 5.000 m².

Na vrh sloja postavlja se sloj od > 30 cm prašinasto-pješčanog humusa (komposta) i vrši se ozelenjivanje vegetacijom. Humus je potreban za rast trave, ali ukoliko se sadi drveće ili grmlje, sadi se u jame dubine 80 cm.

Nakon postavljanja završnog pokrovnog sloja po istom se postavljaju trapezni glineni rigoli kako bi se spriječila erozija. Stabilnost kosina i erozija predstavlja veliki problem. Dok se ne pristupi ozelenjavanju javljaju se problemi erozije. Jedna od metoda za kontrolu erozije je pravilno postavljanje kamenja srednje veličine između kojih se sadi drveće, a koji se odupiru erozijskoj snazi vode. Također rigoli se iskopavaju okomito na tok strujanja vode.

13.2.6. Zdenci za otplinjavanje

10.2.6.1. Opis radova

Izvođač će osigurati svu potrebnu radnu snagu, materijale, opremu, alate i pribor, te izvođenje svih radova potrebnih za dobavu, skadištenje i postavljanje vertikalnih HDPE cijevi za otplinjavanje, metalne sonde potrebne za instaliranje i izvođenje radova kako je ovdje navedeno i kako je prikazano na nacrtima:

Plinodrenaža zdenca:

- Vertikalne plinodrenažne cijevi od HDPE-a promjera (110) mm perforirane po dijelu oplošja (prikazano nacrtom), centrirane unutar zdenca minimalnog promjera (1.000) mm, zasipavane batudom do dubina danih u tehničkom opisu i na nacrtu.

Zasipavanje zdenca:

- Oprana, ne karbonatna (silikatna) batuda granulometrijskog sastava zrna 32 - 64 mm.

Ostala oprema:

Sve matice, vijci, fitinzi, konektori, oprema za varenje, alati, poluproizvodi i komponente potrebne za instaliranje plinskih sondi prikazanih u Nacrtima.

Smjernice

DIN 8074/ DIN 8075 Highdensitypolyethylene (PE-HD) pipes, dimensions/general requirementsandtesting

DIN 16726	Plasticroofingsheetsandplasticsheets for waterprooofing
DIN 16776	Plasticmoudlingmaterials; polyethylenethermoplasticmouldingmaterials
DIN 16963 Teil 1 –Teil 15	RhorverbindugenundRohrleitungteilefurDruckhrleitungenausPolyethylenhoherDichte (HDPE).
ONORM B 5172	
ONORM S 2073	Polymer membrane liners, requirementsand test methods, markingofconformity
ONORM S 2076	Polymer membrane liners, layersinsulation

Hrvatski propisi i norme

HRN G.C8.510	Plastične mase. Opće odredbe za ispitivanje folija
HRN G.S2.510	Ispitivanje plastičnih masa. Metode određivanja gustoće plastičnih masa bez ćelija
HRN G.S2.601	Plastične mase. Određivanje brzine tečenja rastopatermoplasta
HRN G.S2.707	Plastične mase. Ispitivanje vještačke kože i folije određivanje sile cijepanja
HRN G.S2.734	Plastične mase. Ispitivanje folija zatezanjem.

Prilozi

Certifikati

Prije planirane upotrebe Izvođač treba dostaviti certifikate i kataloge proizvođača kojim potvrđuje da su zahtjevi za cijevi u skladu s ovim tehničkim uvjetima. Ovaj prilog treba sadržavati kopije rezultata proizvođačeva ispitivanja za kontrolu kvalitete.

Kontrola kvalitete

Ako proizvođačevi rezultati ispitivanja nisu adekvatni ili dostupni Nadzorni inženjer može odbiti ponuđene materijale, poluproizvode i proizvode ili zatražiti dodatna ispitivanja na teret Izvođača.

Rad će se odvijati u skladu s DIN8074/8075 za rukovanje, skladištenje i postavljanje cijevi i prema preporukama proizvođača. Cijevi se mogu spajati sučeonim varenjem zagrijanom kružnom pločom ili elektrospojnicama samo sa atestiranom opremom, a voditelj spajanja mora imati odgovarajući hrvatski certifikat od autorizirane institucije za odgovarajući standard za varenje

(DVS ili slično). Za ostala varenja mogu se izvoditi ekstrudorski varovi atestiranom opremom i atestiranim variocima.

Skladištenje i rukovanje

Skladištenje cijevi:

Skladištenje cijevi na način da se spriječi oštećivanje. Maksimalna visina skladištenja iznosi 2 m.

Skladištiti sonde i ostale materijale u skladu s preporukama proizvođača.

Rukovanje:

Cijevi zaštititi od visoke temperature.

10.2.6.2. Ispuna zdenaca za otplinjavanje

Drenaža služi za skupljanje plinova, a izrađuje se od šljunkovitih ili kamenih materijala. Od istih materijala radi se i ispuna zdenaca za otplinjavanje.

Drenažni sloj šljunka mora zadovoljiti zahtjev:

- zaobljeni šljunak ili višestruko zdrobljeni šljunak,
- granulacija frakcije 32 do 64 mm; dobro poravnana
- k-vrijednost $> 1 \times 10^{-2}$
- kamen treba biti ispran; max. 5% pročišćene granulacije iz mokre analize
- max. 20% šljunka smije imati geometrijski odnos duljina : debljina > 3 : 1
- visoka otpornost na fizikalne, kemijske i biološke uvjete

Za postavljanje plinodrenažnog sloja, geolog treba dokazati da materijal zadovoljava gore definirane specifikacije i da je očekivana varijacija kvalitete unutar granica navedenih u specifikaciji.

Norma koja propisuje granulometrijski sastav šljunkovitih i kamenih materijala je: HRN U.B1.018-1980. Uzimanje uzoraka: na količinu do 500 m^3 dovoljan je jedan uzorak, a na svakih slijedećih 500 m^3 uzima se još po jedan uzorak.

10.2.6.3. Proizvodi

Cijevi
Cijevi su od polietilena visoke gustoće HDPE (PE80) čije dimenzije zadovoljavaju DIN 8074/8075 ili ONORM B 5172. Cijevi se postavljaju, održavaju i testiraju u skladu s ovim tehničkim uvjetima. Cijevi trebaju biti perforirane po cijelom obodu.

Fitinzi

Svi fitinzi, prirubnice i ostali spojni pribor se postavljaju, održavaju i testiraju u skladu s ovim tehničkim uvjetima.

Odzračnici

Odzračnici će biti prefabricirani od HDPE (PE80) materijala prema i montirani na licu mjesta. Varioci trebaju biti certificirani od strane autorizirane hrvatske institucije po odgovarajućem standardu i preporukama (DSV ili slično).

10.2.6.4. Priprema radilišta

Izvoditelj će pripremiti gradilište na način da:
- Zaštiti građevine u blizini zdenaca koje bi mogle biti oštećene tijekom izvođenja zdenaca
- Omogućiti pristup svim zdencima

Izvođenje zdenaca

Izvoditelj će izvoditi zdence tako da:
- plinodrenažne cijevi HDPE 110 mm se centriraju prije zasipavanja batudom.
- zasipavanje ne karbonatnom batudom između cijevi i stjenki sonde izvodi se tako da se ne stvore džepovi unutar zdenca, te nakon zasipavanja plinodrenažne cijevi ostanu centrirane.
- postavljanje sloja gline se izvodi ručnim alatima.
- svi fitinzi, ventili i ostala oprema održavaju se čistima tijekom izvođenja-

10.2.6.5. Kontrola kvalitete građenja

Svaka cijev treba biti pregledana od strane Nadzornog inženjera prije građenja. Sav materijal koji ne zadovoljava zahtjevima ovih tehničkih uvjeta uključujući kvalitetu materijala za batudu i glinu, te projektirane dimenzije ili je oštećen ili nezadovoljavajući, ne smije se ugraditi.

Prilikom izvođenja zdenaca Izvođač će voditi terenske bilješke o izvođenju zdenca i sadrže sljedeće:

- Geodetski izmjerena lokacija zdenaca - koordinate i nadmorska visina
- Nominalni promjer zdenca
- Volumen i količina materijala za zasipavanje zdenca

- Vremenske uvjete tijekom izvođenja
- Ostali podaci koje zatraži Nadzorni inženjer

13.2.7. Betonski i armirano betonski radovi

Kod izvedbe betonskih i armirano betonskih radova mora se primjenjivati Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17). U pločama će se beton izrađivati s dodatkom za vodonepropusnost gdje se to traži. Prije izrade ploča i temelja potrebno je pregledati tlo građevinske jame i u slučaju da je loših mehaničkih karakteristika potrebno ga je sanirati zamjenom materijala.

Cement u pogledu kvalitete mora odgovarati HRN EN 197-1 i zadovoljiti propise navedene u građevinske konstrukcije (NN br. 17/17), odnosno imati ispitana svojstva prema HRN EN 197-1 i dokazanom sukladnošću po HRN EN 196-2.

Agregat mora biti propisanog granulometrijskog sastava, dovoljno čvrst i postojan, te ne smije sadržavati organske sastojke niti druge primjese štetne za beton i armaturu. Mora zadovoljiti HRN EN 12620, a lagani agregat HRN EN 13055.

Voda mora odgovarati HRN EN 1008.

Svojstva vodonepropusnog betona moraju odgovarati standardu HRN EN 12390-8. Tehnička svojstva kemijskog sastava (dodatak za vodonepropusnost) moraju zadovoljavati opće zahtjeve prema normi HRN EN 934-1 i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona prema normi HRN EN 934-2.

Izvođač se mora strogo pridržavati razredu tlačne čvrstoće betona određene za pojedine konstrukcije. Beton koji se upotrebljava za betonske konstrukcije i elemente mora se ispitati i utvrditi odgovara li propisanom razredu tlačne čvrstoće betona. Ispitivanje se vrši na tlačnu čvrstoću prema standardu HRN EN 12390-3 na ispitnim valjcima promjera 15 cm i visine 30 cm ili kockama veličine brida 15 cm čuvanih u vodi ili 95% vlazi pri temperaturi 20^0C u trajanju 28 dana.

Obzirom na čvrstoću betoni se razvrstavaju u dvije kategorije:

- betoni BI (C12/15, C16/20) - spravljaju se bez prethodnog ispitivanja
- betoni BII (C25/30 i više) - spravljaju se temeljem izvršenih ispitivanja svježeg i očvrslog betona pripremljenog od predviđenog materijala.

Početna temperatura u fazi ugradnje ne smije biti niža od 5°C ni viša od 30°C. U protivnom potrebno je poduzeti posebne mjere i postupiti po propisima za ugradnju betona u posebnim uvjetima.

Beton mora biti ugrađen pažljivo da ne dođe do segregacije i gnijezda. Za izradu betona upotrijebiti istu vrstu cementa i granulirani agregat. Kod nastavka betoniranja po visini, zaštititi površinu betona od procijeđenog cementnog mlijeka.

U sve betonske i armirano betonske elemente potrebno je ugraditi u toku betoniranja čelične pločice, ankere ili drvene kladice za učvršćenje bravarije i limarije.

U jediničnim cijenama treba predvidjeti strojnu pripremu i ugradbu betona s propisanim materijalom, sve transporte, pomoćne radove, skele, podupiranja i druge radove potrebne za dobivanja gotovog proizvoda, uključivo i naknadu za otežani rad betoniranja oko raznih otvora, prodora i udubljenja za instalacije, te zaštitu betonskih i armirano betonskih konstrukcija od djelovanja atmosferskih nepogoda, vrućina, hladnoća i sl.

Kod nastavka betoniranja nakon prekida, radne reške treba očistiti, ohrapaviti i isprati.

Sve nepravilno i nesolidno izvedene elemente, mora porušiti i ukloniti izvođač o svom trošku.

Pri betoniranju jedne cjelovite betonske odnosno armirano betonske konstrukcije treba upotrijebiti isključivo jednu vrstu cementa. Izvođač je dužan dati na ispitivanje betonske uzorke prema HRN EN 12390-3 bez posebne naplate.

Beton se mora miješati strojno i to za sve betonske i armirano betonske konstrukcije. Klasa betona određuje se prema proračunu. Betoniranje se vrši u slojevima od cca 15 cm, uz nabijanje, a prekide u slojevima vršiti stepenasto. Prekid pri betoniranju ploča, greda itd. vršiti po propisima, odnosno prema uputama statičara, što se upisuje u gradilišni dnevnik.

Nakon ugradnje beton treba zaštiti od prebrzog isušivanja, od niskih i visokih temperatura, od vibracija, oborina i vode. Zaštita betona mora trajati najmanje 7 dana tj. dok beton ne postigne 60 % predviđene klase betona.

Armatura mora odgovarati propisima HRN EN 10080. Izrada armature, njezino postavljanje, nastavljanje, zavarivanje i učvršćivanje u projektiranom položaju moraju zadovoljiti HRN ENV 1992-1-1. Kriteriji za položaj armature u poprečnom presjeku s nazivnim (specificiranim) i stvarnim zaštitnim slojem betona određeni su prema HRN ENV 13670. Savijanje točno po nacrtu savijanja. Ostatke komada željeza i željeza nejednolične debljine zabranjeno je ugrađivati. Armatura se upotrebljava po oznakama: B 200 (GA 240/360) glatka armatura od mekog čelika, B 500 (RA 400/500) rebrasta armatura od visokovrijednog prirodno tvrdog čelika, MAR 500/560 zavarena mrežasta armatura od hladnovučene žice od glatkog čelika, MAR 500/560 zavarena mrežasta armatura od hladnovučene žice od rebrastog čelika.

Komadi armature koji po planu savijanja trebaju biti od jednog komada, ne smiju se spajati od kraćih komada. Prije betoniranja armaturu treba očistiti, dobro povezati i podložiti da se osigura zaštitni sloj betona. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora, a kod složenijih konstrukcija projektant.

Betoniranje može početi tek nakon upisa odgovornog inženjera u gradilišni dnevnik da je armatura po položaju i broju komada ispravno postavljena.

Prilikom polaganja armature mora se voditi računa da zaštitni sloj betona mora iznositi najmanje 2 cm, a čisti horizontalni i vertikalni razmak armature mora biti veći od 3 cm.

Prije početka betoniranja mora se zapisnički utvrditi da je armatura ugrađena prema projektu i da ima potrebne ateste mehaničkih karakteristika o granici razvlačenja i kidanja. Ako je armatura uprljana zemljom, mortom, betonom ili na sebi ima masnoće ili druge nečistoće, mora se prije betoniranja očistiti.

Obračun se vrši prema GN 400 i to po kubičnom ili kvadratnom metru odnosno po komadu, a sve prema dotičnoj stavci troškovnika. Armatura se obračunava posebnim stavkom za sve armirano betonske konstrukcije po kg obrađene armature na bazi teoretske težine gledanog profila. Za mrežnu armaturu računa se teoretska težina u koju su uračunati raster i podmetač.

13.2.8. Zidarski radovi

Kod izrade zidarskih radova moraju se u svemu primjenjivati hrvatske norme i postojeći propisi prema tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17).

Opeka za zidanje mora biti kvalitetna, dobro pečena, te mora odgovarati kvaliteti propisanoj normama HRN EN 771. Mort za zidanje i žbukanje mora biti marke predviđene stavkom troškovnika. Materijali moraju zadovoljiti:

- voda HRN EN 1008
- pijesak HRN U.M2.010,012
- cement HRN EN 413-1
- vapno HRN EN 459-1
- mort HRN EN 998-2

Pijesak mora biti čist, bez organskih primjesa i drugih nečistoća. Aditivi za mort mogu se upotrebljavati samo prema službenim odredbama i uputama proizvođača. Ukoliko pijesak ne odgovara sastavom, mora se prosijavati.

Kvaliteta vode i cementa mora odgovarati uvjetima navedenim u betonskim radovima.

13.2.9. Tesarski radovi

Kod izvedbe tesarskih radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije. Upotrebljena građa mora zadovoljavati HRN ENV 13670-1.

Oplatu treba tako postaviti da se nakon betoniranja ne pojavi ni najmanja deformacija u konstrukciji. Ako se postavlja oplata s podupiračima, treba ih postaviti po propisima. Treba izvesti potrebnu skelu s prilazima i mostovima za betoniranje. Oplatu treba skidati pažljivo da ne dođe do oštećanja konstrukcije. Građa za izvedbu oplate mora odgovarati propisima HRN ENV 13670-1

- rezana jelova građa HRN D.C1.040, HRN D.C1.041
- glatke ploče HRN D.C5.026-70
- šper ploča HRN D.05.043
- čavli HRN M.B4.021

Zaštitu bočnih strana rovova treba izvesti izradom i postavom oplate izrađene iz dasaka ili lakih stijena. Potrebno ju je izvesti u punoj dužini i visini bočnih strana rova s propisnim razupiranjem. Oplata mora biti izvedena tako da omogućuje nesmetan i siguran rad u rovu.

Oplata građevnih jama za izradu revizijskih okana treba izvesti do pune visine jame i na način koji omogućuje nesmetan i siguran rad u njoj.

Oplata mora biti izvedena tako da kod betoniranja ne dođe do gubljenja sastojaka betona. Mora se izvesti tako da je omogućeno lagano skidanje. Unutrašnje stranice moraju biti glatke i čiste. Po potrebi treba ih premazati zaštitnim sredstvom koje ne smije biti štetno za beton.

Oplata gdje se ugrađuje armatura smije se zatvoriti tek nakon što nadzorni organ pregledao postavljenu armaturu.

Sa skidanjem oplate može se započeti tek kada beton postigne odgovarajuću čvrstoću. Vrši se bez potresa i udara kako se ne bi oštetio beton. Na mjestima gdje su predviđeni proboji i priključci moraju se ostaviti otvori prema dimenzijama u nacrtu i koji se zatvaraju naknadno.

Oplata mora biti označana točno po mjerama označenim u nacrtu. Mora biti izrađena tako da može preuzeti sva opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvođenja radova, bez pojave deformacija, kako bi se osigurala kvaliteta i točnost. Oplata se obračunava po GN 601. Za razmak oplate upotrebljavati željezne "udaljivače" s plastičnim čepovima za vidljive površine betona. Oplata nevidljivih elemenata u dovršenom objektu mogu se izvesti običnom oplatom, dok se vidljivi elementi konstrukcije rade glatkom oplatom.

Glatka oplata mora biti precizno i čvrsto izvedena. Svi eventualni popravci gotovih betonskih površina padaju na teret izvođača.

13.2.10. Vodoopskrbni radovi

Sve cijevi u zemlji polažu se na pješčanu posteljicu debljine 10 cm i dobro nabijenu (Ms 20 MPa) u sloju pijeska koji obuhvaća cijev sa svih strana i sa nadslojem od najmanje 30 cm. Dimenzije rova i debljine slojeva kojima se zatrpava cijev i rov moraju se izvesti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 1610.

Polaganje cijevi može početi tek po odobrenju nadzornog organa i nakon pregleda rova. Rov se ne smije zatrpati prije nego je nadzorni organ pregledao položene cijevi, odnosno nakon što je instalacija ispitana.

Vanjski iskop rova vrši se po obilježenoj trasi na dubinu prema profilu iz projekta. Iskop mora biti izvršen pravilno s odsječenim bočnim stranicama i dnom rova. Vertikalne stranice rova potrebno je osigurati razuporama. Sav iskopani materijal odbacivati samo na jednu stranu rova, najmanje 1 m od ruba rova. Rubovi rova ne smiju se opterećivati. Nakupljena voda mora se crpiti iz rova. Prijelaz preko rovova i jama dubljih od 1 m mora se ograditi sigurnosnim ogradama. Na mjestima gdje je potrebno osigurati prijelaz vozila preko rova treba postaviti čelične ploče po punoj širini ceste. Nakon iskopa potrebno je izvršiti kontrolu rova. Dno mora biti ravno i isplanirano. Ako se nađe veće komade kamenja iste je potrebno ukloniti. U slučaju da je temeljno tlo rova loših geomehaničkih karakteristika treba izvršiti zamjenu materijala.

Nakon izvršene montaže cijevi i kontrole postavljenog cjevovoda može se pristupiti zatrpavanju cijevi. Zatrpavanje oko cijevi i do 30 cm iznad tjemena vršit će se pijeskom ili sitnim materijalom iz iskopa. Zatrpavanje se ne smije vršiti humusom, glinom, kamenjem ili tvrdim predmetima. Zatrpavanje se vrši u slojevima debljine 20 cm uz ručno nabijanje. Treba paziti da je materijal dobro podbijen pod cijevi. Zatrpavanje preostalog dijela rova do nivoa okolnog terena vrši se materijalom iz iskopa u slojevima 20 cm s 2 prijelaza vibroločom od 1 kN.

Svi materijali za vodoopskrbne radove moraju se preuzeti od proizvođača komisijski i zapisnički. Materijali koji ne odgovaraju zahtijevanim uvjetima ne smiju se preuzeti i ugraditi, nego ga treba na trošak izvođača zamijeniti. Utovar, prijevoz, istovar i spuštanje cijevi na mjesto ugradnje mora se vršiti na takav način da ne dođe do oštećenja, na što treba obratiti naročitu pažnju. Prije ugradnje treba svaku cijev pažljivo pregledati i kontrolirati njezinu ispravnost. Prije polaganja cijevi mora se instrumentom kontrolirati izrađena posteljica, te prema potrebi izvršiti korekcije, a u skladu s kotama i padom danim u uzdužnom presjeku. Vodoopskrbne cijevi se polažu na pješčanu podlogu, ovisno o opterećenju i vrsti cijevi.

Spajanje vodoopskrbnih cijevi treba vršiti točno prema uputama proizvođača, a izvedeni cjevovod treba ispitati na vodonepropusnost prema važećim propisima HRN U.N8.050. Za vrijeme ispitivanja spojevi ne smiju biti zasuti, a cjevovod mora biti u suhom rovu. Punjenje vodom izvodi se postepeno počevši od najniže točke.

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PEHD-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (HRN EN 12201:2011).

Fazonski komadi i armature su predviđeni od nodularnog lijeva GGG 40, prema ISO 2531, tj. EN 545. Svi fazonski komadi trebaju imati antikorozivnu zaštitu iznutra i izvana Epoxy (unutarnja: EP-prah DIN 3476, vanjska:EP-prah DIN 30677-2) i prema RAL-GZ 662, odnosno plastifikacija u debljini min 250 mikrona. Na svim lomovima cjevovoda potrebno je izvesti betonska uporišta kako bi se spriječili pomaci na rastavljivim spojevima kao posljedica rezultantne sile tlaka, sve prema grafičkim prilozima.

Fazonski komadi moraju imati:

- naglavak s utičnim spojem tip TYTON prema DIN28063 s brtvom EPDM
- prirubnice NP 10 (16) za spoj po DN EN 1092-2
- brtva od EPDM po DIN EN 1514-1 s čeličnim uloškom tip G-ST
- vijak odgovarajućih dimenzija po DIN EN 24016 s maticom po DIN EN 24034 s podloškom

13.2.11. Kanalski radovi

Kanalske cijevi, stupaljke i poklopci za reviziona okna moraju biti izvedeni prema postojećim standardima HRN i DIN. Izvođač je dužan provjeriti sve visinske kote u projektu i eventualno ih ispraviti. Vodoravni vodovi postavljaju se s padom prema ispustu.
Glavni vertikalni i kanalizacijski sustav odvodnje izvodi se od plastičnih cijevi fazonskih komada, armatura i fitinga u skladu sa HRN CEN/TS 12666-2, HRN CEN/TS 13244-7, HRN ENV 1401-2, HRN 13476-1 i međusobno povezuju s brtvenim prstenima i zavarivanjem.

Sve cijevi u zemlji polažu se na pješčanu posteljicu debljine 10 cm i dobro nabijenu (Ms 20 MPa) u sloju pijeska koji obuhvaća cijev sa svih strana i sa nadslojem od najmanje 30 cm. Širina rova iznosi 80 cm. Polaganje cijevi može početi tek po odobrenju nadzornog organa i nakon pregleda rova. Rov se ne smije zatrpati prije nego je nadzorni organ pregledao položene cijevi, odnosno nakon što je instalacija ispitana.

Vanjski iskop rova vrši se po obilježenoj trasi na dubinu prema profilu iz projekta. Iskop mora biti izvršen pravilno s odsječenim bočnim stranicama i dnom rova. Vertikalne stranice rova potrebno je osigurati razuporama. Sav iskopani materijal odbacivati samo na jednu stranu rova, najmanje 1 m od ruba rova. Rubovi rova ne smiju se opterećivati. Nakupljena voda mora se crpiti iz rova. Prijelaz preko rovova i jama dubljih od 1 m mora se ograditi sigurnosnim ogradama. Na mjestima gdje je potrebno osigurati prijelaz vozila preko rova treba postaviti čelične ploče po punoj širini ceste. Nakon iskopa potrebno je izvršiti kontrolu rova. Dno mora biti ravno i isplanirano. Ako se nađe veće komade kamenja iste je potrebno ukloniti. U slučaju da je temeljno tlo rova loših geomehaničkih karakteristika treba izvršiti zamjenu materijala.

Nakon izvršene montaže cijevi i kontrole postavljenog cjevovoda može se pristupiti zatrpavanju cijevi. Zatrpavanje oko cijevi i do 30 cm iznad tjemena vršit će se pijeskom ili sitnim materijalom iz iskopa. Zatrpavanje se ne smije vršiti humusom, glinom, kamenjem ili tvrdim predmetima. Zatrpavanje se vrši u slojevima debljine 20 cm uz ručno nabijanje. Treba paziti da je materijal dobro podbijen pod cijevi. Zatrpavanje preostalog dijela rova do nivoa okolnog terena vrši se materijalom iz iskopa u slojevima 20 cm s 2 prijelaza vibroločom od 1 kN.

Svi materijali za kanalske radove moraju se preuzeti od proizvođača komisijski i zapisnički. Materijali koji ne odgovaraju zahtijevanim uvjetima ne smiju se preuzeti i ugraditi, nego ga treba na trošak izvođača zamijeniti. Utovar, prijevoz, istovar i spuštanje cijevi na mjesto ugradnje mora se vršiti na takav način da ne dođe do oštećenja, na što treba obratiti naročitu pažnju. Prije ugradnje treba svaku kanalsku cijev pažljivo pregledati i kontrolirati njezinu ispravnost. Prije polaganja cijevi mora se instrumentom kontrolirati izrađena posteljica, te prema potrebi izvršiti korekcije, a u skladu s kotama i padom danim u uzdužnom presjeku. Kanalske cijevi se polažu na pješčanu podlogu, ovisno o opterećenju i vrsti cijevi.

Spajanje kanalizacijskih cijevi treba vršiti točno prema uputama proizvođača, a izvedeni cjevovod treba ispitati na vodonepropusnost prema važećim propisima HRN U.N8.050. Preporuča se

ispitivanje izvesti po dionicama između dva okna. Za vrijeme ispitivanja spojevi ne smiju biti zasuti, a cjevovod mora biti u suhom rovu. Punjenje vodom izvodi se postepeno počevši od najniže točke. Slijedi ispitivanje vodonepropusnosti na pritisak 0,05 bara (0,5 mVS) iznad tjemena kanala. U toku ispitivanja pritisak treba biti konstantan. dok se mjeri količina vode koja se dodaje radi održavanja konstantnog pritiska. Gubici se određuju po metru kvadratnom namočene površine kanala. Kanal je nepropustan ako gubici vode u l/m^2 ne prelaze vrijednosti date u standardu DIN 4033. Ispitivanje vodonepropusnosti izvesti u skladu s normom HRN EN 1610.

Nakon uspješno provedenog ispitivanja na nepropusnost treba pristupiti konačnom zatrpavanju spojeva, koje se izvodi u slojevima od 30 cm uz čvrsto nabijanje lakim ili srednjim strojevima za nabijanje (nabijanje s udarnim sredstvima nije dozvoljeno), a do potpune zbijenosti.

Također se upotrebljavaju različiti oblici pregleda cjevovoda – ogledalom, kamerama, vizualni pregledi:

- Vizualni pregled obavljati jedanput godišnje
- Ispitivanje vodonepropusnosti i ispitivanje protoka obavljati svakih 5 godina

Tehničke karakteristike cijevi moraju biti takve da cijevi budu otporne na fizikalno-kemijske utjecaje otpada i agresivne okoline unutar koje se polažu, što se rješava adekvatnim odabirom materijala i kvalitetnim brtvljenjem.

Svi elementi za cijevi za prikupljanje procjednih voda (PEHD cijevi i spojnice) bit će izrađene od polietilena visoke gustoće, otpornom na koroziju i UV zračenje. Cijevi će biti spojene sa elektrofuzijskim spojnicama.

Polietilenske cijevi visoke gustoće, s otvorima, trebaju imati tvornički certifikat u skladu s normama UNI-EN 29002 (ISO9002) i biti priznate s certifikatom S.Q.P.N.27. Cijevi trebaju imati sve dimenzije (promjere, stjenke i dopuštena odstupanja) i kakvoću prema slijedećim standardima: DIN 8075 - T1, DIN 16961 T1, DIN 4266, DIN 4060.

Kanalizacijske cijevi, kape, željezne ili plastične ljestve za šahtove moraju biti proizvedene u skladu s postojećim zakonima i regulativama. Materijali koji ne zadovoljavaju tražene uvjete ne mogu se koristiti i montirati.

Cijevni fitinzi moraju odgovarati standardima prema HRN G.C6.512.

Slijedeći standardi se koriste za sisteme cjevovoda za gravitacijsku ili tlačnu odvodnju:

HRN EN 295-10, HRN EN 588, HRN EN 681, HRN EN 877, HRN EN 12380, HRN EN 13101, HRN EN 13616, HRN EN 14396, HRN EN 1610, HRN EN 13508:2.

Ostali standardi:

HRN EN 1852, HRN EN 14758, HRN EN 14364, HRN CEN/TS 14632, HRN EN 13476, HRN EN 13598.

13.2.12. Izolaterski radovi

Da bi se osigurala kvaliteta izolaterskih radova, prije početka izvođenja potrebno je izvršiti kontrolu ispravnosti i kvalitete podloge.

Za izradu hidroizolacije smiju se upotrebljavati materijali koji odgovaraju normama, a materijale za koje ne postoje norme samo onda, ako je atestom utvrđeno da se takvi materijali mogu upotrebljavati za hidroizolaciju.

Gotova hidroizolacija mora biti tako izvedena da trajno spriječi prodiranje vode, te da se uslijed utjecaja temperaturnih promjena i konstruktivnih pomicanja ne smanji sposobnost za

sprečavanje prodiranja vode i vlage na mjestima na kojima se hidroizolacija završava, spaja s drugim elementima ili prekida.

Svaka hidroizolacija mora neposredno nakon izvedbe biti zaštićena od sunčanih zraka, izvora topline i mogućnosti fizičkog oštećenja.

Kod izvođenja radova hidroizolacije trebaju biti ispunjeni uvjeti iz "Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu" /SL.1. 42/68/, koji se odnosi na hidroizolacije

Materijale odabrati i radove izvesti prema slijedećim propisima i standardima:

a/ propisi:

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 03/11)

b/ materijali:

- HRN EN 14063-1:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Na mjestu primjene oblikovani proizvodi od lakoagregatne ekspandirane gline -- 1. dio: Specifikacija za nasipne proizvode prije ugradnje (EN 14063-1:2004+AC:2006)
- HRN EN 14064-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Nevezani proizvodi od mineralne vune (MW) oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za nevezane proizvode prije ugradnje (EN 14064-1:2010)
- HRN EN 14303:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne (MW) vune -- Specifikacija (EN 14303:2009)
- HRN EN 14304:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od savitljive elastomerne pjene (FEF) -- Specifikacija (EN 14304:2009)
- HRN EN 14305:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izraženi proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 14305:2009)
- HRN EN 14306:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od kalcijevog silikata (CS) -- Specifikacija (EN 14306:2009)
- HRN EN 14307:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 14307:2009)
- HRN EN 14308:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) i poliizocijanuratne pjene -- Specifikacija (EN 14308:2009)
- HRN EN 14309:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 14309:2009)
- HRN EN 14313:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 14313:2009)

- HRN EN 14314:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009)
- HRN EN 14316-1:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi ekspandiranog perlita (EP)-- 1. dio: Specifikacija za očvrsnule i nasipne proizvode prije ugradnje (EN 14316-1:2004)
- HRN EN 14317-1:2009 – Toplinski izolacijski prozvodi za zgrade -- Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi lisnato ekspaniranog vermikulita (EV) -- 1. dio: Specifikacija za očvrsnule i nasipne proizvode prije ugradbe (EN 14317-1:2004)
- HRN EN 14317-2:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi lisnato ekspaniranog vermikulita (EV) -- 2. dio: Specifikacija za ugrađene proizvode (EN 14317-2:2007)
- HRN EN 14933:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi i proizvodi ispunjeni laganim punjenjem za primjenu u građevinarstvu -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 14933:2007)
- HRN EN 14934:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi i proizvodi ispunjeni laganim punjenjem za primjenu u građevinarstvu -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 14934:2007)
- HRN EN 13162:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2008)
- HRN EN 13163:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2008)
- HRN EN 13164:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2008)
- HRN EN 13165:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2008)
- HRN EN 13166:2009 – Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2008)
- HRN EN 13167:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2008)
- HRN EN 13168:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2008)
- HRN EN 13169:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:20008)

- HRN EN 13170:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2008)
- HRN EN 13171:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2008)
- HRN EN 15599-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za opremu zgrada i industrijske instalacije -- Toplinska izolacija od ekspandirano-perlitnih (EP) proizvoda oblikovana na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za vezane i nevezane proizvode prije ugradnje (EN 15599-1:2010)
- HRN EN 15600-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za opremu zgrada i industrijske instalacije -- Toplinska izolacija od ljuskasto-vermikulitnih (EV) proizvoda oblikovana na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za vezane i nevezane proizvode prije ugradnje (EN 15600-1:2010)«
- »HRN EN 14064-2:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade – Nevezani proizvodi od mineralne vune (MW) oblikovani na mjestu primjene – 2. dio: Specifikacija za ugrađene proizvode (EN 14064-2:2010)
- HRN EN 13707:2009 Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske hidroizolacijske krovne trake s uloškom -- Definicije i značajke (EN 13707:2004+A2:2009)
- HRN EN 13859-1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 1. dio: Podložne trake za prijeklopno pokrivanje krovova (EN 13859-1:2005+A1:2008)
- HRN EN 13859-2:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 2. dio: Podložne trake za zidove (EN 13859-2:2004+A1:2008)
- HRN EN 13956:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne hidroizolacijske trake za krovove -- Definicije i značajke (EN 13956:2005)
- HRN EN 13956:2005/Ispr.1:2008 Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne hidroizolacijske trake za krovove -- Definicije i značajke (EN 13956:2005/AC:2006)
- HRN EN 13967:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i značajke (EN 13967:2004)
- HRN EN 13967:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i značajke (EN 13967:2004/A1:2006)
- HRN EN 13969:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i značajke (EN 13969:2004)
- HRN EN 13969:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i značajke (EN 13969:2004/A1:2006)
- HRN EN 13970:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13970:2004)
- HRN EN 13970:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13970:2004/A1:2006)

- HRN EN 13984:2005 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13984:2004)
- HRN EN 13984:2005/A1:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne paronepropusne trake -- Definicije i značajke (EN 13984:2004/A1:2006)
- HRN EN 14909:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode -- Definicije i značajke (EN 14909:2006)
- HRN EN 14967:2008 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode -- Definicije i značajke (EN 14967:2006)«
- »HRN EN 13859-1:2010 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 1. dio: Podložne trake za prijeklopno pokrivanje krovova (EN 13859-1:2010)
- HRN EN 13859-2:2010 – Savitljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 2. dio: Podložne trake za zidove (EN 13859-2:2010)

13.2.13. Ostalo

Za gotove konstrukcije i opremu nije potrebno davati program kontrole i kvalitete.

Izvođač je dužan za sve materijale izvan propisanih standarda pribaviti odgovarajuću dokumentaciju na osnovi koje će investitor moći dati suglasnost za njihovu ugradnju. Ukoliko za određenu vrstu radova ili materijala ne postoje hrvatske norme i standardi, korištene su DIN ili odgovarajuće druge Europske norme i standardi. Za tehnički pregled pripremiti geodetski snimak izvedenog stanja.

13.3. Projekt opažanja

13.3.1. Vrsta i način opažanja

Na četiri profila preko čitavog odlagališta (A) i četiri profila preko odlagališta (B) , koji su razmješteni dva po dva u poprečnom i uzdužnom smjeru, postavi će se točke opažanja pomaka. Točke se postavljaju nakon što se izvede pokrovni sustav na dijelu gdje su one planirane (ne čeka se kraj zapunjavanja).

Na svakom profilu bit će postavljene slijedeće geodetske točke:

Na pokosu će se postaviti tri točke:

- na vrhu pokosa
- u sredini pokosa
- na dnu pokosa

Na kruni će se postaviti dvije točke – u trećinama širine krune. Ove točke su zajedničke za poprečne i uzdužne profile (u njima se ti profili križaju).

Točke su postavljene na betonske blokove, dimenzija Visina x Širina x Širina = 50 x 30 x 30 cm. na bloku je učvršćena geodetska oznaka primjerena mjerenjima.

Mjere se u svakoj točki tri pomaka – u smjeru X Y Z.

Zahtijeva se preciznost mjerenja od 1 mm u vertikalnom smjeru i 1-2 mm u dva horizontalna smjera.

13.3.2. Učestalost mjerenja

Početno mjerenje (tzv. nulto mjerenje) obavit će se odmah po postavljanju geodetskih točaka.

Nakon obavljenog početnog mjerenja obavljat će se redovita mjerenja četiri puta godišnje.

13.3.3. Interpretacija mjerenja

Mjerenja pomaka interpretirat će se na dva načina:

- tablično, iskazom apsolutnog iznosa pomaka u svakom mjerenju u odnosu na nulto mjerenje, za svaku točku u sva tri smjera
- grafički:
    a) prikazom vektora pomaka po točkama svakog profila,
    b) tlocrtno, prikazom vektora pomaka po svim točkama svih profila,
    c) prikazom slijeganja točaka na kruni nasipa u linearnom i logaritamskom mjerilu vremena

Geodet je dužan prije mjerenja kontaktirati projektanta zbog definiranja točnih lokacija mjernih točaka. Geodet je dužan dostaviti projektantu rezultate mjerenja na uvid.

13.4. Bilježenje

Izvoditelj je dužan tijekom izvođenja radova voditi evidenciju i izvještavati o izvođenju radova.

Prije početka izvođenja Izvoditelj treba dostaviti na uvid i odobrenje Nadzornom inženjeru sve knjige u kojima će registrirati i evidentirati podatke.

13.4.1. Građevinski dnevnik

Izvoditelj je dužan voditi građevinski dnevnik o radovima. Isti se vodi prema Pravilniu o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN br. 111/14, 107/15 i 20/17)

Izvoditelj mora omogućiti Nadzornom inženjeru uvid u građevinski dnevnik kad god to Nadzorni inženjer zatraži.

Dovršene i potpisane stranice građevinskog dnevnika Izvoditelj mora dnevno dostavljati Nadzornom inženjeru na pregled i ovjeru.

13.4.2. Periodički izvještaji o izvođenju radova

Izvoditelj mora povremeno na zahtjev Nadzornog inženjera izraditi izvještaj o izvođenju radova. Dinamika izvješćivanja treba se odnositi na proteklo vremensko razdoblje aktivnosti Izvoditelja od tjedan ili maksimalno mjesec dana.

Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati od Izvoditelja tjedno izvješćivanje, ako ocijeni da je to korisno za ispunjenje ugovorne obveze. Prije uvođenja u posao Izvoditelj s Nadzorom mora usuglasiti način vođenja tjednog ili mjesečnog izvješćivanja.

Izvještaj treba sadržavati sve relevantne podatke na osnovi kojih se može sagledati stanje radova, dinamika napredovanja, kvaliteta izgradnje odlagališta i osnovni tehnički problemi kod izgradnje.

13.4.3. Evidentiranje podataka i mjerenja za izradu Projekta izvedenih radova

Izvoditelj mora za vrijeme izvođenja radova brižljivo evidentirati u posebnoj knjizi sve relevantne podatke i mjerenja koji dolaze u obzir za izradu "Projekta izvedenih radova".

U sastav spomenutih podataka posebno se uvrštava:
- sve promjene, izmjene i dopune s obzirom na natječajnu dokumentaciju,
- drugi podaci koji nisu posebno navedeni, ali ih Izvoditelj i/ili Nadzorni inženjer smatraju neophodno evidentirati.

Svi pripremljeni i evidentirani podaci moraju biti u suglasnosti s ostalom dokumentacijom na gradilištu (građevinski dnevnik itd.) i prema potrebi ovjereni od Nadzornog inženjera.

13.4.4. Dinamika izvještavanja

Izvoditelj treba Nadzornom inženjeru davati na ovjeru i uvid građevinski dnevnik u skladu s dogovorenom dinamikom.

U ugovorenim vremenskim periodima potrebno je ispostavljati obračunsku situaciju Nadzornom inženjeru na pregled i ovjeru.

13.4.5. Završni izvještaj o izvođenju radova

Nadzorni inženjer je dužan izraditi Završni izvještaj o izvođenju radova. U tom elaboratu treba prikazati sve podatke koji u potpunosti i vjerodostojno ilustriraju i dokumentiraju obavljeni rad, te da je postignuta kakvoća izvršenih radova u skladu s Programom iz Projekta.

Završni izvještaj se sastoji iz pismenog izvještaja, crteža, grafikona i tablica.

U Završnom izvještaju treba prikazati shematski i opisno sve pojedinačne kapacitete opreme koja je angažirana na radovima, te ostale organizacijske elemente koji su primijenjeni.

13.4.6. Propisi i normativi

Za izvođenje predmetnih radova mjerodavni su svi propisi, zakoni i normativi važeći za ovu vrstu radova. Kao mjerni sustav treba se koristiti SI sustav mjernih jedinica.

13.4.7. Završne odredbe

Sudionici u gradnji (prema Zakonu o gradnji, NN br. 153/13, 20/17, 39/19) su Investitor, Projektant, Revident, Izvođač i Nadzorni inženjer.

Projektant i Nadzorni inženjer su ovlaštene fizičke osobe zaposlene kod pravne osobe. U smislu osiguranja kvalitete izvedenih radova Izvoditelj mora prvenstveno poštivati projektnu dokumentaciju. Projektant je jedini ovlašten da mijenja projektnu dokumentaciju.

Zadatak Nadzornog inženjera je kontrola izvedbe predmetnih radova u skladu sa lokacijskom dozvolom, projektnom dokumentacijom, važećim zakonima i propisima, tehničkim normama, te projektnim dopunama koje daje Projektant. Nadzorni inženjer ima pravo dati svoje prijedloge u svezi tehničkog rješenja ili načina izvedbe pojedinih radova. Ti će se prijedlozi i rješenja smatrati važećim ako ih usvoji i odobri Projektant.

U tijeku izvedbe mogu se uključiti i drugi sudionici građenja, odnosno konzultanti Projektanta i Naručitelja. Projektant može takve osobe, specijaliste, pismeno ovlastiti da u njegovo ime i za njegov račun vrše projektantski nadzor i daju dokumentirane naloge Nadzornom inženjeru i Izvoditelju. Konzultanti Naručitelja ne mogu davati nikakve dokumentirane naloge niti Izvoditelju niti Nadzornom inženjeru bez suglasnosti i odobrenja Projektanta. Investitor je dužan osigurati projektantski nadzor u toku gradnje.

Sve dopune i izmjene tehničkih elemenata ili postupaka rada koje donosi Projektant tijekom njene izvedbe smatraju se sastavnim dijelom projektne dokumentacije.

Prije početka radova Izvoditelj je dužan predati Nadzornom inženjeru "Projekt organizacije rada". Ovaj elaborat bez čijeg usvajanja od strane Nadzornog inženjera ne mogu započeti radovi, mora sadržavati razradu organizacije i tehnologije svih radova koje će izvoditi Izvoditelj, te posebice vrstu, broj i tipove strojeva, te način njihova rada.

Vremenski plan građenja mora sadržavati rokove dovršetka pojedinih faza radova.

Tehničko vođenje radova Izvoditelj mora povjeriti stručnoj osobi, ovlaštenom Voditelju građenja, koji ima iskustvo kod izvođenja sličnih radova u istim ili geomehanički težim prilikama, koje su po obujmu radova bile iste ili veće od radova koji su obuhvaćeni ovom tehničkom dokumentacijom. Isto tako, osnovna kvalificirana radna snaga treba imati dovoljno uspješnog iskustva na sličnim radovima i u sličnim materijalima.

Radovi će biti obustavljeni u svako vrijeme kada kvaliteta radova ne može zadovoljiti, u slučaju lošeg vremena i drugih nepredviđenih okolnosti.

Izvoditelj je dužan radove izvoditi savjesno prema pravilima struke, na osnovi projektne dokumentacije, uputstva Naručitelja, odnosno Projektanta i Nadzornog inženjera. Izvoditelj je dužan i ima pravo putem Nadzornog inženjera dati primjedbe i sugestije o tehničkim rješenjima ili o uvjetima osiguranja kvalitete izvedenih radova, osim ako oni ne utječu na osnovnu koncepciju rješenja. Ako ih prihvati Naručitelj putem Nadzornog inženjera, smatraju se odobrenim. Nakon dovršetka radova mora se zapisnički konstatirati primopredaja u skladu sa Zakonom o gradnji, te općim uvjetima Ugovora o gradnji sklopljenog između Investitora i Izvoditelja.

Program kontrole i osiguranja kakvoće obuhvaća sustavno praćenje kakvoće ugrađenih materijala, pravilne uporabe i samu ugradnju tih materijala, prema i Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19).

Praćenje kakvoće predviđenih i ugrađenih materijala, dokazuje se atestima i certifikatima za predmetne materijale koji moraju odgovarati po datumu, kvaliteti i količini ugrađenog materijala, a prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji.

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19) za prefabricirane konstrukcije i opremu koja ima potvrdu (certifikat) o sukladnosti ili za koje je na drugi propisani način dokazano da su proizvedeni prema odredbama Zakona, nije potrebno to ponovno dokazivati.

Tijekom građenja u svim fazama gradnje potrebno je osigurati kontrolu kakvoće izvedenih radova. Svi građevinski proizvodi, materijali i oprema mogu se ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana certifikatom (atestom).

Glavni projekt izrađen je u skladu sa Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19), posebnim odredbama, čime se osiguravaju bitni zahtjevi za građevinu - mehanička otpornost i stabilnost, zaštita od požara, higijena, zdravlje i zaštita okoliša, sigurnost u korištenju, zaštita od buke, ušteda energije i toplinska zaštita.

Glavnim projektom predviđene grupe radova primjenjivat će se odgovarajući zakoni, pravilnici, normativi, standardi i zahtjevi.

Tehnički uvjeti izvođenja radova dani su u skladu sa svim hrvatskim normama prema Zakonu o normizaciji (NN 80/13) i Eurokoda 2 HRN ENV 13670-1. S obzirom da se radi o sanaciji sanitarnog odlagališta, najvažniji radovi su zemljani radovi kao i uporaba i ugradnja zemljanih materijala.

Primopredaja gradilišta

Investitor predaje izvođaču radova građevinski uređeno zemljište. Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete građenja i sl.).

Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom

Izvođač je dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta putem ugovora s komunalnim radnim organizacijama.

Dinamika izvođenja radova

Izvođač je uz ponudu dužan priložiti Plan dinamike izvođenja radova sa prijedlogom roka završetka radova. Ako se traži kraći rok završetka radova izvođač je dužan dati način povećanog kapaciteta kojim će moći zadovoljiti rok. Angažiranje kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzora. Kod planiranja treba predvidjeti rad u nepovoljnim vremenskim uvjetima i niskim temperaturama, jer se isti neće priznati kao razlog produljenja roka, niti će se uporaba aditiva i posebna njega naknadno obračunavati.

Izvođač mora obavijestiti početak izgradnje svakog pojedinog elementa radova kroz svoj priložen program.

Tehnička zaštita

Prema važećim propisima svi elementi tehničke zaštite uračunati su u cijenu, tj. obuhvaćeni su faktorom gradilišta. Radi kontrole, izvođač je dužan početak radova pravovremeno prijaviti nadležnoj inspekciji rada. O provođenju zaštite treba izraditi elaborat koji mora biti ovjeren kod inspekcije rada, a jedan primjerak dostavlja se investitoru.

Geodetska kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu izvođenja. Na gradilištu treba obilježiti i osigurati stalnu točku, a sva zapažanja unositi u građevinsku knjigu.

Njega konstrukcije i konstruktivnih elemenata

Beton se može spravljati samo u betonari sa automatskim težinskim doziranjem i uz stalnu laboratorijsku kontrolu komponenti. Prijevoz betona može se vršiti samo automiješalicama s automatskim dozatorom vode, na dužim relacijama. Ne dozvoljava se ugradnja betona, prevoženog automješalicama kojoj je prekoračeno vrijeme vezanja. Naknadno dodavanje komponenti i miješanje nije dozvoljeno. Na gradilištu se miješalicom mogu spravljati samo mort i betonska masa u manjim količinama za nekonstruktivne elemente i C12/15. Spravljanje betona i izradu konstrukcija treba planirati u povoljnim vremenskim uvjetima.

Ugrađeni beton treba zaštititi od ispiranja, insolacije i niskih temperatura, osigurati stalno polijevanje, onemogućiti dinamičke udare i vibracije na konstrukciji i kraj nje, u procesu vezanja. Pri radu u nepovoljnim uvjetima treba osigurati kompletnu zaštitu i dodatak aditiva. Žbukanje mortom, pri visokim temperaturama treba provesti zaštitu od sunca i polijevanje u procesu vezanja. Aditive treba dodavati po uputama proizvođača ili po recepturi ovlaštenog instituta.

Beton se mora proizvesti prema HRN EN 206-1 i ugraditi prema HRN ENV 13670-1.

Ispitivanje i atesti

Izvođač treba za sve dobavljene i ugrađene materijale pribaviti ateste. Uzimanje uzoraka i ispitivanje vrši ovlaštena organizacija. 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 prEN 13791. Treba ispitati vodovodne, kanalske i ostale

instalacije, izvršiti ispitivanje vodonepropusnosti, dati odgovarajuće sheme i upute za rukovanje, te ovjerene garantne listove i ateste za ugradnju opreme. Također treba ispitati i dobiti ateste o ugrađenom bentonitnom tepihu. Sva ispitivanja i atesti pribavljaju se o trošku izvođača.

Faktor cijene

Na jediničnu cijenu radne snage izvođač zaračunava faktor po postojećim propisima i instrumentima na osnovu zakonskih propisa. Osim toga izvođač faktorom obuhvaća i slijedeće radove koji se neće platiti bilo troškovnički bilo kao naknadni rad i to:

- sve režije gradilišta uključivo dizalice, mostove, mehanizaciju i sl.
- najamne troškove za posuđenu mehanizaciju
- svi režijski sati
- čišćenje objekta i ugrađenih elemenata
- sva ispitivanja materijala s atestima
- uskladištenje materijala za obrtničke i instalaterske radove
- uređenje gradilišta po završetku radova s odvozom cjelokupno nastalog otpada, pomoćnih objekata i sl. Iskorištavane zelene površine trebaju se dovesti u prijašnje stanje.

Jedinična cijena

Jedinična cijena za izvođenje radova treba sadržavati:

- sav rad
- sav materijal
- skele s prilaznim mostovima bez obzira na visinu i vrstu
- podupiranje konstrukcija
- zaštita od vremenskih nepogoda
- čišćenje od šute i otpada
- odvoz šute i otpada na predviđeno mjesto
- svi pomoćni radovi kod instalaterskih radova koji su potrebni da bi se mogao završiti svaki rad

Projektant:

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 4011

14. NACRTI

1. ŠIRA SITUACIJA
2. GEODETSKA SNIMKA
3. SITUACIJA ETAPNE IZGRADNJE
4. SITUACIJA OGRADE
5. SITUACIJA PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA
6. SITUACIJA ZATVORENOG ODLAGALIŠTA
7. SITUACIJA OTPLINJAVANJA ODLAGALIŠTA
8. SITUACIJA OBODNOG KANALA
9. SITUACIJA ZAŠTITE OD POŽARA
10. SITUACIJA MONITORING
11. DETALJ ULAZNIH VRATA

12.1. DETALJ OGRADE OKO ODLAGALIŠTA

12.2. DETALJ OGRADE I ULAZNIH VRATA OKO LAGUNE

13.1. NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE OKO ODLAGALIŠTA

13.2. NORMALNI POPREČNI PRESJEK OSTALIH PROMETNICA

14. DETALJ KOLNE KONSTRUKCIJE
15. UZDUŽNI PRESJEK PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA

16.1. POPREČNI PRESJECI PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA – 1

16.2. POPREČNI PRESJECI PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA – 2

16.3. POPREČNI PRESJECI PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA – 3

17. UZDUŽNI PRESJEK OBODNOG KANALA

18.1. UZDUŽNI PRESJECI ZATVORENOG TIJELA ODLAGALIŠTA

18.2. POPREČNI PRESJECI ZATVORENOG TIJELA ODLAGALIŠTA

19. DETALJI ZATVARANJA ODLAGALIŠTA
20. DETALJ OTPLINJAVANJA
21. DETALJ OBODNOG KANALA I TROKUTASTOG RIGOLA

22.1. TALOŽNIK 1 OBORINSKIH VODA

22.2. TALOŽNIK 2 OBORINSKIH VODA

23. DETALJ PROPUSTA

24.1. INFILTRACIJSKI SUSTAV 1

24.2. INFILTRACIJSKI SUSTAV 2

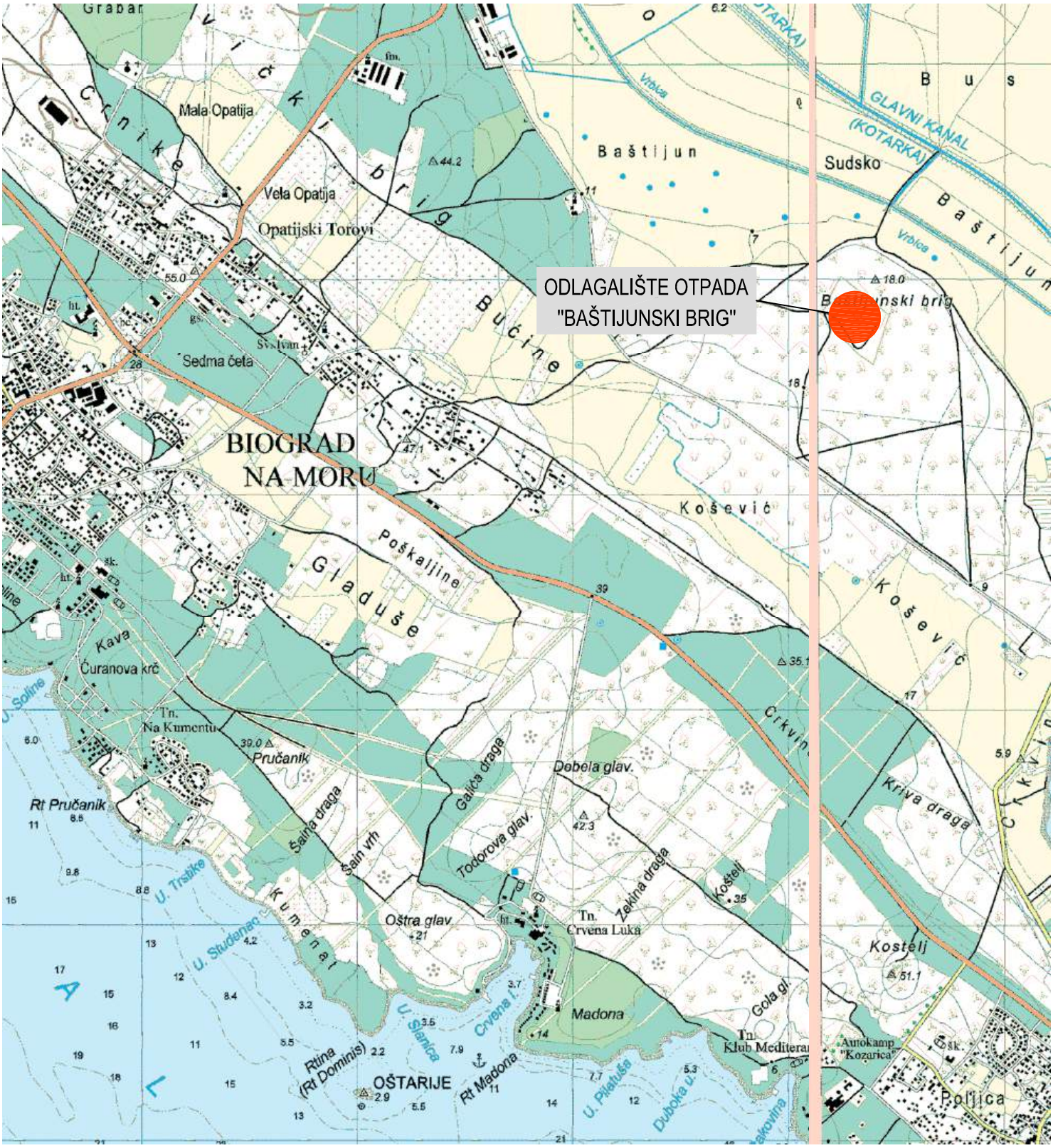
25. DETALJ PIEZOMETRA

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

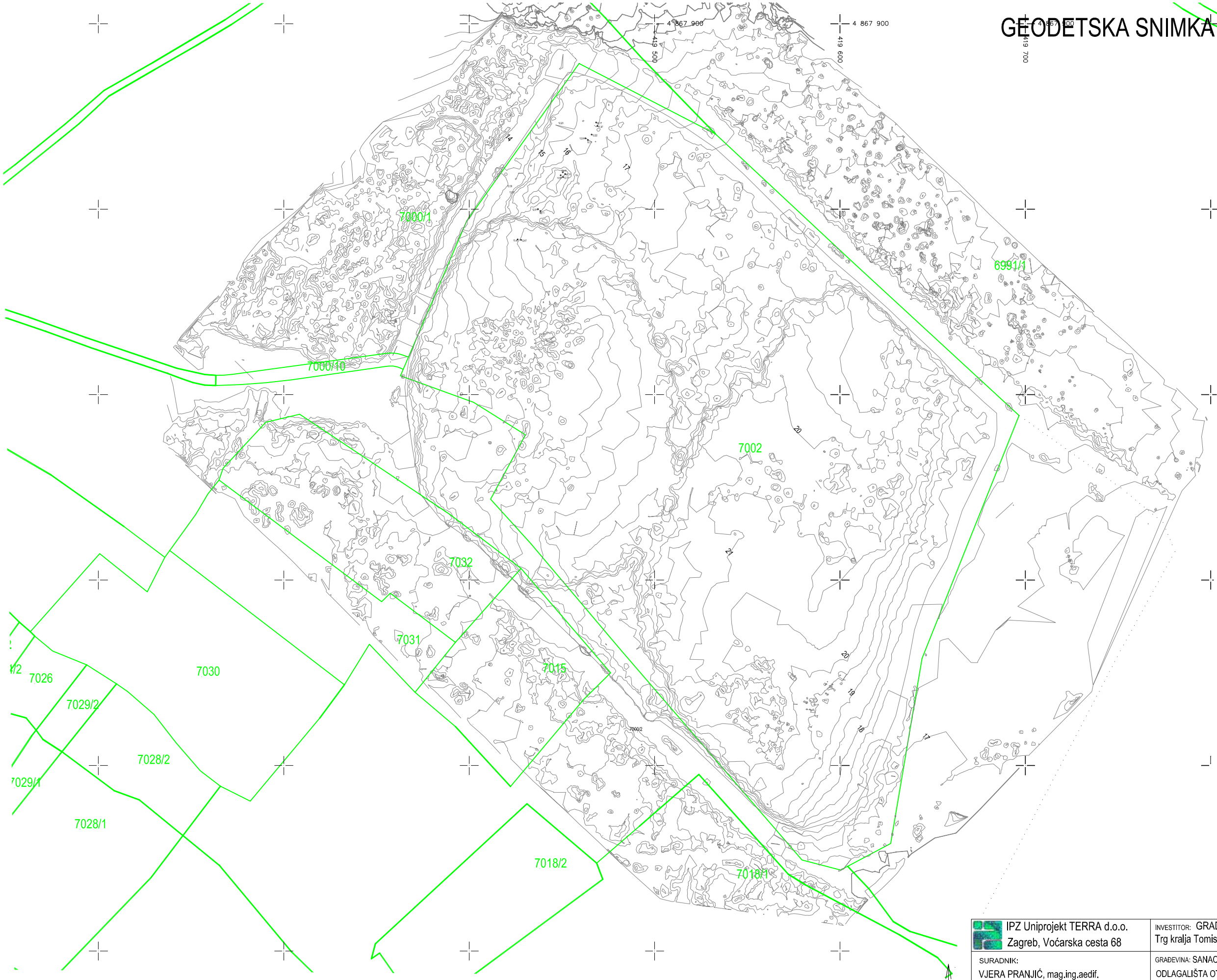
ŠIRA SITUACIJA
M 1:25000



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:25000
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: ŠIRA SITUACIJA		BROJ NACRTA: 1

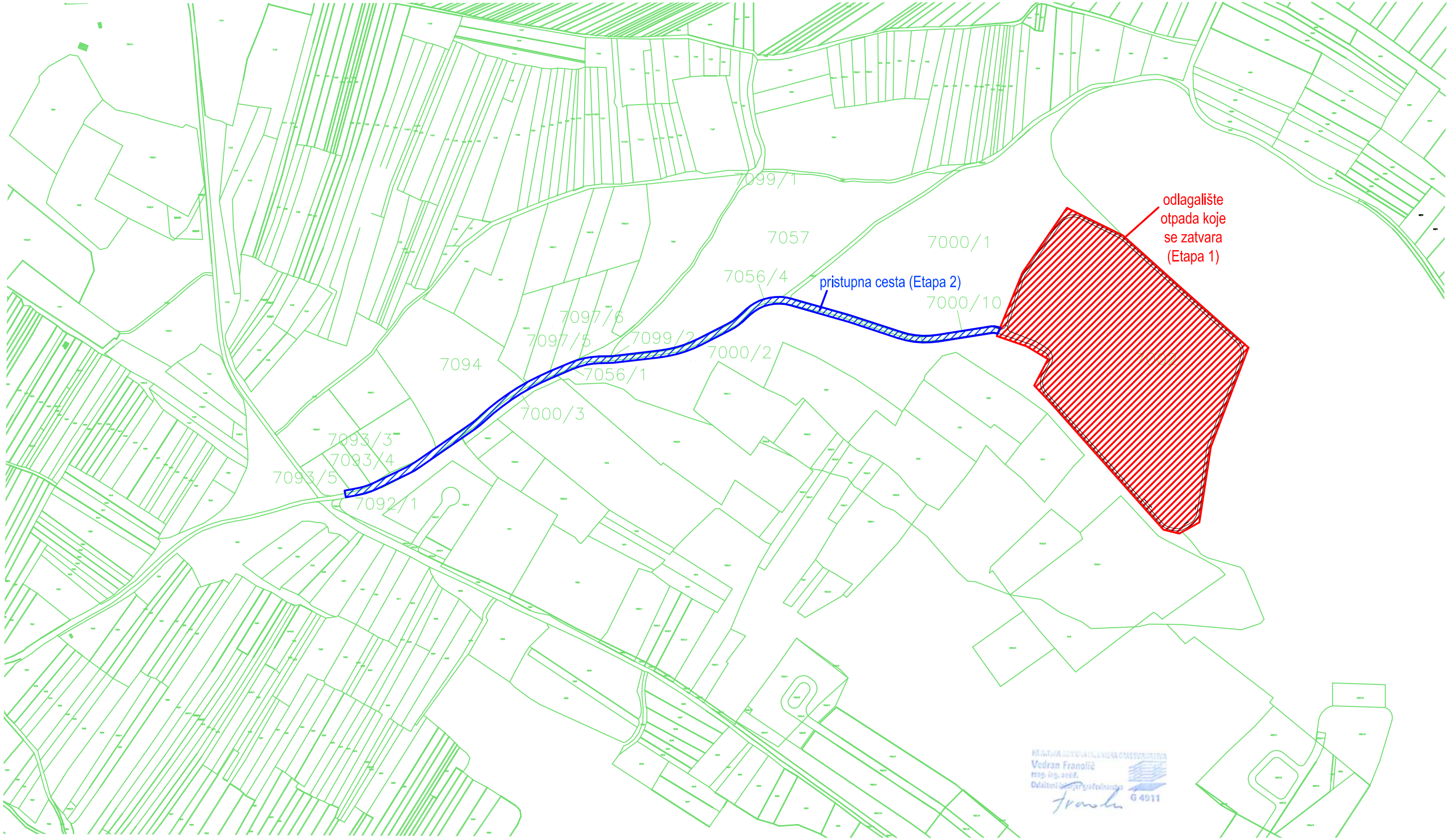
GEODETSKA SNIMKA ODLAGALIŠTA OTPADA
M 1:2000



Vedran Franolić
mag.ing.aedif.
G 4911

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:2000
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: GEODETSKA SNIMKA ODLAGALIŠTA OTPADA		BROJ NACRTA: 2

SITUACIJA ETAPNE IZGRADNJE
M 1:5000

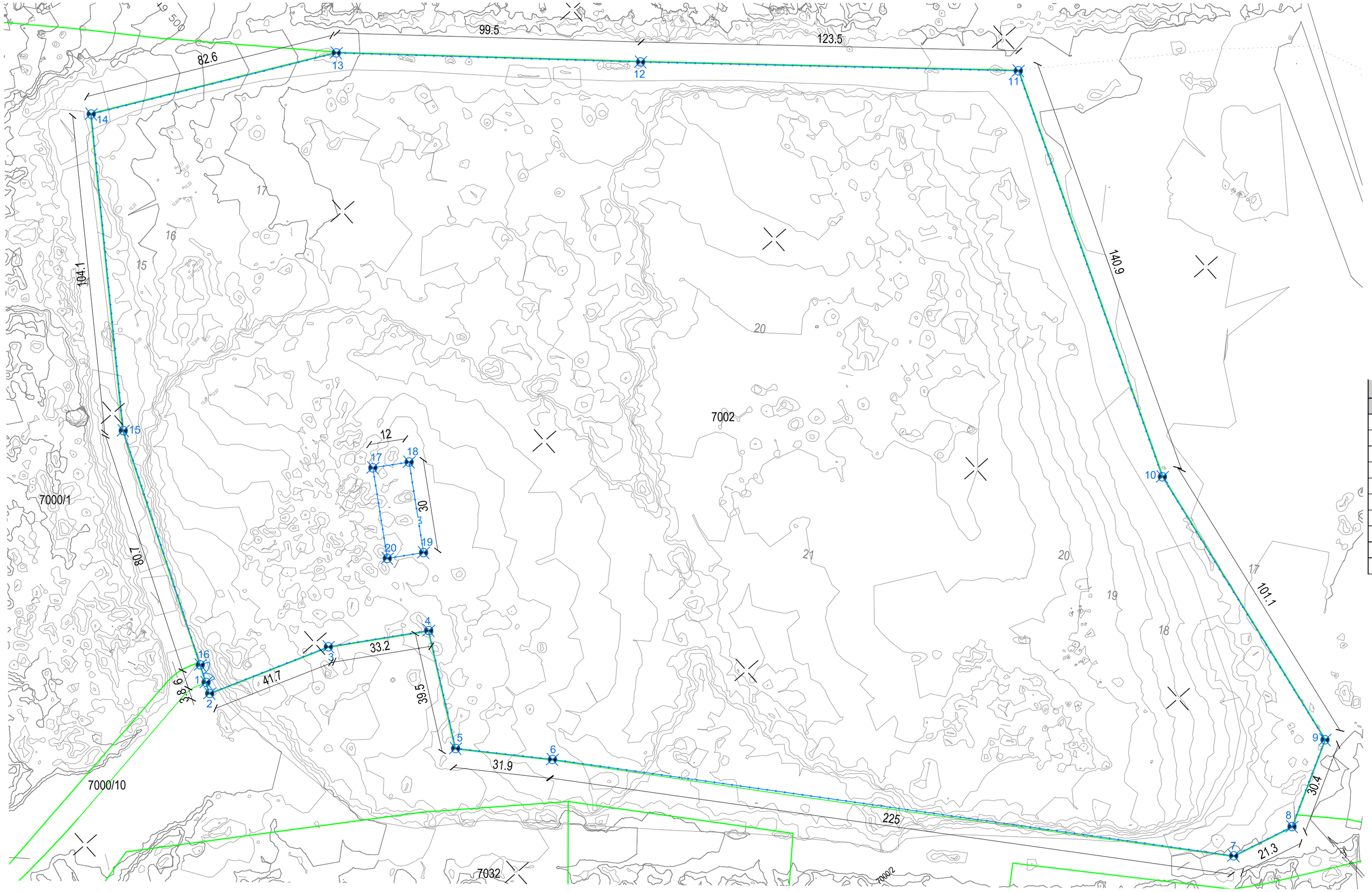


LEGENDA:

- 1. ETAPA - odlagalište otpada
- 2. ETAPA - pristupna cesta
- katastarske čestice

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:5000
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: SITUACIJA ETAPNE IZGRADNJE		BROJ NACRTA: 3

SITUACIJA OGRADE
M 1:1000



OGRADA - TOČKE ISKOLČENJA					
TOČKE	N	E	TOČKE	N	E
1	4867713,7922	419364,8118	11	4867688,6698	419696,3384
2	4867710,2860	419363,3088	12	4867772,3745	419605,5133
3	4867696,1108	419402,5244	13	4867840,2987	419532,7621
4	4867678,4311	419430,6753	14	4867878,1990	419459,3696
5	4867643,6772	419411,8157	15	4867793,4996	419398,8685
6	4867620,0695	419433,2082	16	4867719,3275	419367,1771
7	4867449,3009	419579,6598	17	4867730,4820	419452,1040
8	4867443,9014	419600,2768	18	4867724,0772	419462,2519
9	4867458,1343	419627,1374	19	4867698,7076	419446,2399
10	4867557,8258	419644,0148	20	4867705,1124	419436,0921

RUB KATASTARSKIH ČESTICA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Irena Jurkić
struč.spec.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 6357

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: IRENA JURKIĆ, struč.spec.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:1000
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: SITUACIJA OGRADE		BROJ NACRTA: 4

SITUACIJA PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA
M 1:500

PROPUST 4
PROPUST 3
PROPUST 2
PROPUST 1
RIGOL
UPOJNA GRAĐEVINA 1
UPOJNA GRAĐEVINA 2
TALOŽNIK 1

SMJER TEČENJA U OBODNOM KANALU / RIGOLU
OBODNI KANAL
OBOD ODLAGALIŠTA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Vočarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I	MJERILO: 1:500	
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: SITUACIJA PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA		BROJ NACRTA: 5

SITUACIJA ZATVORENOG ODLAGALIŠTA
M 1:500

PROPUST 4
PROPUST 3
PROPUST 2
PROPUST 1
RIGOL
TALOŽNIK 1
UPOJNA GRAĐEVINA 1
UPOJNA GRAĐEVINA 2
20.00
22.00
24.00
25.00
18.00

Presjek uzdužni 1
Presjek uzdužni 2
Presjek uzdužni 3
Presjek uzdužni 4
Presjek uzdužni 5
Presjek uzdužni 6
Presjek uzdužni 7
Presjek uzdužni 8
Presjek uzdužni 9
Presjek uzdužni 10
Presjek uzdužni 11
Presjek uzdužni 12
Presjek uzdužni 13
Presjek uzdužni 14

Presjek poprečni 1
Presjek poprečni 2
Presjek poprečni 3
Presjek poprečni 4
Presjek poprečni 5
Presjek poprečni 6
Presjek poprečni 7
Presjek poprečni 8
Presjek poprečni 9
Presjek poprečni 10
Presjek poprečni 11

SMJER TEČENJA U OBODNOM KANALU / RIGOLU
OBODNI KANAL
OBOD ODLAGALIŠTA

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Vočarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:500
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: SITUACIJA ZATVORENOG ODLAGALIŠTA		BROJ NACRTA: 6

SITUACIJA OTPLINJAVANJA
M 1:500

PROPUST 4
PROPUST 3
PROPUST 2
PROPUST 1
RIGOL
UPOJNA GRAĐEVINA 1
UPOJNA GRAĐEVINA 2
TALOŽNIK 1
O1 - ODZRAČNIK 1
O2 - ODZRAČNIK 2
O3 - ODZRAČNIK 3
O4 - ODZRAČNIK 4
O5 - ODZRAČNIK 5
O6 - ODZRAČNIK 6
O7 - ODZRAČNIK 7
O8 - ODZRAČNIK 8
O9 - ODZRAČNIK 9
O10 - ODZRAČNIK 10
O11 - ODZRAČNIK 11
O12 - ODZRAČNIK 12
O13 - ODZRAČNIK 13
O14 - ODZRAČNIK 14
O15 - ODZRAČNIK 15
O16 - ODZRAČNIK 16
O17 - ODZRAČNIK 17
O18 - ODZRAČNIK 18
O19 - ODZRAČNIK 19
O20 - ODZRAČNIK 20
O21 - ODZRAČNIK 21
O22 - ODZRAČNIK 22
O23 - ODZRAČNIK 23
O24 - ODZRAČNIK 24
O25 - ODZRAČNIK 25
O26 - ODZRAČNIK 26
O27 - ODZRAČNIK 27
O28 - ODZRAČNIK 28
O29 - ODZRAČNIK 29
O30 - ODZRAČNIK 30
O31 - ODZRAČNIK 31
O32 - ODZRAČNIK 32
O33 - ODZRAČNIK 33
O34 - ODZRAČNIK 34
O35 - ODZRAČNIK 35
O36 - ODZRAČNIK 36
18.00
20.00
22.00
24.00
25.00

Točke iskolčenja

Točka	E	N	Točka	E	N
O1	419448.7530	4867647.3320	O19	419590.2950	4867599.6420
O2	419473.5780	4867618.5610	O20	419615.1210	4867570.8750
O3	419498.4030	4867589.7910	O21	419636.2440	4867604.5620
O4	419523.7150	4867556.1940	O22	419611.4190	4867633.3290
O5	419548.0610	4867532.2510	O23	419586.5930	4867662.0950
O6	419572.8860	4867503.4850	O24	419561.7680	4867690.8620
O7	419597.7110	4867474.7180	O25	419536.9420	4867719.6290
O8	419618.8370	4867508.4110	O26	419512.1170	4867748.4000
O9	419594.0050	4867537.1830	O27	419533.2400	4867782.0860
O10	419569.1710	4867565.9520	O28	419558.0650	4867753.3160
O11	419544.3460	4867594.7190	O29	419582.8910	4867724.5490
O12	419519.5200	4867623.4860	O30	419607.7160	4867695.7820
O13	419494.7020	4867652.2510	O31	419632.5420	4867667.0150
O14	419469.8690	4867681.0240	O32	419657.3670	4867638.2480
O15	419490.9940	4867714.7140	O33	419664.2550	4867681.8700
O16	419515.8180	4867685.9430	O34	419632.3590	4867712.2960
O17	419547.6530	4867660.2030	O35	419602.8800	4867745.2770
O18	419566.8440	4867628.4640	O36	419570.9340	4867779.4790

SMJER TEČENJA U OBODNOM KANALU / RIGOLU
OBODNI KANAL
OBOD ODLAGALIŠTA
Radijus utjecaja plinskog zdenca

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.
Zagreb, Voćarska cesta 68

INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU
Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru

DATUM: 09.2019.

ZOP: TD 52/18

SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.

GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"

BROJ. / DATUM REV.: 0 / 09.2019

BR. MAPE: 1

PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.

PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I

MJERILO: 1:500

GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.

SADRŽAJ: SITUACIJA OTPLINJAVANJA

BROJ NACRTA: 7

SITUACIJA OBODNOG KANALA
M 1:500

PROPUST 4
PROPUST 3
PROPUST 2
PROPUST 1
RIGOL
TALOŽNIK 1
UPOJNA GRAĐEVINA 1
UPOJNA GRAĐEVINA 2

SMJER TEČENJA U OBODNOM KANALU / RIGOLU
OBODNI KANAL
OBOD ODLAGALIŠTA

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:500
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: SITUACIJA OBODNOG KANALA		BROJ NACRTA: 8

SITUACIJA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
M 1:1000

PROTUPOŽARNI MAKADAMSKI PUT

PROTUPOŽARNI MAKADAMSKI PUT

PROTUPOŽARNI MAKADAMSKI PUT

RADNO POLJE

2 S50

1 S6

STROJ

LEGENDA:

S6,9 aparat -prah S6,9

S50 prevozni aparat S50

vatrogasni pristupi

ULAZ - IZLAZ
Glavni pristup vatrogasnih vozila

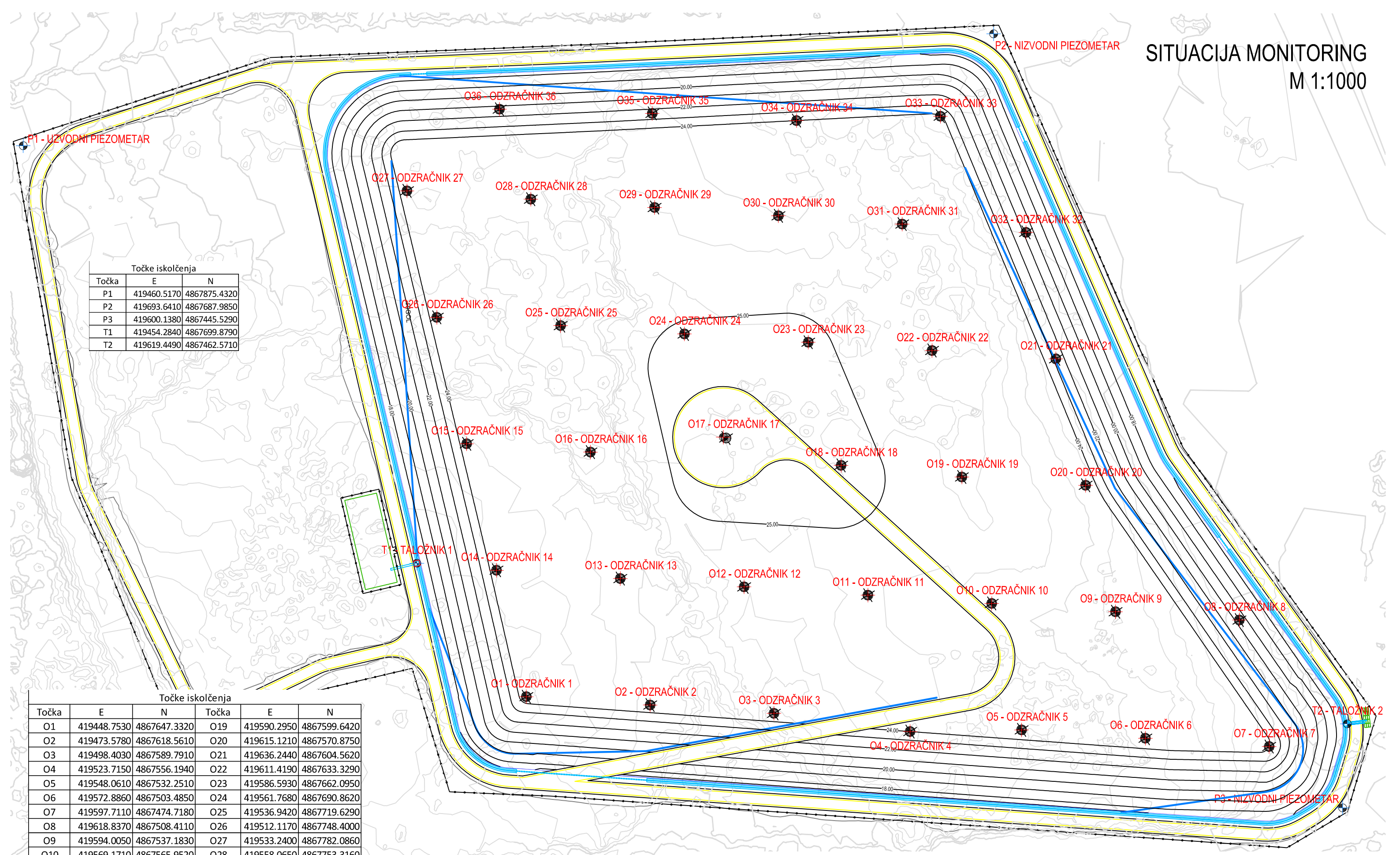
PRISTUPNA PROMETNICA

NAPOMENA: Udaljenost protupožarne vatrogasne jedinice je oko 5 km s vremenom dolaska do 10 min

Vedran Franolić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4911

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:1000
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: SITUACIJA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA		BROJ NACRTA: 9

SITUACIJA MONITORING
M 1:1000



Točke iskolčenja

Točka	E	N
P1	419460.5170	4867875.4320
P2	419693.6410	4867687.9850
P3	419600.1380	4867445.5290
T1	419454.2840	4867699.8790
T2	419619.4490	4867462.5710

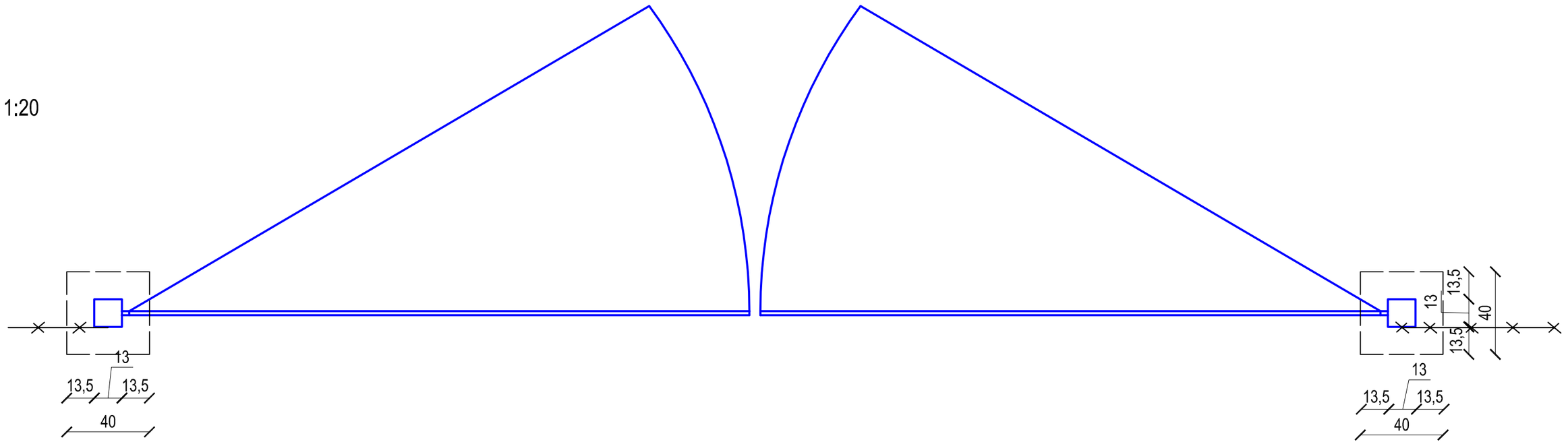
Točke iskolčenja

Točka	E	N	Točka	E	N
O1	419448.7530	4867647.3320	O19	419590.2950	4867599.6420
O2	419473.5780	4867618.5610	O20	419615.1210	4867570.8750
O3	419498.4030	4867589.7910	O21	419636.2440	4867604.5620
O4	419523.7150	4867556.1940	O22	419611.4190	4867633.3290
O5	419548.0610	4867532.2510	O23	419586.5930	4867662.0950
O6	419572.8860	4867503.4850	O24	419561.7680	4867690.8620
O7	419597.7110	4867474.7180	O25	419536.9420	4867719.6290
O8	419618.8370	4867508.4110	O26	419512.1170	4867748.4000
O9	419594.0050	4867537.1830	O27	419533.2400	4867782.0860
O10	419569.1710	4867565.9520	O28	419558.0650	4867753.3160
O11	419544.3460	4867594.7190	O29	419582.8910	4867724.5490
O12	419519.5200	4867623.4860	O30	419607.7160	4867695.7820
O13	419494.7020	4867652.2510	O31	419632.5420	4867667.0150
O14	419469.8690	4867681.0240	O32	419657.3670	4867638.2480
O15	419490.9940	4867714.7140	O33	419664.2550	4867681.8700
O16	419515.8180	4867685.9430	O34	419632.3590	4867712.2960
O17	419547.6530	4867660.2030	O35	419602.8800	4867745.2770
O18	419566.8440	4867628.4640	O36	419570.9340	4867779.4790

Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

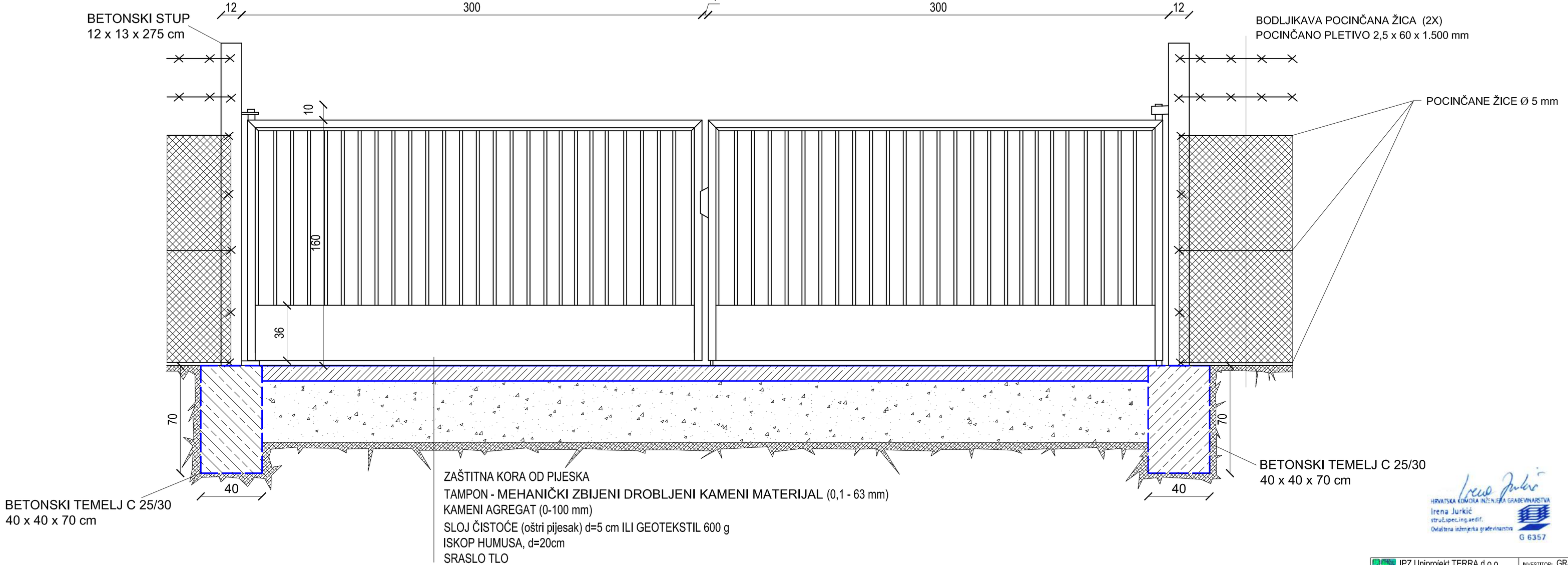
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:1000
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: SITUACIJA MONITORING		BROJ NACRTA: 10

TLOCRT M 1:20



DETALJ ULAZNIH VRATA
M 1:20

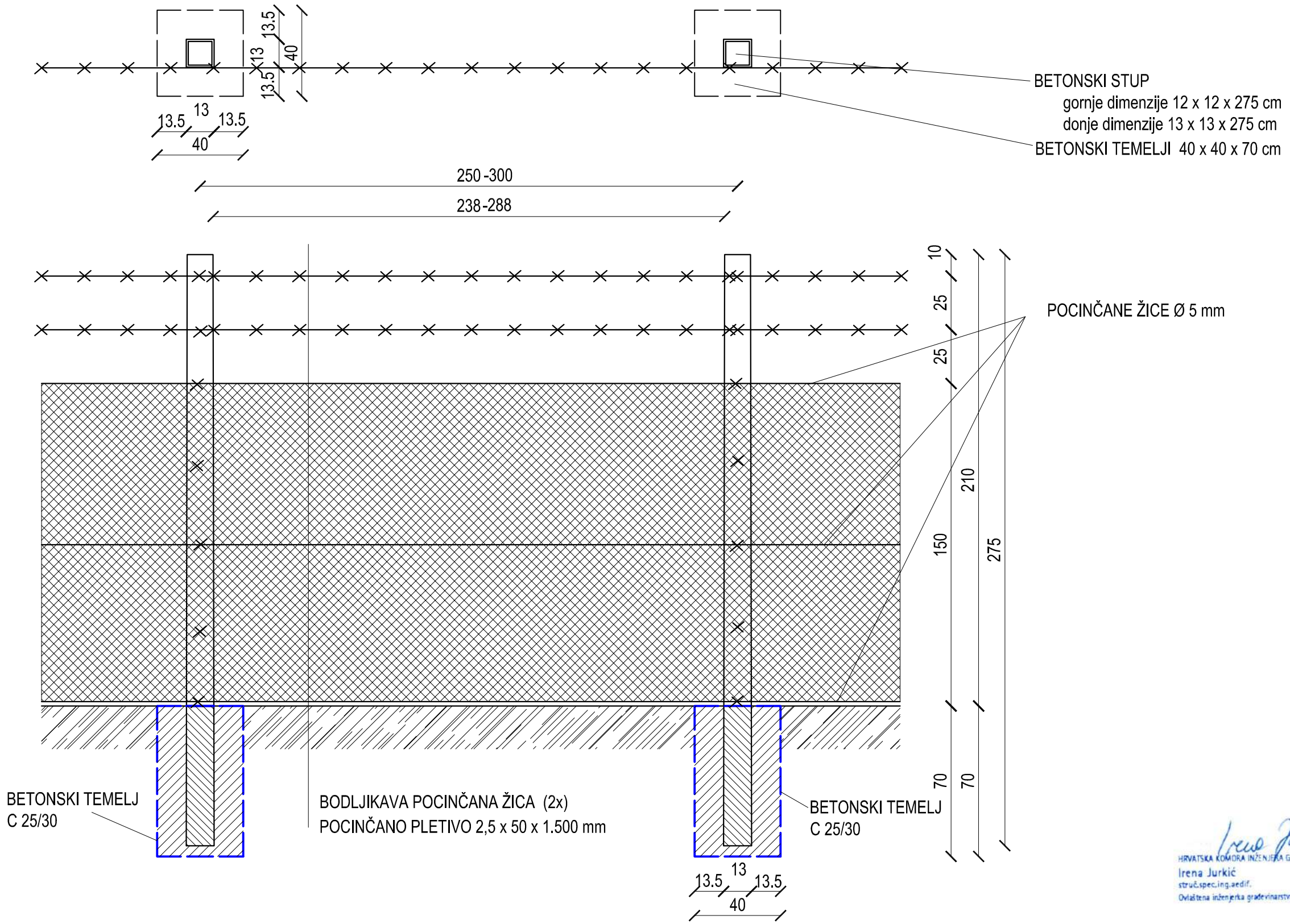
POGLED M 1:20



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Irena Jurkić
struč.spec.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 6357

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: IRENA JURKIĆ, struč.spec.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:20
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJ ULAZNIH VRATA		BROJ NACRTA: 11

DETALJ OGRADE OKO ODLAGALIŠTA
M 1:20

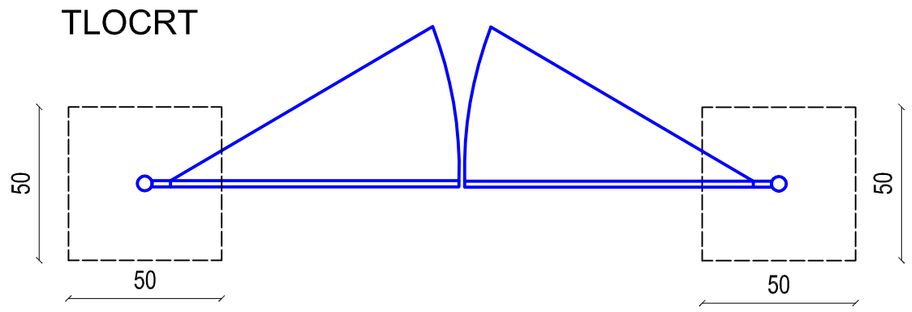


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Irena Jurkić
struč.spec.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 6357

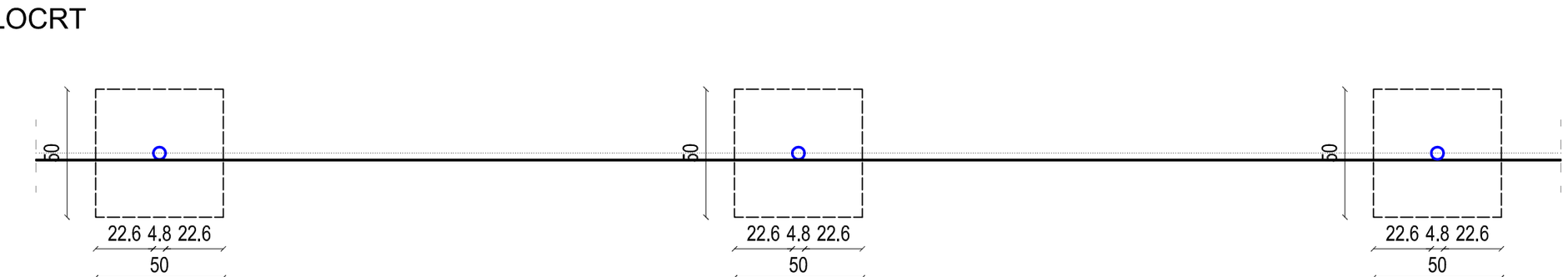
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: IRENA JURKIĆ, struč.spec.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:20
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJ OGRADE OKO ODLAGALIŠTA		BROJ NACRTA: 12.1.

DETALJ OGRADE I ULAZNIH VRATA OKO LAGUNE
M 1:20

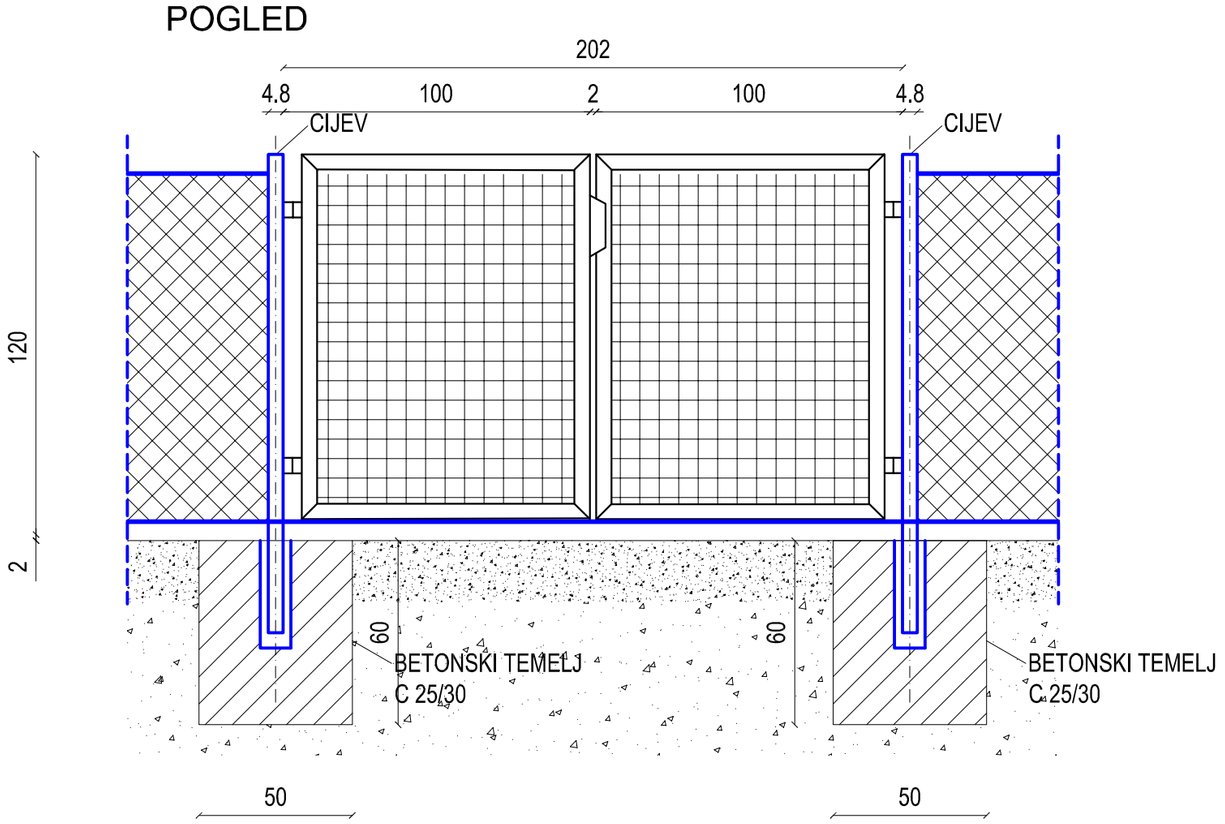
TLOCRT



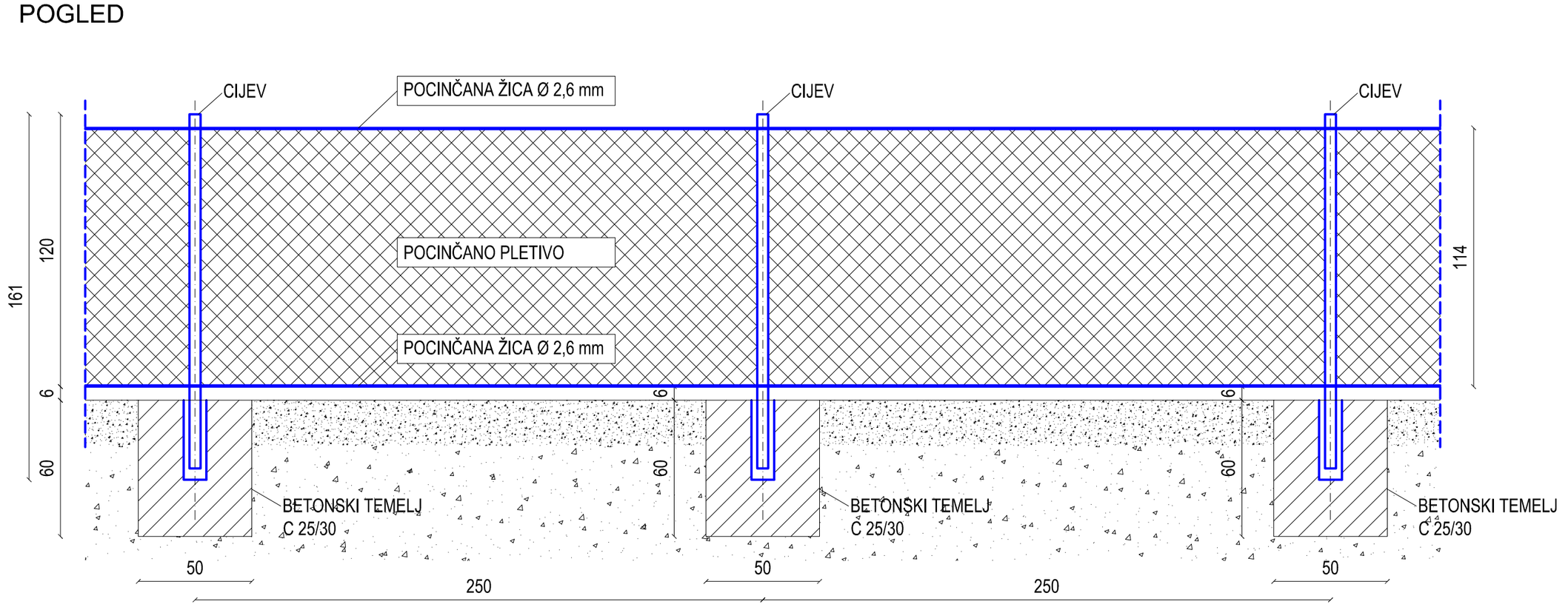
TLOCRT



POGLED



POGLED



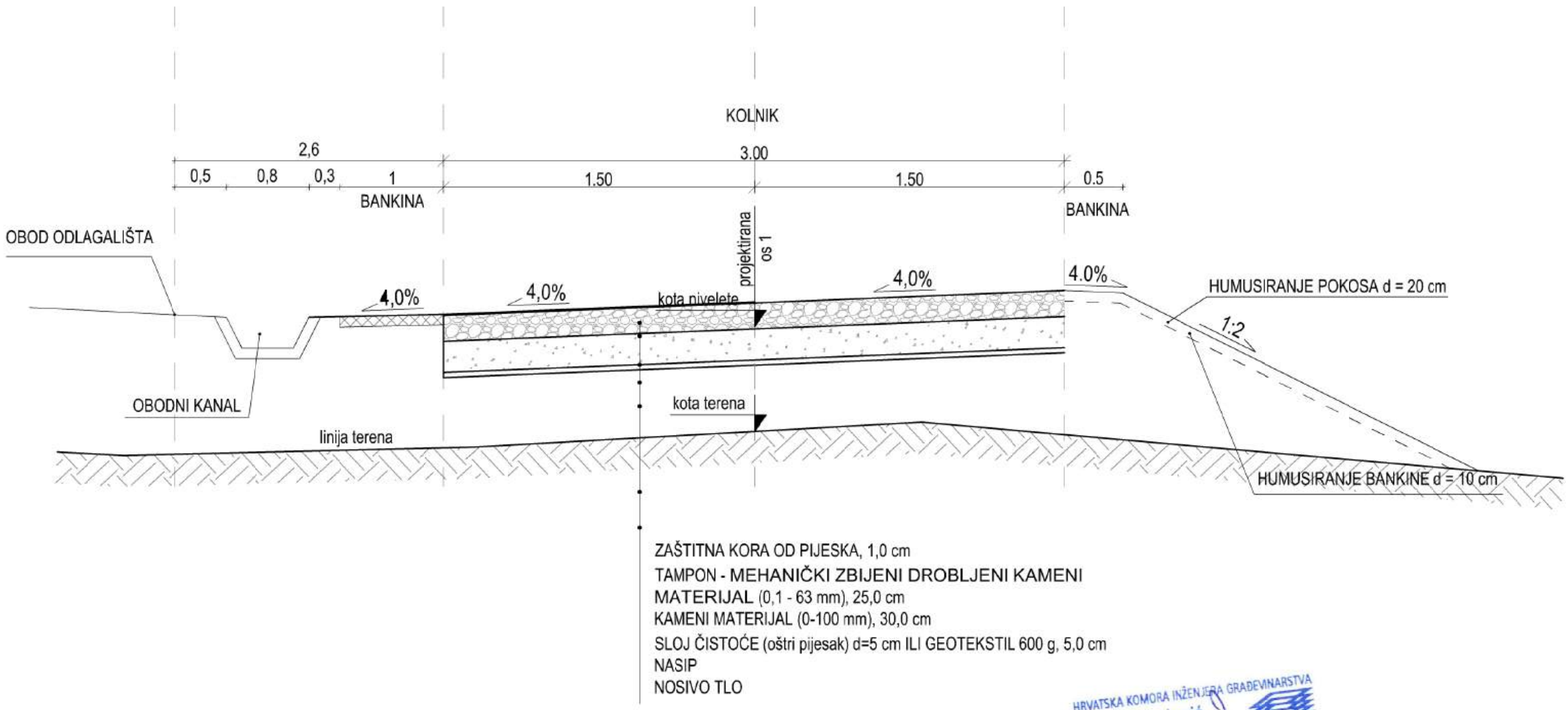
ČELIČNA OGRADA sastoji se od vertikalnih stupova kružnog profila Ø 48,3 mm
na osnom razmaku od 250 cm, te ispune pocinčanom žicom promjera 2,6 mm.
Dužina ograde ukupno oko lagune L= 82 m'
Ograda prati liniju terena.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Irena Jurkić
struč.spec.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 6357

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: IRENA JURKIĆ, struč.spec.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:20
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJ OGRADE I ULAZNIH VRATA OKO LAGUNE		BROJ NACRTA: 12.2.

NORMALNI POREČNI PRESJEK MAKADAMSKE OKO ODLAGALIŠTA
MJ 1:50

CESTA OKO ODLAGALIŠTA



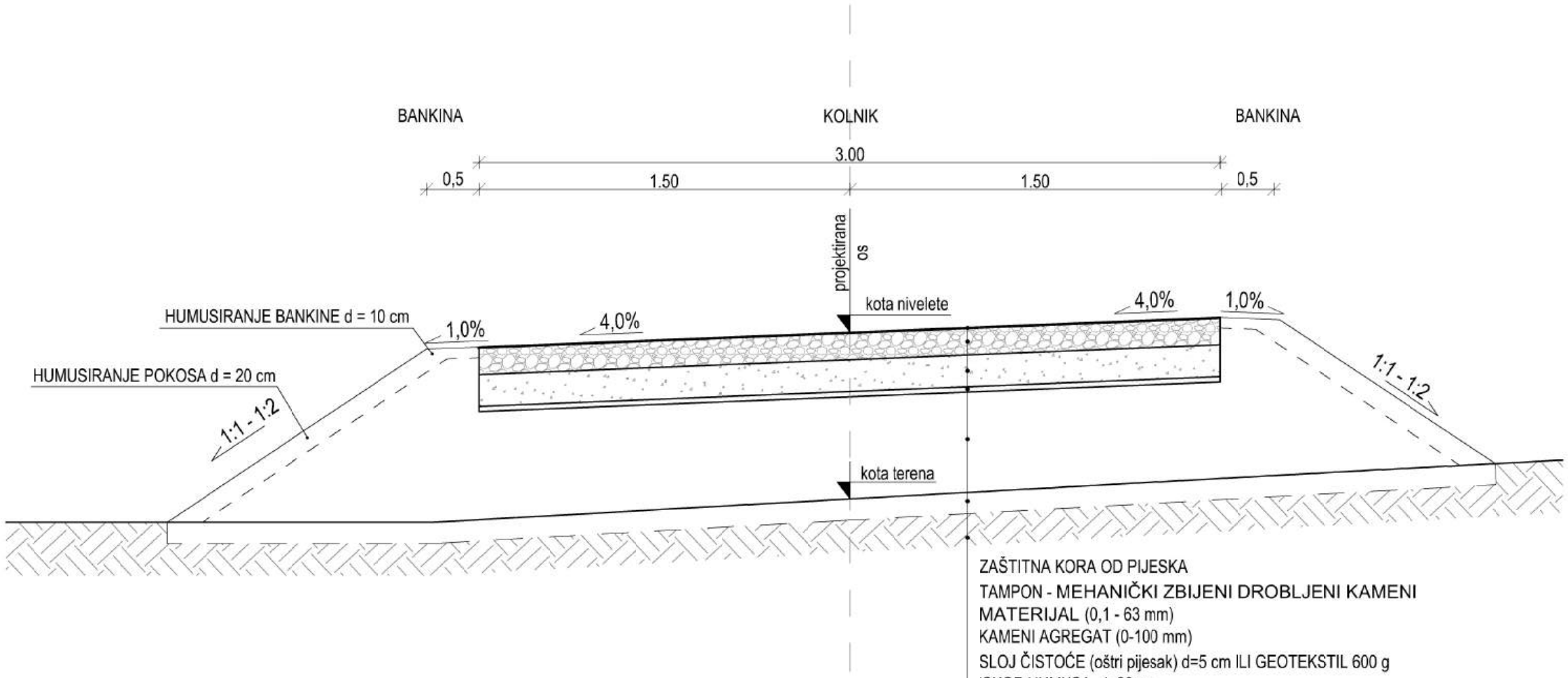
ZAŠTITNA KORA OD PIJESKA, 1,0 cm
TAMPON - MEHANIČKI ZBIJENI DROBLJENI KAMENI MATERIJAL (0,1 - 63 mm), 25,0 cm
KAMENI MATERIJAL (0-100 mm), 30,0 cm
SLOJ ČISTOĆE (oštri pijesak) d=5 cm ILI GEOTEKSTIL 600 g, 5,0 cm
NASIP
NOSIVO TLO

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: NINA MAKSAN, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:50
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: NORMALNI POREČNI PRESJEK MAKADAMSKE OKO ODLAGALIŠTA		BROJ NACRTA: 13.1.

NORMALNI POREČNI PRESJEK OSTALIH PROMETNICA
MJ 1:50

OSTALE PROMETNICE



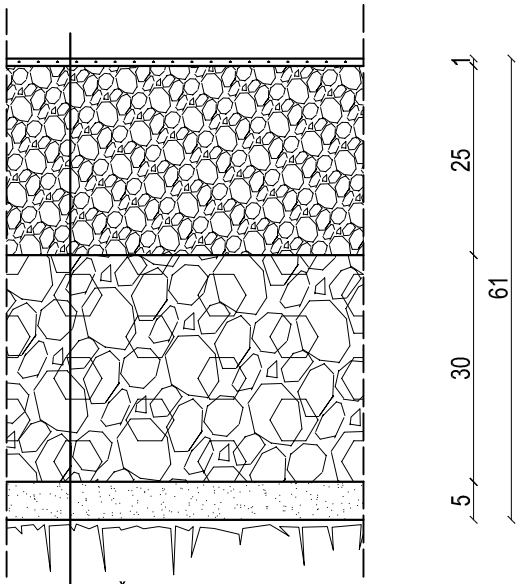
ZAŠTITNA KORA OD PIJESKA
TAMPON - MEHANIČKI ZBIJENI DROBLJENI KAMENI
MATERIJAL (0,1 - 63 mm)
KAMENI AGREGAT (0-100 mm)
SLOJ ČISTOĆE (oštri pijesak) d=5 cm ILI GEOTEKSTIL 600 g
ISKOP HUMUSA, d=20cm
SRASLO TLO

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: NINA MAKSAN, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:50
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: NORMALNI POREČNI PRESJEK OSTALIH PROMETNICA		BROJ NACRTA: 13.2.

DETALJ KOLNE KONSTRUKCIJE
M 1:10

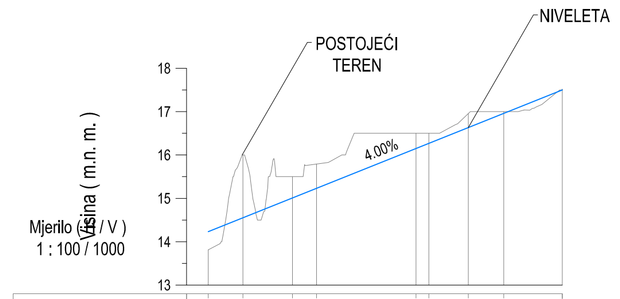
DETALJ KOLNE KONSTRUKCIJE
MAKADAMSKE PROMETNICE



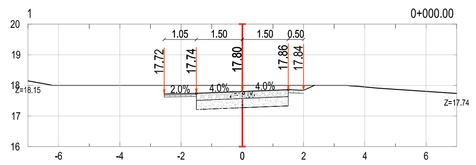
ZAŠTITNA KORA OD PIJESKA
TAMPON - MEHANIČKI ZBIJENI DROBLJENI KAMENI MATERIJAL (0,1 - 63 mm)
KAMENI AGREGAT (0-100 mm)
SLOJ ČISTOĆE (oštri pijesak) d=5 cm ILI GEOTEKSTIL 600 g
NOSIVO TLO

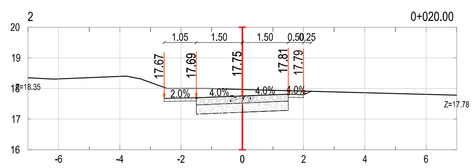
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

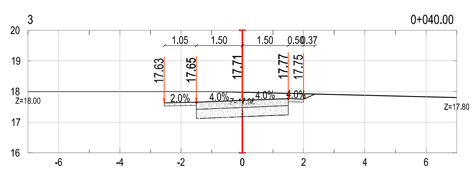
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: NINA MAKSAN, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:10
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJ KOLNE KONSTRUKCIJE		BROJ NACRTA: 14

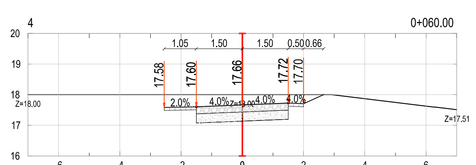

Visina (m.n. m.)
Mjerilo (H / V)
1 : 100 / 1000
POSTOJEĆI TEREN
NIVELETA
4.00%

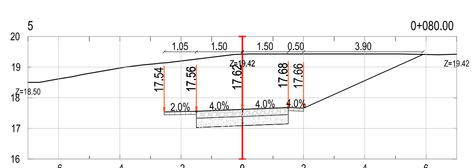
| | | |

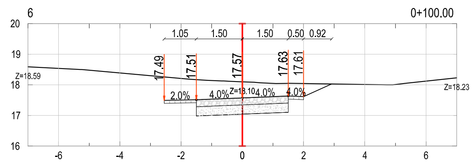


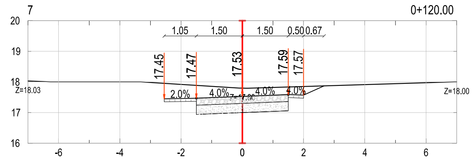


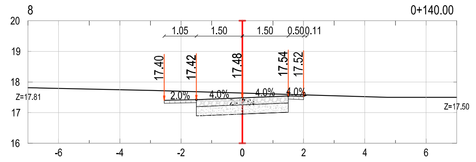


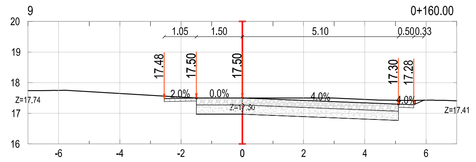


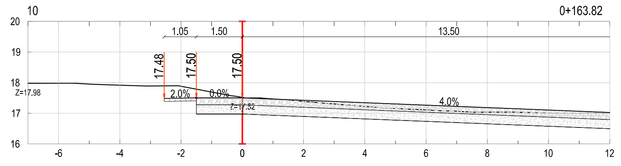


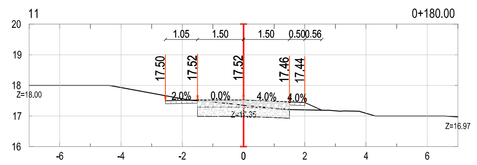


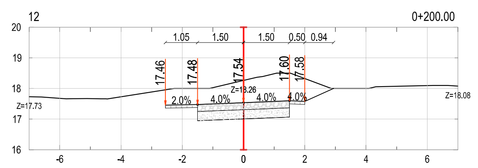


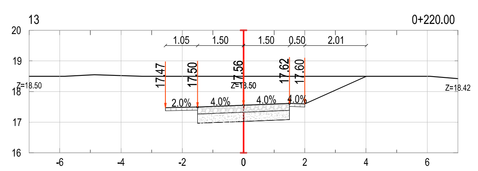


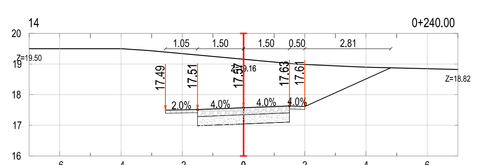


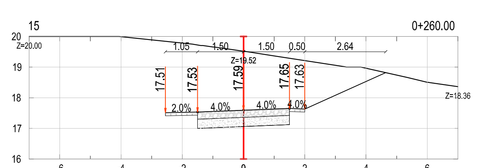


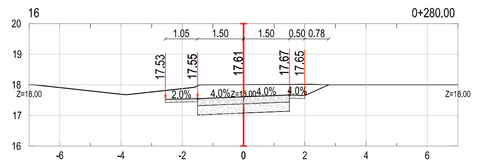


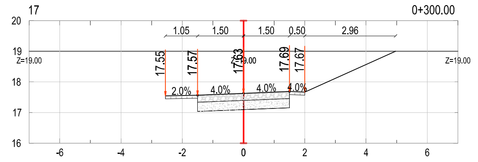


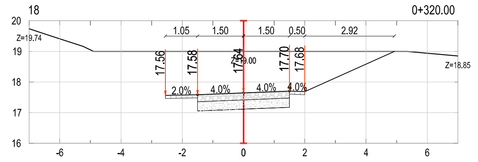


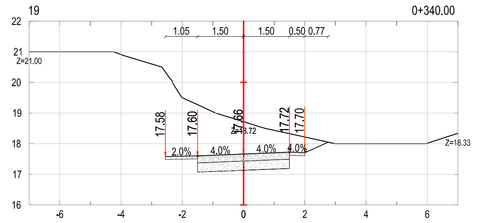


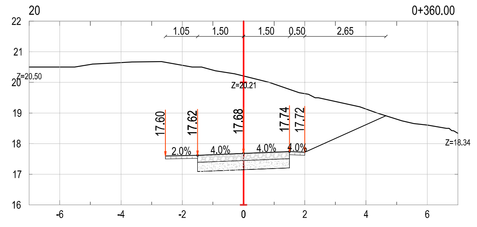


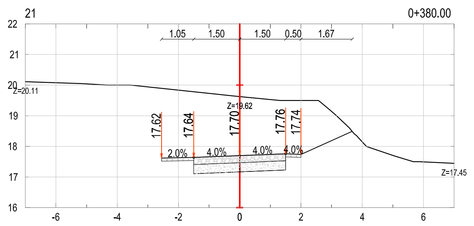


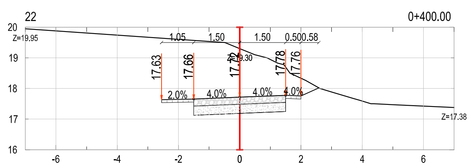


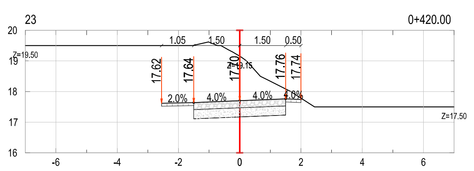


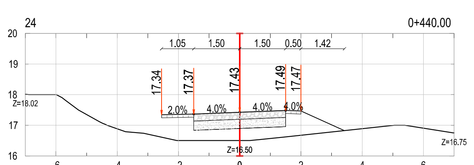


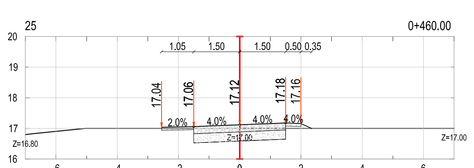


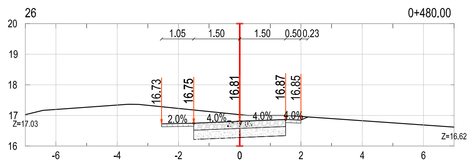


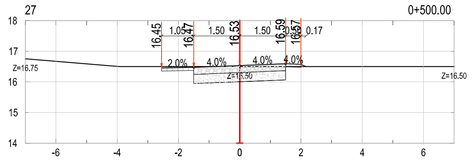


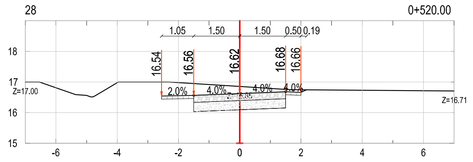


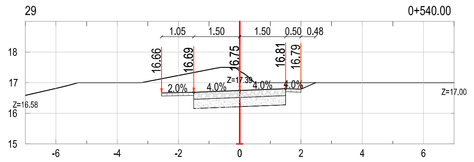


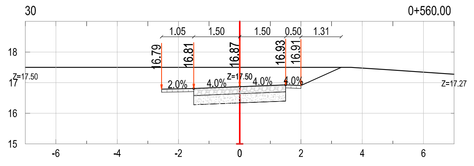


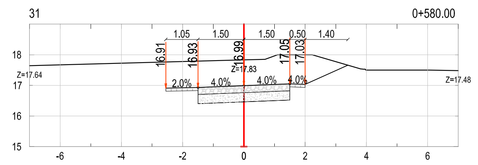


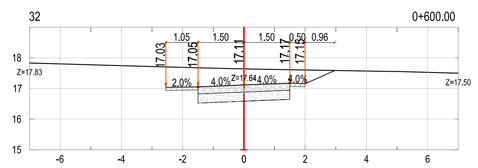


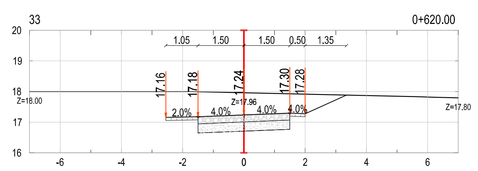


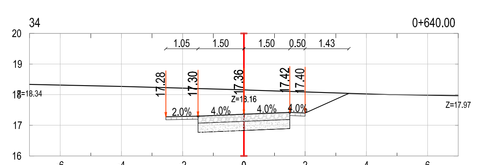


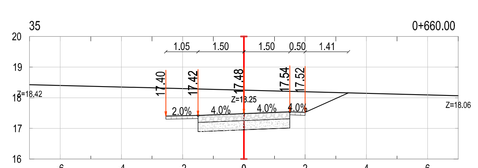


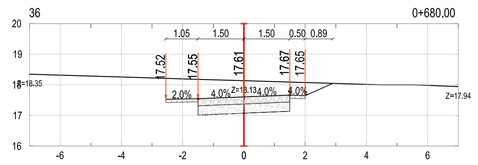


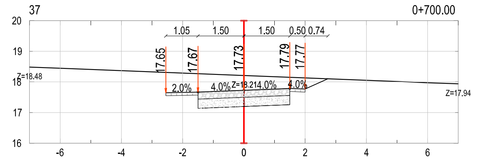


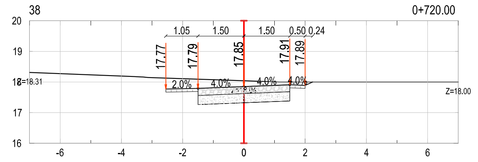


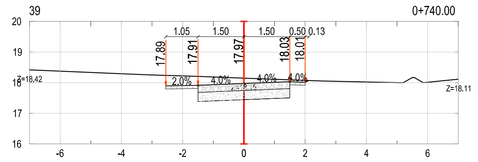


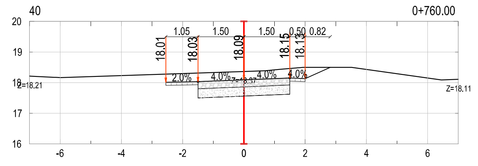


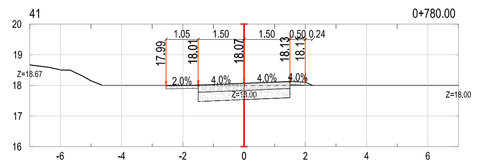


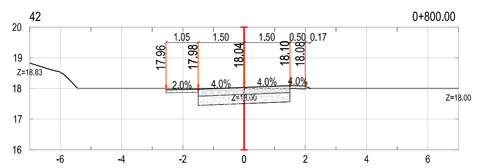


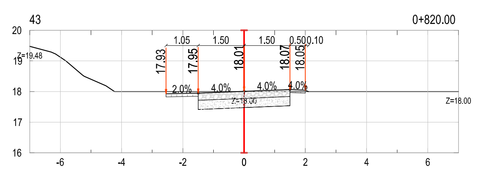


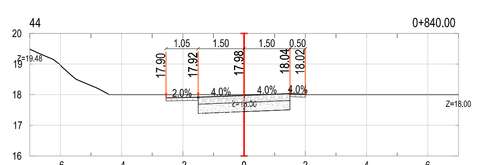


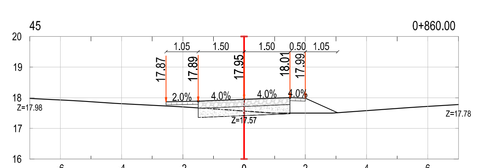


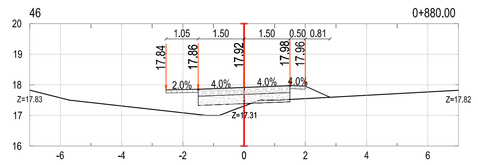


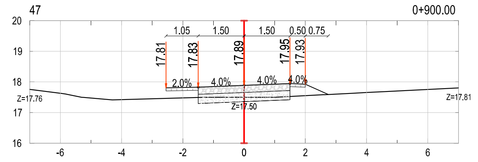


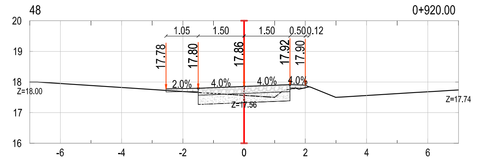


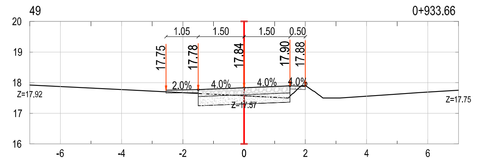


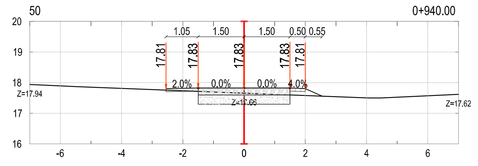








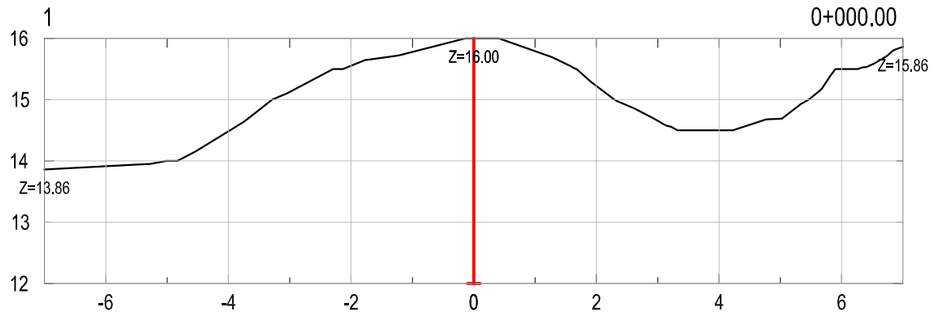


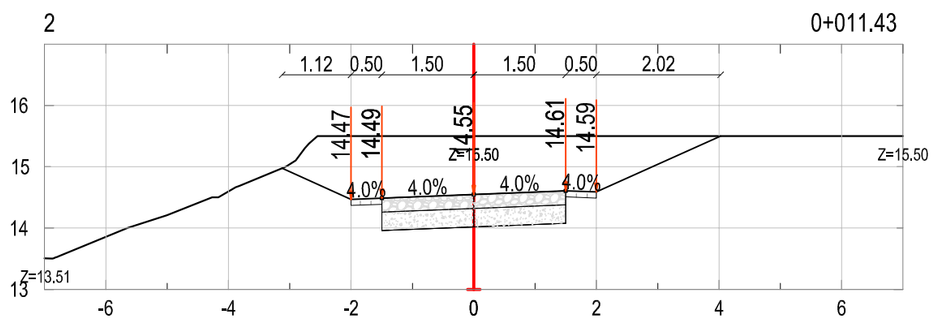


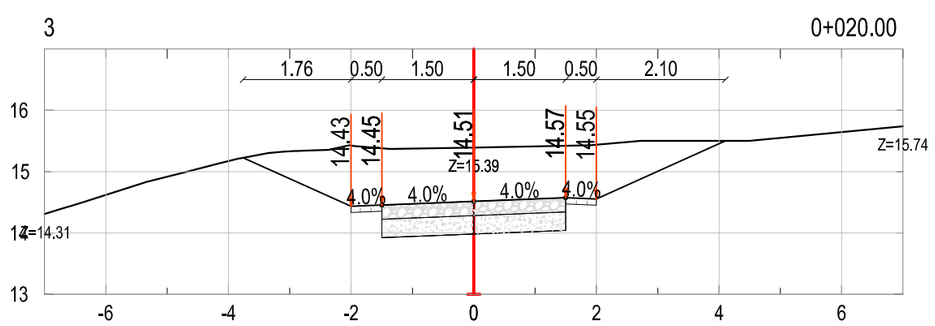
POREČNI PRESJEK
PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA - 1
MJ 1:100

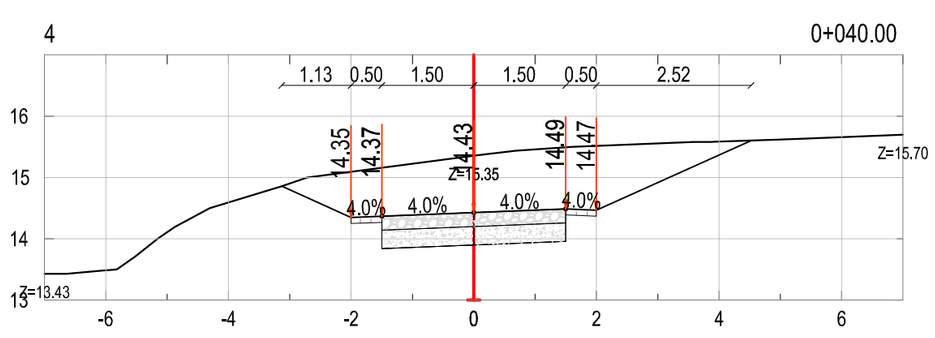
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5772

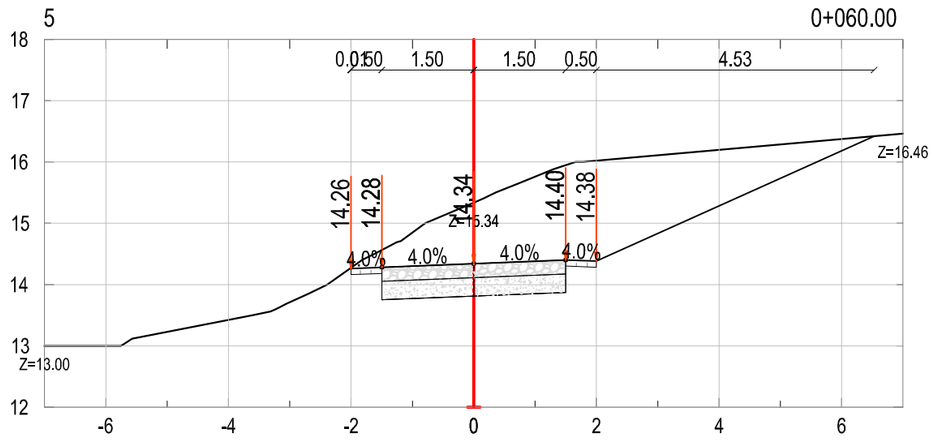
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 53/18
IZRAĐIVAO: NINA MAKSAN, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	MJERILO / DATUM(DD): 0 / 09.2019.	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I	SADRŽAJ: POREČNI PRESJEK PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA - 1	BROJ NACRTA: 16.1.
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.			

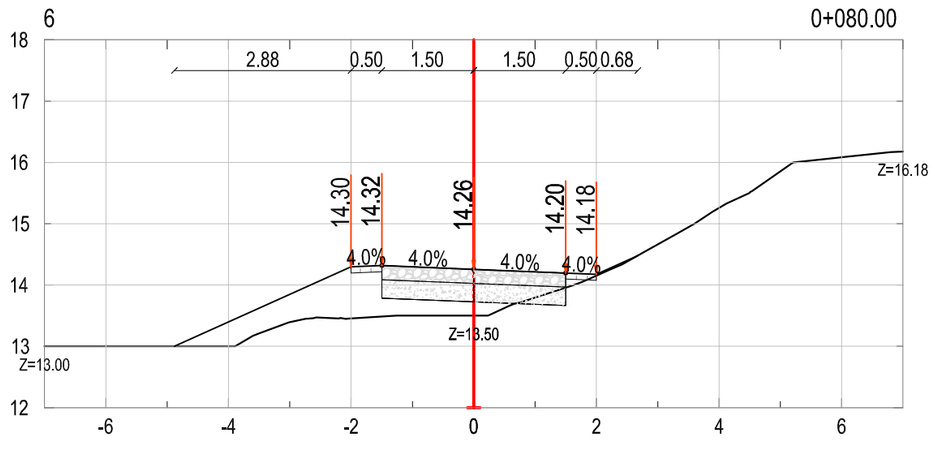


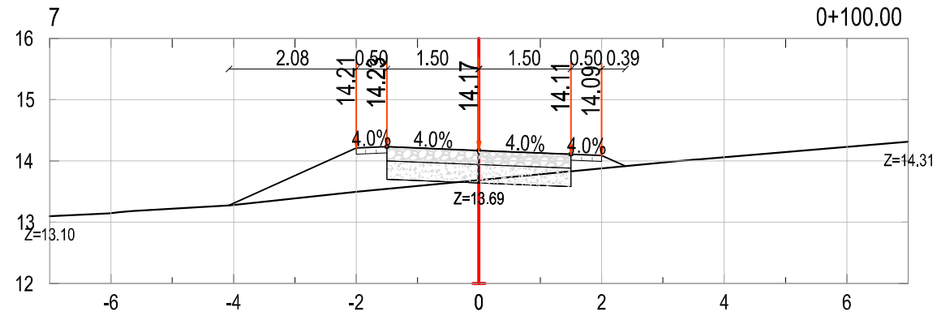


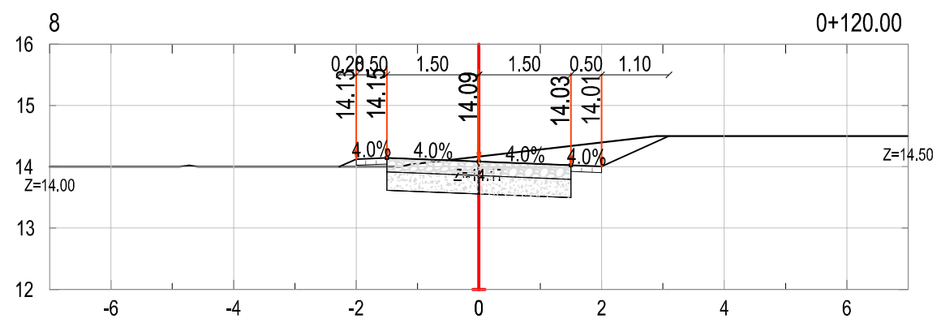


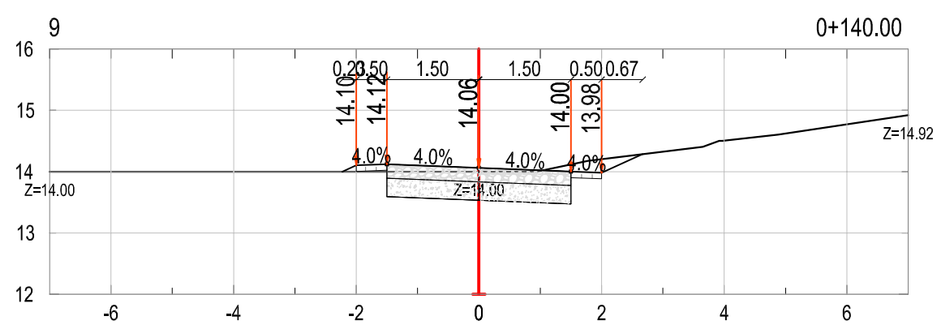


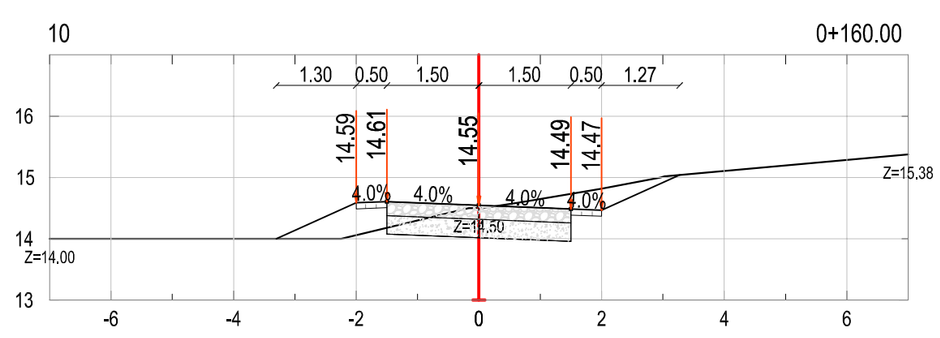


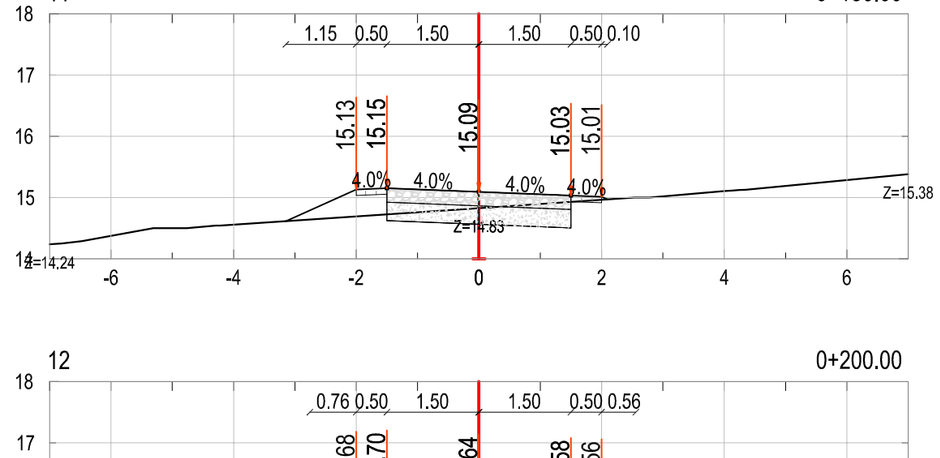


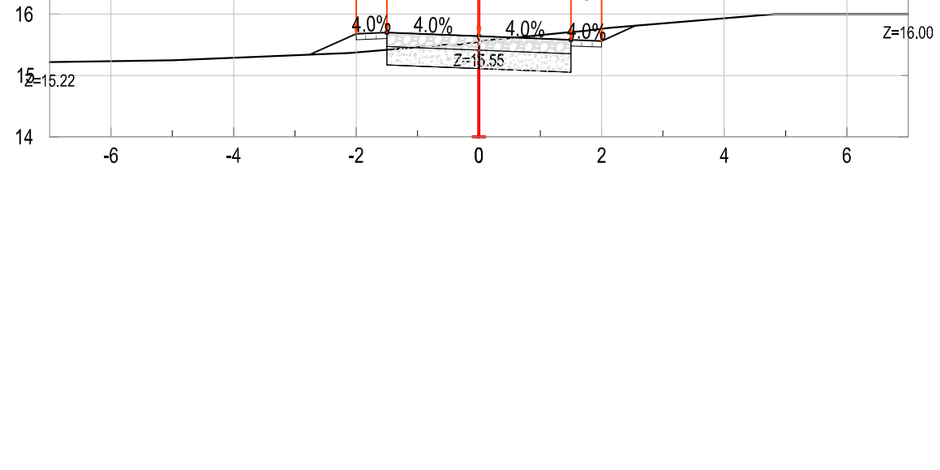


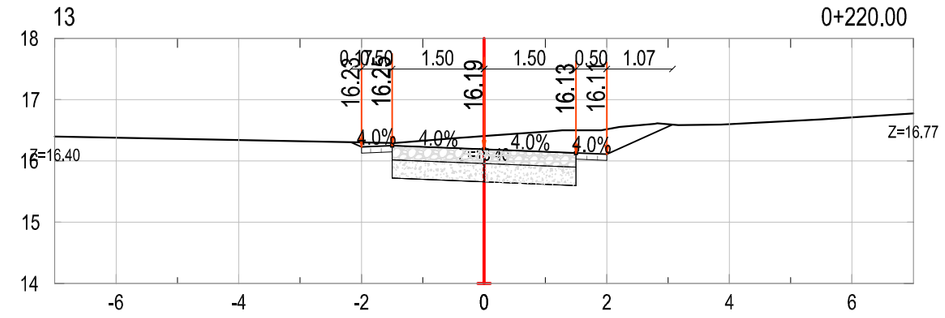


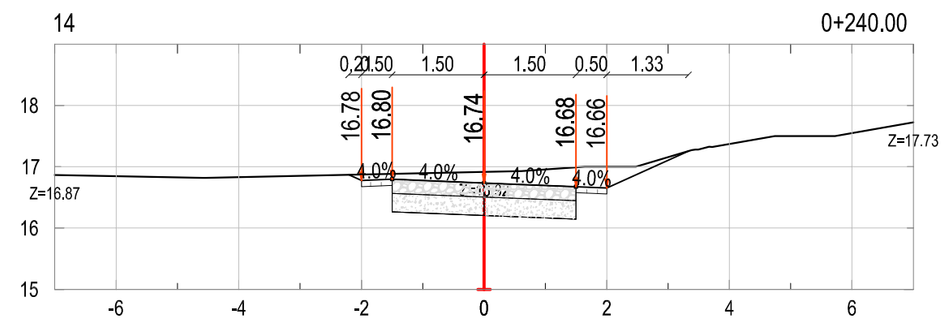


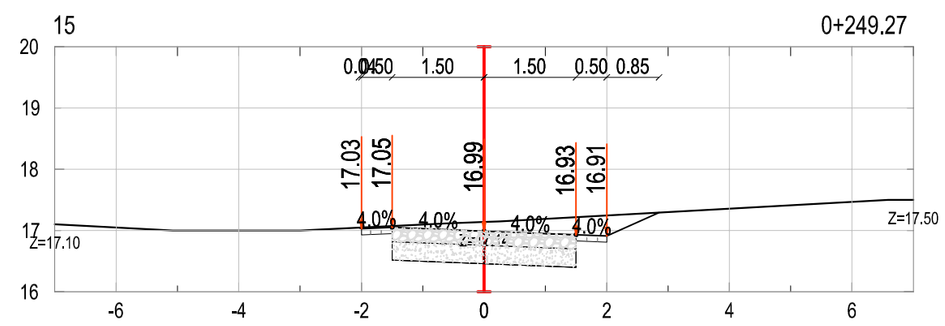


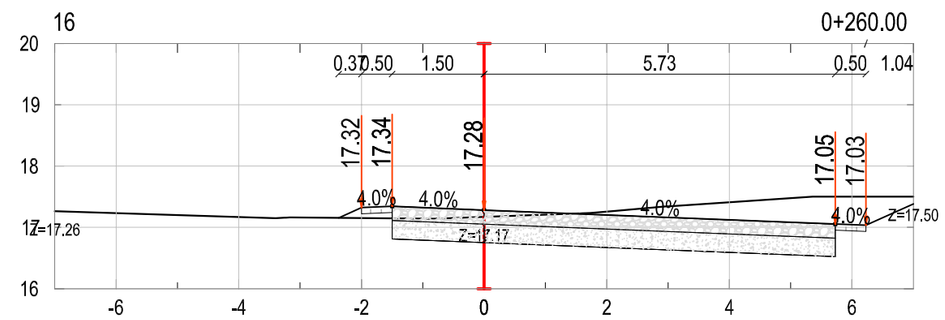


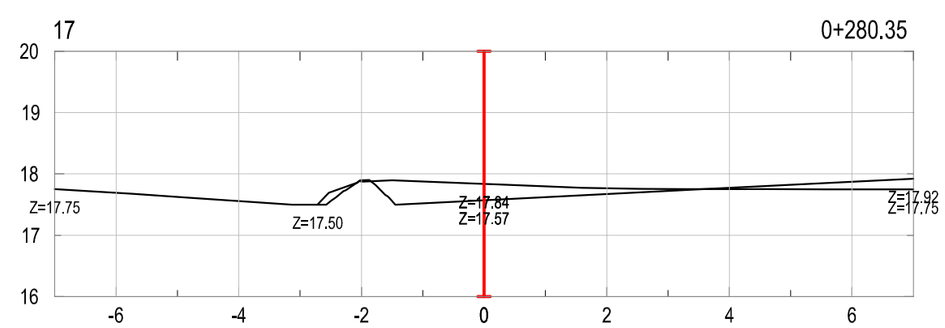












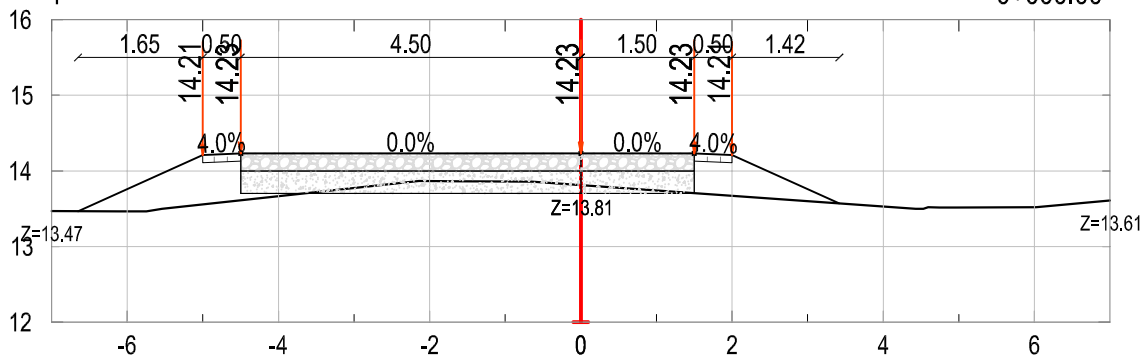
POREČNI PRESJEK
PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA - 2
MJ 1:100

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

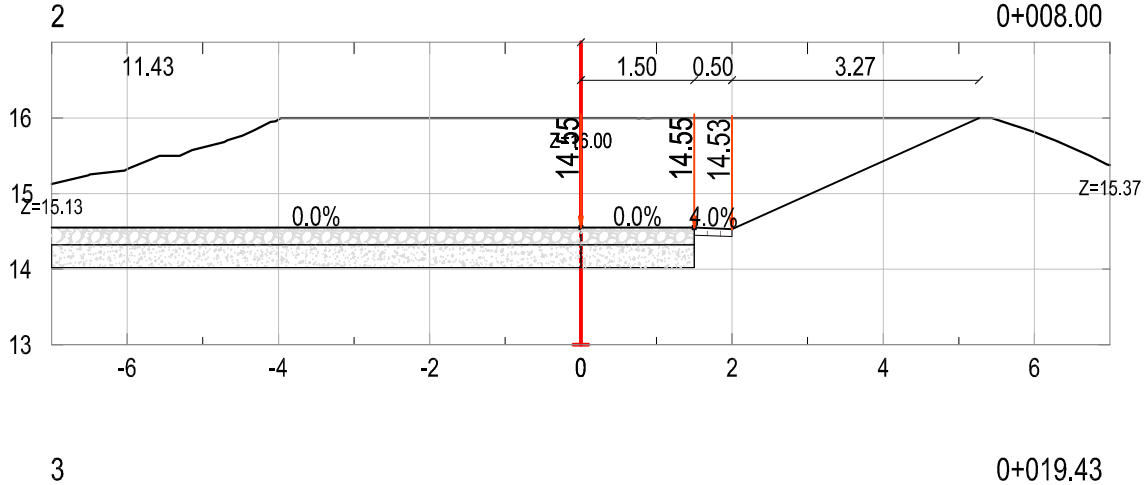
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: NINA MAKSAN, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:100
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: POREČNI PRESJEK PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA - 2		BROJ NACRTA: 16.2.

POREČNI PRESJEK
PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA - 3
MJ 1:100

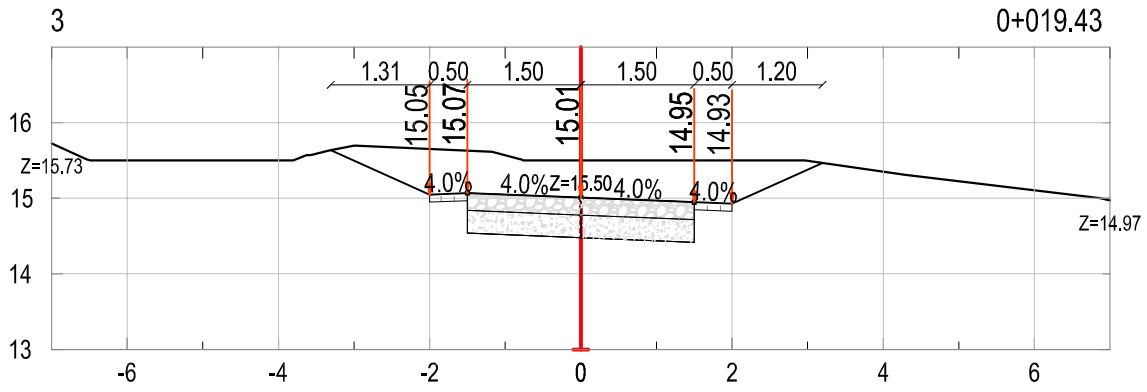
1 0+000.00



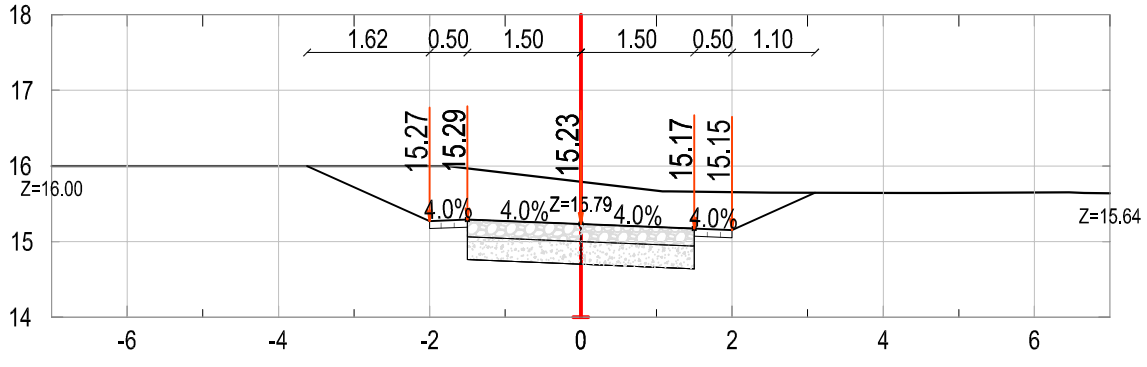
2 0+008.00



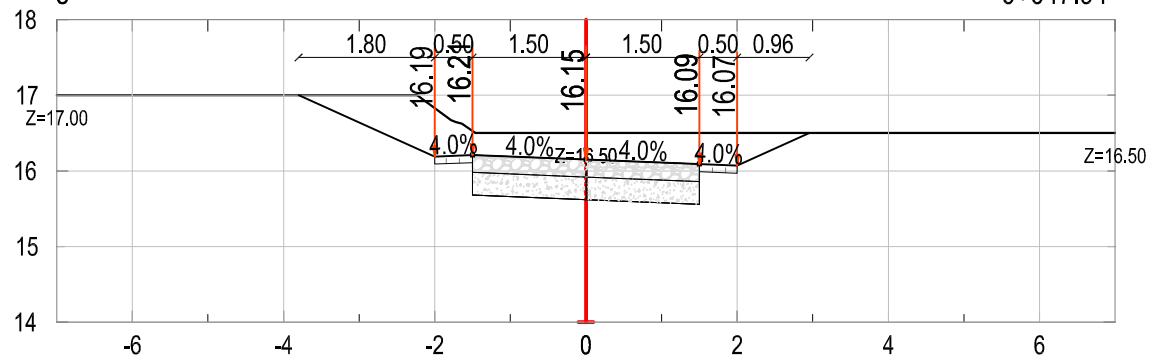
3 0+019.43



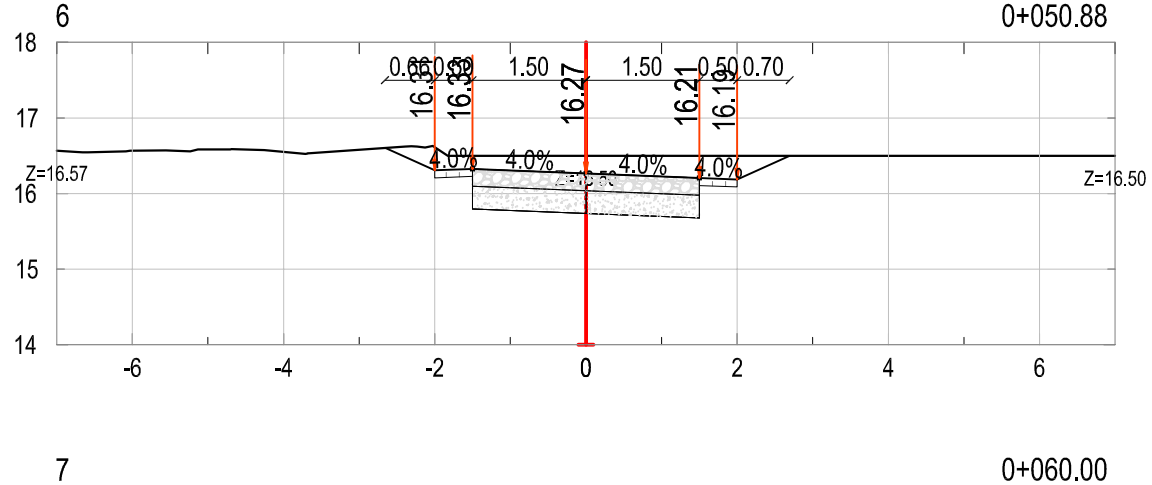
4 0+025.00



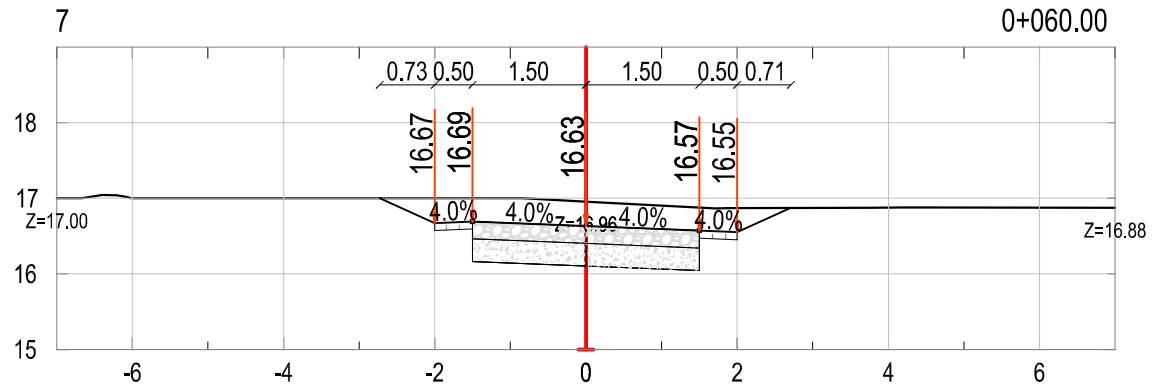
5 0+047.94



6 0+050.88



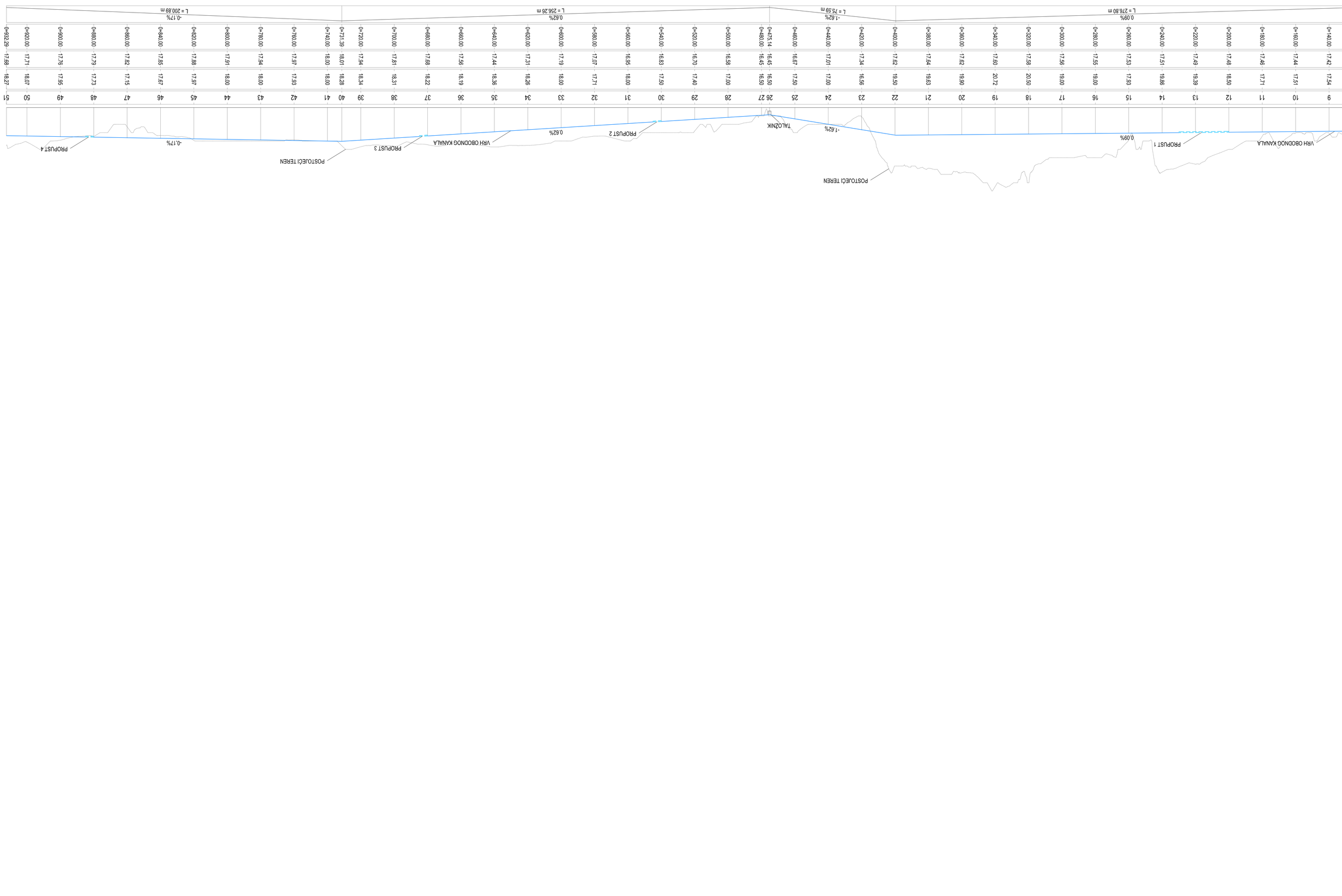
7 0+060.00



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Elizabeta Perković
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5772

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: NINA MAKSAN, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: ELIZABETA PERKOVIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:100
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: POREČNI PRESJEK PROMETNO-MANIPULATIVNIH POVRŠINA - 3		BROJ NACRTA: 16.3.

UZDUŽNÍ PŘESJEK OBODNOG KANÁLA
M 1:500

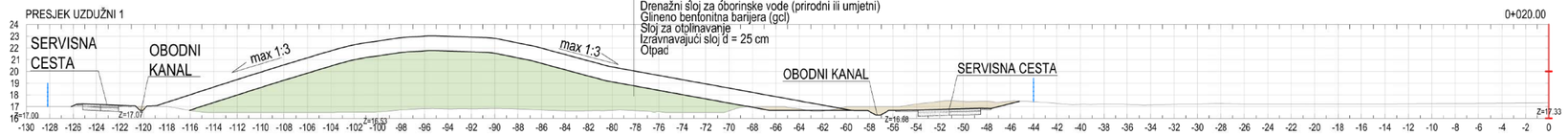


IPZ Inženjerski TEŠKA d.o.o. Zagreb, Vodnikaj cesta 66	REVIZIJA: BROJ BODOVA NA MJERI: Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 05.2019.	TD 52/19
	OZNAKA: OSKAKLIĆA OTPADA TALOŽNIKA BROJ:	MJ.KO.: 1:500/1:50/1:25	LIST: 1
	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KOMUNOG VODOVODA		MJERILO: 1:500
	VEĆINU PRAVCA: - neg.Ng.avod.		LISTOVA: 17
	VEĆINU PRESJEK OBODNOG KANALA		

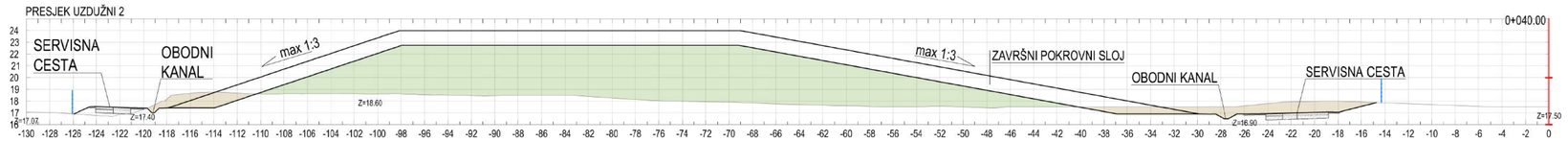
ZAVRŠNI POKROVNI SLOJ

Ozelenjavanje (trava + nisko raslinje)
Geopletivo za zaštitu od erozije (postavlja se samo po pokosu odlagališta)
Rekultivirajući sloj d > 100 cm
Drenažni sloj za oborinske vode (prirodni ili umjetni)
Glineno bentonitna barijera (gcl)
Sloj za otplinjavanje
Izravnavajući sloj d = 25 cm
Otpad

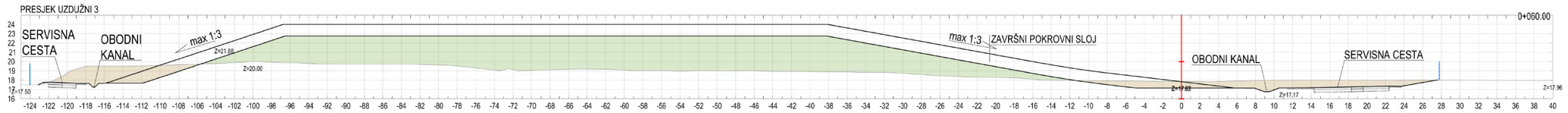
PRESJEK UZDUŽNI 1



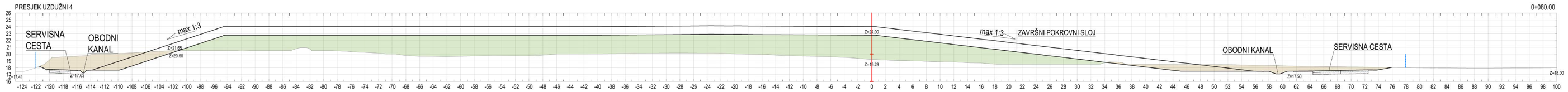
PRESJEK UZDUŽNI 2



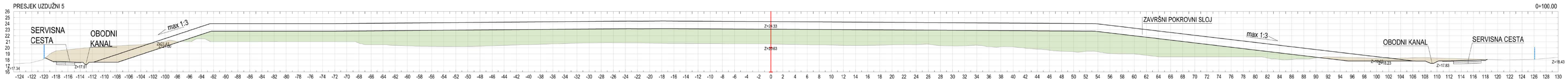
PRESJEK UZDUŽNI 3



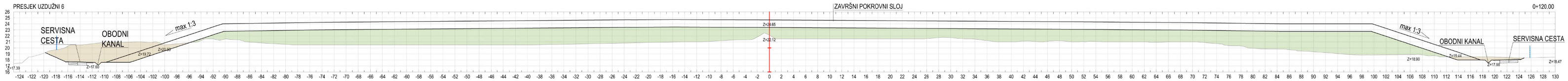
PRESJEK UZDUŽNI 4



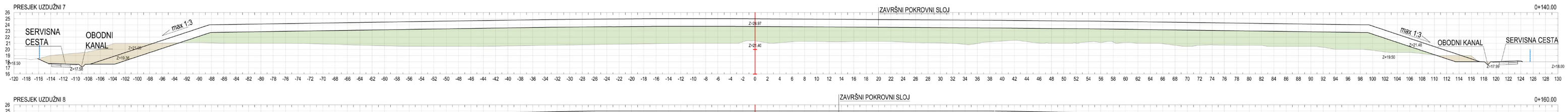
PRESJEK UZDUŽNI 5



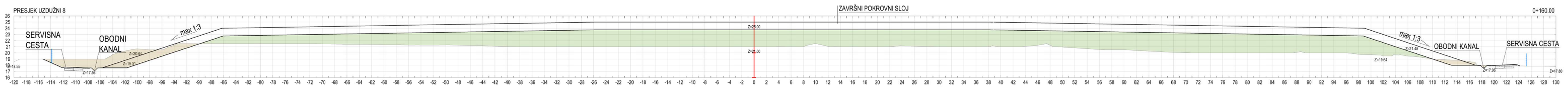
PRESJEK UZDUŽNI 6



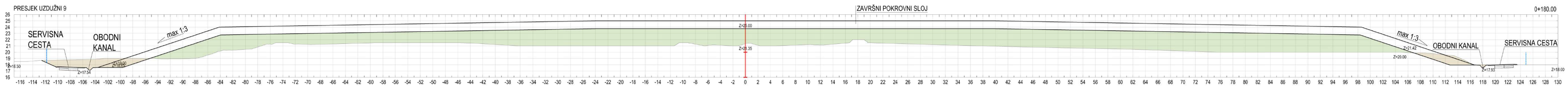
PRESJEK UZDUŽNI 7



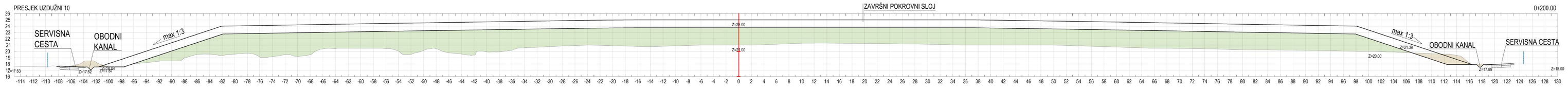
PRESJEK UZDUŽNI 8



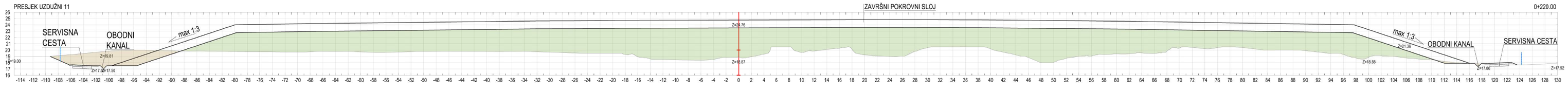
PRESJEK UZDUŽNI 9



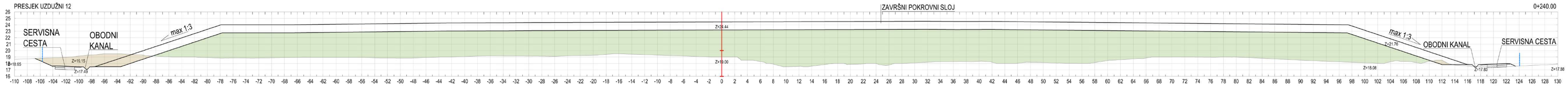
PRESJEK UZDUŽNI 10



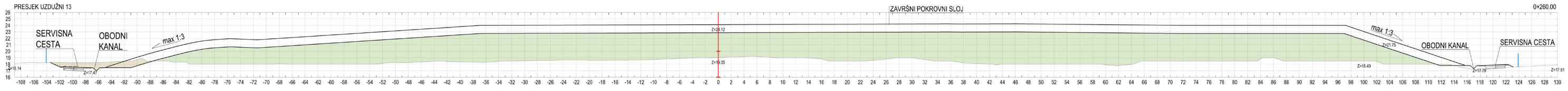
PRESJEK UZDUŽNI 11



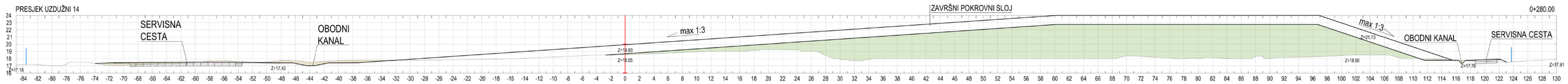
PRESJEK UZDUŽNI 12



PRESJEK UZDUŽNI 13



PRESJEK UZDUŽNI 14

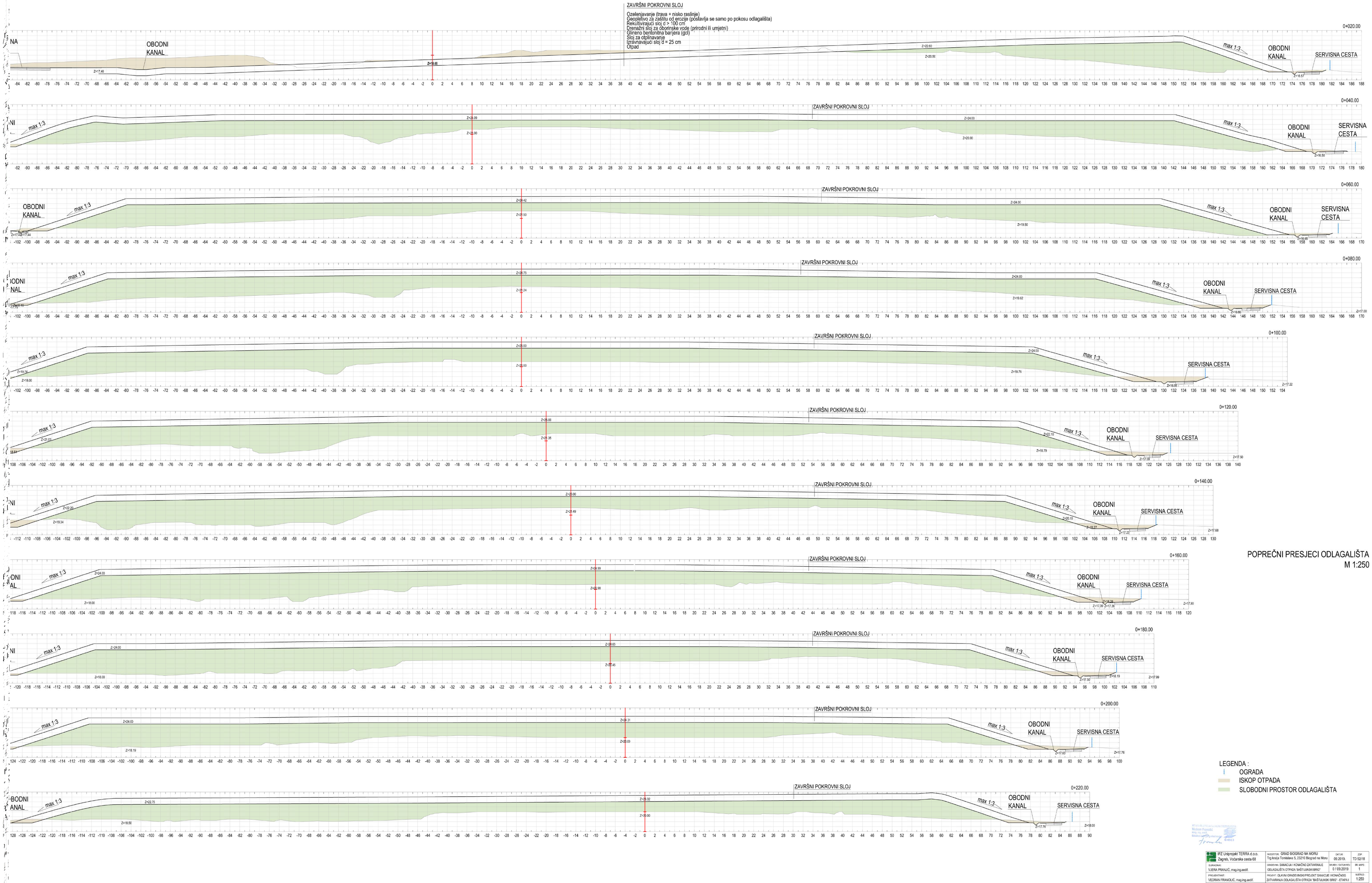


UZDUŽNI PRESJECI ODLAGALIŠTA
M 1:250

LEGENDA :
- OGRADA
- ISKOP OTPADA
- SLOBODNI PROSTOR ODLAGALIŠTA

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.
Zagreb, Voćarska cesta 68

INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTUNSKI BROZ"	BROJ / OUTGAWEL: 01/09.2019	BR.MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANJOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTUNSKI BROZ" - ETAPA I		MJERILO: 1:250
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANJOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: UZDUŽNI PRESJECI ODLAGALIŠTA		BROJ NACRTA: 18.1.

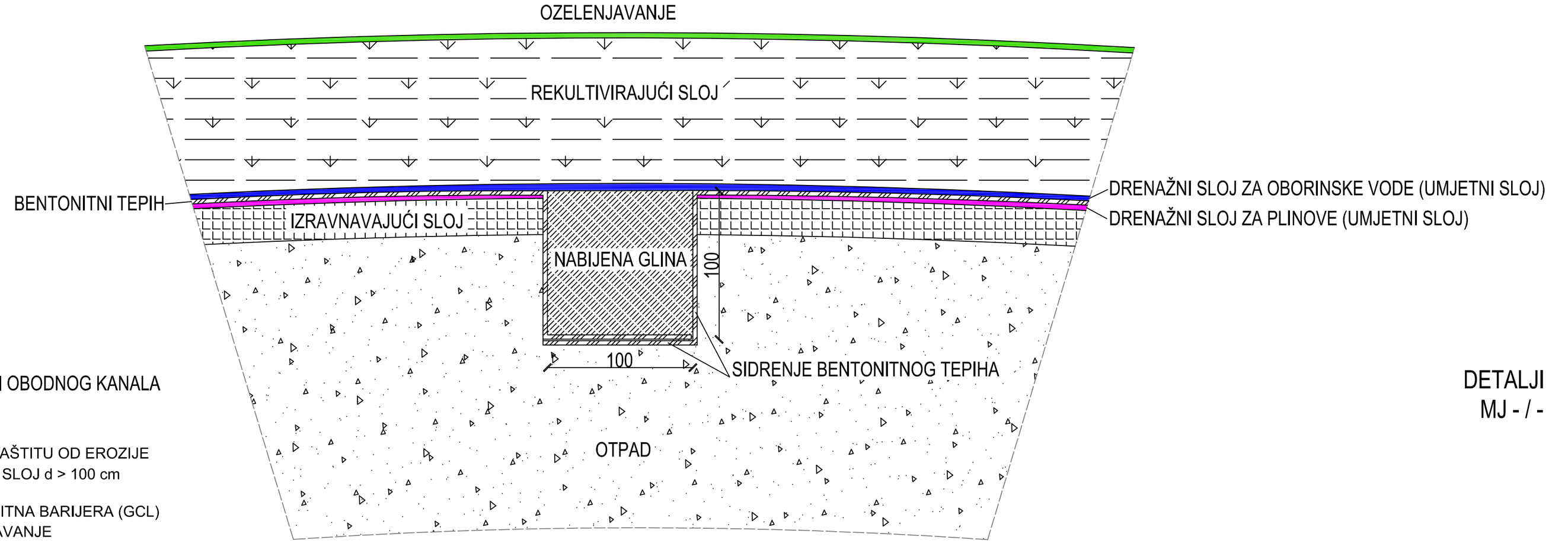


POPREČNI PRESJECI ODLAGALIŠTA
M 1:250

LEGENDA :
- OGRADA
- ISKOP OTPADA
- SLOBODNI PROSTOR ODLAGALIŠTA

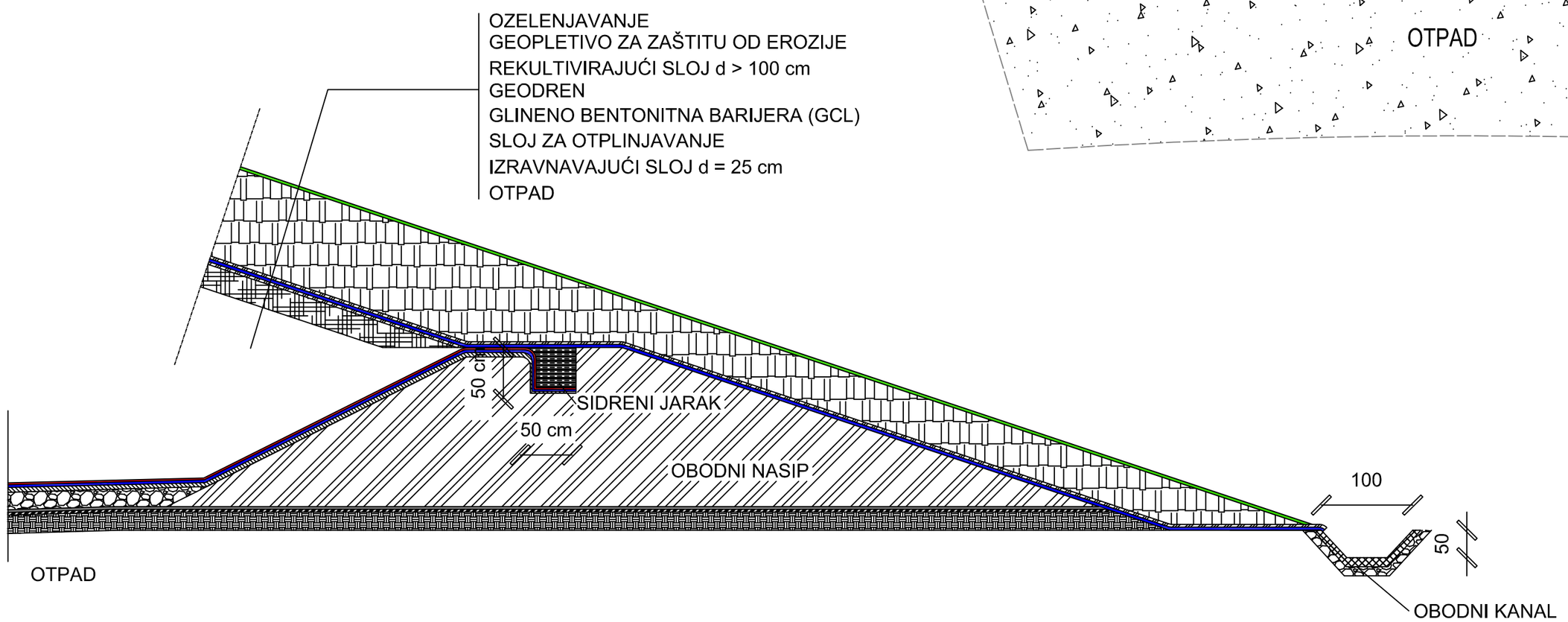
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	REVIZIJA / DATUM REVIZ.: 0 / 09.2019.	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VJERAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKO PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I	MJERILO: 1:250	
GLAVNI PROJEKTANT: VJERAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: POPREČNI PRESJECI ODLAGALIŠTA	BROJ NACRTA: 18.2.	

DETALJ B - DETALJ SIDRENJA BENTONITNOG TEPIHA

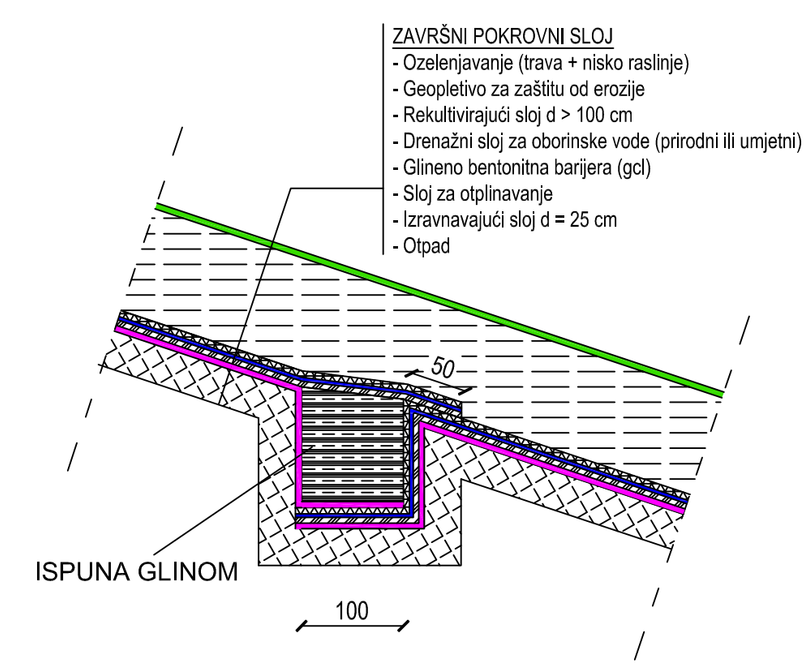


DETALJI
MJ - / -

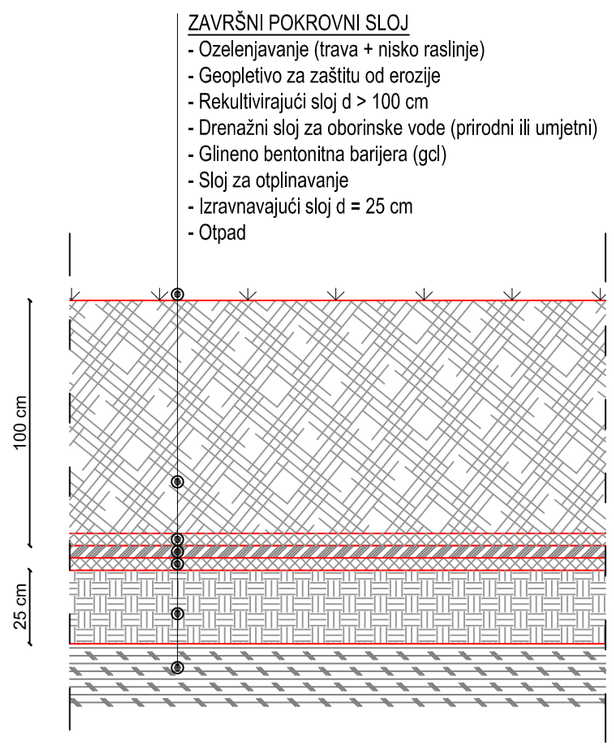
DETALJ A - SPOJ ZAVRŠNOG POKROVNOG SLOJA I OBODNOG KANALA



DETALJ C - SIDRENI JARAK NA POKOSU



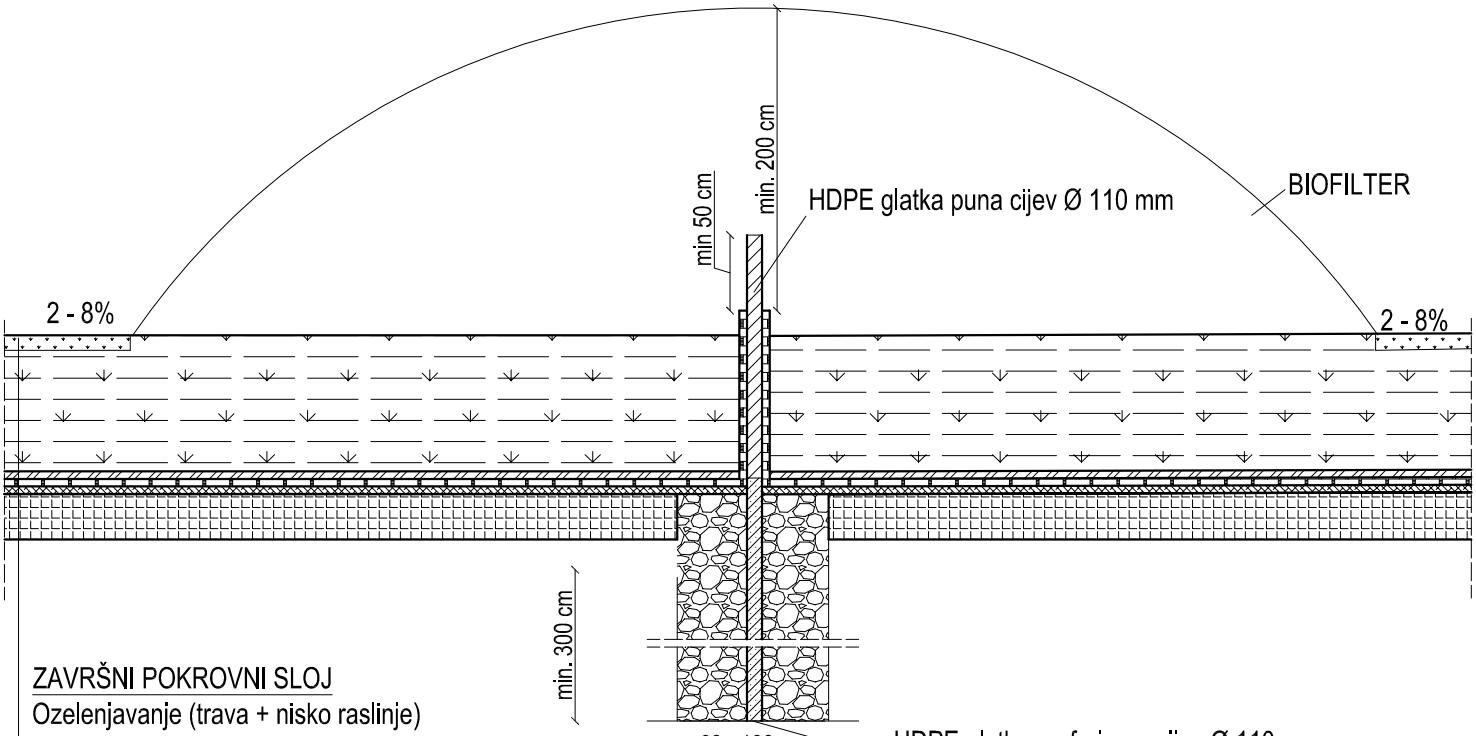
DETALJ ZAVRŠNOG POKROVNOG SLOJA - PREKRIVANJE POSTOJEĆE ODLAGALIŠNE PLOHE



IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.
Zagreb, Voćarska cesta 68

INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: NINA MAKSAN, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: - / -
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJI ZATVARANJA ODLAGALIŠTA		BROJ NACRTA: 19

DETALJ OTPLINJAVANJA
M 1:50



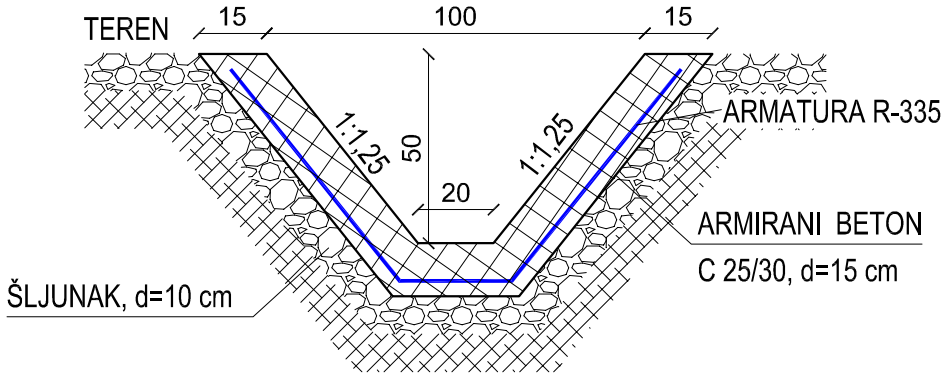
ZAVRŠNI POKROVNI SLOJ
Ozelenjavanje (trava + nisko raslinje)
Geopletivo za zaštitu od erozije (samo po pokosu odlagališta)
Rekultivirajući sloj d > 100 cm
Drenažni sloj za oborinske vode (prirodni ili umjetni)
Glineno bentonitna barijera (gcl)
Sloj za otplinavanje
Izravnavajući sloj d = 25 cm
Otpad

HRVATSKA KOMORA OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4911

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:50
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJ OTPLINJAVANJA		BROJ NACRTA: 20

DETALJ OBODNOG KANALA I TROKUTASTOG RIGOLA
M 1:20

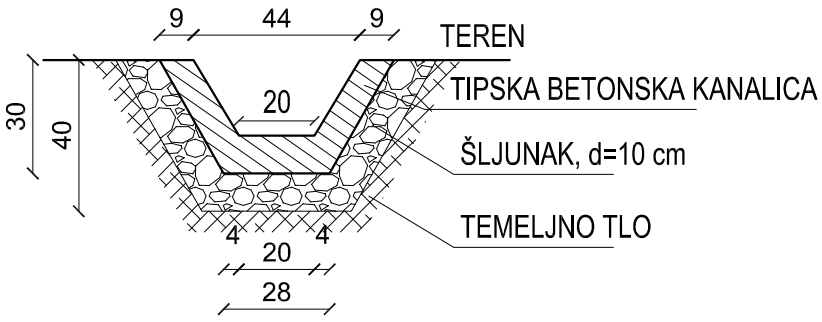
OBODNI KANAL



NAPOMENA:

Dilataciju izvesti minimalno svakih 20 metara zarezivanjem u dubinu od min. 2 cm sa ispunom cementnim mortom

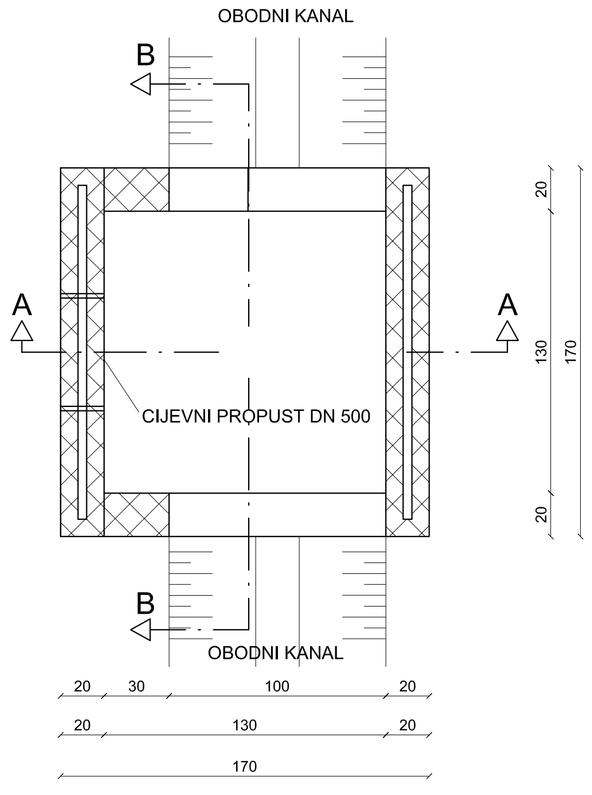
TROKUTASTI RIGOL



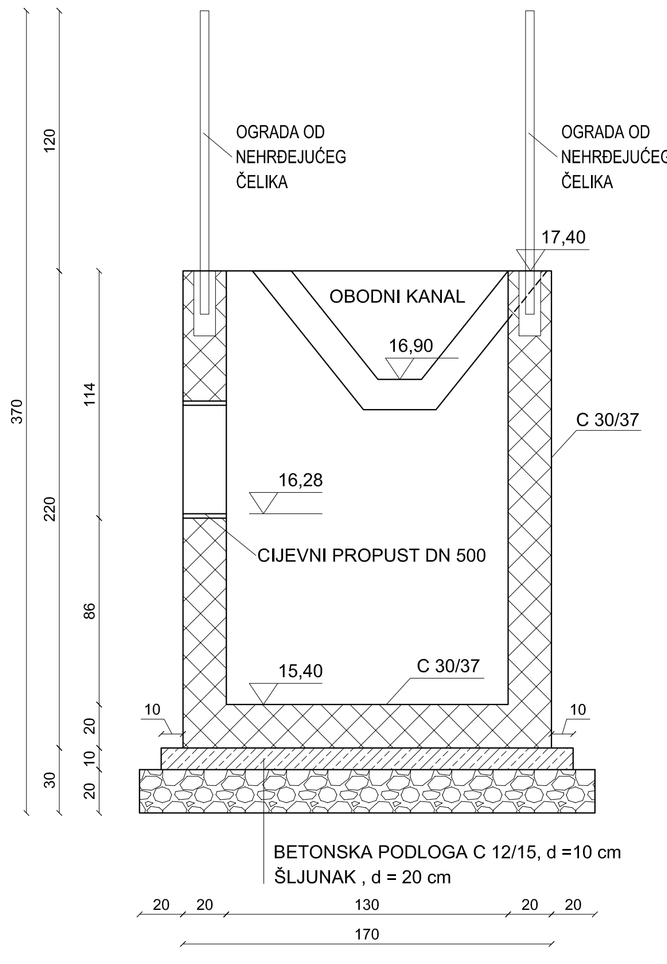
Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
G 4911

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:20
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJ OBODNOG KANALA I TROKUTASTOG RIGOLA		BROJ NACRTA: 21

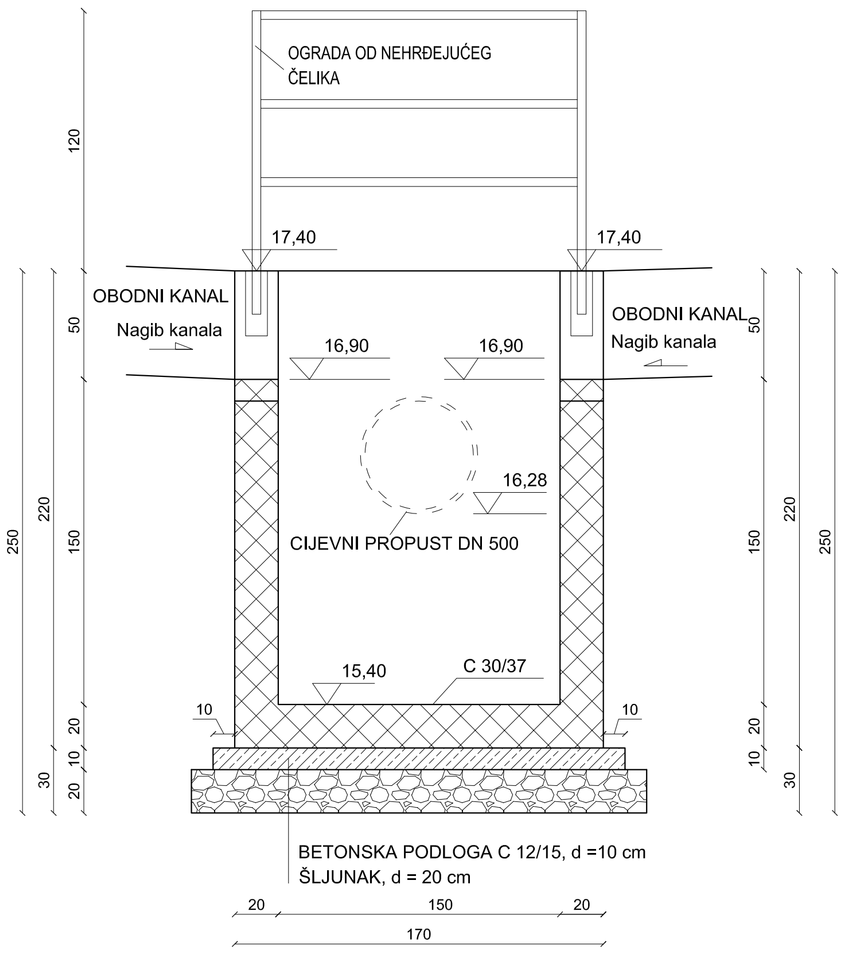
TLOCRT



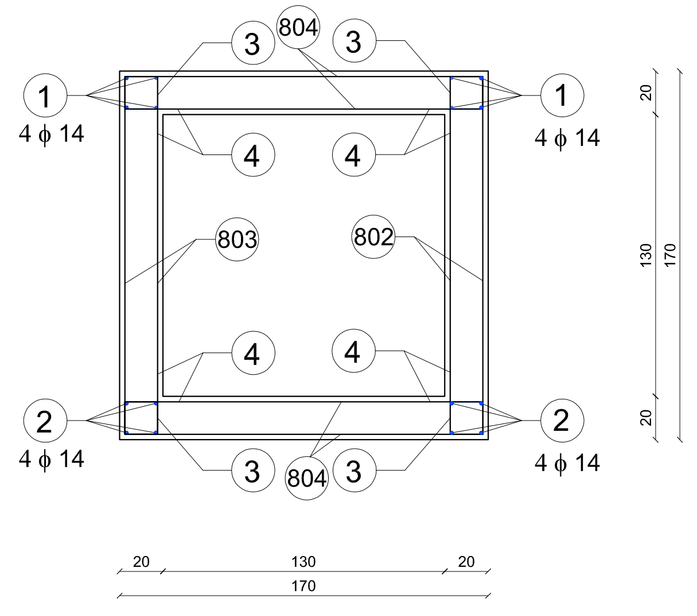
PRESJEK A-A



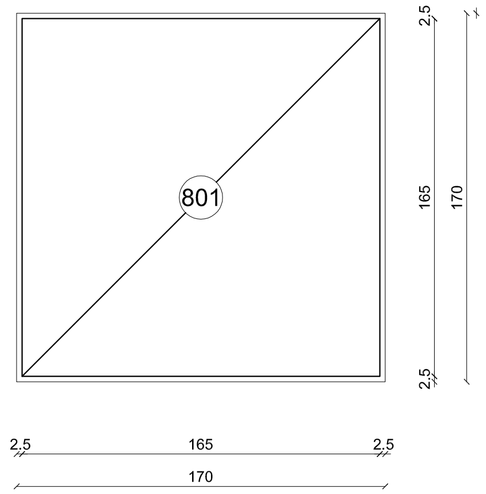
PRESJEK B-B



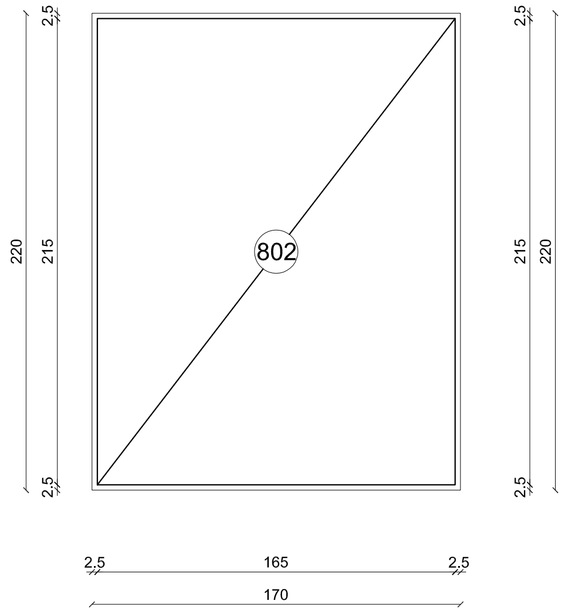
HORIZONTALNI PRESJEK KROZ ZIDOVE

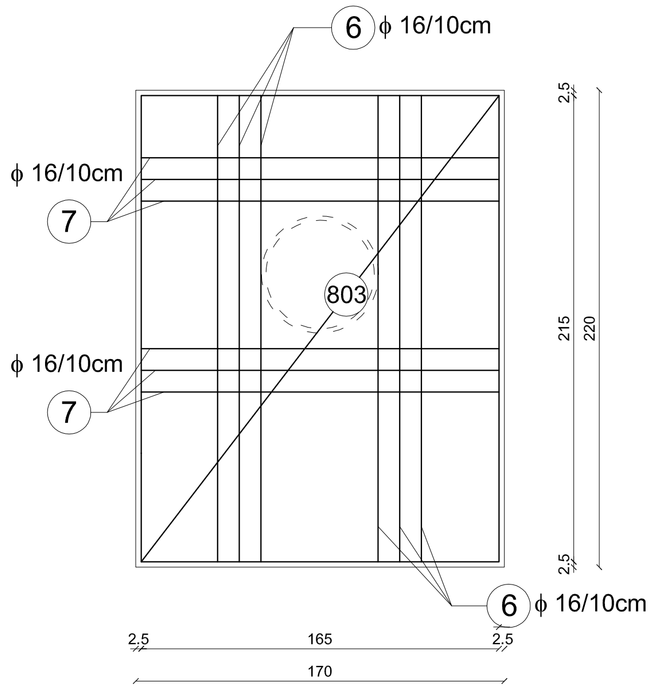


DNO

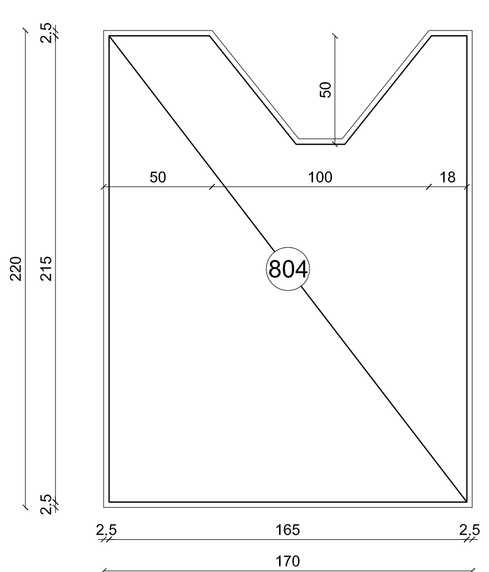


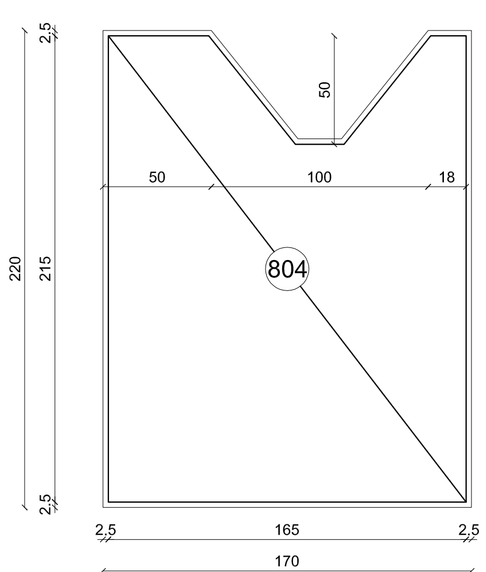
POPREČNE STRANE





UZDUŽNE STRANE





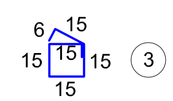
ISKAZ ARMATURE

POZICIJA	Ø	L (cm)	kom	ΣL (m)	kg/m	kg
1	14	215	8	17,2	1,242	21,36
2	14	215	8	17,2	1,242	21,36
3	8	81	44	35,64	0,405	14,43
4	8	115	124	142,6	0,405	57,75
5	8	100	44	44,00	0,405	17,82
6	16	215	6	12,90	1,621	20,91
7	16	215	6	12,90	1,621	20,91
					Σ =	174,55

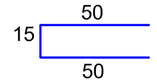
POZICIJA	TIP MREŽE	DIMENZIJE (cm)		m^2	kom	Σm^2	kg/m^2	kg
801	MA Q-503	215	165	3,55	2	7,10	8,03	56,97
802	MA Q-503	215	165	3,55	2	7,10	8,03	56,97
803	MA Q-503	215	165	3,55	2	7,10	8,03	56,97
804	MA Q-503	215	165	3,55	4	14,19	8,03	113,95
							Σ =	284,86

1 ϕ 14 l = 215 cm kom= 8

2 ϕ 14 l = 215 cm kom = 8

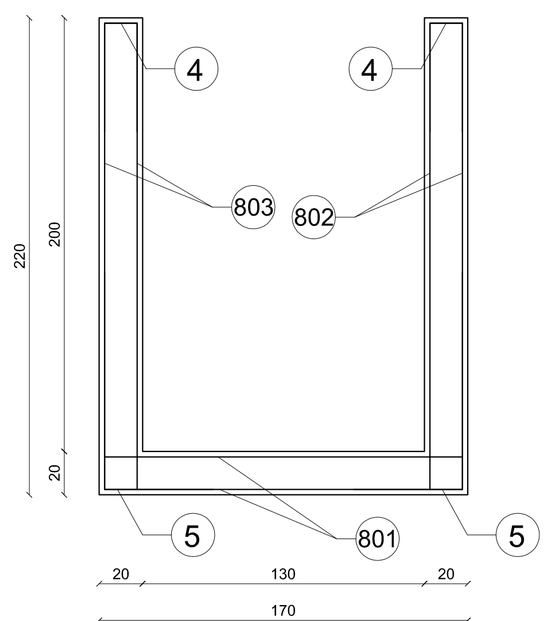


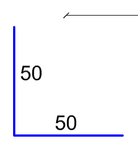
3 ϕ 8/15cm d = 81 cm kom = 44



4 ϕ 8/15cm d = 115 kom = 124

VERTIKALNI PRESJEK KROZ ZIDOVE





5 ϕ 8/15 cm d = 100 cm kom = 44

6 ϕ 16 l = 215 cm kom = 6

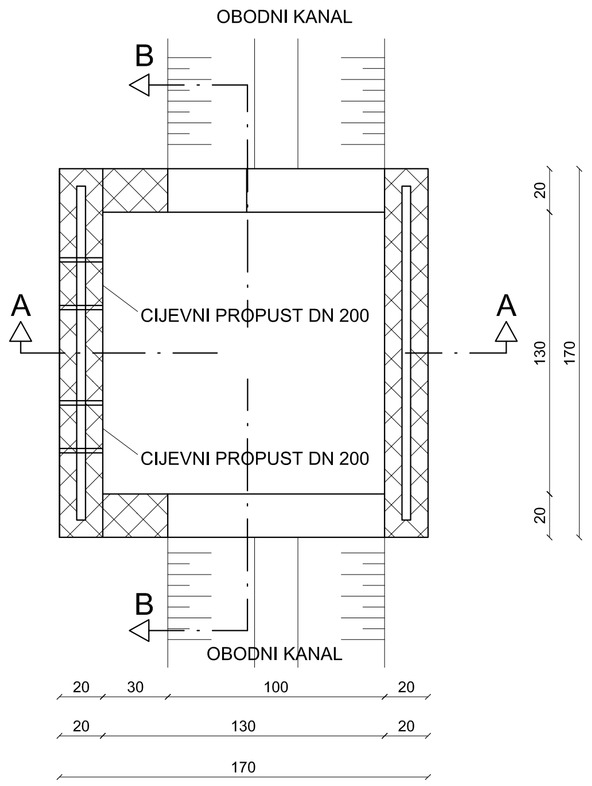
7 ϕ 16 l = 215 cm kom = 6

TALOŽNIK 1 ZA OBORINSKE VODE

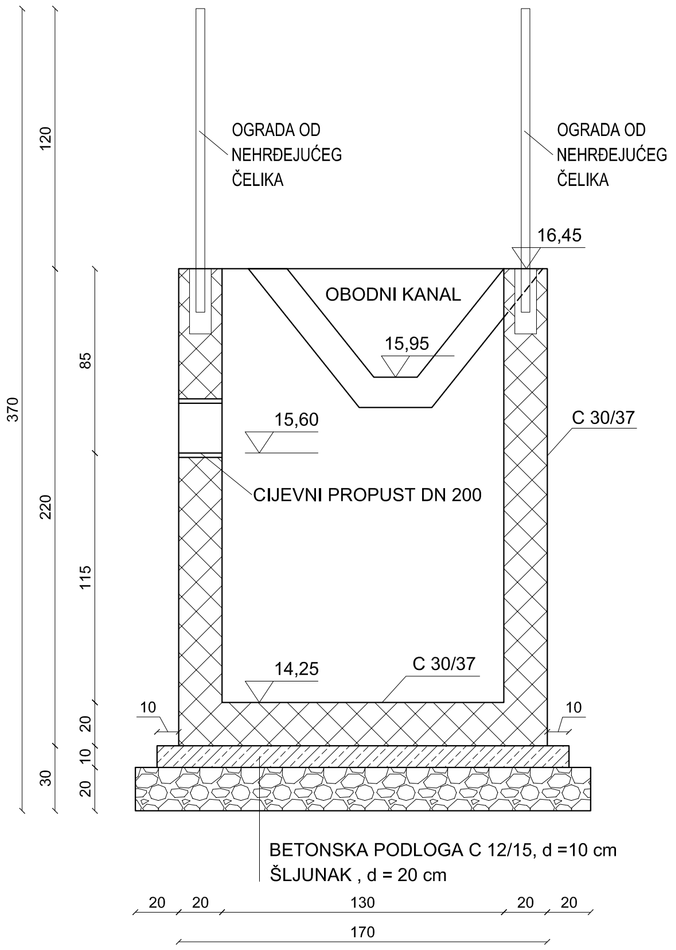
M 1:50

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Vocarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BROJ.L / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I	MJERILO: 1:50	
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: TALOŽNIK 1 ZA OBORINSKE VODE		BROJ.NACRTA: 22.1.

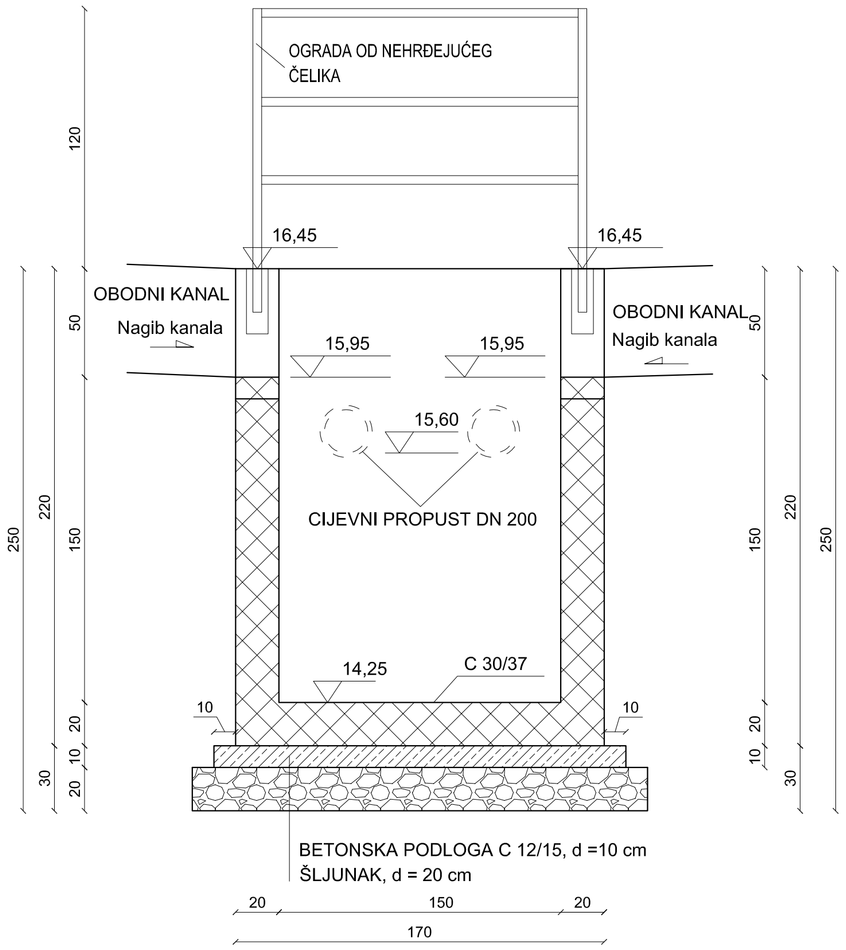
TLOCRT



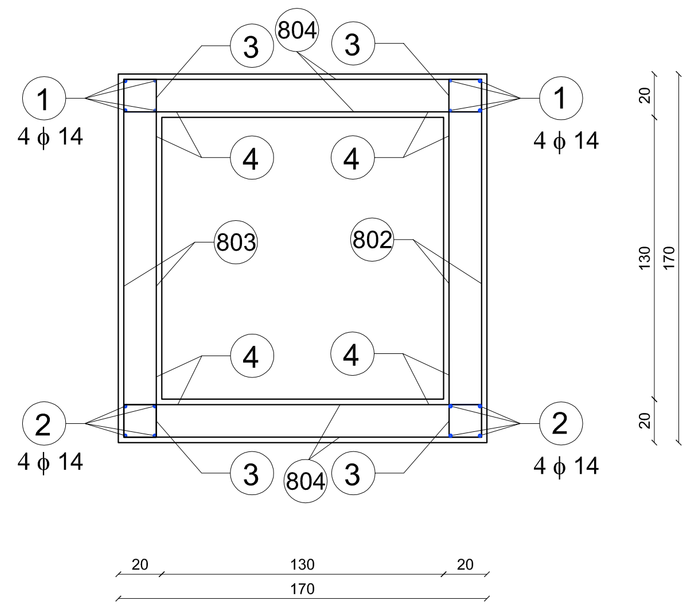
PRESJEK A-A



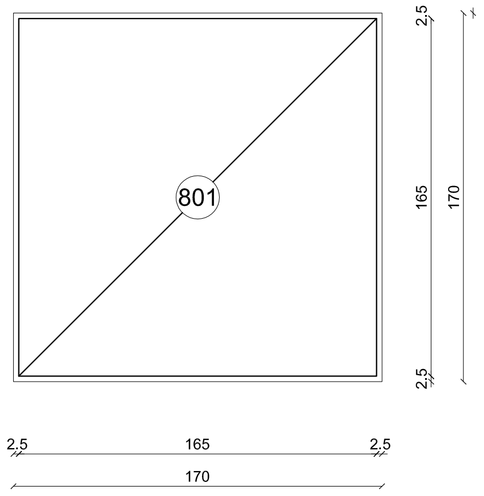
PRESJEK B-B



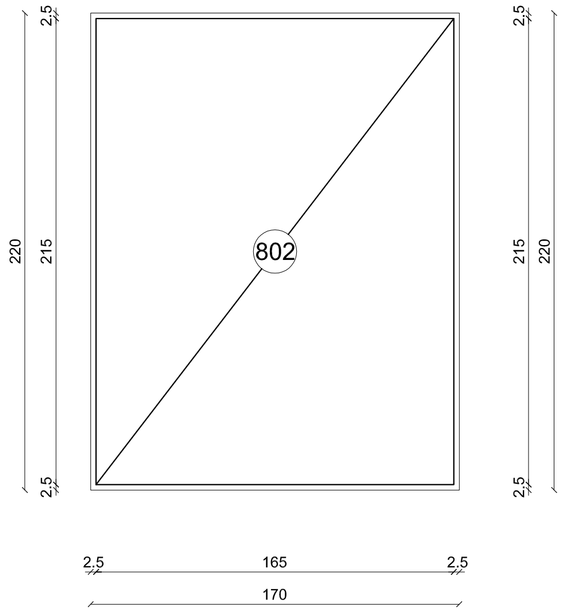
HORIZONTALNI PRESJEK KROZ ZIDOVE

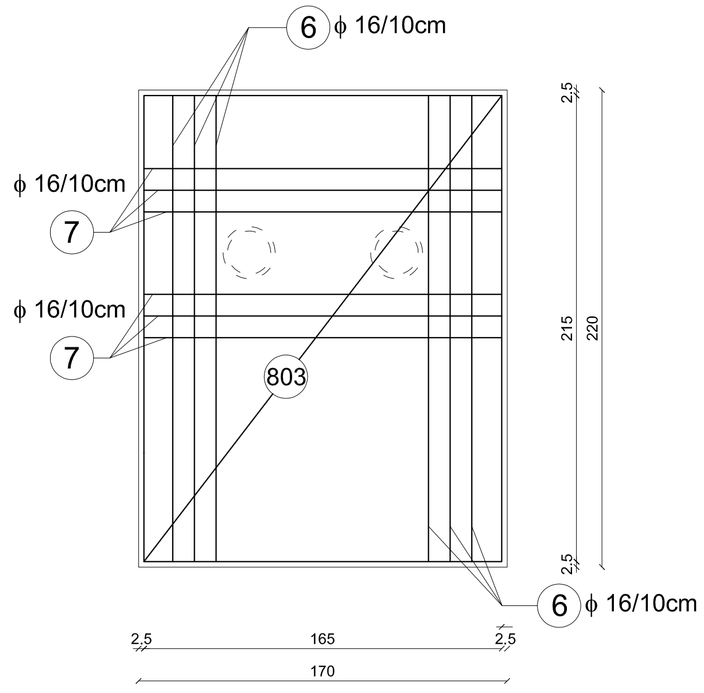


DNO

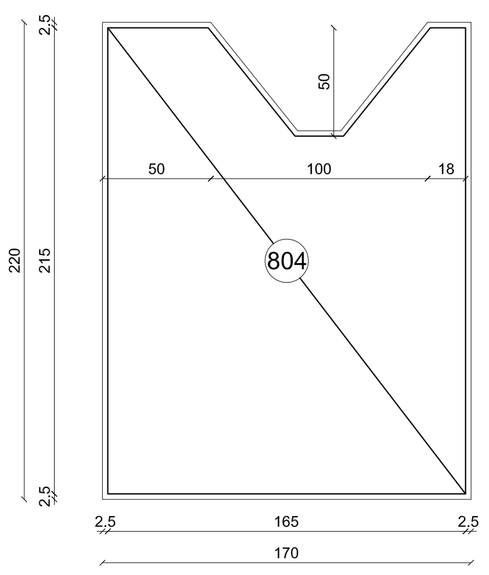


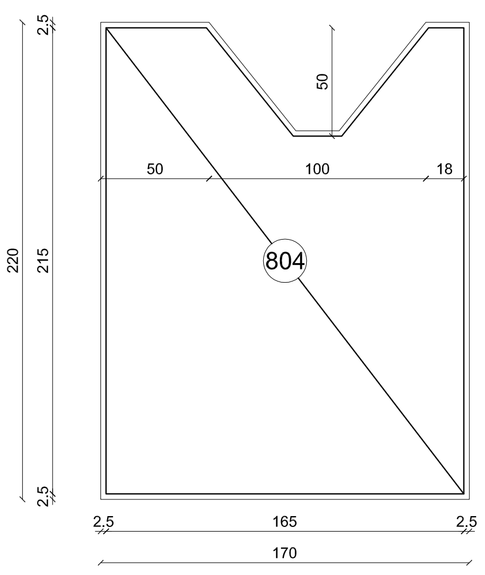
POPREČNE STRANE





UZDUŽNE STRANE





ISKAZ ARMATURE

POZICIJA	Ø	L (cm)	kom	ΣL (m)	kg/m	kg
1	14	215	8	17,2	1,242	21,36
2	14	215	8	17,2	1,242	21,36
3	8	81	44	35,64	0,405	14,43
4	8	115	124	142,6	0,405	57,75
5	8	100	44	44,00	0,405	17,82
6	16	215	6	12,90	1,621	20,91
7	16	215	6	12,90	1,621	20,91
					Σ =	174,55

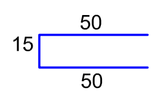
POZICIJA	TIP MREŽE	DIMENZIJE (cm)		m^2	kom	Σm^2	kg/m^2	kg
801	MA Q-503	215	165	3,55	2	7,10	8,03	56,97
802	MA Q-503	215	165	3,55	2	7,10	8,03	56,97
803	MA Q-503	215	165	3,55	2	7,10	8,03	56,97
804	MA Q-503	215	165	3,55	4	14,19	8,03	113,95
							Σ =	284,86

(1) ϕ 14 l = 215 cm kom= 8

(2) ϕ 14 l = 215 cm kom = 8

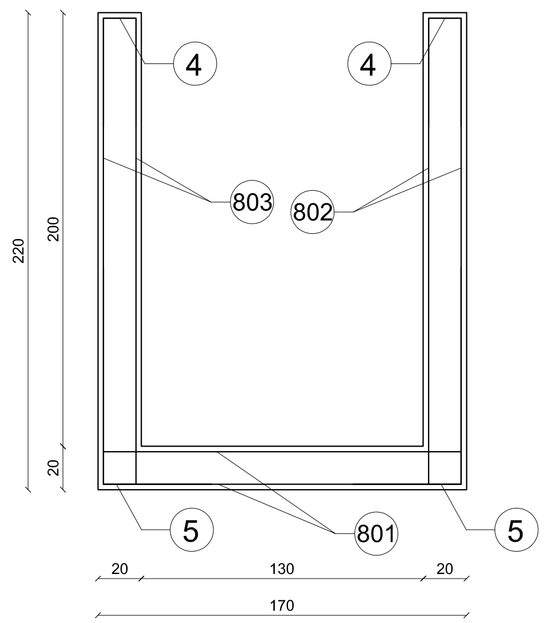


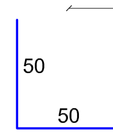
(3) ϕ 8/15cm
d = 81 cm
kom = 44



(4) ϕ 8/15cm
d = 115
kom = 124

VERTIKALNI PRESJEK KROZ ZIDOVE





(5) ϕ 8/15 cm
d = 100 cm
kom = 44

(6) ϕ 16 l = 215 cm kom = 6

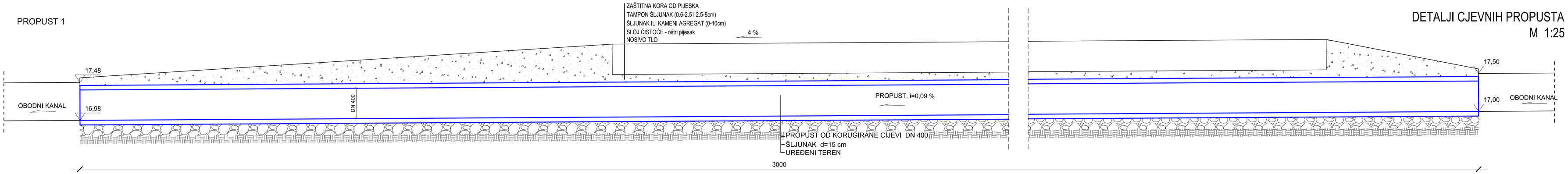
(7) ϕ 16 l = 215 cm kom = 6

TALOŽNIK 2 ZA OBORINSKE VODE
M 1:50

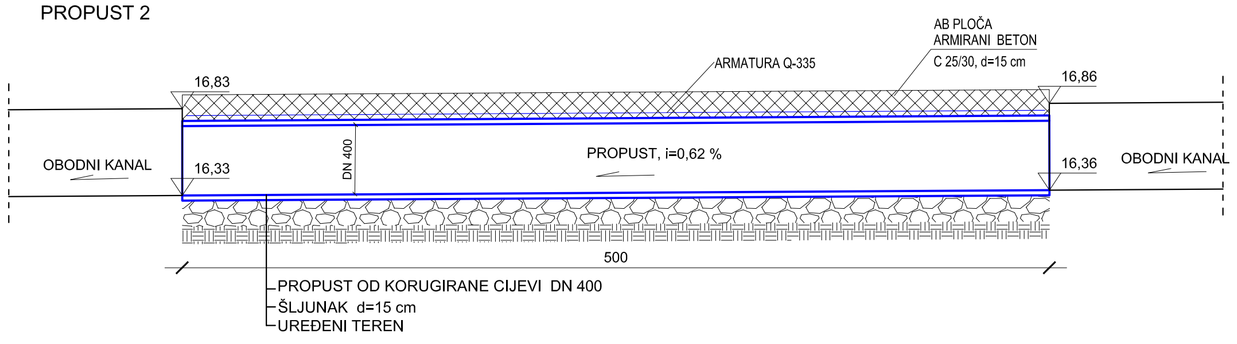
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:50
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: TALOŽNIK 2 ZA OBORINSKE VODE		BROJ NACRTA: 22.2.

DETALJI CJEVNIH PROPUSTA
M 1:25

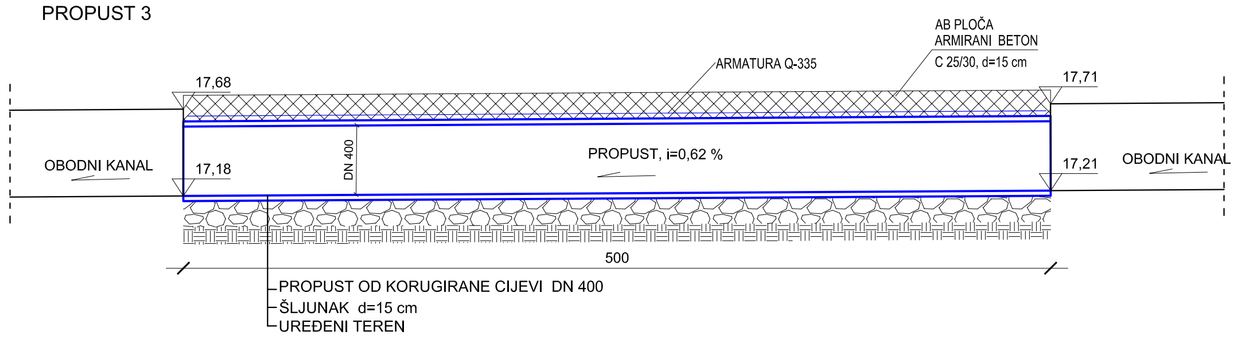
PROPUST 1



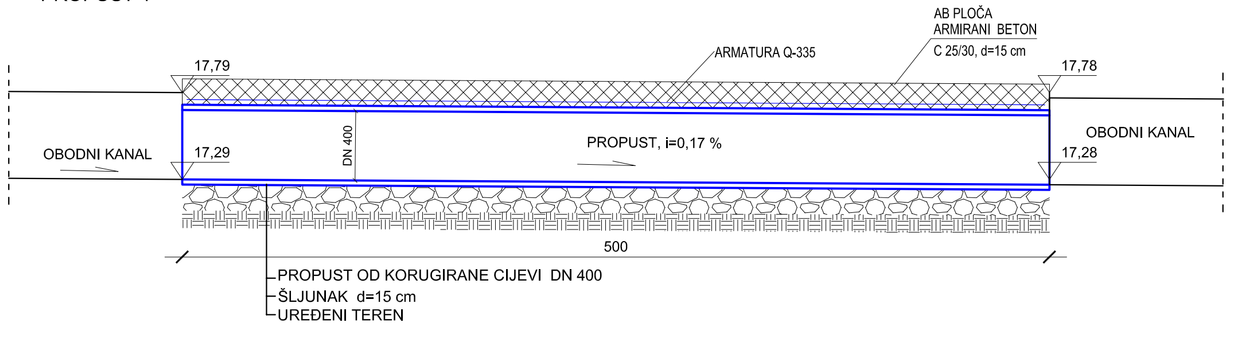
PROPUST 2



PROPUST 3

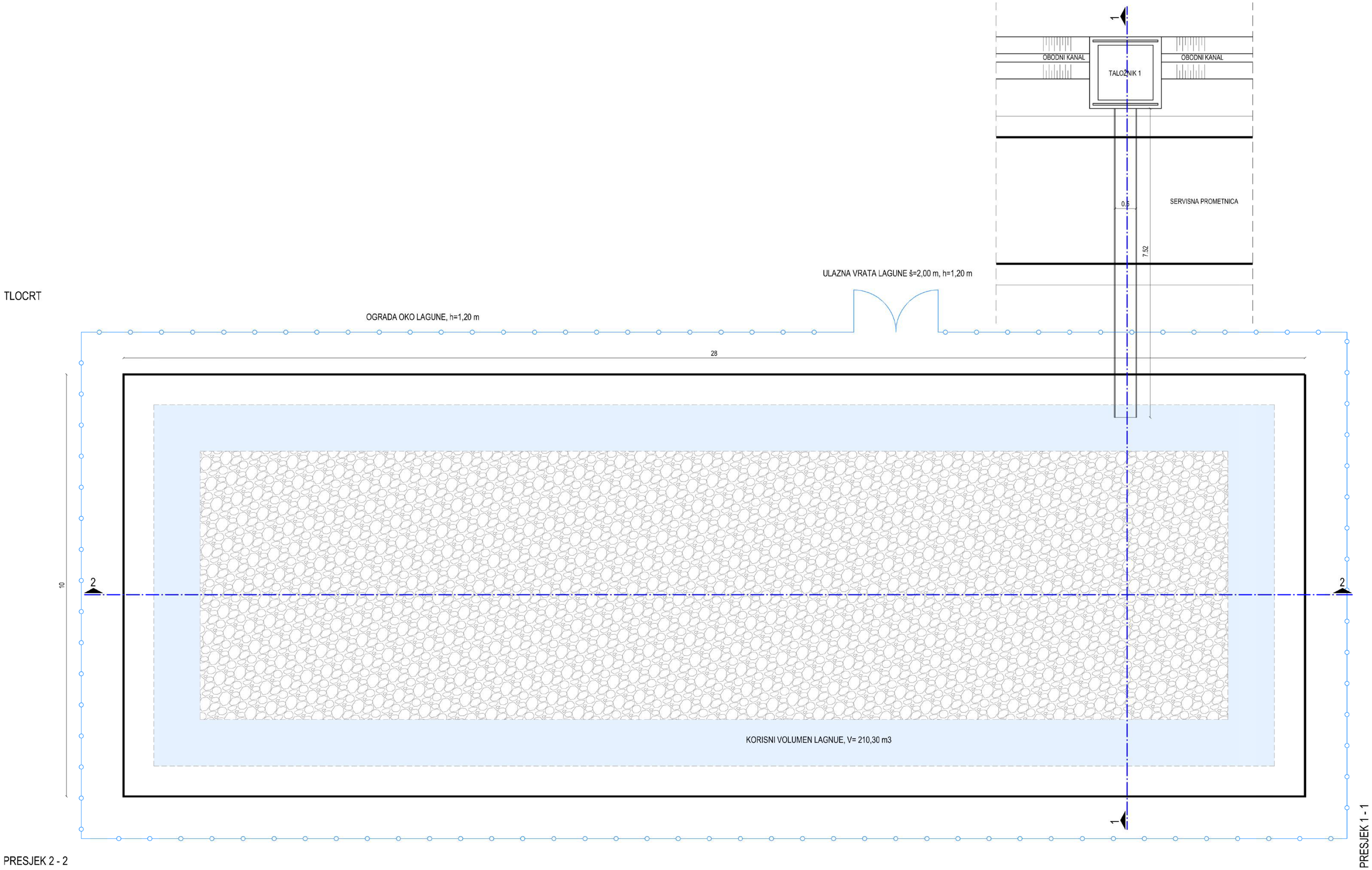


PROPUST 4

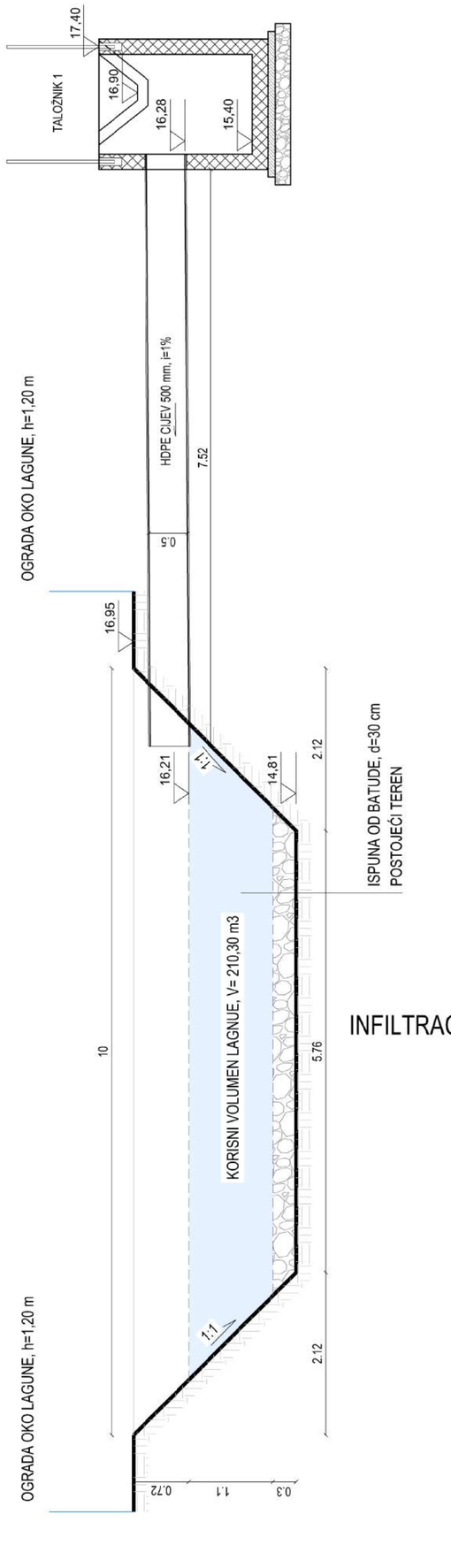


IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV.: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:25
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJI CJEVNIH PROPUSTA		BROJ NACRTA: 23

TLOCRT

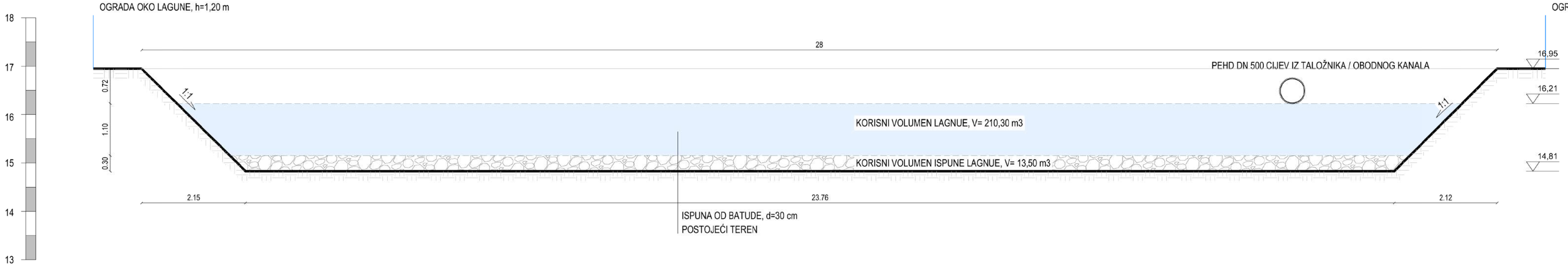


PRESJEK 1 - 1



INFILTRACIJSKI SUSTAV 1
M 1:50

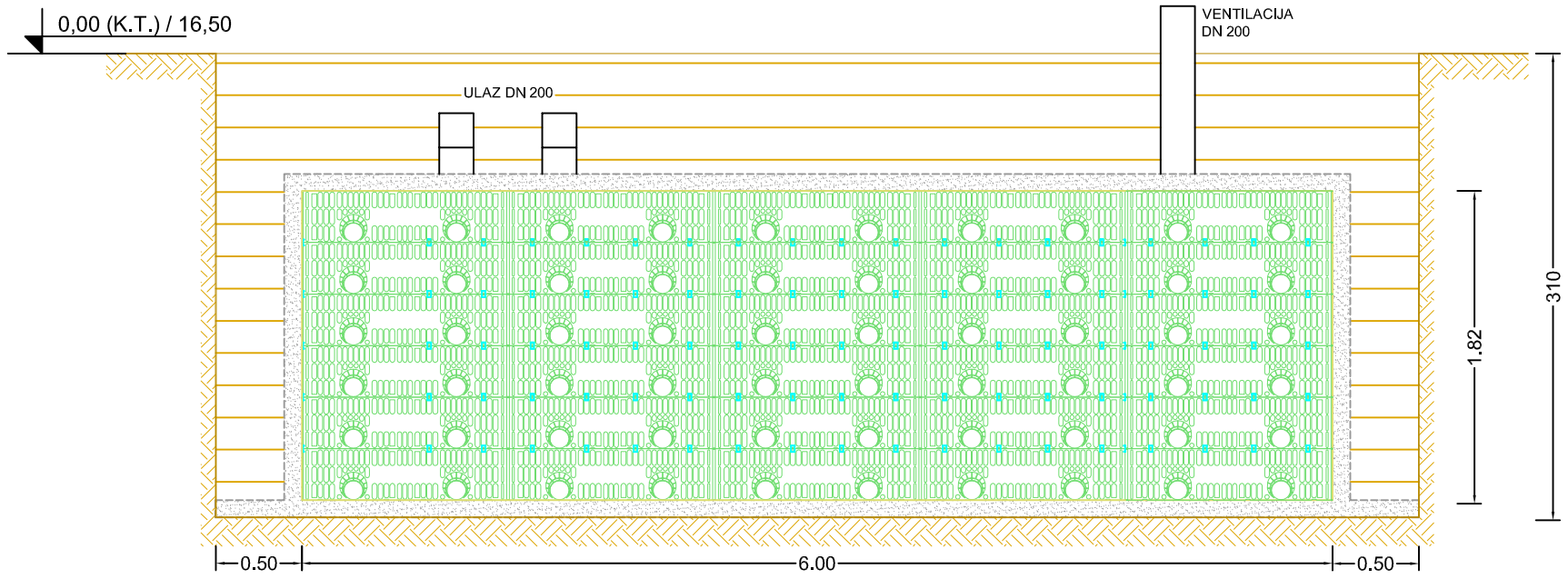
PRESJEK 2 - 2



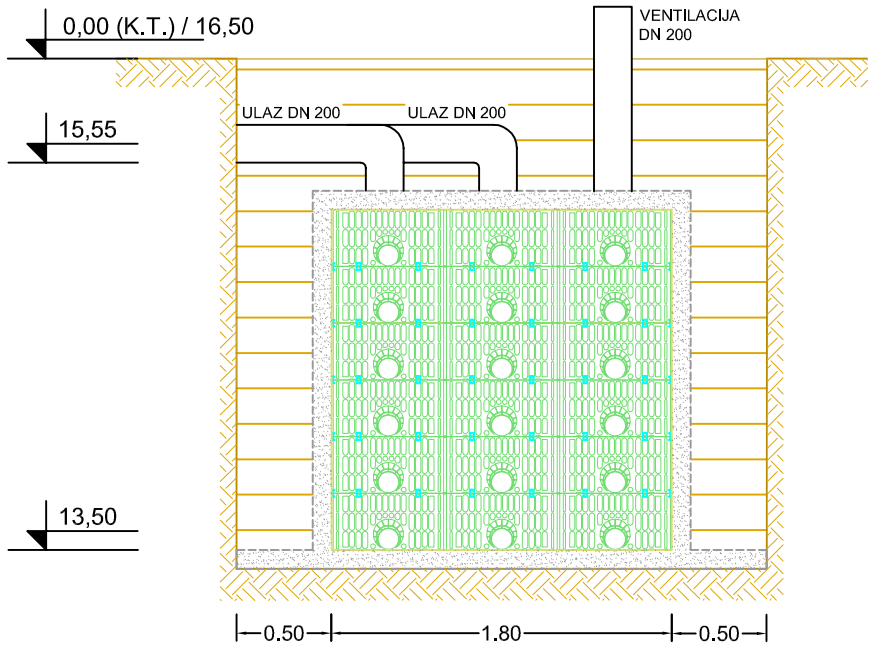
IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV: 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:50
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: INFILTRACIJSKI SUSTAV 1		BROJ NACRTA: 24.1.

INFILTRACIJSKI SUSTAV 2
M 1:40

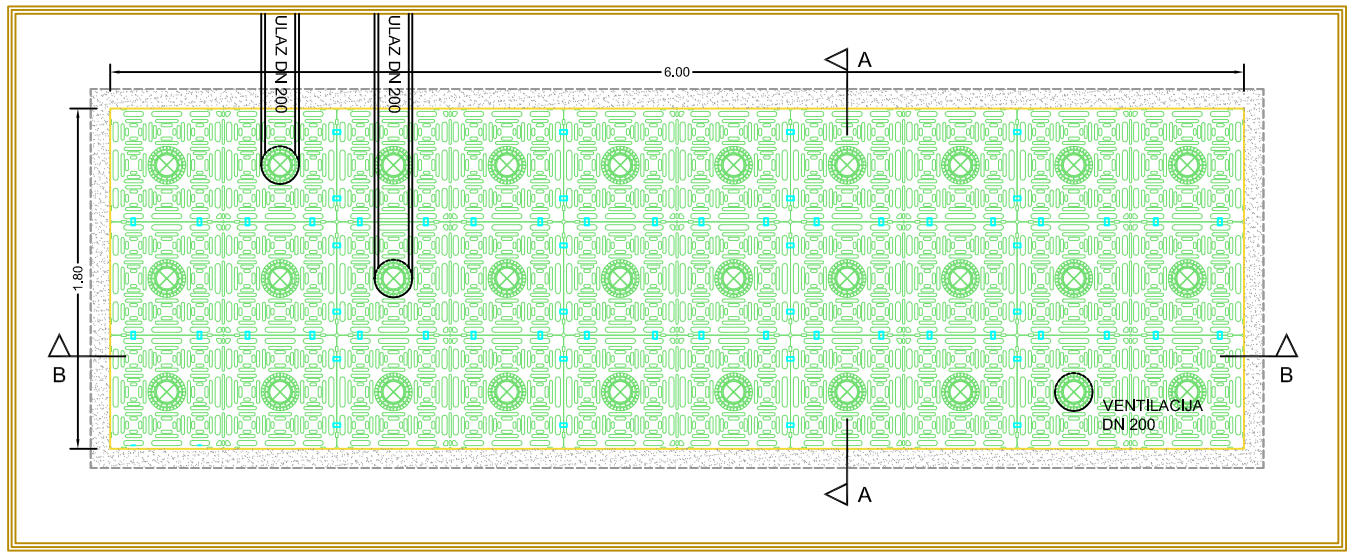
PRESJEK B-B



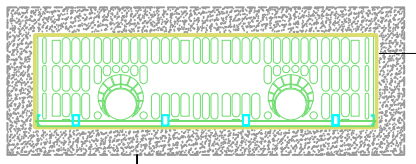
PRESJEK A-A



TLOCRT



INFILTRACIJSKI SUSTAV

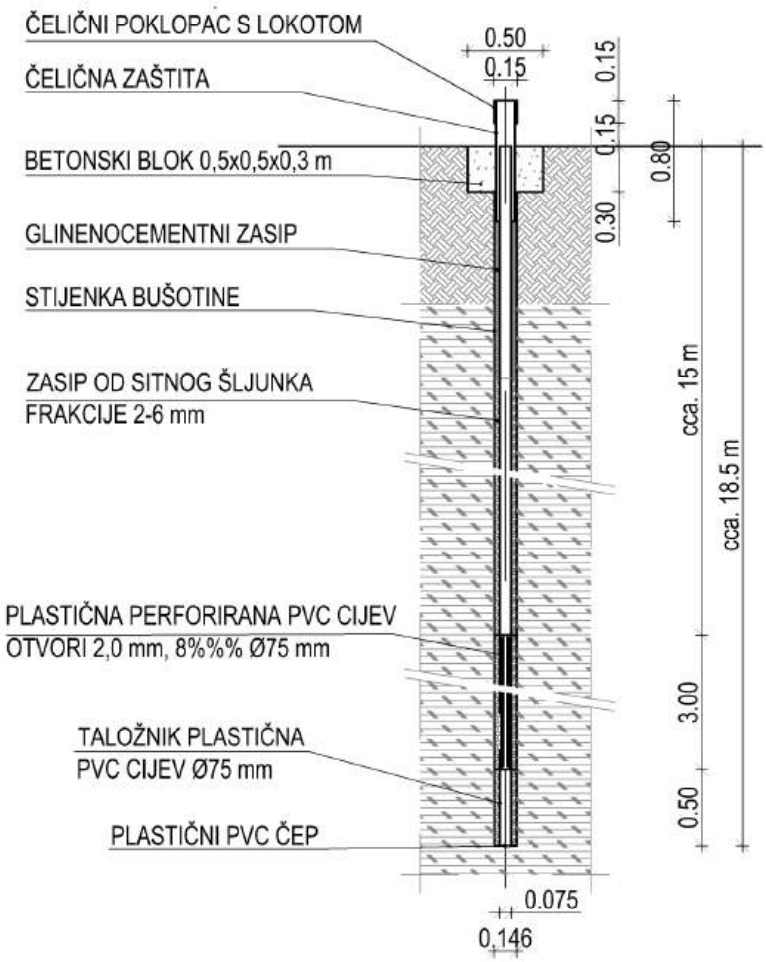


- Porozni blok
- Geotekstil
- Pijesak h=0.1 m sa zbijenošću min 92% po Proctoru
- Porozni blok
- Podna ploča
- Geotekstil
- Pijesak h=0.1 m sa zbijenošću min 92% po Proctoru

Vedran Franolić mag. ing. aedif. G 4911

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:40
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: INFILTRACIJSKI SUSTAV 2		BROJ NACRTA: 24.2.

DETALJ PIEZOMETRA
M 1:50



Vedran Franolić
mag. ing. aedif.
G 4911

IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. Zagreb, Voćarska cesta 68	INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	DATUM: 09.2019.	ZOP: TD 52/18
SURADNIK: VJERA PRANJIĆ, mag.ing.aedif.	GRAĐEVINA: SANACIJA I KONAČNO ZATVARANJE ODLAGALIŠTA OTPADA 'BAŠTIJUNSKI BRIG"	BR.REV. / DATUM REV. 0 / 09.2019	BR. MAPE: 1
PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	PROJEKT: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT SANACIJE I KONAČNOG ZATVARANJA ODLAGALIŠTA OTPADA "BAŠTIJUNSKI BRIG" - ETAPA I		MJERILO: 1:50
GLAVNI PROJEKTANT: VEDRAN FRANOLIĆ, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ: DETALJ PIEZOMETRA		BROJ NACRTA: 25