

INVESTITOR:

GRAD NOVALJA

Trg dr. Franje Tuđmana 1

Novalja

OIB: 85290822507

NAZIV GRAĐEVINE:

UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE

**POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U
NOVALJI**

LOKACIJA:

k.č.br. 3408/11

k.o. Novalja

ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618

TEHNIČKI DNEVNIK:

25/2018-U

BROJ MAPE:

2/5

RAZINA OBRADE:

GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE

VRSTA PROJEKTA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE

GLAVNI PROJEKTANT:

KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.

PROJEKTANT:

KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.

SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.

IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.

TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.

MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.

DIREKTOR:

MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Zagreb, rujan 2018. godine

Popis mapa projekata:

Naziv projekta:	Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta otpada Caska u Novalji
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------

Zajednička oznaka projekta:	10618
-----------------------------	-------

MAPA 1/5	VODEĆA MAPA oznaka projekta: 25/2018-U-1 H-PROJEKT d.o.o. Zagreb, Horvaćanska cesta 162
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Glavni projektant:	Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.
--------------------	----------------------------------

MAPA 2/5	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE oznaka projekta: 25/2018-U H-PROJEKT d.o.o. Zagreb, Horvaćanska cesta 162
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Projektant:	Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.
Suradnici:	Josip Herenda, dipl.ing.građ. Marin Herenda, dipl.ing.prom. Iva Lulić, mag.ing.aedif. Tea Stančić, mag.ing.aedif. Vrijesa Herenda, dipl.ing.prom.

MAPA 3/5	GRAĐEVINSKI PROJEKT VISOKOGRADNJE oznaka projekta: 21-05-02/14 PROing d.o.o. Zagreb, Augusta Šenoe 3
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projektant:	Saša Gal, dipl.ing.građ.
Suradnici:	Marko Drenški, dipl.ing.građ. Mladen Marijanović, dipl.ing.građ. Zvonimir Tomašić, dipl.ing.građ.

MAPA 4/5	ARHITEKTONSKI PROJEKT oznaka projekta: A 21-05-01/14 PROing d.o.o. Zagreb, Augusta Šenoe 3
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

Projektant:	Maša Saganić, d.i.a.
-------------	----------------------

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA	List:	2
	CASKA U NOVALJI		


Suradnici: Snežana Mihajlović, dipl.ing.arh.
Bojana Brozd, dipl.ing.arh.
Silvija Čobanov, dipl.ing.arh.
Biljana Filipović, dipl.ing.arh.

MAPA 4/5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
oznaka projekta: 118/18
METROND d.o.o.

Projektant: Davorin Telebar, dipl.ing.el.
Suradnici: Ivan Moharić, ing.el.

Sadržaj Mape 2/5 - Građevinski projekt niskogradnje

	stranica
1. Opći dio	4
2. Tehnički opis	23
3. Mjere zaštite od požara	41
4. Mjere zaštite na radu	60
5. Mjere zaštite okoliša	79
6. Projektirani vijek, uvjeti održavanja, dokaz o ispunjenju temeljnih zahtjeva i sanacija okoliša građevine	88
7. Tehnički uvjeti građenja s programom kontrole i osiguranja kvalitete	97
8. Proračuni	202
9. Nacrti	329
10. Prilozi	370

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	4

1) Opći dio

PROJEKTANT:

KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.

IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.

TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.

VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.

MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Sadržaj:

	stranica
1 Registracija poduzeća - Izvadak iz sudskog registra	6
2 Rješenje o imenovanju projektanta	9
3 Rješenje i potvrda o upisu projektanta u Hrvatsku komoru inženjera građevinarstva	10
4 Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s dokumentima prostornog uređenja	14
5 Izjava o primjeni mjera zaštite na radu u glavnom projektu	15
6 Izjava o primjeni mjera zaštite od požara u glavnom projektu	16
7 Popis zakona i propisa	17

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080440517

OIB:

32776159627

TVRTKA:

- 1 H-PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za građevinarstvo i trgovinu
- 1 H-PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)
Horvaćanska cesta 162

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 70 - POSLOVANJE NEKRETNINAMA
- 1 74.13 - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja
- 1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 74.40 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - projektiranje, izgradnja i održavanje prometne opreme i objekata
- 1 * - usluge istraživanja te pružanja informacija i korištenja informacija i znanja u gospodarstvu
- 1 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Republici Hrvatskoj
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - skladištenje robe
- 1 * - domaće i inozemno otpremništvo
- 3 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 4 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 4 * - Stručni nadzor građenja
- 4 * - Stručni poslovi prostornog planiranja
- 4 * - Posredovanje u prometu nekretnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 Marin Herenda, OIB: 38153817277
Zagreb, Horvaćanska cesta 162
- 4 - jedini osnivač d.o.o.

(Handwritten signature)



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Marin Herenda, OIB: 38153817277
Zagreb, Horvaćanska cesta 162
2 - direktor
2 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 19.09.2002. godine.
3 Društveni ugovor od 19.09.2002. godine izmijenjen temeljem odluke o promjeni predmeta poslovanja i izmjeni Društvenog ugovora o osnivanju u odredbi o predmetu poslovanja - članak 4. Članovi društva usvojili Društveni ugovor (pročišćeni tekst) na dan 19.07.2005. godine koji se dostavlja u zbirku isprava.
4 Društveni ugovor (pročišćeni tekst) od 19.07.2005.god. izmijenjen u cijelosti temeljem Odluke o promjeni predmeta poslovanja te izmjeni i preoblikovanju Društvenog ugovora u Izjavu od 28.01.2008.god. te preoblikovan u Izjavu. Jedini član društva dana 28.01.2008.god. usvojio Izjavu društva s ograničenom odgovornošću, koja se dostavlja u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	25.04.18	2017	01.01.17 - 31.12.17	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-02/6842-2	25.11.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-03/7931-2	10.10.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-05/7129-2	01.08.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-08/1219-2	08.02.2008	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	23.06.2009	elektronički upis
eu /	28.06.2010	elektronički upis
eu /	29.06.2011	elektronički upis
eu /	14.06.2012	elektronički upis
eu /	11.06.2013	elektronički upis
eu /	16.06.2014	elektronički upis
eu /	31.03.2015	elektronički upis
eu /	31.03.2016	elektronički upis
eu /	26.04.2017	elektronički upis



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	25.04.2018	elektronički upis

U Zagrebu, 29. kolovoza 2018.

Ovlaštena osoba



Zagreb, 3.9.2018.

Broj rješenja: 182

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/2013 i 20/2017) i Ugovora između Grada Novalje, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja (Klasa: 351-01/18-01/07, Ur.broj: 2125/06-01/01-18-13 od 25.7.2018.) i H-PROJEKT d.o.o., Horvaćanska cesta 162, Zagreb (Broj Ugovora: 25/2018-U od 16.8.2018.), donosim slijedeće

**RJEŠENJE
O IMENOVANJU PROJEKTANTA**

Zaposlenica H-PROJEKT-a d.o.o.	KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.
obavljat će poslove	Projektanta
razina obrade	Glavni projekt - Izmjene i dopune
za građevinu	Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta Caska u Novalji
na lokaciji	k.č.br. 3408/11, k.o. Novalja
zajednička oznaka projekta	10618
vrsta projekta	Građevinski projekt niskogradnje
broj mape	2/5
tehnički dnevnik	25/2018-U

OBRAZLOŽENJE

Kristina Tomašić upisana u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Klasa: UP/I-360-01/11-01/4709, Ur. broj: 500-03-11-1 pod rednim brojem 4709 čime stječe pravo na uporabu strukovnog naziva OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (Narodne novine broj 78/15), te ispunjava uvjete za navedeno imenovanje.

Za Izvršitelja:
H-PROJEKT d.o.o.
Direktor:
Marin Herenda, dipl.ing.prom.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/11-01/4709
Urbroj: 500-03-11-1
Zagreb, 28. rujna 2011. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 61. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **TOMAŠIĆ KRISTINE, magistre inženjerke građevinarstva (mag.ing.aedif.), ZAGREB, DUGORATSKA 17**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **TOMAŠIĆ KRISTINA, mag.ing.aedif., ZAGREB**, pod rednim brojem **4709**, s danom upisa **21.09.2011.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **TOMAŠIĆ KRISTINA, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIG.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.



8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

TOMAŠIĆ KRISTINA, mag.ing.aedif., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 21.09.2011. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovane za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovana u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 3. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovana stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; aavjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev

Komora javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.



Dostaviti:

1. **KRISTINA TOMAŠIĆ**, 10000 ZAGREB, DUGORATSKA 17
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/18-02/440
URBROJ: 500-00-18-1
Zagreb, 04. srpnja 2018.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnjela Kristina Tomašić, mag.ing.aedif., Zagreb, Marije Radić 14, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Kristina Tomašić, mag.ing.aedif., upisana u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **21.09.2011.** godine, pod rednim brojem **4709**, te je stekla pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlena u: **H-PROJEKT d.o.o., Zagreb.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovana nije stegovno kažnjavana te da joj nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovana član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavana.

Digitally signed by:
DUŠKA MAGLICA

Date:
04-srp-2018
09:36:23

Web e-Potpis



DN:
C=HR
O=HKIG
2.5.4.97=HR65080653676
L=ZAGREB
S=MAGLICA
G=DUŠKA
CN=DUŠKA MAGLICA
SN=HR47942045364.1.25

Zagreb, 17.9.2018.

Broj: 222

INVESTITOR: Grad Novalja, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja

RAZINA OBRADE PROJEKTA: Glavni projekt - Izmjene i dopune

VRSTA PROJEKTA: Građevinski projekt niskogradnje

GRAĐEVINA: Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta Caska u Novalji

LOKACIJA: k.č.br. 3408/11, k.o. Novalja

TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018-U

REDNI BROJ MAPE: 2/5

Na temelju članka 51. stavak 2. i članka 108. stavak 2. točka 2. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13 i 20/17) projektant KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. daje:

IZJAVU

da je **Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta Caska u Novalji** izrađen u skladu sa Zakonom o o gradnji (Narodne novine broj 153/13 i 20/17), Zakonom o prostornom uređenju (Narodne novine broj 153/13 i 65/17), Prostornim planom uređenja Grada Novalje (Županijski glasnik Ličko – senjske županije broj 21/07, 9/15, 22/16 i 15/18), Lokacijskom dozvolom, Ured državne uprave u Ličko-senjskoj županiji, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Novalja, Klasa: UP/I-350-05/06-01/178, Ur.broj: 2125-05/3-06-12, 28. prosinca 2006. godine, Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, Ličko-senjska županija, Upravni odjel za graditeljstvo, zaštitu okoliša i prirode, te komunalno gospodarstvo, Odsjek za graditeljstvo, Ispostava Novalja, Klasa: UP/I-350-05/14-01/01, Ur.broj: 2125/1-08-02-14-02, 4. srpnja 2014. godine, Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, Ličko-senjska županija, Upravni odjel za graditeljstvo, zaštitu okoliša i prirode, te komunalno gospodarstvo, Odsjek za graditeljstvo, Ispostava Novalja, Klasa: UP/I-350-05/18-01/12, Ur.broj: 2125/1-08-2-18-03, 09.08.2018. godine, posebnim propisima i posebnim uvjetima, da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

PROJEKTANT:
Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.

Zagreb, 17.9.2018.

Broj: 223

INVESTITOR:	Grad Novalja, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja
RAZINA OBRADE PROJEKTA:	Glavni projekt - Izmjene i dopune
VRSTA PROJEKTA:	Građevinski projekt niskogradnje
GRAĐEVINA:	Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta Caska u Novalji
LOKACIJA:	k.č.br. 3408/11, k.o. Novalja
TEHNIČKI DNEVNIK:	25/2018-U
REDNI BROJ MAPE:	2/5

Na temelju izvršene provjere tehničke dokumentacije i datim prikazom mjera zaštite na radu, daje se

IZJAVA

kojom se potvrđuje da **Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta Caska u Novalji** sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

Ova isprava se izdaje temeljem članka 73. Zakona o zaštiti na radu (Narodne novine broj 71/14, 118/14 i 154/14).

PROJEKTANTICA:

Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.

Zagreb, 17.9.2018.

Broj: 224

INVESTITOR:	Grad Novalja, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja
RAZINA OBRADE PROJEKTA:	Glavni projekt - Izmjene i dopune
VRSTA PROJEKTA:	Građevinski projekt niskogradnje
GRAĐEVINA:	Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta Caska u Novalji
LOKACIJA:	k.č.br. 3408/11, k.o. Novalja
TEHNIČKI DNEVNIK:	25/2018-U
REDNI BROJ MAPE:	2/5

Na temelju izvršene provjere tehničke dokumentacije i datim prikazom mjera zaštite od požara, daje se

IZJAVA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara primjenjene u **Glavnom projektu - Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta Caska u Novalji** sukladne sa Zakonom o zaštiti od požara (Narodne novine broj 92/10) i tehničkim normativima i normama.

PROJEKTANTICA:

Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.

Popis zakona i propisa

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13 i 65/17)
Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17)
Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18)
Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17 i 34/18)
Pravilnik o zahvatima u prostoru koji se ne smatraju građenjem, a za koje se izdaje lokacijska dozvola (NN 105/17)
Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima (NN 85/15)
Pravilnik o stavljanju izvan snage Pravilnika o građevinama koje podliježu sanitarnom nadzoru te načinu obavljanja sanitarnog nadzora tijekom njihove gradnje (NN 24/15)
Pravilnik o održavanju građevine (NN 122/14)
Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14, 107/15 i 20/17)
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16 i 20/17)
Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 55/14, 41/15, 67/16 i 23/17)
Pravilnik o sadržaju pisane izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14)
Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 42/14)
Uredba o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina držanog i područnog (regionalnog) značaja (NN 37/14 i 154/14)
Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
Pravilnik o geodetskom projektu (NN 12/14 i 56/14)
Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika (NN 142/13)
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07 i NN 56/11)
Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09)
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN 93/17)
Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova (NN 112/17)

Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14 i 130/17)
Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10 i 14/14)
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i 14/14)
Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (17/17)

Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16)

Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17 i 88/17)

Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)

Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11)

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15 i 12/18)

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13 i 15/18)

Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)

Nacionalni plan djelovanja za okoliš (NN 46/02)

Uredba o odgovornosti za štete u okolišu (NN 31/17)

Uredba o strateškoj procjeni utjecaja strategije, plana i programa na okoliš (NN 3/17)

Pravilnik o očevidniku izdanih okolišnih dozvola (NN 51/16)

Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15)

Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/14)

Pravilnik o Registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i Očevidniku prijavljenih velikih nesreća (NN 139/14)

Uredba o dobrovoljnom sudjelovanju organizacija u sustavu za ekološko upravljanje i neovisno ocjenjivanje EMAS (NN 77/14)

Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17)

Uredba o sprječavanju velikih nesreća koja uključuju opasne tvari (NN 44/14)

Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14)

Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 8/14 i 5/18)

Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13)

Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13 i 105/15)

Pravilnik o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (NN 57/10)

Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (NN 30/09)

Pravilnik o mjerama otklanjanja štete u okolišu i sanacijskim programima (NN 145/08)

Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 143/08)

Pravilnik o Očevidniku uporabnih dozvola kojima su utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša i rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja (NN 113/08)

Uredba o informacijskom sustavu zaštite okoliša (NN 68/08)

Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/08)

Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14 i 61/17)

Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17)

Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)

Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)

Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17)

Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/2012)

Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12 i 97/13)

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)

Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 5/17)

Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18)

Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 120/16 i 127/17)

Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14)

Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16)

Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14 i 78/15)

Uredba o najvišem iznosu naknade za priključenje građevina i drugih nekretnina na komunalne vodne građevine (NN 109/11)

Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zone sanitarne zaštite izvorišta (66/11 i 47/13)

Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11)

Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)

Pravilnik o sadržaju, obliku i vođenju vodne dokumentacije (NN 120/10)

Pravilnik o obračunu i plaćanju naknade za korištenje voda (NN 84/10 i 146/12)

Pravilnik o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN 83/10 i 160/13)

Uredba o visini naknade za zaštitu voda (NN 82/10, 83/12 i 151/13)

Uredba o visini naknade za korištenje voda (NN 82/10, 83/12 i 10/14)

Uredba o visini naknade za uređenje voda (NN 82/10 i 108/13)

Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)

Odluka o popisu voda I. reda (NN 79/10)

Odluka o granicama vodnih područja (NN 79/10)

Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/10, 79/13 i 9/14)

Uredba o visini vodnog doprinosa (NN 78/10, 76/11, 19/12, 151/13 i 83/15)

Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)

Pravilnik o tehničkim, gospodarskim i drugim uvjetima za uređenje sredstava melioracijske odvodnje, te osnovama za tehničko i gospodarsko održavanje sustava (NN 4/98)

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13 i 73/17)

Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)

Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom (NN 50/17)

Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022. godine (NN 3/17)

Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 113/16)

Pravilnik o termičkoj obradi otpada (NN 75/16)

Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)

Pravilnik o gospodarenju otpadnim vozilima (NN 125/15, 90/16, 60/18 i 72/18)

Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagalište otpada (NN 114/15)

Uredba o gospodarenju otpadnim vozilima (NN 112/15)

Pravilnik o baterijama i akumulatorima i otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 111/15)

Uredba o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 105/15)

Pravilnik o gospodarenju otpadnim tekstilom i otpadnom obućom (NN 99/15)

Uredba o gospodarenju otpadnom ambalažom (NN 97/15)

Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)

Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16 i 116/17)

Naputak o glomaznom otpadu (NN 79/15)

Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom (NN 50/15)

Pravilnik o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/14)

Pravilnik o gospodarenju otpadom iz proizvodnje titan-dioksida (NN 117/14)

Pravilnik o gospodarenju polikloriranim bifenilima i polikloriranim terfenilima (NN 103/14)

Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14 i 139/14)

Naputak o načinu izračuna naknade gospodarenja komunalnim otpadom (NN 129/11 i 137/11)

Odluka o postupanju Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za provedbu mjera radi unaprjeđenja sustava gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 58/11)

Pravilnik o gospodarenju otpadom od istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina (NN 128/08)

Naputak o postupanju s otpadom koji sadrži azbest (NN 89/08)

Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08)

Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12 i 86/13)

Pravilnik o mjerilima, postupku i načinu određivanja iznosa naknade vlasnicima nekretnina i jedinicama lokalne samouprave (NN 59/06 i 109/12)

Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 40/06, 31/09, 156/09, 111/11 i 86/13)

Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)

Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknada na opterećivanje okoliša otpadom (NN 71/04)

Zakon o elektrotehničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17)

Zakon o energiji (NN 120/12 i 14/14)

Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/2012)

Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 88/12)

Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13)

Zakon o šumama (NN 68/18)
Pravilnik o uređivanju šuma (NN 79/15)
Pravilnik o čuvanju šuma (NN 28/15)
Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)

Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18)
Zakon o poljoprivredi (NN 30/15)
Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14)

Zakon o područjima posebne državne skrbi (NN 86/08, 57/11, 51A/13, 148/12, 76/13, 147/14 i 18/15)

Zakon o uređivanju imovinskopravnih odnosa u svrhu izgradnje infrastrukturnih građevina (NN 80/11)

Zakon o zemljišnim knjigama (NN 91/96, 68/98, 137/99, 114/01, 100/04, 107/07, 152/08, 126/10, 55/13, 60/13 i 108/17)
Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 121/16 i 9/17)
Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina (NN 142/08 i 148/09)
Pravilnik o katastru infrastrukture (NN 29/17)
Pravilnik o parcelacijskim i drugim geodetskim elaboratima (NN 86/07, 25/09 i 148/09)
Pravilnik o geodetskim elaboratima (NN 59/2018)
Pravilnik o katastru zemljišta (NN 84/07 i 148/09)

Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14)
Pravilnik o turističkoj i ostaloj signalizaciji na cestama (NN 64/16)
Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 103/17 i 17/18)
Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14)
Zakon o inspekciji cestovnog prometa i cesta (NN 22/14)
Uredba o mjerilima za razvrstavanje javnih cesta (NN 34/12)
Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15 i 108/17)
Pravilnik o vrsti i sadržaju projekta za javne ceste (NN 53/02 i 20/17)
Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01)

Zakon o rudarstvu (NN 56/13 i 14/14)
Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14)
Pravilnik o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina (NN 142/13)
Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika (NN 142/13)

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16)
Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12 i 61/12)
Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)
Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14 i 154/14)
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)


Zakon o zdravstvenoj zaštiti (NN 150/08, 71/10, 139/10, 22/11, 84/11, 12/12, 35/12, 70/12, 82/13, 159/13, 22/14 i 154/14)

Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13 i 64/15)
Pravilnik o sanitarno tehničkim i higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti (NN 44/14)

Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08 i 43/09)
Pravilnik o načinu provedbe obvezatne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije (NN 35/07 i 76/12)

Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18)
Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 136/06, 135/10, 14/11 i 55/12)

Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08 i 88/10)
Zakon o hrani (NN 81/13 i 14/14)
Zakon o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09 i 127/10)
Zakon o kemikalijama (NN 18/13)
Zakon o biocidnim pripravcima (NN 63/07, 35/08 i 56/10)
Zakon o normizaciji (NN 80/13)
Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15)
Zakon o preuzimanju zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički Zakon (NN 53/91)

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	23

2) Tehnički opis

PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.
IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.
TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.
VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.
MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Sadržaj tehničkog opisa

1.	Uvod.....	25
2.	Postojeće stanje.....	25
3.	Faznost izgradnje	26
4.	Odlagališni prostor.....	26
4.1.	Temeljni brtveni sustav - Faza 6.....	27
4.1.1.	Konstrukcija temeljnog brtvenog sustava	27
4.1.2.	Ugradnja novog otpada	29
4.1.3.	Odvodnja procjednih voda.....	30
4.2.	Odvodnja oborinskih voda - Faza 6	31
4.3.	Prekrivni brtveni sustav - Faza 3 i Faza 4.....	31
4.4.	Sustav otplinjavanja - Faza 3 i Faza 4	32
5.	Građevina za gospodarenje otpadom - Faza 5	33
5.1.	Tehnološki procesi na građevini za gospodarenje otpadom	33
5.2.	Prometno manipulativne površine	35
5.3.	Odvodnja	37
5.3.1.	Odvodnja tehnoloških voda s poda sortirnice	37
5.3.2.	Odvodnja sanitarnih voda.....	37
5.3.3.	Odvodnja oborinskih voda	38
5.4.	Vodoopskrba	39
5.5.	Unutarnja hidrantska mreža	39
5.6.	Vanjska hidrantska mreža	40
6.	Iskaz procijenjenih troškova građenja	40

1. Uvod

Odlagalište otpada Caska, postojeće je odlagalište za neopasni otpad, na koje se odlaže otpad koji nastaje na području Grada Novalje (Nacrt 1. - Šira situacija).

Za odlagalište otpada Caska, koje je u postupku fazne sanacije i zatvaranja, ishođene su slijedeće dozvole:

- Lokacijska dozvola, klasa: UP/I-350-05/06-01/178, urbroj: 2125/05/3-06-12, od 28.12.2006. godine,
- Izmjene i dopune Lokacijske dozvole, klasa: UP/I-350-05/14-01/01, urbroj: 2125/1-08-02-14-02, od 04.7.2014. godine,
- Građevinska dozvola, klasa: UP/I-361-03/14-01/42, urbroj: 2125/1-08-2-15-03, od 06.8.2015. godine,
- Uporabna dozvola za Fazu 1 i Fazu 2, klasa: UP/I-361-05/17-01/000008, urbroj: 2125/1-08-2-17-0005, od 27.4.2017. godine i
- II Izmjene i dopune Lokacijske dozvole, klasa: UP/I-350-05/18-01/12, urbroj: 2125/1-08-2-18-03, od 09.8.2018. godine.

Kako bi se osigurali dostatni kapaciteti za odlaganje otpada na odlagalištu Caska, do otvaranja Centra za gospodarenje otpadom te osigurali uvjeti za odvajanje i plasman planiranih količina odvojeno sakupljenog otpada (papira, plastike, itd.) pristupilo se izradi ovih izmjena i dopuna Glavnog projekta.

Radovi koji su obuhvaćeni ovim izmjenama i dopunama Glavnog projekta su Faza 3, Faza 4, Faza 5 i Faza 6, koje su definirane na slijedeći način:

- Faza 3 - Izgradnja prekrivnog brtvenog sustava preko ugrađenog komunalnog otpada na plohi za komunalni otpad,
- Faza 4 - Izgradnja prekrivnog brtvenog sustava preko ugrađenog miješanog građevnog i komunalnog otpada,
- Faza 5 - Izgradnja građevine za gospodarenje otpadom (sortirnice sa zgradom za zaposlenike),
- Faza 6 - Izgradnja temeljnog brtvenog sustava između plohe za komunalni otpad i ugrađenog miješanog građevnog i komunalnog otpada, odnosno povećanje temeljnog brtvenog sustava za približno 6.350 m².

2. Postojeće stanje

Odlagalište otpada Caska se nalazi na k.č.br. 3408/11, k.o. Novalja, na ukupnoj površini od 99.350 m² (Nacrt 2. - Situacija postojećeg stanja).

Smješteno je na građevinskom području izdvojene namjene, oznake K4, kako je navedeno u Prostornom planu uređenja Grada Novalje (Županijski glasnik Ličko - senjske županije, broj 21/07, 9/15, 22/16 i 15/18).

Pristup je osiguran preko asfaltirane lokalne ceste L59077 Novalja - Zubovići - Metajna (Nacrt 3. - Situacija).

Odlagalište je uređeno, ograđeno i nadzirano te se nalazi u postupku fazne izgradnje i sanacije pa je do danas ishođena Uporabna dozvola za Fazu 1 i Fazu 2 (klasa UP/I-361-05/17-01/000008, urbroj: 2125/1-08-2-17-0005, od 27.4.2017. godine) te Dozvola za gospodarenje otpadom (klasa: UP/I-351-04/13-01/02, urbroj: 2125/1-08-17-04 od 06. lipnja 2017. godine).

Tijekom sanacije, u Fazi 1 i Fazi 2, izgrađeno je slijedeće:

- Temeljni brtveni sustav (na koji se danas odlaže otpad te je dostatan za prihvrat otpada približno do kraja 2019. godine),
- Sustav za prihvrat i recirkulaciju procjedne vode,
- Sustav za odvodnju oborinske vode,
- Sustav otplinjavanja (3 bunara za pasivno otplinjavanje),
- Prometno - manipulativne površine,
- Porta,
- Kolna vaga,
- Plato za pranje kotača vozila,
- Ograda oko odlagališta,
- Prekrivni brtveni sustav preko starog otpada,
- Infrastrukturni sustavi (vodoopskrba, vanjska hidrantska mreža, sabirna jama za sanitarne vode, elektroopskrba, vanjska rasvjeta i elektronička komunikacijska infrastruktura).

3. Faznost izgradnje

Predmet ovih izmjena i dopuna Glavnog projekta je fazna izgradnja, i to:

- odlagališnog prostora (Faza 3, Faza 4 i Faza 6) i
- građevine za gospodarenje otpadom (Faza 5).

Fazna izgradnja i sanacija odlagališnog prostora, definirana je na slijedeći način:

- Faza 3 - Izgradnja prekrivnog brtvenog sustava preko ugrađenog komunalnog otpada na plohi za komunalni otpad,
- Faza 4 - Izgradnja prekrivnog brtvenog sustava preko ugrađenog miješanog građevnog i komunalnog otpada,
- Faza 6 - Izgradnja temeljnog brtvenog sustava između plohe za komunalni otpad i ugrađenog miješanog građevnog i komunalnog otpada.

Faza 5 obuhvaća zgradnju građevine za gospodarenje otpadom s pripadajućom infrastrukturom (Nacrt 4. - Shematski prikaz Faza 4, 5 i 6; Nacrt 5. - Shematski prikaz Faze 3 i 5).

4. Odlagališni prostor

Sanacija i zatvaranje odlagališta otpada obuhvaća faznu izgradnju temeljnog i prekrivnog brtvenog sustava te pripadajuće infrastrukture u Fazi 3, Fazi 4 i Fazi 6.

4.1. Temeljni brtveni sustav - Faza 6

Temeljni brtveni sustav će se izgraditi u Fazi 6, između plohe s miješanim građevnim i komunalnim otpadom i plohe za komunalni otpad (Nacrt 6. - Situacija temeljnog brtvenog sustava).

4.1.1. Konstrukcija temeljnog brtvenog sustava

Temeljni brtveni sustav, izvest će se na približnoj površini od oko 6.350 m².

Kako bi se osigurali padovi nove plohe u smjeru prethodno izvedenog bazena za procjednu vodu, bit će potrebno izvesti nadvišenje i nasipavanje postojeće podloge, s nagibima od 1% prema sredini brtvenog sustav te u smjeru jug - sjever, prema izvedenom bazenu za procjedne vode (Nacrt 8. - Profil 1; Nacrt 9. - Profil 2; Nacrt 10. - Profil 3; Nacrt 11. - Profil 4; Nacrt 12. - Profil 5; Nacrt 13. - Profil 6).

Nasipavanje će se izvesti kamenitim materijalom, granulacije 0-64 mm, čija zbijenost, na zadnjem ugrađenom sloju, mora biti $M_s \geq 30 \text{ MN/m}^2$. Istim materijalom, izvest će se i obodni nasip nove plohe, kojim će se obrubiti odlagališni prostor sa sjeverne i južne strane nove plohe. Obodni nasip, spojiti će se s izvedenim nasipom u Fazi I i Fazi II te će na taj način tvoriti jedinstvenu funkcionalnu cjelinu za odlaganje otpada na temeljni brtveni sustav.

Predviđena količina materijala, potrebna za izradu projektiranih nadvišenja te izradu obodnih nasipa, iznosi oko 2.800 m³. Najviša nadvišenja će se izvesti na južnom dijelu nove plohe, gdje će vrh krune novog obodnog nasipa biti uzdignut oko 4,1 m u donosu na izvedenu obodnu cestu, dok će najniža nadvišenja biti na sjeveru nove plohe, gdje će vrh krune novog obodnog nasipa biti uzdignut oko 1,3 m u odnosu na izvedenu obodnu cestu.

Usporedno s izvedbom nadvišenja, formirat će se pokosi prethodno ugrađenog otpada na istočnoj strani plohe za miješani građevni i komunalni otpad, Otpad će se formirati na način da se izvedeni pokosi ublaže na projektirane nagibe 1:3, kako bi se osigurala globalna i plitka stabilnost građevine. Ukupno se predviđa iskop i ponovna ugradnja na temeljni brtveni sustav, oko 2.500 m³ otpada.

Unutar tako obrubljene plohe, izvest će novi temeljni brtveni sustav.

Temeljni brtveni sustav, izvest će se na način da se osigura potrebna stabilnost tijela ugrađenog otpada, propisana vodonepropusnost dna i bočnih strana odlagališnog prostora te kontinuitet s prethodno izvedenim temeljnim brtvenim sustavom, kao i dobra drenaža procjedne vode iz tijela odloženog otpada sa spojem na prethodno izvedeni sustav za sakupljanje procjedne vode. Konstrukcija temeljnog brtvenog sustava se razlikuje na pokosima i na dnu nove plohe.

Konstrukcija temeljnog brtvenog sustava na dnu nove plohe, sastoji se od slijedećih slojeva:

- Izravnavajućeg sloja - posteljice, debljine $d = 20 \text{ cm}$,
- Geosintetskog glinenog tepiha (GCL),

- Obostrano hrapave HDPE geomembrane debljine $d = 2,50$ mm,
- Zaštitnog geotekstila 1000 g/m^2 ,
- Drenažnog sloja, debljine $d = 50$ cm i
- Filterskog geotekstila 400 g/m^2 .

Izravnavajući sloj - posteljica, izvest će se od kamenitih materijala granulacije 0-32 mm, čija je funkcija mehanička zaštita geosintetskih slojeva u temeljnom brtvenom sustavu od krupnijeg kamenja iz nasipa te osiguranje projektirane posmične čvrstoće između materijala u temeljnom brtvenom sustavu. Izravnavajući sloj - posteljica, izvest će se u jednom sloju, debljine $d = 20$ cm, uz zbijanje, tako da na zadnjem ugrađenom sloju, mora biti $M_s \geq 35 \text{ MN/m}^2$. U izravnavajući sloj - posteljicu, ugradit će se oko 250 m^3 materijala.

Geosintetski glineni tepih (GCL) ima funkciju osiguranje vodonepropusnosti ($k < 10^{-9} \text{ m/s}$) i zaštite HDPE geomembrane od mehaničkih oštećenja.

Obostrano hrapava HDPE geomembrane, debljine $d = 2,50$ mm, ima osnovnu funkciju osiguranje vodonepropusnosti ($k < 10^{-9} \text{ m/s}$).

Zaštitni geotekstil 1000 g/m^2 , ima osnovnu funkciju zaštite HDPE geomembrane od mehaničkih oštećenja.

Drenažni sloj, izvest će se od kamenitih materijala granulacije 32-64 mm, čija je funkcija prikupljanje i usmjeravanje procjednih voda prema drenažnim cijevima, odnosno sustavu odvodnje procjednih voda. Drenažni sloj će se izvesti u jednom sloju, debljine $d = 50$ cm, bez zbijanja. Prilikom izvedbe drenažnog sloja nije dozvoljeno kretanje strojeva, opreme i transportnih sredstava preko ugrađenih geosintetskih slojeva, bez odgovarajućeg nadsloja, minimalne debljine 50 cm. U drenažni sloj će se ugraditi oko 680 m^3 materijala.

Filterski geotekstil 400 g/m^2 , ima osnovnu funkciju filtracije i spriječavanja prodora krupnijih čestica iz otpada u drenažni sloj.

Konstrukcija temeljnog brtvenog sustava po unutarnjim pokosima nove plohe, sastoji se od slijedećih slojeva:

- Izravnavajućeg sloja, debljine $d = 20$ cm,
- Geosintetskog glinenog tepiha (GCL),
- Obostrano hrapave HDPE geomembrane debljine $d = 2,50$ mm,
- Zaštitnog geotekstila 1000 g/m^2 ,
- Filterskog geotekstila 400 g/m^2 i
- Zaštitnog sloja, debljine $d = 50$ cm.

Izravnavajući sloj po pokosima, izvest će se od miješanih kamenitih i zemljanih materijala, čija je funkcija mehanička zaštita geosintetskih slojeva. Izravnavajući sloj, izvest će se u jednom sloju, debljine $d = 20$ cm, bez zbijanja. U izravnavajući sloj, ugradit će se oko 1.000 m^3 materijala.

Geosintetski glineni tepih (GCL) ima funkciju osiguranje vodonepropusnosti ($k < 10^{-9}$ m/s) i zaštite HDPE geomembrane od mehaničkih oštećenja.

Obostrano hrapava HDPE geomembrane, debljine $d = 2,50$ mm, ima osnovnu funkciju osiguranje vodonepropusnosti ($k < 10^{-9}$ m/s).

Zaštitni geotekstil 1000 g/m^2 , ima osnovnu funkciju zaštite HDPE geomembrane od mehaničkih oštećenja.

Filterski geotekstil 400 g/m^2 , polaže se po pokosu, kako bi se osiguralo njegovo sidrenje u kruni obodnog nasipa (Nacrt 14. - Detalj 1; Nacrt 15. - Detalj 2 i 2a; Nacrt 16. - Detalj 3 i 4).

Zaštitni sloj, izvest će se od kamenitih materijala granulacije 32-64 mm, čija je funkcija zaštita geosintetskih materijala na pokosu, od UV zračenja. Zaštitni sloj će se izvesti u jednom sloju, debljine $d = 50$ cm, bez zbijanja. Prilikom izvedbe zaštitnog sloja nije dozvoljeno kretanje strojeva, opreme i transportnih sredstava preko ugrađenih geosintetskih slojeva, bez odgovarajućeg nadsloja, minimalne debljine 50 cm. U zaštitni sloj će se ugraditi oko 2.500 m^3 materijala.

Površina prekrivena geosintetskim materijalima (GCL, HDPE geomembrana, zaštitni geotekstil i filterski geotekstil), koji će se ugraditi u temeljni brtveni sustav, iznositi će približno 6.350 m^2 .

Svi geosintetski materijali, sidrit će se u kruni obodnih nasipa, odnosno na vrhu plohe za miješani građevni i komunalni otpad.

4.1.2. Ugradnja novog otpada

Izgradnjom novog temeljnog brtvenog sustava, kapacitet odlagališta otpada Caska će se povećati za približno 30.000 m^3 otpada, što znači da će se na temeljni brtveni sustav nove plohe moći odložiti novih 24.000 t neopasnog otpada, uz pretpostavku da će 1 m^3 ugrađenog otpada težiti $0,8 \text{ t}$.

Sav dopremljeni neopasni otpad, na plohu će se dopremiti preko izvedene ulazno - izlazne zone i izvedene obodne ceste te privremenim odlagališnim tehnološkim prometnicama, čija je izgradnja i održavanje obezbeđena Investitora.

Na plohi, otpad će se istresati iz vozila, uz vizualnu kontrolu zaposlenika te razastirati buldozerom, u slojevima debljine 30 - 50 cm. Nakon razastiranja, otpad se mora kompaktirati kompaktorom, u horizontalnim slojevima. Na kraju svakog radnog dana, ugrađeni otpad se mora prekrivati slojem inertnog materijala debljine oko 10 cm (zemlja, miješani materijal, građevni otpad s lokacije i sl.) ili geosintetskim materijalima (pjene, membrane i sl.) a sve prema dostupnosti na lokaciji.

Prilikom ugradnje otpada, posebnu pažnju je potrebno obratiti na formiranje vanjskih pokosa otpada, koji ne smiju biti strmiji od 1:3 te na udaljenost ugrađenog otpada od krune obodnog nasipa, koja mora biti najmanje 1,0 m, kako bi se spriječilo preljevanje procjednih voda preko krune obodnog nasipa.

Paralelno s ugradnjom otpada, potrebno je izvoditi plinske bunare.

Projektom je predviđena izgradnja 8 plinskih bunara, koji su postavljeni na međusobnoj udaljenosti od 30 - 40 m.

Bunari će se izgraditi na način da se, prije ugradnje samog otpada, od dva sloja armaturne mreže Q139, oblikuje valjak, promjera 100 cm, u čiji centar će se vertikalno položiti perforirana HDPE cijev SDR17, promjera 110 mm. Oko cijevi, unutar valjka, pažljivo će se ugraditi drenažni kameni zasip, granulacije 32 - 64 mm (Nacrt 17. - Plinski bunar).

Prilikom ugradnje otpada, potrebno je paralelno obavljati nadvišenja bunara opisanim postupkom, uz napomenu da treba primjenjivati sve propisane mjere zaštite.

4.1.3. Odvodnja procjednih voda

Odvodnja procjednih voda s nove plohe, izvest će se gravitacijski, sa spojem novog sustava na sustav izveden u Fazi I.

Odvodnja unutar plohe će se izvesti HDPE drenažnim cijevima, promjera 200 mm, SDR 17, duljine 80 m, položenim u uzdužnom padu od 1%, prema najnižoj točki novog temeljnog brtvenog sustava, koja se nalazi u sjevernom dijelu plohe. Cijevi će se položiti na zaštitni geotekstil, unutar drenažnog sloja. Nadsloj drenažnog sloja iznad tjemena položene cijevi treba biti minimalno 50 cm.

Na drenažne cijevi će se, preko HDPE elementa za prodor cijevi kroz geomembranu i obodni nasip, nastaviti pune HDPE cijevi, promjera 200 mm, SDR17, kojima će se procjedna voda, gravitacijski, izvesti iz odlagališne plohe.

Uz vanjsku nožicu obodnog nasipa, ugradit će se HDPE okno, promjera 120 cm i ukupne visine 337 cm (Nacrt 18. - Situacija vodoopskrbe i odvodnje; Nacrt 20. - Reviziono okno za procjedne vode ROPV 4). Okno mora biti položeno na betonsku podlogu $d = 20$ cm i opremljeno PE poklopcem, stupaljnama, sifonom i ventilom za regulaciju protoka.

Iz ROPV 4, procjedne vode će se gravitacijski odvoditi HDPE punim cijevima, promjera 200 mm, SDR17, u padu od 4,8%, prema postojećem oknu ROPV 2 (Nacrt 19. - Sustav za odvodnju procjednih voda - spoj kolektora i revizionog okna). Cijevi će se, unutar okna ROPV 2 spojiti u izvedeni sustav za procjedne vode, s konačnom dispozicijom u bazen za procjedne vode, odakle se procjedne vode, preko izvedene crpne stanice, recirkuliraju na odloženi otpad.

Sustav za odvodnju procjednih voda iz nove plohe, po izgradnji će se ispitati na vodonepropusnost.

4.2. Odvodnja oborinskih voda - Faza 6

Sustav za odvodnju oborinskih voda s obodne ceste i prekrivnog brtvenog sustava je izveden u Fazi 1 i Fazi 2 i sastoji se od betonskih kanalic, kojima se oborinske vode, gravitacijski, preko 6 HDPE slivnika i 6 HDPE revizionih (kontrolnih) okana, ispuštaju u okolni teren, odnosno u obodne kanale izvedene između odlagališnog prostora i ograde odlagališta.

Odvodnja oborinskih voda u Fazi 6, obuhvaća ugradnju 32 m novih betonskih predgotovljenih kanalic u vanjskoj nožici obodnih nasipa sa sjevera i juga nove plohe te spajanje s kanalicama izvedenim u Fazi 1 i Fazi 2 (Nacrt 21. - Obodni kanal).

4.3. Prekrivni brtveni sustav - Faza 3 i Faza 4

Prekrivni brtveni sustav će se ugraditi preko ugrađenog i formiranog otpada, nakon što se otpad ugradi na projektiranu visinu. Projektirana visina ugrađenog otpada, u odnosu na obodnu cestu je oko 16,0 m (do 77.20 m.n.m.), s formiranim nagibima 1:3 i blažim.

Prekrivni brtveni sustav izvest će se kroz dvije faze:

- Faza 3 - Izgradnja prekrivnog brtvenog sustava preko ugrađenog komunalnog otpada na plohi za komunalni otpad (približne površine 15.000 m²) i
- Faza 4 - Izgradnja prekrivnog brtvenog sustava preko ugrađenog miješanog građevnog i komunalnog otpada (približne površine 10.500 m²).

Osnovne funkcije prekrivnog brtvenog sustava su spriječavanje direktnog kontakta s odloženim otpadom, ograničavanje infiltracije oborina u tijelo odlagališta, što znači minimalizaciju nastanka procjedne vode, te kontrola stvaranja odlagališnih plinova i njihove emisije u zrak (Nacrt 7. - Situacija prekrivnog brtvenog sustava).

Konstrukcija prekrivnog brtvenog sustava je identična za Fazu 3 i za Fazu 4. i sastoji se od slijedećih slojeva:

- Izravnavajućeg sloja, debljine d = 20 cm,
- Geosintetskog drena za plin,
- Geosintetskog glinenog tepiha (GCL),
- Geosintetskog drena za vodu,
- Rekultivacijskog sloja, debljine d = 100 cm.

Izravnavajući sloj po ugrađenom otpadu, izvest će se od miješanih kamenitih i zemljanih materijala, čija je funkcija mehanička zaštita geosintetskih slojeva od ugrađenog otpada i osiguranje projektirane posmične čvrstoće u slojevima prekrivnog brtvenog sustava. Izravnavajući sloj, izvest će se u jednom sloju, debljine d = 20 cm, bez zbijanja. U izravnavajući sloj, ugradit će se ukupno oko 5.100 m³ materijala, od čega u Fazi 3: 3.000 m³ i u Fazi 4: 2.100 m³.

Geosintetski dren za plin ima funkciju prikupljanja odlagališnog plina i njegovog usmjeravanja prema plinskim bunarima s biofilterima. Ukupno će se ugraditi 25.500 m² geosintetskog drena za plin, od čega u Fazi 3: 15.000 m², a u Fazi 4: 10.500 m².

Geosintetski glineni tepih (GCL) ima funkciju osiguranje vodonepropusnosti ($k < 10^{-9}$ m/s). Ukupno će se ugraditi 25.500 m² GCL-a, od čega u Fazi 3: 15.000 m², a u Fazi 4: 10.500 m².

Geosintetski dren za vodu ima funkciju prikupljanja oborinskih voda koje prođu kroz rekultivacijski sloj i drenaže oborinskih voda izvan prekrivnog brtvenog sustava u kanale za oborinske vode. Ukupno će se ugraditi 25.500 m² geosintetskog drena za vodu, od čega u Fazi 3: 15.000 m², a u Fazi 4: 10.500 m².

Rekultivacijski sloj, izvest će se od miješanih, kamenitih i zemljanih materijala, čija je funkcija zaštita geosintetskih materijala u prekrivnom brtvenom sustavu te osiguranje povoljnih uvjeta za rast autohtone vegetacije. Rekultivacijski sloj će se izvesti u slojevima, bez zbijanja. Prilikom izvedbe rekultivacijskog sloja nije dozvoljeno kretanje strojeva, opreme i transportnih sredstava preko ugrađenih geosintetskih slojeva, bez odgovarajućeg nadsloja, minimalne debljine 50 cm. U rekultivacijski sloj će se ugraditi oko 25.500 m³ materijala, od čega u Fazi 3: 15.000 m³, a u Fazi 4: 10.500 m³.

4.4. Sustav otplinjavanja - Faza 3 i Faza 4

Odlagališni plin koji nastaje anaerobnom razgradnjom otpada može imati negativan učinak na atmosferu, ljude i okoliš, koji se očituje u pojačavanju „efekta staklenika“, povećanoj opasnosti za zdravlje ljudi, te povećanoj opasnosti od požara i eksplozija na odlagalištu i oko odlagališta.

Kako bi se navedeni negativni efekti ublažili i konačno eliminirali, na odlagališnom prostoru je predviđena izgradnja pasivnog sustava otplinjavanja, preko biofiltera.

Projektom je predviđena izgradnja 8 plinskih bunara, od kojih su 3 već izvedena (PB1, PB2 i PB3), dok se preostalih 5 treba izvesti paralelno s ugradnjom otpada, na prethodno opisani način.

Ukoliko je, u međuvremenu, na lokacijama bunara već ugrađen otpad (što je slučaj na plohi za miješani građevni i komunalni otpad, gdje se nalaze PB6, PB7 i PB8), bunari će se izgraditi na način da se strojem iskopa otpad do projektirane dubine (5,0 - 7,0 m) te se, u centar iskopa, vertikalno položi perforirana HDPE cijev SDR17, promjera 110 mm. Iskop oko cijevi, zasut će se drenažnim kamenim zasipom, granulacije 32 - 64 mm, ugrađenim u dva sloja armaturne mreže Q139, oblikovanom u valjak, promjera 100 cm.

Prilikom izvedbe prekrivnog brtvenog sustava, na perforiranu HDPE cijev iz bunara za otplinjavanje će se nadovezati puna HDPE cijev, SDR17, promjera 110 mm. Slojevi geosintetskih materijala iz prekrivnog brtvenog sustava će se položiti uz vertikalno položenu punu HDPE cijev, s preklopom minimalno 20 cm.

Preko vertikalno položene HDPE cijevi, SDR17, promjera 110 mm, plin se odvodi u biofilter. U biofilteru se odlagališni plin sakupljen opisanim sustavom pasivnog otplinjavanja, obrađuje prije ispuštanja u zrak.

Biofilter će se ugraditi unutar nepropusnog HDPE okna, promjera 140 cm i visine 120 cm. Okno služi kao zaštita završetka plinskog odušnika te za pravilnu raspodjelu odlagališnog plina kroz biofilter. Polaže se na pješčani zasip od grubog pijeska, granulacije 0-16 mm, ugrađenog na geosintetski dren za vodu prekrivnog brtvenog sustava. Na pješčanom zasipu se izvodi betonska podloga okna, debljine 10 cm, tlocrtnih dimenzija 160x160 cm, klase betona 16/20. Na dno opisanog nepropusnog HDPE okna će se ugraditi drenažni kameni zasip, granulacije 32 - 64 mm, debljine 50 cm, a zatim biofilter volumena 1,0 m³ preko kojeg se odlagališni plin ispušta u atmosferu.

Biofilter se sastoji od komposta izrađenog od zelenog otpada (90% volumena biofiltera) i svježe piljevine (10% volumena biofiltera), te ga je potrebno izmjenjivati minimalno jednom godišnje.

Kako bi se mogle pratiti emisije količine i sastava odlagališnog plina u biofilter, potrebno je obavljati mjerenja na mjernom kugličnom ventilu. Predviđa se mjerenje metana (CH₄), ugljikovog dioksida (CO₂), sumporovodika (H₂S), vodika (H₂) i kisika (O₂) te protoka i temperature plina, u skladu s važećom dozvolom za gospodarenje otpadom.

5. Građevina za gospodarenje otpadom - Faza 5

Građevina za gospodarenje otpadom, sastoji se od zgrade unutar koje se odvijaju tehnološki procesi sortiranja, baliranja i skladištenja odvojeno sakupljenog otpada (sortirnice) te zgrade za zaposlenike.

Obje zgrade će se izgraditi u sklopu Faze 5, a detaljno su prikazane u Mapi 3/5 - Građevinski projekt visokogradnje, Mapi 4/5 - Arhitektonski projekt i Mapi 5/5 - Elektrotehnički projekt, ovih izmjena i dopuna Glavnog projekta (Nacrt 22. - Situacija Faze 5).

5.1. Tehnološki procesi na građevini za gospodarenje otpadom

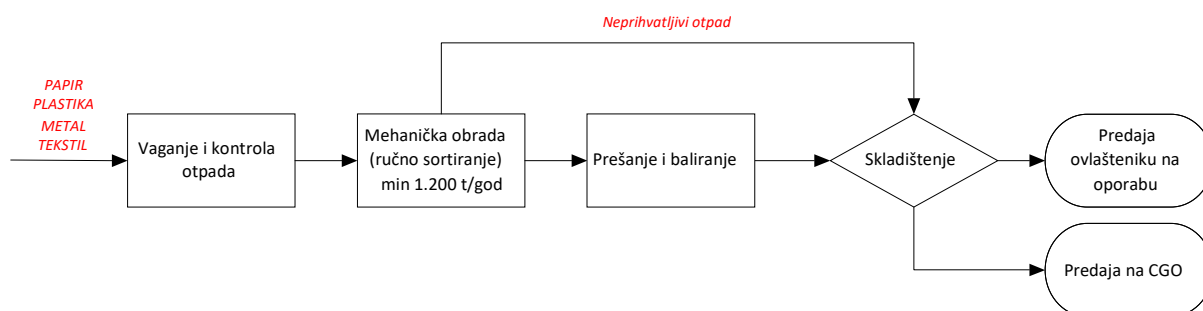
Pretpostavljene količine komunalnog otpada, koje će ulaziti u tehnološki proces unutar sortirnice, temelje se na važećem Planu gospodarenja otpadom Grada Novalje, prema kojem se planira, do 2020. godine, iz komunalnog otpada, odvojiti minimalno 1.200 t/godišnje, u prvom redu: papira, plastike, metala i tekstila (Tablica 1. - Količine odvojeno sakupljenog otpada na sortirnici).

Tablica 1 - Količine odvojeno sakupljenog otpada na sortirnici

Sastavnica otpada u komunalnom otpadu	Udio sastavnice	Projekcija količina komunalnog otpada 2020. godine (t)	Ukupna količina sastavnice 2020. godine (t)	Planirani min. udio za odvajanje na sortirnici 2020. godine	Količina za odvajanje na sortirnici 2020. godine (t)
Papir	23,20%	4.632,14	1.074,66	50%	537,33
Plastika	22,90%	4.632,14	1.060,76	50%	530,38
Tekstil	3,70%	4.632,14	171,39	50%	85,69
Metal	2,10%	4.632,14	97,27	50%	48,64
Ukupno:			2.404,08		1.202,04

Kako bi se ostvarili planirani ciljevi, unutar zgrade sortirnice postaviti će se sortirna linija. U zgradi će se prihvaćati prethodno izdvojene sastavnice komunalnog otpada, koje doprema ovlaštenik te će se mehaničkom obradom, ručno, na sortirnoj liniji, izdvajati nečistoće iz tako dopremljenog otpada. Predviđeno je da u tehnološkom procesu sudjeluje do 8 zaposlenika. Za potrebe zaposlenika, uz zgradu sortirnice, izgraditi će se zgrada za zaposlenike, s dvije garderobe, dva sanitarna čvora i čajnom kuhinjom.

Uz prethodno vaganje (na kolnoj vagi izvedenoj u Fazi 1) i kontrolu, u proces će ulaziti sve sastavnice prethodno izdvojenog komunalnog otpada, koje je moguće mehanički ručno sortirati te potom prešati i balirati, u što se, u prvom redu, ubrajaju sve vrste papira i kartona, sve vrste plastike, sve vrste tekstila i odjeće te metal, odnosno metalna ambalaža (Slika 1 - Shematski prikaz procesa).



Slika 1 - Shematski prikaz tehnoloških procesa u građevini za gospodarenje otpadom

Tehnološki proces mehaničkog (ručnog) odvajanja nečistoća iz dopremljenih sastavnica otpada te skladištenja do konačne predaje ovlašteniku, odvijat će se na sortirnoj liniji, koja čini jedinstvenu cjelinu i koja se sastoji od slijedeće opreme:

- Usipnog koša za prihvati otpada,
- Prihvatnog transportera,
- Sortirnog transportera,
- Prihvatno dozirnog transportera,

- Automatske preše - balirke, s potisnom silom glavnog cilindra 30 t, pogodne za prešanje papira, kartona, tekstila te PET i MET otpada, kapaciteta oko 2,5 t/h ($\pm 20\%$),
- Upravljačke ploče s ugrađenim PLC sustavom upravljanja i postoljem za upravljanje svim transporterima i prešom, uključivo kompletno ožičenje, kako bi sortirna linija činila funkcionalni sklop (Nacrt 38. - Tehnološki procesi unutar građevine za gospodarenje otpadom).

Buka koju proizvodi ugrađena oprema, ne smije prelaziti više od 5 dB od buke okoliša.

Sva oprema mora odgovarati traženim karakteristikama te mora biti izrađena, isporučena, montirana i puštena u rad, kao jedinstvena cjelina, sa svim atestima te uputama za rad i održavanje.

Prije isporuke, Proizvođač opreme mora dati na uvid Projektantu radioničke nacрте kojima će dokazati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za opremu, u prvom redu mehaničku otpornost i stabilnost svih konstrukcija. U slučaju negativnog mišljenja Projektanta, Proizvođač opreme mora ponuditi elemente koji ispunjavaju temeljne zahtjeve vezane uz mehaničku otpornost i stabilnost svih konstrukcija, i to bez dodatnih zahtjeva vezanih uz plaćanje i produljenje rokova.

Nakon procesa sortiranja i baliranja, balirani materijal će se skladištiti unutar zgrade, do konačne predaje ovlašteniku radi uporabe.

Za potrebe skladištenja, unutar sortirnice, osigurat će se površina od 95 m², na kojoj će biti moguće skladištiti 600 bala, svaka dimenzija (dxšxv) 1,2 x 0,8 x 0,6 m. Bale se smiju slagati do najviše 3,6 m u visinu (do najviše šest bala u visinu), što iznosi između 75 t i 150 t uskladištenog materijala.

Sav materijal se mora skladištiti sukladno odredbama važećeg Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada, odnosno odredbama važećeg Pravilnika o zaštiti od požara u skladištima, što znači da upravitelj građevine koji skladišti otpad, naročitu pažnju mora obratiti pri osiguranju puteva i izlaza u nuždi, prometnih putova, načinu skladištenja u visinu s obzirom na protupožarne uvjete, dimovodne instalacije i ventilaciju, itd.

Manipulacija balama unutar građevine, odvijat će se viličarem na električni pogon, nosivosti 1.000 kg, na visini podizanja 4,0 m.

5.2. Prometno manipulativne površine

Radi osiguranja pristupa preko postojeće asfaltirane ulazno - izlazne zone, izvedene u Fazi 1, uz pročelja sortirnice, izvest će se asfaltirane prometno manipulativne površine, obrubljene predgotovljenim betonskim rubnjacima.

Prije izgradnje prometno manipulativnih površina te same zgrade sortirnice, na lokaciji je potrebno obaviti iskop odloženog građevnog otpada i sanaciju manje kaverne, čiji je položaj

određen prilikom provedbe istražnih radova na lokaciji (Geotehnički istražni radovi, Pan Geo Projekt d.o.o. Zagreb, rujan 2018. godine).

Strojnim iskopom, uklonit će se sav površinski sloj građevnog otpada (nasipni materijal odlomaka kršja s glinom) s kompletne površine Faze 5 (oko 1.700 m^2), do dubine od prosječno 2,5 m, što iznosi oko 4.250 m^3 iskopa. Iskopani materijal moći će se, uz prethodnu suglasnost Nadzornog inženjera, koristiti prilikom sanacije odlagališta (npr. kao nasipni materijal, za ugradnju u rekultivacijski sloj i sl.), za dnevno prekrivanje otpada ili za izgradnju privremenih tehnoloških prometnica po odlagalištu te se neće koristiti izvan lokacije odlagališta otpada Caska.

Paralelno s iskopom građevnog otpada, izvest će se sanacija kaverne čiji je položaj na južnom dijelu buduće sortirnice (Nacrt 39. - Situacija geotehničkih istražnih radova). Kaverna će se sanirati na način da se iskop građevnog otpada s lokacije produbi kroz zonu stijene i razlomljene stijene, do dna kaverne (na cca 48,00 m.n.m.), što je oko - 7,0 m u odnosu na sadašnji teren. Iskop će se obaviti na način da se mora doći do stijenske podloge, uz osiguranje bokova iskopa izvedbom pokosa 1:1 i blaže, kako ne bi došlo do poremećaja stabilnosti (Nacrt 23. - Uzdužni presjek A-A; Nacrt 24. - Poprečni presjek B-B).

Prilikom sanacije kaverne, iskopat će se dodatnih 650 m^3 kamenitih materijala, koji će se, uz prethodnu suglasnost Nadzornog inženjera, ugraditi na lokaciji odlagališta otpada Caska, sukladno trenutnim potrebama građenja i kvaliteti iskopanog materijala.

Izvedeni iskop mora se pregledati od strane Nadzornog inženjera te po njegovom odobrenju odmah ispuniti kamenitom ispunom, granulacije 0-64 mm. Materijal će se ugrađivati u slojevima debljine do 30 cm, uz zbijanje, te na završnom nasipnom sloju, ispod temelja građevine sortirnice, mora biti postignuto $M_s > 60 \text{ MN/m}^2$.

Na izvedeni nasip, po cijeloj površini Faze 5, ugradit će se posteljica debljine $d = 20 \text{ cm}$, od kamenitih materijala, granulacije 0-32 mm. Posteljica će se ugraditi u jednom sloju, uz zbijanje, kako bi se ispod temelja građevine sortirnice postigao $M_s \geq 60 \text{ MN/m}^2$. U posteljicu će se ugraditi oko 340 m^3 materijala.

Paralelno s izgradnjom građevine za gospodarenje otpadom, izgradit će se i okolne asfaltirane prometno manipulativne površine ($P = 730 \text{ m}^2$).

Kolnička konstrukcija prometno manipulativnih površina će se izvesti na uređenoj posteljici ($M_s \geq 35 \text{ MN/m}^2$), sa slijedećim slojevima:

- Nosivi sloj od zrnatih kamenih materijala ukupne debljine $d = 50 \text{ cm}$ ($M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$),
- Bitumenizirani šljunak (AC 22 base 45/80-65 AG6 M2) debljine $d = 8 \text{ cm}$ i
- Asfalt beton (AC11 surf 45/80-65 AG3 M3) debljine $d = 4 \text{ cm}$ (Nacrt 25. - Presjek kolničke konstrukcije).

Nagibi prometno manipulativne površine će se izvesti jednostrano, u padu od 0,5 - 5,6%, od građevine za gospodarenje otpadom prema izvedenim rigolima za prihvata i odvodnju oborinskih voda.

Prometno manipulativne površine, obrubiti će se betonskim rubnjacima s tri strane u duljini od oko 115 m, dok će se s istočne strane prometno manipulativne površine priključiti na izvedenu asfaltiranu ulazno - izlaznu zonu (Nacrt 26. - Detalj ugradnje rubnjaka).

5.3. Odvodnja

Predviđena je izvedba razdjelnog sustava odvodnje za tehnološku vodu, sanitarnu vodu i oborinsku vodu. Prilikom izgradnje, sve navedene sustave, potrebno je ispitati na protočnost i vodonepropusnost.

5.3.1. Odvodnja tehnoloških voda s poda sortirnice

Unutar sortirnice, previđa se nastanak otpadne tehnološke vode, koja nastaje kao produkt pranja podova te, manjim dijelom, skladištenja i prešanja sortiranog otpada (npr. sadržaj iz PET i MET ambalaže i slično) te pranja ruku u dva umivaonika unutar sortirnice.

Padovima armiranobetonskih podova sortirnice, u nagibu do 2%, otpadna voda s podova, usmjerit će se prema sustavu za sakupljanje otpadne vode s podnih površina.

Navedeni sustav će se izvesti kao vodonepropusni gravitacijski sustav izveden od slivnika i cijevi promjera DN160 (detaljno opisan u Mapi 3/5), kojim se voda usmjerava u armiranobetonsku nepropusnu sabirnu jamu (NSJ1), smještenu uz južno pročelje sortirnice, čiji je radni kapacitet 15,0 m³.

Armiranobetonska sabirna jama (NSJ1), tlocrtnih dimenzija 4,25 x 2,50 m i visine 3,00 m, izvest će se betonom C30/37, XC2. Unutar jame, ugraditi će se peljalice, a u gornjoj ploči, LŽ poklopac, preko kojeg će se osigurati pražnjenje sabirne jame (Nacrt 27. - Nepropusna sabirna jama - NSJ1).

Pražnjenje i odvoz sadržaja sabirne jame, smije obavljati isključivo ovlaštenik, s konačnom dispozicijom na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Grada Novalje.

5.3.2. Odvodnja sanitarnih voda

Unutar zgrade za zaposlenike, previđa se nastanak otpadne sanitarne vode iz dva sanitarna čvora i iz čajne kuhinje.

Cjevovodnim gravitacijskim sustavima (detaljnije opisanima u Mapi 3/5), sanitarna voda će se, preko revizionog okna, usmjeravati u armiranobetonsku nepropusnu sabirnu jamu (NSJ2), smještenu uz sjeverno pročelje zgrade za zaposlenike, radnog kapaciteta 20,25 m³.

Armiranobetonska sabirna jama (NSJ2), tlocrtnih dimenzija 4,25 x 2,50 m i visine 4,00 m, izvest će se betonom C30/37, XC2. Unutar jame, ugraditi će se peljalice, a u gornjoj ploči, LŽ

poklopac, preko kojeg će se osigurati pražnjenje sabirne jame (Nacrt 28. - Nepropusna sabirna jama - NSJ2).

Pražnjenje i odvoz sadržaja smije obavljati isključivo ovlaštenik, s konačnom dispozicijom na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Grada Novalje.

5.3.3. Odvodnja oborinskih voda

Oborinske vode s asfaltiranih prometno manipulativnih površina, odvodit će se gravitacijski, pravilno izvedenim nagibima kolničke površine, do rigola, izvedenim u Fazi 1, položenim s istočne strane građevine za gospodarenje otpadom.

Navedeni rogoli, usmjeravaju oborinsku vodu prema HDPE slivnicima, odakle se, preko HDPE okana, HDPE cijevi i taložnika i separatora, ispuštaju u obodni kanal za oborinske vode. Opisani sustav je izveden u Fazi 1.

Oborinske vode sa zapadne polovine krovne površine sortirnice i s krovne površine zgrade za zaposlenike, upuštati će se krovnim vertikalama, u okolni teren.

Oborinske vode s istočne polovine krovne površine, upuštati će se krovnim vertikalama u tri nova HDPE okna (RO1, RO2 i RO3). HDPE okna će se povezati kHDPE cijevima, promjera 200 mm, SN8, duljine 43,0 m, položenim u nagibu od 1%, kojima će se oborinske vode upuštati u postojeće okno RO8 i dalje, preko taložnika i separatora, u obodni kanal smješten uz ogradu odlagališta (Nacrt 29. - Sustav za odvodnju oborinskih voda - spoj kolektora i revizionih okana).

HDPE okna (RO1, RO2 i RO3), promjera 800 mm i prosječne visine 135 cm, položiti će se u pješčani zasip. Okna moraju biti opremljena priključnim kHDPE cijevima odgovarajućeg promjera te LŽ poklopcem, nosivosti 250 kN, dimenzija 60 x 60 cm, ugrađenom u armiranobetonski vijenac (Nacrt 30. - Reviziona okna za oborinske vode). Okna također moraju imati kinetu, konusni ulaz te penjalice. Zasip oko okna će se izvesti oštrim pijeskom 0-16 mm, a ostatak rova, visine +30 cm od tjemena ugrađene cijevi, ispuniti će se materijalom iz iskopa.

Ispuštanjem oborinskih voda u zatvoreni sustav, spriječiti će se ispiranje nasipnog materijala ispod građevine za gospodarenje otpadom.

Radi kontrole oborinskih voda prije ispusta u otvoreni kanal, a nakon izvedenog taložnika i separatora, izvesti će se kontrolno okno (Nacrt 31. - Kontrolno okno). Kontrolno HDPE okno, promjera 1000 mm i visine 175 cm, položiti će se na prethodno izvedenu betonsku podlogu C16/20, debljine $d = 10$ cm. Okno mora biti opremljeno priključnim kHDPE cijevima odgovarajućeg promjera, PE poklopcem, konusnim ulazom, penjalicama i PE dnom s taložnikom za uzimanje uzoraka.

5.4. Vodoopskrba

Vodoopskrba građevine za gospodarenje otpadom, osigurat će se spojem na vodoopskrbni sustav unutar postojećeg armiranobetonskog zasunskog okna (ZO3), izvedenog u Fazi 1.

Spoj na vodoopskrbu će se izvesti HDPE cijevima, promjera 32 mm, SDR17 te odgovarajućim lijevanoželjeznim oblikovnim komadima i armaturama, čime će se osigurati opskrba dva sanitarna čvora, čajne kuhinje te umivaonika unutar hale. Cijevi za vodoopskrbu će se položiti u prethodno iskopani rov, dubine 120 cm i širine 90 cm, na pješčanu posteljicu, debljine 10 cm te zasipati ostrim pijeskom do visine +30 cm od tjemena cijevi. Ostatak rova će se zatrpati materijalom iz iskopa, uz pažljivo zbijanje (Nacrt 36. - Detalj ugradnje cijevi).

Unutarnji razvod vodoopskrbe, detaljno je prikazan u Mapi 3/5.

Sve vodoopskrbne instalacije je potrebno, prije puštanja u pogon, funkcionalno ispitati na vodonepropusnost te potom isprati, dezinficirati, analizirati uzorke te ishoditi dokaz o ispravnosti vode za piće od strane ovlaštenog tijela.

5.5. Unutarnja hidrantska mreža

Radi provedbe neophodnih mjera zaštite od požara, unutar građevine za gospodarenje otpadom, izvest će se unutarnja hidrantska mreža (Nacrt 41. - Situacija mjera zaštite od požara - građevina za gospodarenje otpadom).

Priključak unutarnje hidrantske mreže će se izvesti u postojećem armiranobetonskom zasunskom oknu (ZO2), izvedenom u Fazi 1. Spoj do građevine za gospodarenje otpadom, izvest će se HDPE cijevima promjera 160 mm, SDR17, u duljini od 40 m. Prilikom polaganja HDPE cijevi u prethodno iskopani rov dubine 120 cm i širine 90 cm, na horizontalnim lomovima cjevovoda, izvest će se betonska osiguranja (Nacrt 37. - Osiguranje horizontalnog loma cjevovoda).

Unutar zgrade sortirnice, izvest će se unutarnja hidrantska mreža, lijevanoželjeznim cijevima promjera 80 mm, vođenim pod stropom sortirnice, iz koje će se spuštati vertikale, lijevanoželjeznim cijevima promjera 50 mm, do svakog zidnog hidranta (Nacrt 33. - Unutarnja hidrantska mreža - situacija i presjek A-A; Nacrt 34. - Unutarnja hidrantska mreža - shematski prikaz vodoopskrbne mreže).

Ukupno će se ugraditi, na odgovarajuće ovjese, 43 m cijevi promjera 80 mm i 32 m cijevi promjera 50 mm, četiri zračna ventila te sedam zidnih hidranata, šest u sortirnici i jedan u zgradi za zaposlenike (Nacrt 35. - Unutarnja hidrantska mreža - zidni hidrant).

Sve hidrantske instalacije je potrebno, prije puštanja u pogon, toplinski zaštititi, funkcionalno ispitati te potom isprati, dezinficirati i analizirati uzorke.

Izvedbom unutarnje hidrantske mreže, osigurat će se nesmetana opskrba vodom za potrebe protupožarne zaštite od 450 l/min, na dovoljnom broju hidranta, pri tlaku od 0,25 MPa, u trajanju od 60 minuta.

5.6. Vanjska hidrantska mreža

Vanjska hidrantska mreža je izvedena u Fazi 1.

Radi osiguranja nesmetane opskrbe vodom za potrebe protupožarne zaštite, odnosno osiguranja ukupne protoke veća od $Q=30,0$ l/s, uz tlak veći od 2,5 bara, u trajanju od 120 minuta, u vanjskoj hidrantskoj mreži, a u slučaju potrebe gašenja požara unutar sortrinice, na postojeću vanjsku hidrantsku mrežu, montirat će se četiri dodatna DN80, vanjska nadzemna hidranta - NH9, NH10, NH11 i NH12 (Nacrt 32. - Nadzemni hidrant; Nacrt 40. - Situacija mjera zaštite od požara - odlagalište otpada).

Po ugradnji novih hidranata potrebno je, prije puštanja u pogon, funkcionalno ispitati kompletnu vanjsku hidrantsku mrežu te je potom isprati, dezinficirati i analizirati uzorke.

6. Iskaz procijenjenih troškova građenja

Faza 3 - Prekrivni brtveni sustav preko ugrađenog komunalnog otpada na plohi za komunalni otpad	4.125.000,00 Kn
Faza 4 - Pekrivni brtveni sustav preko ugrađenog miješanog građevnog i komunalnog otpada	2.955.000,00 Kn
Faza 5 - Građevina za gospodarenje otpadom <ul style="list-style-type: none">Niskogradnja (sanacija temeljnog tla, kolnička konstrukcija, itd.)Opremanje (sortirna linija i viličar)	1.920.000,00 Kn 1.220.000,00 Kn
Faza 6 - Temeljni brtveni sustav između plohe za komunalni otpad i ugrađenog miješanog građevnog i komunalnog otpada	2.426.000,00 Kn
UKUPNO (bez PDV-a):	12.646.000,00 Kn

Projektant:

Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.



Izradio:	H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA	List:	41
	CASKA U NOVALJI		

3) Mjere zaštite od požara

PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.
IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.
TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.
VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.
MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Sadržaj

1	Popis zakona i propisa	43
2	Općenito	45
3	Opće mjere zaštite od požara tijekom građenja građevine	45
4	Mjere zaštite od požara tijekom sanacije odlagališta	46
5	Vatrogasni pristupi	54
6	Mogućnost evakuacije u slučaju požara	54
7	Oprema za gašenje požara	54
7.1	Hidrantska mreža	54
7.2	Aparati za početno gašenje požara	55
7.3	Odvođenje dima i topline.....	55
7.4	Sustav za detekciju i dojavu požara	55
7.5	Videonadzor	55
8	Sustav tehničkih rješenja zaštite od požara	56
8.1	Način gašenja požara odloženog otpada i biofiltera.....	56
8.2	Osposobljavanje zaposlenika	56
8.3	Elektroinstalacije	57
8.4	Zaštitno uzemljenje	57
8.5	Strojarske instalacije	57
8.6	Protupanično osvjetljenje	57
8.7	Tipkala za isključenje električne energije.....	57
8.8	Priključak telefona.....	57
9	Dokaz kvalitete ugrađenih materijala i instalacija.....	58
10	Dokumentacija, upute za rukovanje i postupanje u slučaju opasnosti od požara	58

1 Popis zakona i propisa

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)

Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnostima mjera zaštite od požara (NN 56/12 i 61/12)

Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)

Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)

Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)

Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara (NN 141/11)

Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)

Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11)

Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)

Pravilnik o zahvatima u prostoru u postupcima donošenja procjene utjecaja zahvata na okoliš i utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u kojima Ministarstvo unutarnjih poslova, odnosno nadležna policijska uprava ne sudjeluje u dijelu koji se odnosi na zaštitu od požara (NN 88/11)

Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)

Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)

Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom (NN 61/94)

Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)

Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05 i 28/10)

Zakon o vatrogastvu (NN 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04 - pročišćeni tekst, 174/04, 38/09 i 80/10)

Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)

Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03)

Zakon o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09 i 127/10)

Uredba o jedinstvenim znakovima za uzbunjivanje (NN 13/06 i 49/06)

Pravilnik o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja (NN 30/14 i 67/14)

Pravilnik o postupku uzbunjivanja stanovništva (NN 47/06, 110/11 i 10/15)

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)

Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)

Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja (NN 70/17)

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)

Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (NN 117/07)
Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
Pravilnik o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, 116/07 i 141/08)

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13 i 14/14)
Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16)
Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 33/16)
Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10)
Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06 i 106/07)
Pravilnik o obaveznom potvrđivanju elemenata tipnih građevinskih konstrukcija na otpornost prema požaru te o uvjetima kojima moraju udovoljavati pravne osobe ovlaštene za atestiranje tih proizvoda (Sl. list 24/90, NN 47/97 i 68/00)

Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14)
Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
Zakon o gradnji (NN 153/13)

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 i 154/14)
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)

Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)

Nomenklatura zaštite od požara HRN U.J1.001

TRVB A 100 - Mjere zaštite od požara, Računsko dokazivanje
TRVB S 125 - Postavljanje i rad sustava za odvođenje dima i topline nastalih u požaru (ODT sustav) u prostorijama s velikom tlocrtnom površinom
TRVB A 126 - Požarno-tehničke karakteristike za različite namjene skladištenje
TRVB N 142 - Zaštita od požara u skladištima

NFPA 80 A - Recommended Practice for Protection of Buildings from Exterior Fire Exposures
- Preporučena praksa zaštite građevina od vanjskih požarnih izloženosti

NFPA 101 - Life Safety Code - Kodeks o sigurnosti ljudskih života

OIB-RICHTLINIE 2 - Zaštita od požara

OIB-RICHTLINIE 2.1 - Zaštita od požara u postrojenjima

2 Općenito

Sukladno članku 7. Zakona o gradnji, građevina tijekom svog trajanja mora ispunjavati temeljne i druge zahtjeve za građevinu i druge uvjete propisane Zakonom, tehničkim propisima i drugim propisima, lokacijskim uvjetima utvrđenim na temelju Zakona te drugim uvjetima propisanim posebnim propisima koji su od utjecaja na bitne zahtjeve za građevinu.

Jedan od bitnih zahtjeva za građevinu koji se treba ispuniti prilikom projektiranja i građenja građevine sukladno članku 10. Zakona o gradnji je i zaštita od požara tako da se u slučaju požara:

- očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđena posebnim propisom,
- spriječi širenje vatre i dima unutar građevine,
- spriječi širenje vatre na susjedne građevine,
- omogućiti da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje,
- omogućiti zaštitu spašavatelja.

3 Opće mjere zaštite od požara tijekom građenja građevine

Sukladno važećem Pravilniku o mjerama zaštite od požara kod građenja, prilikom građenja, potrebno je provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere zaštite od požara na gradilištu, kojima bi se trebalo spriječiti nastajanje i širenje požara na gradilištu i osigurati njegovo učinkovito gašenje, za vrijeme i izvan radnog vremena, a koje minimalno uključuju:

- mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka s prostora gradilišta,
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba po gradilištu, poglavito uz bunare za otplinjavanje,
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari, koje nisu namijenjene za potrebe građenja,
- mjere zabrane ili ograničenja obavljanja opasnih radnji na gradilištu (npr. pušenje),
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
- mjere osposobljavanja osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- mjere za odabir mjesta i uvjeta smještaja osoba na gradilištu (npr. kontejneri, barake, itd.), a koje se odnose na sigurnosne udaljenosti (npr. min 5,0 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata, grijanje i hlađenje prostorija, itd.

- mjere za odabir mjesta i uvjeta držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (npr. sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara, itd.),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (npr. zavarivanje, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena, itd.),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara,
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja otpada,
- mjere za ispravan odabir odgovarajuće opreme, uređaja i alata (npr. Ex-izvedba, itd.),
- mjere za ispravno održavanje i skladištenje opreme, uređaja i alata,
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- mjere za postupanje i uzbunjivanje u slučaju požara (npr. linije odgovornosti, itd.).

Prilikom izvođenja bilo koje faze radova, Izvođač radova dužan je pridržavati se propisanih mjera zaštite od požara te je odgovoran za njihovo planiranje i provedbu.

4 Mjere zaštite od požara tijekom sanacije odlagališta

Izvori opasnosti

Osnovni izvori opasnosti na odlagališnom prostoru su odloženi otpad i odlagališni plin, koji se generira unutar tijela odloženog otpada.

Pretpostavljene karakteristike ugrađenog otpada, značajne za zaštitu od požara, su:

- maksimalna količina ugrađenog otpada: 115.000 m³
- prosječna gustoća ugrađenog otpada: 800 kg/m³
- prosječna ogrjevnost vrijednost ugrađenog otpada: 9,2 MJ/kg

Odlagališni plin je naziv za mješavinu plinova koje nastaju unutar tijela odloženog komunalnog otpada. Odlagališni plin se, najvećim dijelom (oko 90%), sastoji od metana (CH₄) i ugljikov dioksida (CO₂), koji se javljaju u približnom omjeru 50:50. Omjer može značajno varirati s obzirom na niz uvjeta unutar odlagališta, kao što su utjecaj zraka, starost ugrađenog otpada, sastav ugrađenog otpada, itd. Posebnu pažnju je potrebno obratiti na prisutnost metana (CH₄), koji nastaje u anaerobnim uvjetima, unutar odloženog otpada, zapaljiv je i rjeđi od zraka. U koncentraciji od 4,4% do 16,5% u zraku, tvori eksplozivnu smjesu, a inače izgara slabo svjetlećim, ali vrlo vrućim plamenom.

Na temelju dostupnih podataka o načinu odlaganja te sastavu i količinama otpada na odlagalištu, mogu se pretpostaviti karakteristike odlagališnog plina, značajne za zaštitu od požara:

- generirane maksimalne količine odlagališnog plina, nakon ugradnje prekrivnog brtvenog sustava preko ugrađenog otpada, iznose oko 60 Nm³/h,

- prosječna ogrjevnost vrijednost odlagališnog plina je 21 MJ/m^3 .

Ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava (s geosintetskim materijalima i 100 cm rekultivacijskog sloja), odlagališni prostor će se moći definirati kao površina na kojoj se pojava eksplozivne plinske atmosfere ne očekuje, osim na dijelu uz plinske bunare, odnosno biofiltre.

Otpornost na požar elemenata i konstrukcija

Preko ugrađenog otpada će se ugraditi prekrivni brtveni sustav (s geosintetskim materijalima i 100 cm rekultivacijskog sloja), čija je funkcija:

- spriječiti kontakt ljudi i životinja s odloženim otpadom,
- spriječiti prodor oborinskih voda u odloženi otpad i nastanak novih količina procjednih voda i
- omogućiti kontrolu emisije odlagališnih plinova, preko plinskih bunara, u zrak.

Na odlagalištu otpada ne predviđaju se dodatni zahtjevi za elemente i konstrukciju u smislu zaštite od požara.

Požarno opterećenje

Specifično požarno opterećenje je izraženo toplotom koja se može razviti u elementarnoj jedinici svedeno na 1 m^2 površine.

Specifično požarno opterećenje računa se po formuli:

$$P_i = \sum \rho_i \times V_i \times H_i / S_i$$

gdje je:

P_i - specifično požarno opterećenje (MJ/m^2),

ρ_i - prividna gustoća materijala (kg/m^3),

V_i - volumen materijala (m^3),

S_i - tlocrtna površina (m^2),

H_i - ogrjevnost vrijednost (MJ/kg),

i - indeks elementarne jedinice.

Specifično požarno opterećenje za ugrađeni otpad s izvedenim prekrivnim sustavom na odlagališnoj plohi se razmatra kao vrijednost 0 MJ/m^2 , budući da ogrjevnost vrijednost prekrivenog otpada iznosi 0 MJ/kg .

Procjena ugroženosti od požara

Sukladno HRN EN 60079-10-1, Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom i Pravilniku o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama, područja ugrožena eksplozivnom atmosferom treba klasificirati u zone prema količini, učestalosti i trajanju pojave eksplozivne atmosfere, kako slijedi:

- Zona 0 - Područje u kojem su eksplozivne atmosfere kao mješavine zraka i zapaljivih plinova, para ili maglica prisutne u normalnom radu tijekom dugih razdoblja ili često.
- Zona 1 - Područje u kojem se kod normalnih pogonskih uvjeta povremeno mogu stvarati eksplozivne atmosfere kao mješavina zraka i zapaljivih plinova, para ili maglica.
- Zona 2 - Područje u kojem se kod normalnih pogonskih uvjeta eksplozivne atmosfere kao mješavina zraka i zapaljivih plinova, para ili maglica javljaju rijetko i kratko traju.

Područje odlagališne plohe, klasificira se prema smjernicama Environmental Services Association, UK, Industry Code of Practice, i to:

- Area classification for landfill gas extraction, utilisation and combustion, ESA ICoP 2, (Klasifikacija područja ispuštanja odlagališnog plina, iskorištavanje i izgaranje, ESA ICoP 2) i
- Area classification for leachate extraction, treatment and disposal, ESA ICoP 3 (Klasifikacija područja ispuštanja procjednih voda, tretman i ispuštanje, ESA ICoP 2) i
- Drilling into landfill waste, ESA ICoP 4 (Bušenje u odloženom otpadu, ESA ICoP 4).

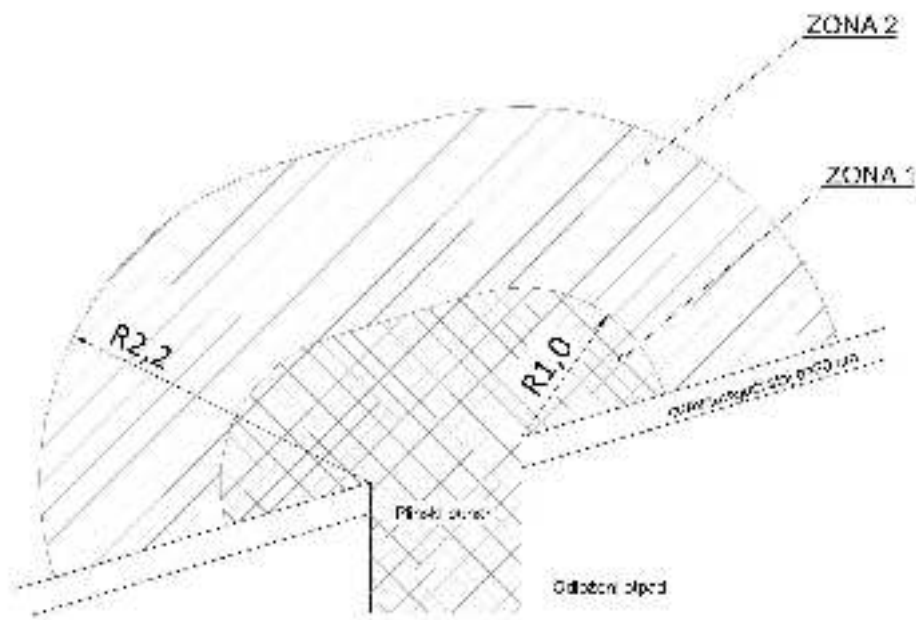
Prilikom klasifikacije prostora, obuhvaćene su slijedeće lokacije na kojim se potencijalno može pojaviti eksplozivna smjesa metana i zraka, odnosno gdje se može očekivati pojava odlagališnog plina:

- odlagališni prostor na kojem je u tijeku odlaganje otpada,
- plinski bunari,
- biofilteri,
- sustav za procjedne vode.

A. Odlagališni prostor se definira kao zona bez opasnosti (prema ESA ICoP 2, Poglavlje 5.2.), unutar koje se moraju poštivati opće mjere zaštite propisane važećim Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada.

B. Plinski bunari, definirani su kao Tip 3, sukladno ESA ICoP 4, Poglavlje 6.2.3. Tip 3 su bušotine koje se izvode u odloženom miješanom komunalnom otpadu, unutar kojeg se generira odlagališni plin, poglavito na većim dubinama.

Tip 3 bušotine podrazumijeva zonu 1, radijusa 1,0 m od ruba bušotine i zonu 2, radijusa 2,2 m od ruba bušotine).



Slika 1 - Zone opasnosti uz plinske bunare

Ukoliko se, prilikom bušenja, utvrde više koncentracije metana od očekivanih ($> 30\% \text{ CH}_4$ na udaljenosti 0,5 m od ruba bušotine, niz vjetar), što se utvrđuje mjerenjima odgovarajućom certificiranom opremom, potrebno je poduzeti sve mjere utvrđene u Planu izvođenja radova, koji se mora izraditi u skladu s pozitivnim propisima Republike Hrvatske.

C. Biofilteri

Unutrašnjost bunara te unutrašnjost svih cjevovoda se, sukladno ESA ICoP 2, Poglavlje 5.6.2. definira kao zona 1.

Zoniranje oko biofiltera se razmatra kroz tri scenarija:

- Scenarij 1: Ispuštanje oko biofiltera radi oštećenja GCL-a (prema ESA ICoP 2, Poglavlje 5.6.2.)
- Scenarij 2: Uzorkovanje iz biofiltera (prema ESA ICoP 2, Poglavlje 5.4.1.)
- Scenarij 3: Ispuštanje u zrak preko biofiltera (prema ESA ICoP 2, Poglavlje 5.6.2.)

Scenarij 1: Ispuštanje u zrak radi oštećenja GCL-a

Ispuštanje u zrak kompletne produkcije odlagališnog plina jednog zdenca, radi oštećenja prekrivnog brtvenog sustava, odnosno GCL-a uz navedeni bunar, razmatra se kao sekundarno ispuštanje, intenziteta do 10 sati/godišnje. Budući da eksplozivna atmosfera, koja nastaje ispuštanjem odlagališnog plina kroz oštećenje, kod normalnih pogonskih uvjeta, može nastati rijetko i kratkotrajno, područje oštećenja uz bunar se definira kao zona 2.

Sigurnosna udaljenost zone 2 od ruba oštećenja, određuje se prema slijedećoj jednadžbi (sukladno ESA ICoP 2, Poglavlje 4.5.3.):

$$x = (1840 Q_{CH_4} / k E_{\%})^{0,55}$$

gdje je:

x = radijus zone (pod pretpostavkom da se radi o sfernom obliku zone) u metrima.

1840 = empirijska konstanta.

Q_{CH_4} = protok metana u m^3/s . Pretpostavka je da sav sadržaj iz bunara izlazi kroz oštećenje (s udjelom 60% CH_4). Prema ESA ICoP 2, Poglavlje 5.6.2. razmatra se maksimalna količina ispuštanja po bunaru. Budući da je maksimalna proračunata produkcija odlagališnog plina $60 m^3/h$, a broj bunara s biofilterom 8, maksimalna produkcija plina po bunaru iznosi: $60 m^3/h : 8 \text{ bunara} = 7,5 m^3/h$ ili $0,00208 m^3/s$.

k = faktor sigurnosti. Faktor sigurnosti je određen prema intenzitetu ispuštanja, i za sekundarno ispuštanje iznosi 0,5.

$E_{\%}$ = donja granica eksplozivnosti u %. Donja granica eksplozivnosti iznosi 4,4%.

$$x = (1840 Q_{CH_4} / k E_{\%})^{0,55} = (1840 \cdot 0,00208 / 0,5 \cdot 4,4)^{0,55} = 1,36 \text{ m} \approx 1,5 \text{ m}$$

Scenarij 2: Uzorkovanje iz biofiltera

Uzorkovanje plina je redovita aktivnost, prilikom koje dolazi do otvaranja ventila na otvoru za uzorkovanje, stvaranje plinonepropusnog spoja između otvora za uzorkovanje i odgovarajućeg uređaja za uzimanje uzorka te uzimanja uzorka odlagališnog plina.

Prilikom navedenog procesa, postoji mogućnost da ventil za uzorkovanje ostane otvoren te da dođe do ispuštanja manje količine odlagališnog plina, intenziteta do 10 sati/godišnje, u atmosferu.

Budući da eksplozivna atmosfera, koja nastaje ispuštanjem odlagališnog plina kroz nezatvoreni mjerni ventil, kod normalnih pogonskih uvjeta, može nastati rijetko i kratkotrajno, područje ispuštanja se definira kao zona 2.

Sigurnosna udaljenost zone 2 od ventila za uzorkovanje odlagališnog plina iz zdenca, određuje se prema slijedećim jednadžbama (sukladno ESA ICoP 2, Poglavlje 4.5.):

$$g = 1500 C_d A (M P / T)^{0,5}$$

gdje je:

g = maseni protok odlagališnog plina kroz otvor u kg/s .

C_d = koeficijent ispuštanja kroz otvor. Koeficijent za mjerni ventil iznosi 0,8.

A = Površina otvora u m^2 . Otvor ima unutarnji promjer 10 mm. Prema tome, površina otvora iznosi $7,85 \cdot 10^{-5} m^2$.

M = molekularna masa u $kg/kmol$. Molekularna masa za odlagališni plin koji sadrži 60% metana iznosi $27,2 kg/kmol$.

P = tlak plina u barg. Tlak plina se razmatra kao maksimalna vrijednost i iznosi 80 mbarg, odnosno 0,08 barg.

T = apsolutna temperatura plina na izlazu iz otvora u K. Temperatura iznosi 283 K (10 °C).

$$g = 1500 C_d A (M P / T)^{0,5} = 1500 \cdot 0,8 \cdot 7,85 \cdot 10^{-5} (27,2 \cdot 0,08 / 283)^{0,5} = 0,00826 \text{ kg/s}$$

Pretvorba masenog protoka (g) izraženog u kg/s, u protok (Q_{CH_4}), izražen u m^3/s , obavlja se prema jednadžbi:

$$Q_{CH_4} = 0,0493 \text{ g T / M}$$

gdje je:

Q_{CH_4} = protok metana u m^3/s .

g = maseni protok odlagališnog plina kroz otvor u kg/s, izračunat u prethodnoj jednadžbi.

M = molekularna masa u kg/kmol. Molekularna masa za odlagališni plin koji sadrži 60% metana iznosi 27,2 kg/kmol.

T = apsolutna temperatura plina na izlazu iz otvora u K. Temperatura iznosi 283 K (10 °C).

$$Q_{CH_4} = 0,0493 \text{ g T / M} = 0,0493 \cdot 0,00826 \cdot 283 / 27,2 = 0,0043 \text{ m}^3/s$$

Sigurnosna udaljenost od otvora se izračunava prema prethodno opisanoj jednadžbi

$$x = (1840 Q_{CH_4} / k E_{\%})^{0,55}$$

gdje je:

x = radijus zone (pod pretpostavkom da se radi o sfernom obliku zone) u metrima.

1840 = empirijska konstanta.

Q_{CH_4} = protok metana u m^3/s iz prethodne jednadžbe.

k = faktor sigurnosti. Faktor sigurnosti je određen prema intenzitetu ispuštanja, i za sekundarno ispuštanje iznosi 0,5.

$E_{\%}$ = donja granica eksplozivnosti u %. Donja granica eksplozivnosti iznosi 4,4%.

$$x = (1840 Q_{CH_4} / k E_{\%})^{0,55} = (1840 \cdot 0,0043 / 0,5 \cdot 4,4)^{0,55} = 2,02 \text{ m} \approx 2,1 \text{ m}$$

Scenarij 3: Ispuštanje u zrak preko biofiltera

Unutrašnjost bunara se, sukladno ESA ICoP 2, Poglavlje 5.6.2. definira kao zona 1.

Unutar biofiltera se odvija proces oksidacije metana ($CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O + \text{toplina}$), na čiju efikasnost utječe niz faktora (npr. kvaliteta biofiltera, temperatura, vlažnost, tlak, sastav odlagališnog plina, itd.)

Sukladno navedenom, ispuštanje u zrak preko biofiltera se razmatra kao primarno ispuštanje, intenziteta od 10 do 1.000 sati/godišnje, a budući da je ispuštanje odlagališnog plina kroz biofilter proces, u kojem se, kod normalnih pogonskih uvjeta, povremeno može stvoriti eksplozivna atmosfera, ispušt iz biofiltera se također definira kao zona 1.

Sigurnosna udaljenost zone 1 od ispusta iz biofiltera, određuje se prema slijedećoj jednadžbi (sukladno ESA ICoP 2, Poglavlje 4.5.3.):

$$x = (1840 Q_{CH_4} / k E_{\%})^{0,55}$$

gdje je:

x = radijus zone (pod pretpostavkom da se radi o sfernom obliku zone) u metrima.

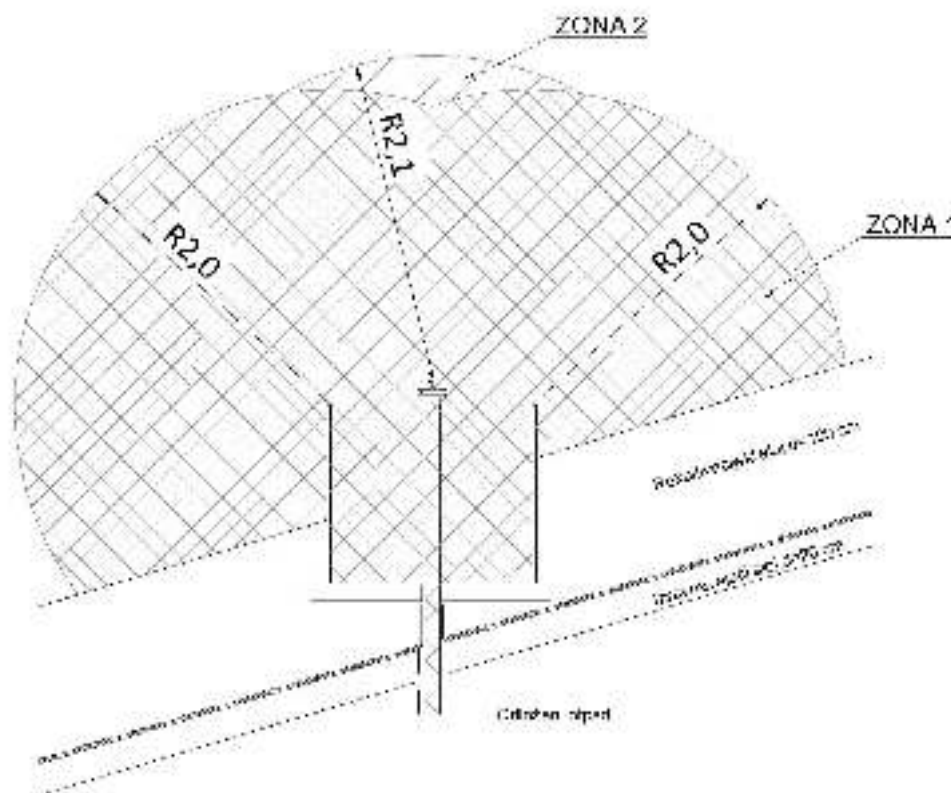
1840 = empirijska konstanta.

Q_{CH_4} = protok metana u m^3/s . Pretpostavka je da sav sadržaj iz bunara izlazi kroz biofilter neobrađen (s udjelom 60% CH_4). Budući da je maksimalna proračunata produkcija odlagališnog plina $60 m^3/h$, a broj bunara s biofilterom 8, maksimalna produkcija plina po bunaru iznosi: $60 m^3/h : 8 \text{ bunara} = 7,5 m^3/h$ ili $0,00208 m^3/s$.

k = faktor sigurnosti. Faktor sigurnosti je određen prema intenzitetu ispuštanja, i za primarno ispuštanje iznosi 0,25.

$E_{\%}$ = donja granica eksplozivnosti u %. Donja granica eksplozivnosti iznosi 4,4%.

$$x = (1840 Q_{CH_4} / k E_{\%})^{0,55} = (1840 \cdot 0,00208 / 0,25 \cdot 4,4)^{0,55} = 2,0 \text{ m}$$



Slika 2 - Zone opasnosti uz biofilter

Postrojenje: Plinski bunari Biofilteri			Grafički prikaz: Slika 2 i Slika 3				Zapaljivi materijal: Odlagališni plin (60% CH ₄)			
R. br.	Ispuštanje		Temp. (C)	Tlak (mbar)	Ventilacija			Opasna zona		Nap.
	Lokacija	Inten- zitet			Tip	Stupanj	Dostup- nost	Zona broj	Radijus zone (m)	

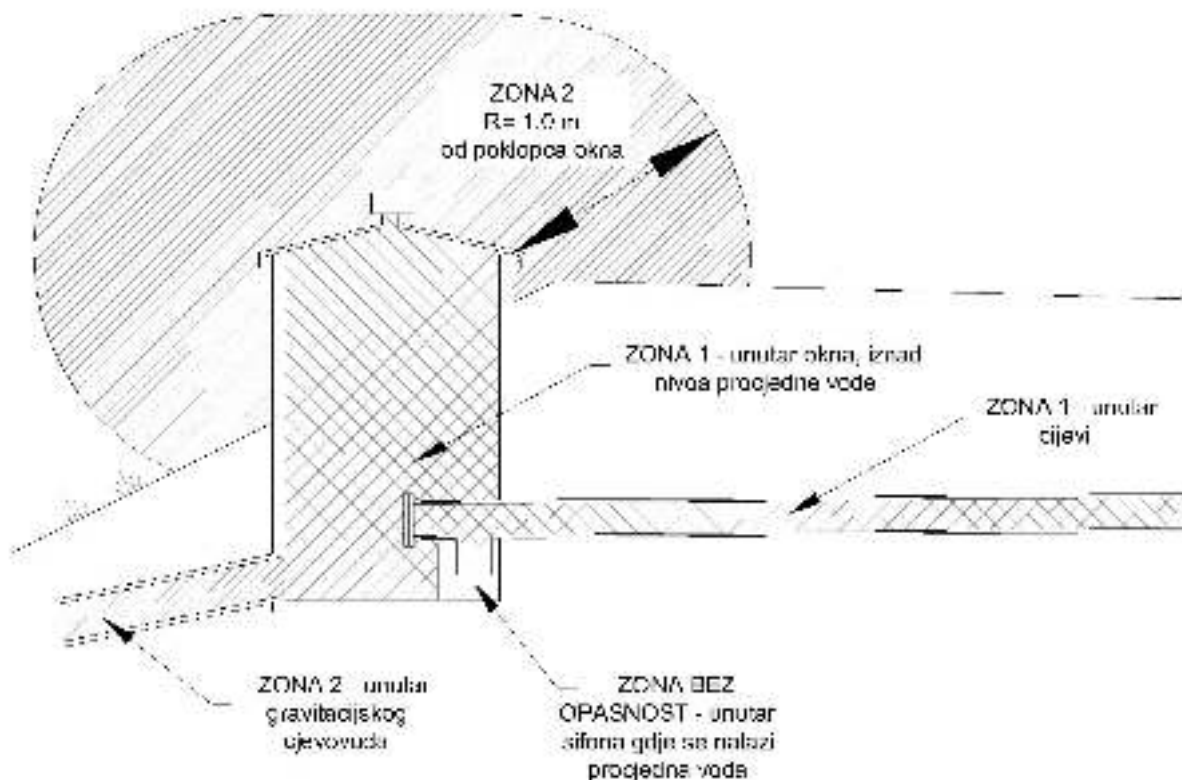
									Vert.	Hor.	
1	Oštećenje GCL-a	Sekundarno	10	n/a	prirodno	srednji	dobra	2	1,5	1,5	
2	Uzorkovanje plina	Sekundarno	10	80	prirodno	srednji	dobra	2	2,1	2,1	
3	Pročišćavanje kroz biofilter	Primarno	10	n/a	prirodno	srednji	dobra	1	2,0	2,0	

D. Sustav za procjedne vode

Definiranje zona unutar sustava za procjedne vode u ploham za odlaganje otpada je provedeno sukladno ESA ICoP 3, Poglavlje 5.1.2. gdje je HDPE cjevovod iz odlagališne plohe do prvog sifonskog okna definiran kao zona 1.

HDPE cijevi, unutar kojih se obavlja gravitacijsko kretanje procijednih voda iz odlagališnog prostora prema otvorenom bazenu, se, sukladno ESA ICoP 3, Poglavlje 5.2. definira kao zona 2.

HDPE okna su projektirana sa sifonom, bez plinoneprousnog poklopca. Sukladno navedenom, a prema ESA ICoP 3, Poglavlje 6.2. područje unutar okna, a iznad nivoa procjedne vode, definira se kao zona 1, a područje radijusa 1,0 m od poklopca okna, kao zona 2.



Slika 3 - Zone opasnosti unutar sustava za procjedne vode

Otvoreni bazen za procjedne vode se, sukladno ESA ICoP 2, Poglavlje 7.1. definira kao zona bez opasnosti.

Postrojenje: Ploha odlagališta Sustav za procjedne vode			Grafički prikaz Slika 4					Zapaljivi materijal: Odlagališni plin (60% CH ₄)			
R. br.	Ispuštanje		Temp. (C)	Tlak (mbar)	Ventilacija			Opasna zona			Nap.
	Lokacija	Inten- zitet			Tip	Stupanj	Dostup- nost	Zona broj	Radijus zone (m)		
									Vert.	Hor.	
1	Cjevovodi iz plohe u sifonska okna	Sekundarno	10	n/a	prirodno	niski	loša	1	n/a	n/a	
2	Gravitacijski cjevovodi	Sekundarno	10	n/a	prirodno	niski	loša	2	n/a	n/a	
3	Okna	Sekundarno	10	n/a	prirodno	niski	loša	2	1,0	1,0	
4	Otvoreni bazen	Sekundarno	10	n/a	prirodno	srednji	dobra	Bez opasnosti	n/a	n/a	

5 Vatrogasni pristupi

Pristup odlagalištu je osiguran s lokalne ceste L59077 Novalja - Zubovići - Metajna.

Ulazno-izlazna zona se nastavlja na pristupnu cestu. Ulazno-izlazna zona je izvedena kao asfaltirana prometno-manipulativna površina.

S ulazno-izlazne zone osiguran je pristup građevini za gospodarenje otpadom i izgrađenoj obodnoj cesti oko odlagališta. Obodna cesta služi kao servisna cesta i protupožarna cesta.

Kolničke konstrukcije pristupne ceste, ulazno-izlazne zone i obodne ceste su dimenzionirane za odvijanje teškog prometa osovinskog opterećenja 100 kN.

Uz sve građevine osigurana je površina za operativni rad vatrogasnih vozila (manipulativna površina) dimenzija 5,5 m x 11,0 m, udaljena od vanjske fasade objekta do 1,0 m.

6 Mogućnost evakuacije u slučaju požara

Nije primjenjivo - otvoreni prostori.

7 Oprema za gašenje požara

Odlagališni požari se gase na način da se spriječava prodor zraka u odlagalište, odnosno prodor odlagališnog plina iz tijela odlagališta u zrak.

Za gašenje požara moraju se osigurati dovoljne količine zemlje ili odgovarajućeg građevnog zemljanog otpada (min 50 m³), kojima će se prigušiti svaki veći požar.

7.1 Hidrantska mreža

Važno je naglasiti da se požari na odlagališnom prostoru ne gase vodom, već se voda iz hidrantske mreže može koristiti isključivo za hlađenje rubova požarišta.

Vanjska hidrantska mreža

Vanjska hidrantska mreža je izvedena u Fazi 1 te se sastoji od:

- priključka na javni vodoopskrbni cjevovod, promjera LŽ oblikovnih komada i armatura DN 150 mm, ugrađenih u armiranobetonsko vodomjerno okno (VO). VO je izvedeno sa sjeverne strane odlagališta, između ograde i obodne ceste.
- dva armiranobetonska zasunska okna (ZO1 i ZO2), unutar kojih su montirani zasuni i oblikovni komadi (LŽ DN 150 mm i HDPE 160 mm) za razvod hidrantske mreže.
- HDPE cjevovoda, promjera 160 mm. Cjevovod je položen na način da tvori prstenastu vanjsku hidrantsku mrežu oko odlagališnog prostora s jednim linijskom odcjepom prema ulazno - izlaznoj zoni.
- osam nadzemnih vanjskih hidranta DN80 (NH1-NH8), međusobno udaljenih najviše 150 m, čime je osigurana dobra protupožarna pokrivenost odlagališnog prostora i ulazno - izlazne zone.

Izvedenom vanjskom hidrantskom mrežom, osigurana je projektirana protočna količina vode od najmanje 900 l/min, na dovoljnom broju hidranta, pri tlaku od 0,25 MPa, u trajanju od 120 minuta.

Radi osiguranja dostatne protupožarne pokrivenosti zgrade sortirnice, na postojećoj hidrantskoj mreži, izvest će se još četiri nadzemna vanjska hidranta (NH9-NH12), tako da će njihov broj, u konačnici, biti 12 (NH1 - NH12).

Za potrebe zgrade sortirnice, vanjska hidrantska mreža mora imati najmanju protočnu količinu vode od 1.800 l/min, na dovoljnom broju hidranta, pri tlaku od 0,25 MPa, u trajanju od 120 minuta.

Prije puštanja u pogon, potrebno je obaviti tlačnu probu i funkcionalna ispitivanja vanjske hidrantske mreže.

7.2 Aparati za početno gašenje požara

Nije predviđeno postavljanje vatrogasnih aparata.

7.3 Odvođenje dima i topline

Nije primjenjivo - otvoreni prostori.

7.4 Sustav za detekciju i dojavu požara

Sustav za detekciju i dojavu požara nije predviđen na odlagališnom prostoru.

7.5 Videonadzor

Sustav videonadzora nije predmet ove dokumentacije. Ukoliko se izvodi, izvest će se odvojeno od gradnje, sukladno odredbama važećeg Pravilnika o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite.

8 Sustav tehničkih rješenja zaštite od požara

8.1 Način gašenja požara odloženog otpada i biofiltera

Djelatnik koji je prvi uočio naznake požara, nakon vizualnog pregleda, i u slučaju stvarnog požara, odmah pristupa početnom gašenju požara ručnim vatrogasnim aparatom za gašenje požara, a u slučaju da sam ne može lokalizirati požar, obavještava voditelja odlagališta i vatrogasnu postaju.

U slučaju požara, treba prekinuti sve aktivnosti na odlagalištu te isključiti elektroopskrbu.

Vodom iz hidrantske mreže se smije samo hladiti rub požarišta, dok se požar mora gasiti kombinacijom strojnog iskopa tinjajućeg otpada i sprečavanjem prodora kisika u tijelo otpada, strojnim prigruravanjem zemljanog materijala. Sve navedene radnje moraju provoditi osposobljeni zaposlenici.

Ukoliko i nakon pokušaja prigušenja požara, isti bude aktivan, potrebno je dopremiti veće količine zemlje, nastaviti s njenom ugradnjom na požarište te pristupiti detekciji veličine požara i izradi plana gašenja i sanacije.

Požare se ne smije gasiti vodom, već se vodom smije samo hladiti rub požarišta.

U slučaju eksplozije, treba prekinuti rad na odlagalištu, udaljiti ljude, pružiti prvu pomoć povrijeđenima, pozvati hitnu pomoć i vatrogasnu postrojbu te obavijestiti policiju. Nakon toga treba pristupiti gašenju požara nastalih nakon eksplozije.

Sve navedene radnje moraju provoditi osposobljeni zaposlenici, koristeći zaštitna sredstva (rukavice, maske, itd.).

8.2 Osposobljavanje zaposlenika

Nedovoljna upućenost djelatnika, o opasnostima koje mogu nastati zbog nesmotrenosti ili nemara, u velikoj mjeri predstavlja propust, koji može rezultirati požarom ili eksplozijom.

Radi navedenog, svi zaposlenici moraju biti osposobljeni po požarnom minimumu i uvježbani o načinu rukovanja opremom i sredstvima za gašenje požara, u skladu s odredbama važećeg Zakonom o zaštiti od požara i Pravilnika o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom.

Prema odredbama važećeg Zakona o zaštiti na radu i važećeg Zakona o zaštiti požara, Naručitelj je dužan izraditi Elaborat procjene opasnosti na radu i Plan zaštite od požara te sve djelatnike, kao i ostalo osoblje i posjetitelje, upoznati s istim.

8.3 Elektroinstalacije

Elektroopskrba odlagališta je predviđena priključenjem na niskonaponsku mrežu sukladno PEES od 22.7.2015. godine.

Priključna snaga za potrebe sanacije odlagališta neopasnog otpada Caska iznosi 56,0 kW.

Svu električnu instalaciju štititi i izvesti adekvatnom zaštitom od kratkog spoja i direktnog i indirektnog dodira napona.

8.4 Zaštitno uzemljenje

Zaštita objekta te ostalih metalnih masa, od štetnih posljedica atmosferskih pražnjenja, mora se predvidjeti i izvesti sukladno odredbama važećeg Tehničkog propisa za sustave zaštite djelovanja munje na građevinama.

Sve metalne mase se moraju propisno uzemljiti, putem temeljnog uzemljivača, gromobranskih odvoda i gromobranskih hvataljki, izrađenih od pocinčane željezne trake (odnosno aluminijske šipke) i izvedenih sukladno proračunu otpora uzemljenja temeljnog uzemljivača i projektu gromobranskih instalacija.

Prije provedbe tehničkog pregleda objekta, izvođač je dužan pribaviti protokol o ispravnosti izvedenog uzemljenja i evidentirati ga kroz revizijsku knjigu.

8.5 Strojarske instalacije

Na lokaciji, nisu predviđene strojarske instalacije. Od strojarske opreme, montirat će se predgotovljena oprema, a za čiju funkcionalnost odgovaraju proizvođači opreme i koja mora biti u skladu s pozitivnim propisima Republike Hrvatske.

Prije puštanja u rad svih postrojenja, koja se nalaze u prostoru ugroženom eksplozivnom atmosferom i u kojima se upotrebljava električna i neelektrična oprema, a sukladno odredbama Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, potrebno je obaviti osnovno tehničko nadgledanje i shoditi pozitivno mišljenje od strane ovlaštenog tijela.

8.6 Protupanično osvjetljenje

Nije primjenjivo - otvoreni prostori.

8.7 Tipkala za isključenje električne energije

Nije primjenjivo - otvoreni prostori.

8.8 Priključak telefona

Za potrebe priključenja objekata na telefonsku infrastrukturu, predviđena je izgradnja kabelske kanalizacije.

9 Dokaz kvalitete ugrađenih materijala i instalacija

Prije i tijekom uporabe građevina, izvođač radova i Investitor ili Upravitelj građevine, dužni su pribaviti minimalno sljedeće dokaze o ispravnosti instalacija i opreme te obavljenim pregledima i ispitivanjima:

- Dokaz o ispravnosti električne instalacije - Izvješće o obavljenim pregledima, mjerenjima i ispitivanjima električne instalacije u što je uključeno:
 - vizualni pregled, i to: zaštita od direktnog dodira, izbor opreme, podešenost zaštitnih uređaja, kontrola nultog i zaštitnog vodiča, način spajanja vodiča, zaštita od požara, postojanje oznaka i shema i dr.
 - provjera funkcionalnosti sklopki isklapanje napona,
 - mjerenje otpora izolacije,
 - provjera funkcionalnosti i ispravnosti zaštite od indirektnog dodira,
 - provjera zaštite električnim odvajanjem krugova,
 - ispitivanje provedenih mjera izjednačenja potencijala i dr.
- Dokaz o ispravnosti gromobranske instalacije, u skladu s odredbama iz glave V i VI važećeg Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama. Ispravnost instalacije za zaštitu od atmosferskih pražnjenja utvrđuje se prvim pregledom i periodičnim pregledima (u eksploataciji), u intervalima koji ovise o odabranoj razini zaštite od munje koja mora biti usklađena s procijenjenim rizikom od djelovanja munje te izvanrednim pregledima nakon udara groma.
- Izjave o sukladnosti i/ili potvrde (certifikate) o sukladnosti svih proizvoda, strojeva, uređaja i opreme ugrađene u objekt, sukladno odredbama iz glave III i IV važećeg Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti i odredbama iz članka 5. važećeg Pravilnika o sigurnosti strojeva.
- Dokaz o obavljenom osnovnom tehničkom nadgledanju s pozitivnim mišljenjem za rad postrojenja koje se nalazi u prostoru ugroženom eksplozivnom atmosferom.

Odgovornost Izvođača je ispitivanje instalacija i ostale opreme i uređaja, prije početka uporabe objekta. Nakon primopredaje radova, a svakako nakon svake promjene, proširenja ili sumnje u ispravnost istih, obveza Investitora ili Upravitelja građevine je provedba svih ispitivanja, sukladno Planu održavanja.

10 Dokumentacija, upute za rukovanje i postupanje u slučaju opasnosti od požara

Prije početka uporabe, Investitor ili Upravitelj građevine je dužan minimalno izraditi sljedeće:

- Plan djelovanja u slučaju izvanrednog događaja i s njim upoznati sve radnike, a sam Plan istaknuti na vidljivom mjestu, na ulazu u objekt. Kopija Plana mora se nalaziti na porti. Plan mora, između ostalog, sadržavati plan evakuacije i spašavanja za slučaj izvanrednog događaja, sukladno odredbama iz članka 55. važećeg Zakona o zaštiti na radu.

- Plan zaštite od požara, sukladno važećem Pravilniku o planu zaštite od požara, kojim se uređuje način postupanja vatrogasnih postrojbi i drugih sudionika u akciji gašenja požara.

Dinamika ispitivanja protupožarnih instalacija i opreme za gašenje, mora biti slijedeća:


- redovni pregled vatrogasnih aparata, koji obavlja osoba zadužena za poslove zaštite od požara, najmanje jednom u tri mjeseca, o čemu se vodi propisana evidencija,
- periodični pregled vatrogasnih aparata, koji obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- funkcionalno ispitivanje vanjske i unutarnje hidrantske instalacije, uređaja i opreme, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- funkcionalno ispitivanje elektroinstalacija, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom u pet godina, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- funkcionalno ispitivanje gromobranske instalacije, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom u dvije godine, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- kontrolno ispitivanje gromobranske instalacije, koje obavlja ovlašteno poduzeće, poslije svakog udara groma, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava.

Sukladno članku 55. stavak 2. važećeg Zakona o zaštiti na radu, Investitor ili Upravitelj građevine je dužan provoditi praktične vježbe u slučaju izvanrednog događaja najmanje jednom u dvije godine.

Uz navedenu dokumentaciju, Investitor ili Upravitelj građevine mora voditi evidenciju o obuci za sve djelatnike za koje ovlaštena institucija izdaje uvjerenje o osposobljavanju, sukladno važećem Pravilniku o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara i o spašavanju ljudi i imovine ugroženih požarom.

Projektant:
Kristina Tomašić, dipl.ing.građ.



Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	60

4) Mjere zaštite na radu

PROJEKTANT:

KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.

IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.

TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.

VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.


MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Sadržaj:

1.	Popis zakona i propisa.....	62
2.	Uvod	64
3.	Opći zahtjevi zaštite na radu	64
4.	Opće mjere zaštite na radu za vrijeme građenja građevine	65
5.	Pregled opasnosti i štetnosti prilikom sanacije odlagališta otpada.....	67
6.	Prikaz mjera zaštite na radu.....	67
6.1.	Mjere zaštite na radu od mehaničkih izvora opasnosti	67
6.2.	Mjere zaštite na radu pri opasnosti od požara i eksplozija	70
6.3.	Mjere zaštite na radu od buke i vibracija.....	71
6.4.	Mjere zaštite na radu od kemijskih ili bioloških štetnosti	73
7.	Dokumentacija i dokazi kvalitete ugrađenih materijala i instalacija	76
8.	Preporučena zaštitna sredstva i oprema	76
8.1.	Mjere zaštite radnika	76
8.2.	Izvanredne mjere zaštite.....	77
9.	Zaključak.....	78

1. Popis zakona i propisa

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 i 154/14)
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16)
Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16)
Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15 i 61/16)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti opasnim kemikalijama na radu (NN 91/15)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenima i/ili mutagenima (NN 91/15)
Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14)
Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 112/14, 43/15 i 72/15)
Pravilnik o ovlaštenjima za poslove zaštite na radu (NN 112/14)
Pravilnik o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita (NN 112/2014)
Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalija (NN 99/13, 157/13 i 122/14)
Pravilnik o načinu provođenja mjera zaštite radi sprječavanja nastanka ozljeda oštrim predmetima (NN 84/13 i 17/17)
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09 i 75/13)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu (NN 155/08)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika izloženosti kemijskim tvarima na radu (NN 155/08)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledavanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06 i 106/07)
Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02 i 126/03)
Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)
Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
Pravilnik o utvrđivanju opće i posebne zdravstvene sposobnosti radnika i sposobnosti radnika za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada (NN 3/84 i 55/85)
Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84)
Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83)

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	63

Pravilnik o opremi i postupku za pružanje prve pomoći i o organiziranju službe spašavanja u slučaju nezgode na radu (Sl. list 21/71, NN 56/83 i 59/96)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73 i NN 59/96)

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)

Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)

Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)

Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)

Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)

Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)

Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05 i 28/10)

Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom (NN 61/94)

Zakon o vatrogastvu (NN 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04 - pročišćeni tekst, 174/04, 38/09 i 80/10)

Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)

Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja (NN 70/17)

Pravilnik o tehničkim normativima pri rukovanju eksplozivnim sredstvima i miniranju u rudarstvu (Sl.l. 26/88 i 63/88)

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)

Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)

Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10 i 14/14)

Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13 i 30/14)

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i 14/14)

Popis usklađenih hrvatskih normi u području opće sigurnosti proizvoda (NN 109/14)

Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 34/10)

Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme (NN 89/10)

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11)

Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)

Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/13 i 136/14)

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16)

Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)

Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera zaštite od buke (NN 91/07)

Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04 i 46/08)

Zakon o zdravstvenoj zaštiti (NN 150/08, 71/10, 139/10, 22/11, 84/11, 12/12, 35/12, 70/12, 82/13, 22/14 i 154/14)

Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08 i 88/10)

Zakon o kemikalijama (NN 18/13)

Zakon o biocidnim pripravcima (NN 63/07, 35/08, 56/10)

Zakon o zaštiti od elementarnih nepogoda (NN 79/97)

Zakon o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09 i 127/10)

Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08 i 43/09)

Zakon o predmetima opće uporabe (NN 39/13 i 47/14)

Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 25/13 i 41/14)

Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)

Ostali važeći standardi, norme i preporuke za pojedine vrste radova specificirane u tehničkim uvjetima građenja.

2. Uvod

Sukladno odredbama važećeg Zakona o zaštiti na radu, daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

U projektu Uređenje i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta otpada Caska u Novalji, sadržana su tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu. Tehnička rješenja su odabrana sukladno važećim zakonima i propisima.

U pogledu zaštite na radu, ovom dokumentacijom, temeljem navedenog, daje se, u prvom redu, prikaz mjera zaštite pri izgradnji, budući da prestankom izgradnje odlagališta otpada prestaje i korištenje samog odlagališta.

3. Opći zahtjevi zaštite na radu

U skladu sa Zakonom o zaštiti na radu potrebno je odrediti sigurno izvođenje aktivnosti na građevini. Zaštita na radu je postignuta ukoliko radnici i drugo osoblje provode sve sigurnosne mjere, poštuju normative, standarde i tehničke propise te s odgovarajućom pažnjom, stručnom i radnom osposobljenošću koriste propisane sigurnosne mjere i opremu.

Prema Zakonu o prostornom uređenju, Zakonu o gradnji i Zakonu o zaštiti na radu, proizlazi da se zaštita na radu primjenjuje na tri područja:

- prilikom projektiranja građevine,
- prilikom gradnje građevine,
- prilikom korištenja građevine.

Prilikom projektiranja građevine treba uvažavati temeljne zahtjeve za građevinu koji se odnose na:

- higijenu, zdravlje i okoliš,
- sigurnost u slučaju požara,
- zaštitu od buke,
- mehaničku otpornost i stabilnost,
- sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe,
- gospodarenje energijom i očuvanje topline,
- održivu uporabu prirodnih izvora.

Prilikom gradnje građevine Naručitelj i izvođači radova su dužni:

- pravovremeno učiniti sve potrebno za sigurnost radnika, osoblja, prometa, susjednih građevina te za sigurnost same građevine i radova, naprava, opreme te materijala,
- izvoditi radove po projektima za izvođenje, po tehničkim propisima, standardima i normativima koji važe za gradnju takvih vrsta građevina,
- ugrađivati materijal, instalacije, naprave i opremu čija kvaliteta je dokumentirana s atestima ili certifikatima kvalitete,
- kontrolom postići da se navedeni zahtjevi i poštuju.

Prilikom korištenja građevine, potrebno je pridržavati se osnovnih pravila koja sadrže zahtjeve koje građevina mora ispunjavati za vrijeme uporabe u skladu sa člankom 12. Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 i 154/14).

4. Opće mjere zaštite na radu za vrijeme građenja građevine

Zaštita na radu prilikom građenja provodi se sukladno Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima.

Sukladno članku 4. važećeg Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima, Naručitelj je dužan imenovati koordinate zaštite na radu tijekom faze izrade projektne dokumentacije, kao i tijekom izvođenja radova na gradilištu.

Sukladno članku 7. važećeg Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima, Naručitelj je dužan prije uspostave gradilišta, osigurati izradu plana izvođenja radova. Plan izvođenja radova, sukladno članku 10. važećeg Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima, izrađuje koordinator zaštite na radu.

Sukladno članku 74. stavak 3. važećeg Zakona o zaštiti na radu, Naručitelj je dužan prijaviti gradilište tijelu nadležnom za poslove inspekcije rada, najkasnije jedan dan prije početka izvođenja radova.

Pri izvođenju radova na gradilištu je potrebno uvažavati i primjenjivati načela važećeg Zakona o zaštiti na radu, a što osobito uključuje:

- održavanje primjerenog reda i zadovoljavajuće čistoće na gradilištu,

- izbor i razmještaj mjesta rada, uzimajući pri tome u obzir način održavanja pristupnih putova te određivanja smjerova kretanja i površina za prolaz, kretanje ili za opremu,
- uvjete pod kojima se rukuje različitim materijalima,
- tehničko održavanje, prethodni i redoviti pregledi instalacija i opreme radi ispravljanja svih nedostataka koji mogu utjecati na sigurnost i zdravlje radnika,
- razmještaj i označavanje površina za skladištenje različitih materijala, posebice kada se radi o opasnim materijalima i tvarima,
- uvjete pod kojima se koriste i premještaju ili uklanjaju opasni materijali,
- skladištenje i odlaganje ili uklanjanje otpada,
- usklađivanje vremena izvođenja različitih vrsta radova ili faza rada na temelju odvijanja poslova na gradilištu,
- suradnja između izvođača i drugih osoba na gradilištu,
- uzajamnog djelovanja svih aktivnosti na mjestu na kojem se radi ili u blizini kojega se nalazi gradilište.

Izvođenje radova na gradilištu smije se otpočeti tek kada je gradilište uređeno prema navedenim odredbama iz članka 14. i Dodatka IV važećeg Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima.

Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema potrebni za izgradnju građevine, odnosno za izvođenje određenog rada na gradilištu moraju, kada se ne upotrebljavaju, biti složeni tako da je omogućen lak pregled i nesmetano njihovo ručno ili mehanizirano uzimanje, bez opasnosti od rušenja i slično.

Na gradilištima na kojima ne postoji mogućnost za uskladištenje građevnog materijala u potrebnim količinama, dozvoljeno je dopremanje materijala samo u količinama koje se mogu složiti bez zakrčavanja prilaza i prolaza i bez opasnosti od rušenja.

Pomoćne pogone na gradilištu, kao tesarske, stolarske, bravarske i druge radionice, u pravilu, treba smještati izvan opasnih zona na gradilištu. Ako to nije moguće, moraju se predvidjeti i osigurati odgovarajuće mjere zaštite na radu radnika koji rade u tim pogonima. Ako su pomoćni pogoni na gradilištima izrađeni u cjelini ili djelomično od zapaljivog materijala, moraju se na gradilištu poduzeti potrebne mjere za zaštitu od požara, shodno postojećim propisima.

Da bi bili osigurani odgovarajući radni uvjeti u zatvorenim radnim prostorijama, moraju se poduzeti zaštitne mjere radi smanjenja štetnog djelovanja: plinova i pare, visoke i niske temperature, vlage, prašine, otrova, atmosferskog pritiska, buke i vibracija, eksplozije plinova, svih vrsta zračenja, kao i ostalih štetnosti, i njihovog svođenja na granice dopuštene postojećim propisima o zaštiti na radu, odnosno standardima.

Za radove koji se provode u slobodnom prostoru pod nepovoljnim klimatskim, atmosferskim ili drugim utjecajima, izvođač svojim općim aktom određuje mjere zaštite na radu za

osiguranje potrebnih radnih uvjeta i predviđa korištenje odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava odnosno opreme pri provođenju tih radova.

Pri otvaranju gradilišta moraju se još prije početka građevinskih radova osigurati higijensko-sanitarni uređaji: zahodi, umivaonici, instalacije za pitku vodu, prostorije za boravak radnika za vrijeme vremenskih nepogoda u tijeku rada i za sušenje mokre odjeće i drugo u skladu s postojećim propisima o zaštiti na radu.

Na gradilištu se mora organizirati odgovarajuća efikasna služba prve pomoći za provođenje hitne intervencije pri ozljedama radnika na radu.

Zavisno od stupnja opasnosti, broja radnika, lokacije gradilišta i njegove udaljenosti od zdravstvenih ustanova, uvjeta za smještaj ozlijeđenih radnika i drugo, na gradilištu se moraju osigurati potrebna sanitarna i druga sredstva i odgovarajuće stručno osoblje za pružanje prve pomoći.

Kontrolu provedbe mjera zaštite na radu provode:

- Izvođač,
- Nadzorni inženjer,
- Koordinator zaštite na radu,
- Naručitelj,
- Korisnik građevine,
- Ovlašteni predstavnici nadležnih tijela.

5. Pregled opasnosti i štetnosti prilikom sanacije odlagališta otpada

Prilikom sanacije odlagališta otpada, moguća je pojava slijedećih opasnosti i štetnosti:

- A) Opasnosti:
 - mehaničke opasnosti i
 - opasnosti od požara i eksplozija.
- B) Štetnosti:
 - štetnosti od buke i vibracija i
 - kemijske ili biološke štetnosti.

6. Prikaz mjera zaštite na radu

6.1. Mjere zaštite na radu od mehaničkih izvora opasnosti

Rad s prijevoznim sredstvima cestovnog prometa

Prije početka iskrcaja, utovara ili pretovara bilo kakvog tereta, moraju se poduzeti sve potrebne radnje kojima se sprječava da se prijevozno sredstvo pomiče s mjesta na kome je zaustavljeno.

Prije početka utovara tereta u prijevozno sredstvo i istovara tereta iz prijevoznog sredstva, odgovorna osoba mora poduzeti sljedeće mjere za siguran rad:

- osigurati ispravnost tovarnih površina (provjeriti ravnost i stupanj oštećenosti poda, podloga i površina, osigurati čistoću navedenih površina, odstraniti ostatke tereta ili otpada i sl.),
- osigurati dobru osvijetljenost radnog prostora,
- osigurati dobro provjetravanje radnog prostora,
- zaustaviti nepotreban rad pogonskih agregata, radi otklanjanja buke, vibracija i zagađenosti zraka ispušnim plinovima, više nego što to proces pretovara zahtijeva,
- zabraniti opskrbliivanje prijevoznih sredstava gorivom za vrijeme utovara i istovara tereta,
- zabraniti popravak bilo kojih dijelova prijevoznih sredstava za vrijeme utovara i istovara tereta,
- provjeriti ispravnost položaja i stabilnost tereta,
- provjeriti brtvljenje vrata transportnih sredstava, kako ne bi došlo do rasipanja tereta prilikom transporta,
- spriječiti pušenje i bilo koje druge radnje koje bi mogle izazvati požar ili eksploziju.

Električna instalacija na utovarno-istovarnim površinama mora biti projektirana i izvedena tako da omogućuje nesmetanu manipulaciju teretom i upotrebu transportnih i prijenosnih sredstava i da ne ugrožava osobe na radu. Rasvjeta mora biti postavljena tako da osigurava dobru osvijetljenost radnih površina, prolaza, upozorenja, oznaka i uputa.

Radnici koji se raspoređuju na radna mjesta obavljanja poslova utovara, pretovara, istovara i sortiranja, moraju biti prethodno upoznati s načinom rada, opasnostima i mjerama zaštite na radu. Pomoćni radnici, signalisti i drugi radnici, moraju biti prethodno osposobljeni za obavljanje određenog pomoćnog posla te upoznati s opasnostima i mjerama zaštite na radu. U pravilu, kretanje vozila na utovarno-istovarnim površinama treba ograničiti na brzinu do 5 km/h.

Na utovarnim i istovarnim površinama, prilazima takvim površinama i prometnicama unutar zone zahvata, u pravilu, moraju biti postavljene odgovarajuće oznake i prometni znakovi.

Ako se na utovarnim i istovarnim površinama, prilazima takvim površinama i prometnicama vozilo kreće unatrag, manevar se treba obavljati uz pomoć druge osobe koja se nalazi izvan vozila i koja vozaču daje određene ugovorene znakove (pomoćni radnici, signalisti i drugi radnici).

Na utovarnim i istovarnim površinama, razmak između vozila koja stoje u koloni ne smije biti manji od 1,0 m, a razmak između vozila koja stoje jedno uz drugo, ne smije biti manji od 1,5 m.

Prije početka utovara tereta u vozilo i istovara tereta iz vozila, vozač je dužan osigurati vozilo od pokretanja za vrijeme utovara ili istovara tereta.

Vozač vozila mora, pri utovaru i istovaru tereta, osigurati da se:

- vozilo koristi samo za prijevoz onih tereta koji odgovaraju tehničkim karakteristikama vozila i specifičnostima tereta,
- ne utovaruje teret čija je težina veća od dopuštene za vozilo,
- teret u vozilu rasporedi tako da ne ugrožava sigurnost vožnje,
- vrata na vozilu sigurno zatvore, na odgovarajući način učvrste i osiguraju brtvljenje,
- upozore radnici koji rade na utovaru i istovaru tereta na specifičnosti vezane uz karakteristike vozila i tereta,
- teret utovaruje i istovaruje na način i po postupku propisanom za odnosnu vrstu tereta i vozila.

Vozačima vozila koja imaju mogućnost podizanja tovarnih sanduka, košara i drugih utovarno - istovarnih uređaja, zabranjena je vožnja vozilom s podignutim utovarno - istovarnim elementima i prijevoz osoba na tim elementima.

Strojevi i radna oprema

Pri određivanju mjera potrebno je uzeti u obzir relevantne zakonske zahtjeve i pravila za strojeve i radnu opremu.

Mjere zaštite kod uporabe strojeva i opreme, moraju slijediti slijedeće prioritete:

- uklanjanje ili smanjenje opasnosti,
- tehničke mjere zaštite,
- organizacijske mjere i
- mjere koje se odnose na radnika.

Kod utvrđivanja mjera uklanjanja ili smanjenja opasnosti, iste se odnose na strukturu i projektirani izgled stroja ili opreme te je to odgovornost proizvođača stroja odnosno opreme.

Tehničke mjere zaštite tiču se projektiranog izgleda i konstrukcije stroja i za te mjere je odgovoran proizvođač stroja i opreme. Izgled, konstrukcija, izrada i odabir strojarske opreme i dijelova, moraju zadovoljiti specifične uvjete rada stroja, odnosno opreme te sadržavati odgovarajuće sigurnosne naprave (štitinici i zaštitni uređaji).

Sigurnosne naprave moraju zadovoljavati slijedeće uvjete:

- moraju biti robusne konstrukcije,
- ne smiju uzrokovati dodatne opasnosti,
- ne smiju se lako skidati,
- bez njih nije moguć rad stroja ili naprave,
- moraju biti postavljeni na odgovarajućoj udaljenosti od opasne zone,
- smiju predstavljati tek minimalnu prepreku sa stajališta proizvodnog procesa.

Korisnici strojeva sa zaštitnim uređajima, moraju osigurati da su zaštitni uređaji:

- uvijek na mjestu i spremni za korištenje,
- uvijek u funkciji i spremni za korištenje (vizualna provjera prije korištenja),
- koriste ispravno i prema svojoj namjeni,
- pravilno namješteni i podešeni.

Organizacijske mjere obuhvaćaju mjere, kao što su:

- dozvola pristupa minimalnom broju osoba opasnoj zoni,
- povećanje udaljenosti od izvora, radnicima koji ne rade na tim strojevima,
- optimizacija radnih postupaka i radnih procesa radi sigurnosti,
- postavljanje posebnih zahtjeva u pogledu kvalifikacije radnika,
- zabrana pristupa radnom području,
- označavanje opasnih zona,
- dodatno osposobljavanje radnika,
- periodično ponavljanje radnih uputa,
- periodični pregledi strojeva i radne opreme.

Radne upute se moraju nalaziti uz svaki stroj i moraju obuhvatiti slijedeći sadržaj:

- način pokretanja i upravljanja strojem,
- način montaže i demontaže pokretnih dijelova i, po potrebi, nepokretnih dijelova,
- način uklanjanja kvarova tijekom rada i opis postupaka u slučaju poremećaja u radnom procesu,
- odgovarajuće zaštitne naprave na strojevima i radnoj opremi i njihov način rada,
- upute o održavanju,
- ostale mjere koje se odnose na zaštitu radnika.

Strojevi i radna oprema trebaju biti periodično pregledavani od strane ovlaštene osobe. Dokumentacija i nalaz o pregledu moraju biti zabilježeni i dostupni na raspolaganje ovlaštenim tijelima.

6.2. Mjere zaštite na radu pri opasnosti od požara i eksplozija

Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju:

- mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo),
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i sl.) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i sl.),
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,

- osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- odabir mjesta i uvjete smještaja osoba na gradilištu (stambene barake, kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih građevina gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi) i drugo,
- odabir mjesta i uvjete držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje - elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena i sl.),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (zemlje, vode, pijeska i drugo),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata),
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i sl.),
- odabir odgovarajuće izvedbe (Ex-izvedba) i mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe,
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično).

6.3. Mjere zaštite na radu od buke i vibracija

Prilikom rada na građevini potrebno je organizirati radne uvjete koji će osigurati zaštitu zdravlja odnosno zaštitu sluha izloženih radnika.

Mjere zaštite na izvoru buke, obuhvaćaju mjere s pomoću kojih se smanjenje izloženosti buci postiže mjerama koje su usmjerene na izvor koji proizvodi buku:

- buka ugrađene opreme ne smije prelaziti više od 5 dB od buke okoliša,
- odabir odgovarajuće radne opreme s obzirom na posao koji treba obaviti, koja emitira najmanju moguću buku, uključujući i mogućnost da se radnicima stavi na raspolaganje radna oprema čija je svrha ili učinak ograničavanje izloženosti buci,
- projektiranje i planiranje radnih mjesta i radilišta,
- odgovarajuće informiranje i osposobljavanje kojim će se uputiti radnike u korištenje radne opreme na ispravan način kako bi se njihova izloženost buci smanjila na najmanju moguću razinu,

- smanjenje zračne komponente buke, npr. zaslonima, akustičkim oklopima, zvučno apsorpcijskom obradom prostora,
- smanjenje strukturne komponente buke, npr. prigušenjem ili izolacijom,
- odgovarajuće održavanje radne opreme, radnih mjesta i radnih sustava,
- smanjenje buke organizacijom posla,
- ograničavanje trajanja i izloženosti radnika buci,
- odgovarajući radni raspored s primjerenim odmorima.

Za zaštitu od buke radnici moraju biti opremljeni odgovarajućim i primjerenim osobnim sredstvima za zaštitu sluha (ušni štيتnici, ušni čepići, vata za zaštitu sluha i sl.).

Vibracije se, kao i buka, sprečavaju, odnosno smanjuju, prvenstveno tehničkim mjerama zaštite (odgovarajuće konstrukcije i podloge, temeljenje stabilnih strojeva, tehnička ispravnost vozila i pokretnih strojeva i uređaja, ergonomski oblikovana sjedala za vozače, smanjivanje prenošenja vibracija na ruke oblaganjem ručica posebnim materijalima i sl.).

Od osobnih zaštitnih sredstava treba koristiti antivibracijske rukavice i štيتnike za ručne zglobove, ako se radi o vibracijama koje se prenose preko ruku, odnosno antivibracijske podloške, ako se vibracije prenose preko nogu na cijelo tijelo.

Za zaštitu protiv opasnih vibracija radnici koji ručnim alatima obavljaju poslove na gradilištu, moraju biti upoznati s dozvoljenim radnim vremenom u kojem rad sa strojem s opasnim vibracijama ne izaziva po zdravlje štetne posljedice, a kako su vibracije u pravilu povezane i s opasnom bukom, predviđeno je nošenje sredstava za zaštitu sluha.

Strojevi i uređaji koji pri upotrebi stvaraju buku ili vibracije moraju biti konstruirani i izvedeni tako da razina buke i vibracije bude svedena u granice predviđene propisima o zaštiti od buke i vibracija.

Proizvođač strojeva i uređaja koje izaziva buku ili vibracije, dužan je u uputama o montaži navesti mjere kojima se buka odnosno vibracije svode u dopuštene granice (poseban način temeljenja, učvršćenje oruđa elastičnim podloškama, visina i konstrukcija prostorije i dr.).

Ako se tehničkim rješenjima na samom stroju ili uređaju ne može postići da se buka odnosno vibracije stroja ili uređaja svede na dopuštenu granicu, moraju se primijeniti rješenja zaštite radnika od buke kao što su zvučna izolacija stroja ili uređaja ili dijelova stroja ili uređaja, oblaganje stijena stroja ili uređaja ili prostorije materijalom koji upija zvuk, odvajanje stroja ili uređaja u posebnu prostoriju, odvajanje rukovatelja u kabine s daljinskim vođenjem, izvedba građevinskog objekta, izvedba posebnog temelja i druge mjere.

Rukohvati stroja ili uređaja koje pri radu stvaraju vibracije, moraju imati amortizere za ublažavanje prijenosa vibracije ili moraju biti obloženi materijalom koji smanjuje štetno djelovanje vibracija na ruke i tijelo radnika.

Radnicima koji rade sa strojevima ili uređajima koje pri radu stvaraju buku i vibracije moraju se osigurati odgovarajuća osobna zaštitna sredstva za sluh i prijenos vibracija u skladu s odgovarajućim standardima ili priznatim pravilima zaštite na radu.

6.4. Mjere zaštite na radu od kemijskih ili bioloških štetnosti

Prilikom sanacije i zatvaranja odlagališta otpada, područje odlagališta mora biti zaštićeno od svih izvora vatre i drugih toplinskih izvora.

Za početno gašenje požara moraju se osigurati ručni vatrogasni aparati, a za veće požare, dostatne količine zemlje.

Sva vozila i strojevi koji su pokretani motorima s unutrašnjim izgaranjem i koja se kreću po odlagalištu otpada, na ispušnim cijevima moraju imati hvatače iskri tzv. iskrolovce.

Na samom ulazu na odlagalište i na ostalim vidljivim mjestima na odlagalištu otpada, potrebno je postaviti uočljive oznake upozorenja i zabrane: *Zabranjeno pušenje i pristup otvorenim plamenom, Opasnost od požara i eksplozije i Zabranjena upotreba alata koji iskri*. Sve radnike na izvođenju radova i radnike na odlagalištu je potrebno upoznati s opasnostima i mjerama zaštite od požara i moraju biti osposobljeni za rukovanje sredstvima za gašenje požara.

Također, da bi se smanjila opasnost nastanka požara na odlagalištu otpada, potrebno je uvesti stalan nadzor odlagališta (24 sata).

Radovi na odlagalištu otpada mogu se odvijati pod utjecajem odlagališnog plina koji se sastoji od mješavine plinova: metana (CH_4), ugljikovog dioksida (CO_2), sumporovodika (H_2S) itd. Plinovi se javljaju u različitim omjerima što ovisi o starosti i sastavu otpada.

Metan (CH_4)

Plin lakši od zraka, bez mirisa, goriv i eksplozivan pri koncentraciji od 5 – 15% u zraku. Opasan za zdravlje budući da prilikom ispuštanja postoji opasnost od gušenja zbog nedostatka kisika. Simptomi trovanja su pospanost, osjećaj slabosti, gubitak svijesti.

Prva pomoć: Unesrećenu osobu treba prenijeti na svjež zrak, namjestiti je u udoban položaj i raskopčati tijesnu odjeću. U slučaju teškoća pri disanju potrebno je pružiti umjetno disanje i osigurati dodatni kisik.

Ako postoji opasnost od gubitka svijesti, unesrećenu osobu je potrebno okrenuti u stabilni bočni položaj (posebno važno kod transporta).

Uputstva za liječnika: Simptomatsko liječenje!

Mjere u slučaju požara: Osnovno je spriječiti ispuštanje metana i prodor zraka u tijelo odlagališta, što se postiže zatrpavanjem požarišta zemljom i odgovarajućim inertnim materijalom. U suprotnom, postoji mogućnost eksplozija.

Za hlađenje ruba požarišta, može se koristiti raspršena voda iz hidrantske mreže ili cisterni. Posude (metalne posude, rezervoare, cjevovode, itd.) u blizini požara, potrebno je hladiti s raspršenim vodnim mlazovima i, ako je moguće, što prije maknuti iz opasnih područja. Opasnost za vode i vodne organizme: U vodi nije topljiv te na vodne organizme nema posebnih utjecaja.

Opasnost za zrak: Pridonosi globalnom zagrijavanju i štetan je za atmosferu. Mjere za spriječavanje požara i eksplozija posredno štite i zrak. Emisija metana se regulira dnevnim prekrivanjem otpada, ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava, izgradnjom sustava otplinjavanja i kontroliranim ispuštanjem prikupljenog metana preko biofiltera.

Ugljikov dioksid (CO₂)

Plin teži od zraka, bez mirisa, ne gori i nije eksplozivan u zraku.

Ugljikov dioksid sam po sebi nije otrovan, ali prilikom ispuštanja postoji opasnost od gušenja zbog nedostatka kisika. Posebno je opasan u zatvorenim prostorima u kojima nije osigurano odgovarajuće prozračivanje (jame, okna i sl.).

Kod manjih koncentracija nastupaju poremećaji centralnog živčanog sustava, dok kod većih nastupa gubitak svijesti i smrt.

Efekti povećanja koncentracije CO₂ su:

- koncentracija 30.000 ppm uzrokuje za 100% intenzivnije disanje;
- koncentracija 50.000 ppm uzrokuje za 300% intenzivnije disanje;
- koncentracija 120.000-150.000 ppm uzrokuje gubitak svijesti kroz nekoliko minuta, koji može završiti sa smrću.

Simptomi trovanja su glavobolja, šumovi u ušima, slabost, intenzivniji puls, poremećaji vida, razdražljivost, opća slabost, teško disanje, grčevi i prestanak disanja.

Prva pomoć: Unesrećenu osobu treba prenijeti na svjež zrak, namjestiti je u udoban položaj i raskopčati tijesnu odjeću. U slučaju teškoća pri disanju potrebno je pružiti umjetno disanje i osigurati dodatni kisik.

Mjere u slučaju požara: Ugljikov dioksid ne gori. Upotrebljava se za gašenje manjih požara. Opasnost za vode i vodne organizme: U vodi je slabo topiv (3,36 g/l pri 0° C), zato se skuplja iznad vodnih površina i predstavlja veliku opasnost za osobe i organizme koji se zadržavaju iznad vode. Zbog razrjeđivanja rastopljenog kisika tj. smanjivanja parcijalnog tlaka kisika u vodi ugrožava ribe i planktone (ako dođe u vodu).

Opasnost za zrak: Prekomjerne količine koje se danas ispuštaju pridonose globalnom zagrijavanju i štetne su za atmosferu, iako ga biljke koriste za asimilaciju. U zraku je prisutan s 0,03 vol.% (0,05 u tež. %).

Sumporovodik (H_2S)

Plin teži od zraka, bezbojan je, jako otrovan plin s izraženim mirisom gnjilih jaja. Čovjek se brzo privikava na miris H_2S i zato ga više ne primjećuje što je jedan od mogućih uzroka smrtnog slučaja. U većim koncentracijama je bez mirisa. Posebno je opasan u zatvorenim prostorima u kojima nije osigurano odgovarajuće prozračivanje (jame, okna i sl.).

Djeluje kao prigušivač ili dražljivac. Niske koncentracije (20 - 150 ppm) draže oči. Malo veće koncentracije draže gornje dišne puteve. Ako efekt traje duže vremena može nastupiti plućni edem. Nadražljivost H_2S je posljedica reakcije sa alkalijama, koje se nalaze u vlazi sluznica (stvara se alkalni Na_2S). Kod većih koncentracija počinju prevladavati učinci na živčani sustav. Kod 30 minutnog izlaganja H_2S sa koncentracijom od 500 ppm javlja se glavobolja, vrtoglavica, razdražljivost, gubitak ravnoteže, proljev. Može se pojaviti i bronhitis ili bronhopneumonija. Efekti na živčani sustav su sljedeći: kod visokih koncentracija je djelovanje depresivno, kod većih stimulativno, kod jako velikih koncentracija nastupa blokada centra za disanje. Koncentracija 800 - 1000 ppm uzrokuje smrt poslije 30 minutnog izlaganja. Kod još većih koncentracija nastupa trenutna smrt. Česta izloženost nižim koncentracijama H_2S izaziva konjunktivitis, osjetljivost na svjetlost, suzenje i trganje u očima, maglen pogled, probavne teškoće, gubitak tjelesne težine, opću slabost, itd.

Prva pomoć: Unesrećenu osobu treba prenijeti na svjež zrak, namjestiti je u udoban položaj i raskopčati tijesnu odjeću. U slučaju teškoća pri disanju potrebno je pružiti umjetno disanje i osigurati dodatni kisik. Odmah treba pozvati liječnika. Ozlijeđeni se ne smije podhladiti. Transport se vrši u ležećem položaju (kod umjetnog disanja može i u polusjedećem). Ako postoji opasnost gubitka svijesti, ozlijeđenog treba postaviti u stabilni bočni položaj.

Mjere u slučaju požara: Mali požari se gase aparatima na prah ili CO_2 . S gašenjem započeti tek nakon što se zaustavi izlaženje plina.

Opasnost zbog kemijskih reakcija: H_2S reagira s velikim brojem metala i pri tome tvori metalne sulfide. Ima reduktivna svojstva, zato ne smije doći u kontakt s oksidantima.

Opasnost za vode i vodne organizme: H_2S se razmjerno dobro topi u vodi. Zrak iznad vodnih rastopina može sadržavati eksplozivnu koncentraciju te se osjeća jak miris po gnjilim jajima. H_2S je otrovan za ribe, planktone i alge. Ako prodre u plitku vodu, postaje neupotrebljiva (otrovna). Granica otrovnosti za ribe iznosi 0,86 mg/l, a za planktone 1 mg/l.

Opasnost za zrak: Plin u tekućem stanju na zraku brzo isparava, pri čemu nastaju otrovni i eksplozivni oblaci koji se šire u okolicu.

7. Dokumentacija i dokazi kvalitete ugrađenih materijala i instalacija

Prije tehničkog pregleda građevine, izvođač je dužan izraditi:

- Projekt izvedenog stanja građevine sa svim izvedenim infrastrukturnim sustavima (uključivo Elaborat izvedenog stanja i Elaborat katastra vodova). Projekt mora sadržavati sve dokaze o kvaliteti ugrađenih materijala i proizvoda te ostale propisane ateste, uvjerenja, zapisnike i potvrde o obavljenim ispitivanjima ispravnosti i funkcionalnosti.

Prije tehničkog pregleda građevine, Naručitelj je dužan izraditi sljedeće:

- Plan djelovanja u slučaju izvanrednog događaja i s njim upoznati sve zaposlenike, a sam plan istaknuti na vidljivom mjestu na ulazu u građevinu. Navedeni plan mora, između ostalog, sadržavati plan evakuacije i spašavanja za slučaj izvanrednog događaja, sukladno odredbama iz članka 55. važećeg Zakona o zaštiti na radu.
- prema Planu djelovanja u slučaju izvanrednog događaja, sve građevine, postrojenja i mjesta rada, moraju biti označena sa sigurnosnim znakovima prema važećem Pravilniku o sigurnosnim znakovima i HRN 7010. U sklopu navedenog treba definirati sve sigurnosne znakove, znakove za zabranu, znakove upozorenja, znakove za obvezno postupanje, znakove za izlaz u slučaju nužde ili za prvu pomoć, znakove obavijesti, natpise, dopunske natpise, sigurnosne boje, simbole ili piktograme, svjetlosne znakove i zvučne signale.
- Operativni plan interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja.

8. Preporučena zaštitna sredstva i oprema

Zaštitna sredstva i opremu zaposlenici i radnici koriste kada se rizik za sigurnost ne može izbjeći ili smanjiti u dovoljnoj mjeri, tehničkim mjerama te organizacijskim metodama i procedurama.

Mjere uporabe zaštitnih sredstava i opreme uključuju sljedeće:

- obuku radnika za siguran rad sa strojevima, radnom opremom i dr.
- stručnu osposobljenost radnika,
- korištenje osobne zaštitne opreme.

8.1. Mjere zaštite radnika

Oprema za osobnu zaštitu radnika

Sve radnike i drugo osoblje na odlagalištu, potrebno je zaštititi zaštitnom obucom i odjećom (minimalno reflektirajući prsluk) te kacigom.

Zaštitna obuća treba biti visoka s debelim ugrađenim đonom (čelična kapica), koja štiti noge od eventualnih oštih predmeta.

Od prašine ili neugodnog mirisa manjeg intenziteta, dišni organi se štite respiratorom.

Radnike koji rade na visini, potrebno je opremiti odgovarajućom opremom (uprtači, užad, itd.).

Ruke u posrednom dodiru s otpadom, treba štititi zaštitnim rukavicama.

Oči je potrebno zaštititi zaštitnim naočalama.

Ostala oprema za provedbu mjera zaštite

Za radnike je potrebno osigurati i slijedeće:

- sanitarne prostorije,
- garderobu,
- prostor za držanje kemijskih sredstava za dezinfekciju, dezinfekciju i deratizaciju,
- prskalice (obične i motorne),
- pitku vodu.

Ostalu opremu je potrebno osigurati, sukladno opsegu prethodno opisanih poslova. Zbog specifičnosti radova, a u cilju zaštite radnika, drugog osoblja i svih ostalih korisnika, treba poduzeti i slijedeće mjere:

- radnici i drugo osoblje mora zaštitnu odjeću redovito prati, najmanje četiri puta mjesečno, a prema potrebi i češće,
- radnici u neposrednom dodiru s otpadom, moraju redovito ići na sistematske preglede, najmanje jednom godišnje,
- opremu u kojoj se skladišti otpad ili kojom se transportira otpad, potrebno je redovito dezinficirati,
- dezinfekciju, dezinfekciju i deratizaciju treba provoditi prema potrebi, za što se angažira stručna osoba.

8.2. Izvanredne mjere zaštite

S obzirom da se radi na prostoru kod kojeg postoji mogućnost nepredvidivih situacija, moguće su i ozljede radnika. Zbog toga je potrebno provoditi stroge provjere pridržavanja redovitih mjera zaštite. Ukoliko dođe do incidentnih situacija, potrebno je imati stalno na raspolaganju telefonsku vezu radi poziva za pomoć i osobno vozilo za prijevoz ozlijeđenog do zdravstvene ustanove.

Ozlijeđenome prvu pomoć treba pružiti stručna osoba na gradilištu, odnosno građevini, a uz pomoć potrebne opreme. Ozlijeđenog treba odmah prevesti do zdravstvene ustanove (doma zdravlja ili bolnice), čak i u slučaju manje ozljede radi potrebne kontrole. Po mogućnosti, potrebno je na laboratorijsku kontrolu poslati i predmet koji je prouzročio ozljedu.

Izradio:	H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA	List:	78
	CASKA U NOVALJI		

9. Zaključak


Uz primjenu navedenih mjera i propisa, tijekom i nakon izgradnje građevine, osigurat će se zadovoljavajuća sigurnost i spriječiti moguće ozljede radnika i zaposlenika.

U predmetnoj građevini biti će provedena sva pravila zaštite na radu i zadovoljeni svi uvjeti iz važećih propisa iz područja zaštite na radu.

PROJEKTANT:

Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.



Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	79

5) Mjere zaštite okoliša

PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.
IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.
TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.
VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.
MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Sadržaj:

1.	Općenito.....	81
2.	Mjere zaštite okoliša	81
2.1.	Opće mjere zaštite	81
2.2.	Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka.....	82
2.3.	Mjere za zaštitu tla	82
2.4.	Mjere za zaštitu voda	83
2.4.1.	Procjedne vode	83
2.4.2.	Podzemne vode	83
2.4.3.	Oborinske vode	84
2.4.4.	Sanitarne vode	84
2.4.5.	Vode od pranja vozila i opreme	84
2.4.6.	Vode od pranja podnih površina sortrinice	84
2.4.7.	Vode s asfaltiranih prometno manipulativnih površina ulazno - izlazne zone..	84
2.5.	Mjere za zaštitu kulturne i prirodne vrijednosti	85
2.6.	Mjere za zaštitu od povećanja buke.....	85
2.7.	Mjere za zaštitu krajobraza	85
2.8.	Mjere za zaštitu u slučaju akcidenata i požara	85
2.9.	Mjere za zaštitu zdravlja i ljudi.....	85
3.	Program praćenja stanja okoliša.....	86
3.1.	Tijekom izvođenja i korištenja odlagališta	86
3.2.	Nakon prestanka odlaganja otpada	87

1. Općenito

Prilikom uređenja i konačnog zatvaranja postojećeg odlagališta otpada Caska u Novalji, očekuje se određeni utjecaj na ljude i sastavnice okoliša. Kako bi se taj utjecaj smanjio na prihvatljivu mjeru, potrebno je provoditi sve propisane mjere, opisane u ovom projektu, Rješenju Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa: UP/I 351-03/06-02/00040, Ur.broj: 531-08-3-1-AM/KP-06-11 od 28. lipnja 2006. godine), Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 351-03/14-08/150, Ur.broj: 517-06-2-1-1-15-9 od 31. ožujka 2015. godine) te važećoj zakonskoj regulativi Republike Hrvatske.

2. Mjere zaštite okoliša

2.1. Opće mjere zaštite

Odlagalište otpada je ograđeno žičanom ogradom, visine > 2,0 m, s tri reda bodljikave žice.

Osiguran je stalan nadzor odlagališta putem čuvarske službe i videonadzora.

Otpad koji se dovozi kontrolira djelatnik odlagališta na porti odlagališta te je onemogućeno odlaganje nedozvoljenih vrsta otpada, kao što su opasni otpad, proizvodni otpad koji se ne smije odlagati, eksplozivna sredstva, neprosušeni muljevi i sl.).

Proizvodni neopasni otpad se prihvaća samo u slučaju ako sastav eluata odgovara odredbama iz važeće zakonske regulative Republike Hrvatske.

Na kraju svakog radnog dana ugrađeni otpad se prekriva slojem inertnog materijala, debljine cca 10 cm.

U sušnom razdoblju, stvaranje prašine na odlagalištu se sprječava vlaženjem obodne makadamske ceste, radnih površina i privremenih tehnoloških prometnica, vodom.

U slučaju nevremena, prekida se doprema i ugradnja novog otpada, a otpad koji se u trenutku nevremena nalazi unutar kamiona na lokaciji, istresa se i ugrađuje na površinu za privremeno odlaganje otpada (na temeljni brtveni sustav) te odmah prekriva inertnim materijalom.

Prilazna cesta odlagalištu te ulazno-izlazna zona su asfaltirane, a obodna cesta i privremene tehnološke prometnice po odlagalištu, izvedena s makadamskim kolničkim zastorom. Unutar ulazno-izlazne zone, izgrađen je plato za pranje vozila, čime je onemogućeno iznošenje blata na javne prometne površine.

Radi sprječavanja raznošenja laganijih materijala vjetrom pri istresanju otpada iz komunalnih vozila, na radnom čelu odlagališta postavljaju se mrežaste ograde. Prema potrebi, pravna osoba koja upravlja radom odlagališta, sakuplja sav razneseni materijal te ga ponovno odlaže na temeljni brtveni sustav, uz istovremeno prekrivanje slojem inertnog materijala.

Sav otpad koji je bio razbačen po lokaciji te susjednim parcelama, tijekom sanacije je sakupljen i ugrađen na lokaciju, sukladno projektnoj dokumentaciji i važećim dozvolama.

Vanjski pokosi obodnih nasipa, kojima je obrubljen odlagališni prostor, ozelenjeni su autohtonim samoniklim biljkama.

Na odlagalištu otpada, osigurana je oprema za rad, i to: kompaktor i utovarivač-rovokopač, a drobilica se doprema prema potrebi (za izradu privremenih tehnoloških prometnica, materijala za dnevno prekirivanje otpada, itd).

Radovi na sanaciji i rekonstrukciji odlagališta, moraju se izvoditi izvan perioda gniježđenja ptica od 1. travnja do 15. kolovoza.

2.2. Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka

Do sada su na odlagalištu otpada izvedena tri plinska bunara za pasivno otplinjavanje otpada. Bit će ugrađeno još pet plinskih bunara za pasivno otplinjavanje otpada.

Plinski bunari, promjera 100 cm, izvest će se na način da se u sredinu bunara ugradi drenažna HDPE cijev, oko koje će se pažljivo ugraditi drenažni materijal odgovarajuće granulacije, a oko njega otpad. Na vrhu svakog plinskog bunara, po ugradnji prekrivnog brtvenog sustava, izvest će se biofilter, preko kojeg će se odlagališni plin ispuštati u zrak.

Na zatvorene radne prostorije u krugu odlagališta (porta i buduća sortirnica sa zgradom za zaposlene), primjenjuju se odredbe iz važećeg Pravilnika o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09 i 75/13).

2.3. Mjere za zaštitu tla

Otpad se odlaže na postojeći temeljni brtveni sustav, odgovarajuće vodonepropusnosti ($k < 10^{-9}$ m/s). Na temeljnom brtvenom sustavu, izveden je sustav za prihvrat procjednih voda koje se odводе do nepropusnog bazena, odakle se obavlja recirkulacija procjednih voda.

Otpad se odlaže na način da je onemogućeno preljevanje procjednih voda preko krune obodnog nasipa, što je osigurano izradom zečjih nasipa, prekrivanjem pokosa otpada inertnim materijalima te osiguranjem dostatnog razmaka između odloženog otpada i krune nasipa ($> 1,0$ m).

Po zapunjenju odlagališnog prostora, odnosno po zatvaranju odlagališta za daljnje odlaganje otpada, preko formiranog otpada ugradit će se prekrivni brtveni sustav.

Prekrivni brtveni sustav, izvest će se kao jedinstvena konstrukcija, izvedena od prirodnih i geosintetskih materijala, koji se ugrađuju preko formiranog otpada, čiji pokosi moraju biti izvedeni u maksimalnom nagibu 1:3.

Prekrivni brtveni sustav činit će slijedeći slojevi:

- Izravnavajući sloj debljine $d = 20$ cm, čija je funkcija zaštita geosintetskih materijala od oštih predmeta iz otpada te osiguranje projektirane posmične čvrstoće između materijala u prekrivnom brtvenom sustavu,
- Geosintetski drena za plin, čija je funkcija prikupljanje odlagališnog plina te njegovo usmjeravanje prema plinskim bunarima,
- Geosintetski glineni tepih (GCL), čija je funkcija osiguranje vodonepropusnosti ($k < 10^{-9}$ m/s),
- Geosintetskog drena za vodu, čija je funkcija prikupljanje i usmjeravanje oborinske vode koja prođe kroz rekultivacijski sloj i
- Rekultivacijski sloj debljine $d = 100$ cm, čija je funkcija osigurati zaštitu geosintetskih materijala te rast odgovarajuće autohtone vegetacije.

Rekultivacijski sloj te vanjski pokos obodnog nasipa će se hortikulturno urediti autohtonim biljkama.

Mjere monitoringa se obavljaju na lokaciji, temeljem postojeće snimke stanja tla.

2.4. Mjere za zaštitu voda

2.4.1. Procjedne vode

Na odlagalištu je izveden sustav za odvodnju procjednih voda.

Sustav za odvodnju procjednih voda s odlagališnog prostora, sastoji se od HDPE nepropusnih elemenata (okana i cjevovoda) kojima se procjedne vode, gravitacijski odvođe do vodonepropusnog bazena za procjedne vode.

Iz bazena za procjedne vode, preko crpne stanice, procjedne vode se recirkuliraju na otpad i, po što je moguće većoj površini, raspršuju po otpadu.

Na odlagalištu se obavlja monitoring procjednih voda, sukladno važećim propisima Republike Hrvatske te važećoj dozvoli za gospodarenje otpadom.

2.4.2. Podzemne vode

Izvedene su 3 istražno-opažачke bušotine. Utvrđeno je nultu stanje kakvoće podzemne vode, prati se razina odnosno dinamika podzemne vode i kakvoća vode prema važećim propisima Republike Hrvatske te važećoj dozvoli za gospodarenje otpadom.

Kontakt podzemnih voda s procjednim vodama s odlagališta, spriječen je izvedbom temeljnog brtvenog sustava i sustava za odvodnju procjednih voda.

2.4.3. Oborinske vode

Sustav za oborinske vode je izveden kao zatvoreni sustav, dimenzioniran za prihvrat oborinskih voda s obodne makadamske ceste te s prekrivnog brtvenog sustava. Sastoji se od betonskih kanalic, kojima se oborinske vode, gravitacijski, preko HDPE slivnika i revizionih HDPE okana, ispuštaju u okolni teren (upojne bunare i obodne zemljane kanale izvedene uz rub ograde) na način da se ne izazove erozija ili plavljenje okolnog terena.

Oborinske vode s krovnih površina porte se upuštaju, krovnim vertikalama, u okolni teren, na način da se ne izazove erozija ili plavljenje okolnog terena.

Oborinske vode s krovnih površina sortirnice i zgrade za zaposlenike će se upuštati, krovnim vertikalama, u okolni teren, na način da se ne izazove erozija ili plavljenje okolnog terena.

2.4.4. Sanitarne vode

Sanitarne otpadne vode iz sanitarnog čvora porte, upuštaju se u vodonepropusnu armiranobetonsku sabirnu jamu, odgovarajućeg kapaciteta. Pražnjenje i odvoz sadržaja, obavlja se prema potrebi, putem ovlaštenika.

Sanitarne otpadne vode iz sanitarnog čvora zgrade za zaposlenike uz sortirnicu, upuštati će se u zasebnu vodonepropusnu armiranobetonsku sabirnu jamu, odgovarajućeg kapaciteta. Pražnjenje i odvoz sadržaja, obavljat će se prema potrebi, putem ovlaštenika.

2.4.5. Vode od pranja vozila i opreme

Vode s platoa za pranje vozila se pročišćavaju na separatoru ulja i masti i taložniku te nakon kontrole u kontrolnom oknu, upuštaju u obodni zemljani kanal izveden uz rub ograde.

Talog iz separatora i taložnika te pripadajući filteri, predaju se ovlašteniku.

2.4.6. Vode od pranja podnih površina sortirnice

Vode od pranja podnih površina sortirnice upuštati će se u zasebnu vodonepropusnu armiranobetonsku sabirnu jamu, odgovarajućeg kapaciteta. Pražnjenje i odvoz sadržaja, obavljat će se prema potrebi, putem ovlaštenika.

2.4.7. Vode s asfaltiranih prometno manipulativnih površina ulazno - izlazne zone

Vode s otvorenih asfaltiranih prometno manipulativnih površina se obrađuju na separatoru ulja i masti i taložniku te nakon kontrole u kontrolnom oknu, upuštaju u obodni zemljani kanal izveden uz rub ograde.

U slučaju akcidentnog zagađenja (curenja ulja ili slično), proliveni sadržaj se mora prikupiti apsorbensima koji se nalaze unutar spremnika uz građevinu za gospodarenje otpadom.

Iskorištene apsorbense i proliveni sadržaj treba odložiti u spremnik za opasni otpad s tankvanom te, što je prije moguće, a najkasnije u roku 30 dana, predati ovlašteniku na uporabu ili zbrinjavanje.

2.5. Mjere za zaštitu kulturne i prirodne vrijednosti

Zatvoreno odlagalište će se hortikulturno urediti i ozeleniti sadnjom autohtonih biljaka.

U slučaju nailaska na arheološke nalaze prilikom sanacije odlagališta, radovi će odmah biti obustavljeni i bit će obaviješten nadležni Konzervatorski odjel.

2.6. Mjere za zaštitu od povećanja buke

Ukoliko će iz bilo kojeg razloga doći do povećanja razine buke, intervenirat će se poduzimanjem dodatnih zaštitnih mjera (postavljanjem zaštitnih ograda ili izgradnjom nasipa).

2.7. Mjere za zaštitu krajobraza

Odlagalište otpada će se prekriti prekrivnim brtvenim sustavom i zatvoriti za daljnje odlaganje otpada.

U prostoru oko odlagališta, uredit će se zeleni pojas. Zeleni pojas će se urediti u skladu s izgledom krajobraza oko odlagališta.

2.8. Mjere za zaštitu u slučaju akcidenata i požara

Zaposlenici koji rade na odlagalištu otpada, osposobljeni su za kontrolu otpada na ulazu (radi sprječavanja unošenja opasnog otpada te otpada kojeg ne smiju prihvaćati) i za rad na odlagalištu.

Osiguran je stalan nadzor odlagališta, putem čuvarske službe i videonadzora.

Pri radu s otpadom, zaposlenici su dužni pridržavati se odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 i 154/14), mjera propisanih u Elaboratu zaštite na radu i mjera propisanih u ovoj projektnoj dokumentaciji - Poglavlje 4) Mjere zaštite na radu.

U slučaju požara, zaposlenici moraju postupiti u skladu s odredbama Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), odredbama Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15) te se moraju pridržavati mjera propisanih u Elaboratu zaštite od požara i mjera propisanih u ovoj projektnoj dokumentaciji - Poglavlje 3) Mjere zaštite od požara.

2.9. Mjere za zaštitu zdravlja i ljudi

Zaposlenike koji rade na odlagalištu otpada, potrebno je zaštititi zaštitnom obucom i odjećom te kacigom. Zaštitna obuća treba biti visoka s debelim ugrađenim đonom i čeličnom kapicom, koja štiti noge od eventualnih oštih predmeta. Od prašine i neugodnih mirisa manjeg intenziteta, dišni organi se štite respiratorom. Ruke u dodiru s otpadom, treba štititi zaštitnim rukavicama. Oči je potrebno zaštititi zaštitnim naočalama.

Na odlagalištu se redovito provodi dezinfekcija, dezinsekcija i deratizacija, što obavlja ovlaštenik.

Kontrola provedbe mjera zaštite se provodi u skladu s odredbama Elaborata zaštite na radu i mjerama propisanih u ovoj projektnoj dokumentaciji - Poglavlje 4) Mjere zaštite na radu.

Zaposlenici koji rade na odlagalištu, redovito se šalju na sistematski pregled, svakih 6 mjeseci.

3. Program praćenja stanja okoliša

3.1. Tijekom izvođenja i korištenja odlagališta

Pribaviti meteorološke podatke, i to: volumen i intenzitet oborina (mjesečni prosjek i dnevni maksimum u mjesecu), temperaturu (min. i max.) i ružu vjetrova. Podaci se upisuju jednom godišnje, a odnose se na najbližu meteorološku stanicu.

Prikupljene oborinske vode kontrolirati u taložniku na ispustu iz obodnog kanala s odlagališta i u taložniku na ispustu iz obodnog kanala s odlagališta, minimalno jedanput godišnje na slijedeće pokazatelje: fizikalno-kemijske, režim kisika, hranjive tvari, mikrobiološke i biološke pokazatelje te na opasne tvari (teški metali i dr.).

Kontrolirati procjedne vode iz sabirnog bazena za sakupljanje procjednih voda s odlagališta svaka 3 mjeseca na slijedeće parametre: ukupni organski ugljik (TOC), As, Pb Cd, Cr⁶⁺, Ni, Zn, Cu, Hg, fenole, fluoride, amonij, cijanide (lako oslobodive), nitrite, organske halogene spojeve koji se daju ekstrahirati (AOX), isprani ostatak, vodljivost, pH-vrijednost.

Kontrolirati podzemne vode na istražno-opažačkim bušotinama najmanje jedan puta na godinu za vrijeme rada odlagališta.

Kontrolirati vode s platoa građevine za gospodarenje otpadom najmanje dva puta godišnje na slijedeće parametre: pH-vrijednost, boju, miris, taložne tvari, ukupnu suspendiranu tvar, KPK, BPK₅ i mineralna ulja.

Kontrolirati emisiju plinova (CH₄, CO₂, H₂S, O₂ i H₂) svaka tri mjeseca.

Svakodnevno kontrolirati vrstu, sastav i količinu otpada na ulazu u odlagalište.

Eluat proizvodnog neopasnog otpada kontrolirati jednom godišnje ili po potrebi češće.

Kontrolirati vrste i količinu otpada koje se sakupljaju u građevini za gospodarenje otpadom.

3.2. Nakon prestanka odlaganja otpada

Procjedne vode iz sabirnog bazena kontrolirati jednom godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a slijedećih 10 godina jednom u dvije godine.

Prikupljene oborinske vode kontrolirati u taložnicima na ispustima iz obodnih kanala jednom godišnje 10 godine od dana zatvaranja odlagališta, a slijedećih 10 godina jednom u dvije godine.

Podzemne vode kontrolirati na istražno-opažaćkim bušotinama jednom godišnje, 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a slijedećih 10 godina jednom u dvije godine.

Kontrolirati emisiju plinova (CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 i H_2) 2 puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a slijedećih 10 godina jednom u dvije godine.

Pratiti slijeganje odlagališta svake dvije godine do 10 godina nakon zatvaranja.

Projektant:
Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.



Izradio:	H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	88

6) Projektirani vijek, uvjeti održavanja, dokaz o ispunjenju temeljnih zahtjeva i sanacija okoliša građevine

PROJEKTANT:

KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.

IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.

TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.

VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.

MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Sadržaj:

1. Općenito	90
2. Projektirani vijek uporabe građevine	90
3. Uvjeti održavanja građevine	91
3.1. Redovno (kontinuirano) održavanje	91
3.2. Investicijsko (periodično) održavanje.....	92
3.3. Održavanje u izvanrednim uvjetima	93
3.4. Servisi i pregled opreme.....	93
3.5. Dokumentacija o obavljenom pregledu	93
4. Dokaz o ispunjenju temeljnih zahtjeva za građevinu	93
4.1. Mehanička otpornost i stabilnost	93
4.2. Sigurnost u slučaju požara.....	94
4.3. Higijena, zdravlje i okoliš	94
4.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe.....	95
4.5. Zaštita od buke	95
4.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline.....	96
4.7. Održiva uporaba prirodnih izvora	96
5. Sanacija okoliša građevine.....	96

1. Općenito

Odlagalište neopasnog otpada Caska je složena građevina, podijeljena na slijedeće funkcionalne cjeline:

- odlagališni prostor i
- građevina za gospodarenje otpadom.

Projektirani vijek trajanja građevine ovisi, u prvom redu, o namjeni funkcionalne cjeline, odnosno o građevinama koje su unutar cjeline izgrađene.

Za vrijeme gradnje i korištenja, Investitor ili korisnik građevine, dužni su održavati građevinu sa svrhom osiguranja funkcionalnosti građevine i njene sigurnosti. Održavanje se mora provoditi prema programu održavanja koji je dužan izraditi Investitor ili korisnik građevine.

Održavanje građevine se može podijeliti na redovne preglede, investicijske (periodične) preglede i izvanredne preglede, u sklopu kojih se obavljaju poslovi održavanja.

Redovni pregledi se provode tijekom cijele godine sa svrhom održavanja tehničke ispravnosti građevine, sukladno programu održavanja, dok se izvanredni pregledi provode nakon svakog izvanrednog događaja ili po nalogu nadležnih tijela.

Ovim poglavljem projektne dokumentacije obuhvaćene su samo građevine i sustavi koji su predmet ovih izmjena i dopuna Glavnog projekta. Građevine i sustavi koji su izgrađeni na lokaciji i za koje je izdana Uporabna dozvola, nisu predmet ovog poglavlja, već se moraju održavati u skladu s prethodnom dokumentacijom na temelju koje je izdana Uporabna dozvola.

2. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek uporabe građevine je određen zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu građevinu, minimalna godišnja stopa amortizacije je 2,5%, što znači da građevina treba biti građena za uporabu minimalno 40 godina.

Prema odredbama važećeg Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, uporabni vijek betonskih konstrukcija je najmanje 50 godina.

Očekivani vijek trajanja HDPE elemenata (cijevi, okana, slivnika i sl.) u sustavu odvodnje oborinskih voda je 25 godina. Očekivani vijek trajanja hidromehaničke opreme (zauni, protupovratni ventili, odzračni ventili i sl.) u sustavu vodoopskrbe je 20 godina. Očekivani vijek trajanja hidromehaničke opreme (crpke i zasuni) u sustavu odvodnje procjednih voda je 3 godine. Očekivani vijek trajanja HDPE elemenata (cijevi, okana, slivnika i sl.) u sustavu odvodnje procjednih voda je 25 godina.

Očekivani vijek trajanja stacionarne opreme unutar sortnice iznosi 20 godina, uz uvjet redovnog održavanja sukladno uputama Proizvođača.

3. Uvjeti održavanja građevine

Sukladno važećem Zakonu o vodama i Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda, Naručitelj mora prije tehničkog pregleda izraditi:

- Operativni plan interventnih mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda na odlagalištu otpada,
- Plan rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda,
- Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i mulja iz procesa obrade otpadnih voda.

Osim navedenog, Naručitelj mora izraditi:

- Plan održavanja odlagališta otpada i građevine za gospodarenje otpadom.

Održavanje građevine obuhvaća redovno (kontinuirano) održavanje, investicijsko (periodično) održavanje i održavanje u izvanrednim uvjetima.

3.1. Redovno (kontinuirano) održavanje

Redovno (kontinuirano) održavanje se odnosi na sistematski pregled građevine, odnosno manje popravke, pri kojima ne dolazi do prekida rada građevine.

Funkcionalna cjelina odlagališni prostor

Redovno održavanje navedene funkcionalne cjeline obuhvaća najmanje:

- dnevni vizualni pregled sustava za odvodnju procjednih voda, oborinskih voda, sustava vodoopskrbe, obodnih nasipa, temeljnog brtvenog sustava, prekrivnog brtvenog sustava te svih drugih vidljivih dijelova građevine,
- čišćenje drenažnih i punih cijevi sustava za odvodnju procjednih voda od mulja i taloga visokotlačnim peraćem jednom godišnje,
- čišćenje betonskih kanala za oborinske vode (strojno i ručno) jednom tjedno te nakon obilnijih kiša,
- izmjenu biofiltera plinskih bunara najmanje jednom godišnje,
- funkcionalno ispitivanje vanjske hidrantske mreže jednom godišnje,
- kontrolu brtvi i oblikovnih komada u sustavu odvodnje procjednih voda dva puta godišnje,
- kontrolu hidranata jednom mjesečno,
- ostale radnje prema detaljnom Planu održavanja kojeg je obavezan izraditi Investitor.

Funkcionalna cjelina građevina za gospodarenje otpadom

Redovno održavanje navedene funkcionalne cjeline je opisano i u Mapama 3/5, 4/5 i 5/5, a u daljnjem tekstu su opisane cjeline, koje se odnose na Mapu 2/5.

Održavanje opreme za sortiranje otpada unutar građevine za gospodarenje otpadom obuhvaća najmanje:

- dnevni vizualni pregled vidljivih dijelova opreme,
- dnevno čišćenje opreme od nečistoća,
- dnevno podmazivanje pokretnih dijelova sukladno uputama proizvođača opreme,
- ostale radnje definirane u uputama proizvođača opreme,
- ostale radnje prema detaljnom Planu održavanja kojeg je obvezan izraditi Investitor.

Osim navedenog, redovno održavanje unutar građevine za gospodarenje otpadom obuhvaća i:

- pražnjenje nepropusne sabirne jame za sanitarne vode, svakih 25 dana, od strane ovlaštenika.
- pražnjenje nepropusne sabirne jame za tehnološke vode, četiri puta godišnje, od strane ovlaštenika.
- pranje podne površine sortirnice, jednom tjedno,
- funkcionalno ispitivanje unutarnje hidrantske mreže jednom godišnje,
- kontrolu hidranata jednom mjesečno,
- ostale radnje prema detaljnom Planu održavanja kojeg je obvezan izraditi Investitor.

U redovno održavanje svih funkcionalnih cjelina se ubrajaju i pregledi koje je potrebno provesti nakon svake prirodne nepogode (npr. obilne padaline i slično) te sve aktivnosti koje je potrebno provesti nakon uočavanja nepravilnosti prilikom svakodnevnog vizualnog pregleda građevine.

Nepravilnosti koje je moguće uočiti i aktivnosti koje je u tom slučaju potrebno izvršiti su sljedeće:

- začepljenja bilo kojeg dijela sustava za odvodnju, potrebno je odmah ukloniti visokotlačnim peraćem ili ručno,
- mehanička oštećenja bilo kojeg dijela građevine potrebno je u što kraćem roku popraviti, odnosno zamijeniti oštećeni dio ako je potrebno,
- vododerine na pokosima prometnih i manipulativnih površina, prekrivnog brtvenog sustava i obodnog nasipa, potrebno je u što kraćem roku zapuniti materijalom veće propusnosti,
- bilo koju drugu nepravilnost uočenu prilikom redovnog pregleda građevine potrebno je u što kraćem roku otkloniti.

3.2. Investicijsko (periodično) održavanje

Investicijsko održavanje se odnosi na sve veće radove i popravke prilikom kojih dolazi do prekida rada pripadajućeg dijela građevine kao što je zamjena cjevovoda, dotrajalih ventila i slično.

U investicijskom održavanju razlikujemo:

- plansko investicijsko održavanje, gdje se dotrajali dijelovi održavaju i zamjenjuju planski, sukladno programu održavanja i
- izvanredno investicijsko održavanje, gdje se zamjenjuju nepredvidivo uništeni elementi i oprema, uz obustavu rada sustava.

3.3. Održavanje u izvanrednim uvjetima

Održavanje u izvanrednim uvjetima se odnosi na održavanje koje se provodi u uvjetima ozbiljnog poremećaja sustava uzrokovanog općim opasnostima kao što su rat, elementarne nepogode (potresi, poplave, suše, požari itd.), veći zastoji u opskrbi električnom energijom, itd.

Za naveden okolnosti, Investitor mora imati razrađene planove i postupke definirane pravilnikom, u kojem se nalaze procedure za pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, eventualna privremena rješenja, suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete, itd.

3.4. Servisi i pregled opreme

Za svaki pojedini element ugrađene opreme, proizvođač je dužan definirati garantni rok te vremenski period kontrolnih i servisnih pregleda, a Naručitelj je dužan postupati prema uputama proizvođača.

3.5. Dokumentacija o obavljenom pregledu

Sve radnje vezane uz održavanje građevine i opreme, potrebno je provoditi sustavno i evidentirati u dnevniku održavanja (ili servisnoj knjizi), koji trajno čuva Investitor ili korisnik građevine.

4. Dokaz o ispunjenju temeljnih zahtjeva za građevinu

Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni tijekom svog trajanja, mora ispunjavati temeljne zahtjeve za građevinu i druge zahtjeve propisane važećim Zakonom o prostornom uređenju i Zakonu o gradnji, tehničkim propisima, lokacijskim uvjetima te drugim uvjetima propisanim posebnim propisima koji su od utjecaja na temeljne zahtjeve za građevinu.

Temeljni zahtjevi za građevinu odnose se na: mehaničku otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, higijenu, zdravlje i okoliš, sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštitu od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline te održivu uporabu prirodnih izvora.

4.1. Mehanička otpornost i stabilnost

Geometrija odlagališnog prostora, odabir materijala temeljnog i prekrivnog brtvenog sustava te način izvedbe radova projektirani su tako da se tijekom gradnje i korištenja

građevine ne predviđaju nikakva djelovanja koja bi uzrokovala rušenje građevine ili njenog dijela, te nedopuštene deformacije i oštećenja građevine.

Mehanička otpornost i stabilnost tijela odlagališta dokazana je:

- proračunom stabilnosti odloženog otpada,
- proračunom slijeganja.

Izradom geodetske snimke izvedenog stanja osigurat će se dostupnost informacija o položaju građevine i svih njenih dijelova u prostoru. Time će se onemogućiti moguća mehanička oštećenja prilikom eventualne rekonstrukcije predmetne građevine ili nekog njenog dijela, susjednih objekata, prometnih i manipulativnih površina te komunalnih i drugih instalacija.

4.2. Sigurnost u slučaju požara

Predmetna građevina je projektirana na način da je mogućnost nastanka požara na lokaciji svedena na minimum. U slučaju nastanka požara, projektnom dokumentacijom su propisane mjere zaštite kojima je spriječeno širenje vatre na susjedne građevine te je omogućena evakuacija ljudi s lokacije.

Osnovne mjere zaštite od požara tijekom građenja i korištenja građevine predviđene projektom obuhvaćaju:

- osiguranje stalnog nadzora odlagališta,
- osiguranje protupožarnog pojasa uz ogradu,
- osiguranje propisanih vatrogasnih pristupa,
- osiguranje većih količina zemlje za potrebe gašenja požara,
- izvedbu vanjske i unutarnje hidrantske mreže,
- osiguranje dostatnog broja aparata za gašenje požara,
- izvedba pasivnog sustava otplinjavanja na odlagališnom prostoru,
- pravilnu izvedbu električnih instalacija,
- pravilnu izvedbu gromobranskih instalacija,
- stalno osposobljavanje i edukaciju zaposlenika i drugo.

Mjere zaštite od požara su prikazane u svim mapama ovog projekta te u Elaboratu zaštite od požara, H-Projekt d.o.o. rujan 2018. godine.

4.3. Higijena, zdravlje i okoliš

Predmetna građevina je projektirana na način da tijekom gradnje sukladno tehničkim uvjetima građenja i pri normalnoj uporabi, ne ugrožava zdravlje ljudi i okoliš. Mjerama zaštite propisanim u svim mapama ovog projekta, spriječeno je:

- oslobađanje opasnih plinova i para u okoliš,
- onečišćenje voda i tla,
- neodgovarajuća odvodnja sanitarnih, procjednih i oborinskih voda te

- nepropisno postupanje s otpadom.

Glavnim projektom su predviđene slijedeće mjere kojima se osigurava higijena i zdravlje ljudi te zaštita okoliša:

- izvedba prekrivnog brtvenog sustava preko odloženog otpada,
- izvedba pasivnog sustava otplinjavanja,
- dnevno prekrivanje odloženog otpada inertnim ili geosintetskim materijalom,
- odvojeno sakupljanje i adekvatno skladištenje sastavnica otpada (papira, plastike, tekstila i metala) unutar građevine za gospodarenje otpadom,
- izvedba vodonepropusnog sustava za odvodnju procjednih voda i recirkuliranje istih na tijelo odlagališta,
- izvedba odvojenog sustava za odvodnju oborinskih voda s prekrivnog brtvenog sustava i prometno manipulativnih površina,
- sakupljanje sanitarnih voda u nepropusnu sabirnu jamu te odvoz putem ovlaštenika,
- sakupljanje tehnoloških voda u nepropusnu sabirnu jamu te odvoz putem ovlaštenika,
- osiguranje pitke vode iz javne vodoopskrbne mreže,
- redovna provedba dezinfekcije, dezinsekcije, deratizacije i drugo.

4.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Predmetna građevina je projektirana na način da je, uz pridržavanje propisanih mjera zaštite na radu i tehničkih uvjeta građenja, osigurana zaštita radnika i drugog osoblja na lokaciji prilikom građenja i uporabe odlagališta i ostalih građevina unutar granice zahvata.

Predmetna građevina nije predviđena niti prilagođena za rad osoba s invaliditetom i rad osoba smanjene pokretljivosti, niti, prema svojoj namjeni, ne podliježe obveznoj primjeni elemenata pristupačnosti propisanih važećim Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

4.5. Zaštita od buke

Prilikom izvedbe radova na gradnji predmetnih građevina, doći će do stvaranja buke od strane transportnih sredstava, opreme i uređaja angažiranih na izgradnji. S obzirom na udaljenost najbližih građevina te rad isključivo u dnevnoj smjeni, ne predviđaju se posebne mjere zaštite od buke.

Nakon zatvaranja odlagališnih ploha ne predviđa se proizvodnja buke u takvoj količini koja bi ugrožavala zdravlje ljudi, budući da ugrađena oprema ne smije prelaziti više od 5 dB od buke okoliša.

4.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Za projekt niskogradnje odlagališta otpada Caska, zbog otvorenosti građevine, nema posebnih zahtjeva po pitanju toplinske zaštite i uštede energije.

4.7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Projektom niskogradnje je predviđena uporaba inertnog građevinskog otpada za potrebe nasipavanja terena, dnevno prekrivanje odloženog neopasnog otpada, izgradnju privremenih tehnoloških prometnica i za druge, slične namjene.

5. Sanacija okoliša građevine

Izvođač je dužan nakon završetka radova na gradilištu okoliš dovesti u stanje urednosti najkasnije u roku od mjesec dana nakon primopredaje radova. Sve privremene zgrade i postrojenja, koje je Izvođač postavio ili izgradio u cilju izgradnje predmetne građevine dužan je ukloniti. Sve zemljane i druge površine terena koje su na bilo koji način degradirane otpadnim materijalom kao posljedicom izvođenja radova, Izvođač je dužan dovesti u stanje urednosti. Ako građenje objekta traje duže od jedne sezone ili se pojedine faze odlagališta u potpunosti završe, potrebno je sav okoliš na potezu gdje su radovi završeni očistiti, odnosno, dovesti u stanje urednosti.

Sve uništeno zelenilo, raslinje, ograde i ostalo Izvođač je dužan dovesti u prvobitno stanje, odnosno u stanje prema projektu. Sve oštećene površine i instalacije susjednih objekata, potrebno je dovesti u prvobitno stanje.

Sav oštećeni asfalt na okolnim cestama, Izvođač je dužan popraviti i očistiti nakon dovršenja radova unutar predmetne parcele. Izvođač je dužan, ako je to potrebno radi tehnologije, naručiti privremeno prometno rješenje na okolnim cestama.


Izvođač je dužan iskolčiti parcelu za građenje i svu svoju opremu, materijal i nastambe smjestiti na svoju parcelu, a nikako na susjednu. Ako se ipak dogodi bilo kakva šteta na susjednim parcelama ili ogradama, uzrokovana izvedbom predmetnih radova, Izvođač je dužan štetu otkloniti ili štetu novčano podmiriti.

Svi navedeni radovi, kao i ostali eventualno potrebni radovi na sanaciji okoliša se ne obračunavaju kao posebne stavke troškovnika, već se smatraju troškovima koje Izvođač treba uračunati u jedinične cijene radova.

Projektant:

Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.



Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	97

7) Tehnički uvjeti građenja s programom kontrole i osiguranja kvalitete

PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.
IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.
TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.
VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.
MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Sadržaj tehničkih uvjeta građenja s programom kontrole i osiguranja kvalitete:

	stranica
1. Opći dio	99
2. Pripremni radovi	101
3. Iskop, premještanje i ugradnja otpada	104
4. Iskop	109
5. Uređenje temeljnog tla	112
6. Nasip	114
7. Separacijski/filterski geotekstil	118
8. Izravnavajući sloj preko otpada	123
9. Geosintetski dren za vodu i plin	125
10. Geosintetski glineni tepih (GCL)	130
11. Rekultivacijski sloj	135
12. Cijevi i okna za oborinske vode	137
13. Nosivi tamponski sloj	141
14. Drenažni sloj/zaštitni sloj	145
15. Beton i betonski radovi	149
16. Asfalt i asfaltni radovi	162
17. Vodoopskrba	166
18. Sustav otplinjavanja	172
19. Hortikulturno uređenje	175
20. Izravnavajući sloj - posteljica	177
21. Zaštitni geotekstil	180
22. Geomembrana	185
23. Cijevi i okna za procjedne vode	194
24. Unutarnja hidrantska mreža	198

1. OPĆI DIO

1.1. Općenito

Kod svih građevinskih radova uvjetuje se uporaba stručne radne snage i kvalitetnog materijala predviđenog važećim standardima te ovim projektom.

Program tehničkih uvjeta građenja izrađen je u skladu s važećim tehničkim propisima i čini osnovu za izradu i provedbu plana kontrole sudionika u izvođenju radova.

Provedbom kontrole u obliku dokaza kvalitete i izvještajima o izvršenim pregledima potvrđuje se osiguranje kvalitete.

Postupak izgradnje mora biti u skladu s važećim Zakonom o gradnji.

Programom tehničkih uvjeta građenja određene su norme i standardi prema kojima se obavljaju ispitivanja. Za pojedine grupe radova i materijala Izvođač može predložiti Investitoru uporabu i drugih normi. Odluku o prihvatanju ili neprihvatanju drugih normi donosi Projektant. U slučaju da Projektant prihvati druge norme, Izvođač je dužan sve takve prihvaćene norme dostaviti na uvid Projektantu i to na hrvatskom jeziku.

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

1.2. Važeći propisi

Važeći propisi i standardi sadržani su u prikazima o pojedinim radovima.

1.3. Obavezna tehnička dokumentacija za izvedbu

Investitor je obavezan naručiti od Projektanta izradu Izvedbenog projekt sa svim detaljima izgradnje građevine i pripadajućim troškovnicima.

Naručitelj je dužan svim sudionicima izvedbe i kontrole dostaviti svu tehničku dokumentaciju, a poglavito građevinsku dozvolu i izvedbeni projekt.

1.4. Osnovni program rada kontrole

Osnovne aktivnosti kontrole za predmetnu građevinu jesu:

- Neprekidna kontrola projektnih rješenja i stanja u izvedbi. Sve izmjene moraju se evidentirati i usuglasiti s Projektantom kroz projektantski nadzor.
- Neprekidna kontrola postupaka izvedbe, a prema tehničkoj dokumentaciji.
- Neprekidna kontrola kvalitete ugrađenih materijala, postupaka i isprava.
- Neprekidna kontrola mjera i odstupanja.
- Međufazno i fazno preuzimanje elemenata prije ugradnje, što se evidentira zapisnikom o preuzimanju.

- Čuvanje svih dokumenata tehničke dokumentacije i izvedbe.
- Priprema za tehnički pregled.

1.5. Osiguranje kvalitete

Sva terenska i laboratorijska ispitivanja predviđena ovim tehničkim uvjetima građenja Izvođač mora povjeriti neovisnoj instituciji ili laboratoriju ovlaštenom za provedbu takvih ispitivanja u skladu s hrvatskim zakonima.

Eventualni negativni rezultati ispitivanja ne smiju utjecati na ugovorene rokove izgradnje.

Provedbom programa kontrole, sastavljanjem kompletne dokumentacije o izvršenim pregledima, nalazima, potvrdama i ispravama, uključujući i završni izvještaj o pregledu, dokazuje se kvaliteta izvedene građevine.

2. PRIPREMNI RADOVI

2.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja pripremnih radova.

Projekt organizacije građenja je tehničko-ekonomski elaborat kojim se definira organizacija i tehnologija građenja.

Priprema gradnje su sve aktivnosti, prema Projektu organizacije građenja, koje su neophodne za pripremu i organizaciju gradilišta te izvođenje glavnih građevinskih i drugih radova.

2.2. Priprema gradnje

Koncepcija organizacije izgradnje građevina pretpostavlja da se prije početka gradnje predvide i planiraju sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu s važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih uvjeta.

Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao. U tom smislu, potrebno je prethodno izraditi Projekt organizacije građenja (POG).

Projekt organizacije građenja izrađuje Izvođač, u obliku koji odredi Nadzorni inženjer. Projekt organizacije građenja potrebno je izraditi za svaki objekt ili fazu izgradnje, bez obzira na njegovu vrstu, veličinu i vrijeme izgradnje. Nakon prihvaćanja projekta organizacije građenja, Nadzorni inženjer dopušta početak rada upisom u građevinski dnevnik.

Osnovni zadatak projekta organizacije građenja jest razmatranje i rješavanje organizacijskih, tehnoloških i ekonomskih problema građenja. Za izradu takvog projekta treba raspolagati svim podacima koji mogu imati utjecaja na samu gradnju, uz obvezu da radovi teku neometano, pod što povoljnijim uvjetima te završe u ugovorenom roku.

Opis aktivnosti i postupaka izrade projekta organizacije građenja ukazuje na redoslijed, sadržaj i razinu pojedinosti u pristupu i u izradi elaborata. Na temelju opsega i vrste zadataka i aktivnosti definira se sustav, određuju etape i postupnost u radu.

Projekt organizacije građenja treba sadržavati sljedeće:

- organizaciju i tehnologiju građenja,
- izvedbeni projekt prethodnih, pripremnih radova i gradilišne infrastrukture,
- pregledni plan građenja s planovima radne snage, mehanizacije, energije i opskrbe potrebnim materijalima,
- financijski plan,
- tehničke i organizacijske mjere zaštite na radu i mjere zaštite od požara te
- posebne priloge.

Tehničke i organizacijske mjere zaštite na radu moraju biti izrađene sukladno mjerama koje je propisao Koordinator II. Koordinator II imenuje Naručitelj i mora biti imenovan najkasnije deset dana prije početka građenja.

Opisani radovi se ne obračunavaju i ne plaćaju posebno, već su uključeni u ukupnu cijenu građenja, ukoliko ugovorom i troškovnikom nije drukčije predviđeno.

2.3. Geodetski radovi

Geodetski radovi obuhvaćaju:

- izradu Elaborata iskolčenja (Elaborata nultog stanja),
- iskolčenje granice zahvata i svih građevina unutar granice zahvata,
- sva mjerenja koja su u vezi s prijenosom podataka iz elaborata i projekata na teren i obrnuto,
- održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje svih radova Investitoru,
- geodetsko praćenje građevine u izgradnji i izrada Elaborata geodetskog praćenja prema zahtjevima Nadzornog inženjera i
- izradu snimke izvedenog stanja.

U te su radove uključeni radovi na primopredaji svih osnovnih geodetskih podloga i nacрта koje Naručitelj predaje Izvođaču na početku radova.

Izvođač mora Nadzornom inženjeru dati na odobrenje Elaborat iskolčenja i program geodetskih radova.

Nadzorni inženjer mora biti promptno informiran o izvršenju programa te imati na raspolaganju svu dokumentaciju Izvođača.

Opseg tih radova mora u svemu zadovoljiti potrebe građenja, kontrolnih radova, obračuna i drugih razloga koji uvjetuju izvršenje radova.

Geodetski radovi su uključeni u ukupnu cijenu građenja, ukoliko ugovorom i troškovnikom nije drukčije predviđeno.

2.4. Uklanjanje grmlja i drveća

Ovaj rad obuhvaća sječenje šiblja i stabala svih dimenzija, odsijecanje granja, rezanje stabala i debelih grana na dužine pogodne za prijevoz, vađenje korijenja, šiblja te starih panjeva i panjeva novo posječenih stabala, zatim odnošenje šiblja, granja, trupaca i panjeva na odlagalište koje odredi Nadzorni inženjer.

Uklanjanje grmlja i drveća također obuhvaća i uklanjanje svega nepotrebnog materijala zaostalog nakon opisanih radova.

Grmlje, stabla i panjeve treba ukloniti na svim površinama predviđenima u projektu, kao i na mjestima koja odredi Nadzorni inženjer.

Izvođač mora rušiti stabla uz punu primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera i bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće. Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje.

Posječena stabla i panjeve treba odlagati na mjestima pristupačnim za odvoz stabala i gdje ona neće smetati radovima. Udubine od izvađenih panjeva na temeljnom tlu treba ispuniti istim materijalom kakav je na okolnom temeljnom tlu te izvesti zbijanje do propisane zbijenosti.

Uklanjanje grmlja i drveća je uključeno u ukupnu cijenu građenja, ukoliko ugovorom i troškovnikom nije drukčije predviđeno.

2.5. Uklanjanje umjetnih objekata

Ovaj rad obuhvaća rušenje i uklanjanje zidova, ograda i dotrajalih montažnih zgrada te kontejnera, spremnika i svih drugih objekata od kojih se materijal ne može upotrijebiti za druge namjene.

Umjetne objekte treba ukloniti na svim površinama predviđenima u projektu, kao i na mjestima koja odredi Nadzorni inženjer.

Objekti koji su predviđeni za ponovnu uporabu moraju se demontirati tako da se svi sastavni dijelovi sačuvaju neoštećeni i da ih je moguće ponovno montirati. Prije demontiranja Nadzorni inženjer će dati upute Izvođaču o tome koje objekte i dijelove objekata treba sačuvati, gdje će se uskladištiti i kako ih zaštititi od propadanja.

Rušenje i uklanjanje ograda, objekata, zidova, dotrajalih zgrada i drugih objekata treba obaviti bez nanošenja štete na ostalim objektima i posjedima uz zonu zahvata. Materijal od porušenih objekata treba odložiti unutar granice zahvata, na mjesto gdje neće smetati ostalim radovima, što mora odobriti Nadzorni inženjer.

Uklanjanje umjetnih objekata je uključeno u ukupnu cijenu građenja, ukoliko ugovorom i troškovnikom nije drugačije predviđeno.

3. ISKOP, PREMJEŠTANJE I UGRADNJA OTPADA

3.1. Općenito

Organizacija tehnološkog postupka iskopa, premještanja, međuodlaganja i konačnog odlaganja otpada provodi se u cilju izgradnje projektiranih padova i nagiba pokosa tijekom odloženog otpada, a radi osiguranja stabilnosti odlagališta i zaštite tla i voda.

Radovi obuhvaćaju organizaciju:

- Iskopa postojećeg otpada na području odlagališta kako je propisano projektnom dokumentacijom.
- Prebacivanja i sva međuodlaganja postojećeg otpada na području odlagališta kako je propisano projektnom dokumentacijom, a radi osiguranja stabilnosti i zaštite tla i voda.
- Ugradnje, razastiranja i zbijanja premještenog otpada na temeljni brtveni sustav, kako je propisano projektnom dokumentacijom, a radi osiguranja stabilnosti i zaštite tla i voda.

Uz navedene tehnološke zahvate, provode se zahvati na izvedbi i održavanju svih potrebnih gradilišnih i tehnoloških prometnica na području postojećeg odlagališta, unutar granice zahvata.

Temeljni zahtjevi koje mora poštivati Izvođač prilikom provedbe organizacije navedenih radova je:

- optimalna zaštita okoliša te zaštita ljudi i radova,
- osiguranje stabilnosti tijela odlagališta i ostalih građevina,
- iskorištenje postojeće površine odlagališta smještajem najveće moguće količine otpada, pri čemu se moraju zadovoljiti prva dva temeljna zahtjeva (sigurnost i stabilnost tijela odlagališta),
- najveća moguća gustoća ugrađenog otpada,
- najmanji mogući prostorni uvjeti pri organizaciji provedbe sveukupnog tehnološkog postupka premještanja otpada,
- optimalni rok izvedbe i primjereno tome najmanji mogući troškovi konačnog uređenja i zatvaranja odlagališta.

3.2. Tehnologija iskopa otpada

Izvođač će izraditi Plan iskopa otpada koji je povezan s Planom zaštite na radu na odlagalištu i Projektom organizacije građenja. Plan iskopa otpada treba ukazati na slijed iskopa otpada, opremu, približne kapacitete, radne procedure, površinske vode, procedure kontrole procjednih voda, prašine i mirisa te mjere zaštite i sigurnosti.

Izvođač je dužan Plan iskopa otpada pravovremeno dostaviti Nadzornom inženjeru te, ukoliko se dogode neočekivani uvjeti, obavijestiti o tome Nadzornog inženjera.

Iskop postojećeg otpada provodi se strojno ili nekim drugim oblikom mehaniziranog rada prema izboru Izvođača, odnosno:

- utovarivačima bilo koje vrste,
- bagerima bilo koje vrste ili
- bilo kojim drugim otkopno-utovarnim sredstvom namijenjenim za gradilišni iskop i utovar rasutih ili komadnih materijala.

Prilikom iskopa postojećeg otpada obvezno se provodi nadziranje u cilju uočavanja većih leća inertnog otpada (beton, opeka, kamen, zemlja i sl.) koji bi se mogao kopati bez dodatka drugih vrsta otpada.

Iskop bagerima, utovarivačima ili bilo kojim drugim sredstvima obuhvaća i utovar otpada u transportna sredstva koja provode premještanje (prebacivanje ili prijevoz otpada) na mjesto njegovog međuodlaganja ili krajnjeg odlaganja.

Navedeni strojni iskop i utovar otpada može se istovremeno kombinirati s prigruravanjem otpada (posebice prilikom uporabe utovarivača), bilo dozerima, bilo dozerima utovarivačima (utovarivačima gusjeničarima).

Strojni iskop i utovar postojećeg otpada provodi se na jednom ili više mjesta unutar područja iskopa otpada. Način rada u tom smislu je u nadležnosti i izvodi se prema odluci Izvođača ovisno o tehničkim obilježjima njegovih strojnih kapaciteta.

Strojni iskop i utovar postojećeg otpada uključuje i sva potrebna međuodlaganja te ponovni (višeputni) utovar ili pretovar iskopanih materijala, iz bilo kojeg razloga.

Nema nikakvih ograničenja u primjeni nekog tipa i vrste navedenih uobičajenih (standardnih) tehničkih sredstava za iskop, utovar i prigruravanje postojećeg otpada glede njihove snage i kapaciteta.

Također nema ograničenja u primjeni bilo kojeg drugog tehničkog sredstva koje omogućava provedbu i utovar otpada u okviru zadanih tehničkih parametara i drugih pretpostavki ovog projekta.

Područje iskopa treba održavati suhim. Potrebno je vrh iskopa izvesti u nagibu zbog sprečavanja ulijevanja površinske vode u iskop.

Prilikom iskopa Izvođač je dužan provoditi sve mjere zaštite od odlagališnog plina kako bi se smanjio rizik od požara i eksplozije.

Pod područjem zahvata podrazumijeva se cjelokupni prostor iskopa, premještanja, obrade i odlaganja otpada, odnosno cjelokupno područje postojećeg odlagališta.

Iskop, prigruravanje, utovar, međuodlaganje i pretovar postojećeg otpada na mjestu njegova iskopa obuhvaća poduzimanje svih mjera zaštite na radu i zaštite okoliša koje su propisane ili obvezatne važećim zakonima, ili koje su propisane ovim projektom. Smatra se da je prvenstveno Izvođač odgovoran za provedbu navedenih mjera.

Izvođač će provesti sva geodetska mjerenja kako bi se utvrdile točne količine iskopanog i premještenog otpada.

3.3. Prijevoz otpada na mjesto ugradnje

Prijevoz postojećeg otpada od mjesta njegova iskopa na mjesto međuodlaganja, odnosno mjesto konačne ugradnje obavlja se samo po gradilišnim i tehnološkim prometnicama unutar područja iskopa i ponovnog odlaganja postojećeg otpada. Unutar ovog područja Izvođač provodi po svom nahođenju planirano prebacivanje otpada autoprijevoznim ili nekim drugim transportnim sredstvima.

Prijevoz (prebacivanje, premještanje) otpada provodi se u načelu autoprijevoznim transportnim sredstvima, odnosno:

- kamionima kiperima,
- damperima ili
- bilo kojim drugim sredstvima namijenjenim za gradilišni transport rasutih i komadnih materijala.

Nema nikakvih ograničenja u primjeni nekog tipa i vrste navedenih uobičajenih (standardnih) autoprijevoznih transportnih sredstava na razmatranom prijevozu postojećeg otpada glede njihove snage i kapaciteta.

Također nema ograničenja u primjeni bilo kojeg drugog transportnog sredstva koje omogućava provedbu iskopa, premještanja i odlaganja (ugradnje) razmatranog otpada u okviru zadanih tehničkih parametara i drugih pretpostavki iz ovog projekta.

Transport bilo kojeg oblika (premještanje, prebacivanje, prijevoz) postojećeg otpada s mjesta njegova iskopa na mjesto njegovog međuodlaganja, odnosno konačne ugradnje obuhvaća također sve mjere zaštite na radu i zaštite okoliša koje su propisane ili obavezne važećim zakonom te koje su propisane ovim projektom. Smatra se da je prvenstveno Izvođač odgovoran za provedbu navedenih mjera.

3.4. Ugradnja postojećeg otpada u tijelo deponije

Ugradnja premještenog, postojećeg otpada (istresanje, razastiranje, planiranje, zbijanje, kompaktiranje) na mjesto konačne ugradnje, provodi se strojno ili nekim drugim oblikom mehaniziranog rada, odnosno:

- buldozerima,
- kompaktorima ili

- bilo kojim drugim tehničkim sredstvom koje osigurava maksimalnu gustoću ugrađenog otpada.

Ugradnja otpada se mora obaviti na temeljnom brtvenom sustavu.

Nakon što je otpad istovaren, Izvođač razastire otpad u slojeve maksimalne debljine 50 cm u rastresitom stanju, zbija ga i vrši dnevno prekrivanje odgovarajućim materijalima kako bi se spriječilo raznošenje otpada uslijed djelovanja vjetra, smanjili neugodni mirisi te smanjio broj ptica, insekata i štetočina. Dnevno prekrivanje potrebno je provoditi geosintetskim materijalima, a tek iznimno zemljom.

Zbijanje otpada treba izvesti kompaktorom minimalne težine 26 tona. Izvođač mora izvesti barem pet prolaza po sloju preko svih područja, a ukoliko zbijenost otpada nije zadovoljavajuća broj prijelaza treba povećati. Zbijena podloga mora biti glatka i stabilna te se smatra da je potrebno postići minimalnu zbijenost od 800 kg/m³. U slučaju postizanja veće zbijenost Izvođač nema pravo na dodatnu naknadu. Područja na kojima se za vrijeme zbijanja pojave nestabilni uvjeti kao što su gumiranje, pomicanje ili blatno tečenje treba biti iskopano, obrađeno i dodatno zbijeno o trošku Izvođača. Zbijena površina mora se pregledati od strane Nadzornog inženjera prije ugradnje ostalih materijala.

Ugradnja bilo kojeg oblika (istovar, guranje, premještanje, prebacivanje, prijevoz, zbijanje) otpada na mjestu njegova odlaganja obuhvaća također sve mjere zaštite na radu i zaštite okoliša koje su propisane ili obvezatne važećim zakonima ili koje su propisane ovim projektom. Izvođač je odgovoran za provedbu svih potrebnih zaštitnih mjera.

3.5. Način i redoslijed punjenja tijela odlagališta otpadom

Otpad se ugrađuje u horizontalnim slojevima počevši od najniže točke, prema višim točkama. Otpad mora biti dovoljno udaljen od krune obodnog nasipa (min 1,0 m), kako ne bi došlo do prelijevanja oborinskih voda koje padnu na odlagališnu plohu, preko krune nasipa.

Izvođač je obavezan uspostaviti organizaciju izgradnje tijela odlagališta koja će omogućiti sinkronizaciju i preklapanje svih opisanih vrsta radova, uz maksimalno iskorištenje instaliranih kapaciteta i osiguranje stabilnosti građevine.

Budući da se na lokaciju još uvijek dovoze manje količine komunalnog otpada, postoji mogućnost da se sav iskopani otpad neće moći ugraditi na lokaciji, zbog protoka vremena između izrade ovog Glavnog projekta - izmjene i dopune i početka radova na sanaciji i zatvaranju. U tom slučaju, Investitor je obavezan osigurati zbrinjavanje viška otpada s lokacije.

3.6. Putevi po odlagalištu

Prijevoz postojećeg otpada od mjesta njegova iskopa do mjesta njegova međuodlaganja, odnosno konačnog odlaganja, obavlja se samo po gradilišnim prometnicama unutar područja iskopa. Gradilišne prometnice unutar tijela odlagališta služe za prijevoz otpada na pojedine radne razine gdje se odvija njegovo razastiranje i zbijanje.

Ne predviđa se korištenje nikakvih drugih prometnica izvan navedenog područja iskopa i odlaganja postojećeg otpada, odnosno izvan područja odlagališta. Unutar tog područja Izvođač radova provodi po svom nahođenju prebacivanje razmatranog otpada autoprijevoznim ili nekim drugim transportnim sredstvima.

Gradilišne prometnice u početnom razdoblju mogu imati uzdužni nagib i do 12% (pa i više ako to dozvoljavaju tehničke mogućnosti Izvođačevih prijevoznih sredstava).

U načelu, trasa i konstrukcija gradilišnih prometnica su odluka Izvođača, a uvjet je da se njima omogući sigurna vožnja prilikom gradnje građevine. Izvedba gradilišnih cesta obuhvaća prometnu gradilišnu signalizaciju i sve mjere zaštite na radu i zaštite okoliša koje su propisane ili obvezatne važećim zakonima. Izvođač je odgovoran za provedbu navedenih mjera.

3.7. Obračun radova i plaćanje

Količine iskopanog i presloženog otpada za obračun utvrđuju se mjerenjem stvarno izvedenog iskopa u sraslom stanju.

Količine određuje Nadzorni inženjer na poprečnim profilima, u postotku od cjelokupne površine poprečnog profila. Na osnovi tih postotaka izračunavaju se ukupne količine.

Rad se plaća po kubičnom metru iskopanog i ugrađenog otpada, u sraslom stanju po jediničnim cijenama iz ugovora. Koeficijent rastresitosti se neće priznati.

U jediničnu cijenu uračunati su svi radovi na višekratnom iskopu otpada s utovarom u prijevozna sredstva, višekratnom prijevozu otpada, istovaru na mjestu međuodlaganja i na mjestu konačne ugradnje, višekratnom preguravanju, razastiranju, kompaktiranju i uređenju pokosa. U jediničnu cijenu su uračunati i svi radovi na izgradnji i održavanju puteva i gradilišnih prometnica na odlagalištu, sukladno tehnološkim zahtjevima i potrebama Naručitelja i Izvođača.

4. ISKOP

4.1. Općenito

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja obuhvaćaju minimalne zahtjeve kakvoće za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja iskopa u materijalu „A“ kategorije za potrebe sanacije odlagališta na području obuhvata.

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

4.2. Izvedba

Ovi radovi obuhvaćaju iskop kako je predviđeno projektom. Radovi uključuju iskop materijala, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva i istovar materijala iz prijevoznih sredstava na mjesto unutar granice zahvata koje odredi Nadzorni inženjer. Iskop se obavlja prema visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima pokosa.

Radovi moraju biti obavljeni u skladu s projektom, propisima, zahtjevima Nadzornog inženjera i tehničkim uvjetima građenja.

Izbor tehnologije rada kod iskopa ovisi o:

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

Koristeći se navedenim elementima, kao i drugim okolnostima koje mogu utjecati na izbor tehnologije rada, Izvođač će, držeći se odgovarajućih važećih propisa i normi, a u skladu s tehničkim uvjetima građenja, izabrati optimalnu tehnologiju za iskop.

4.3. Iskop u materijalu „A“ kategorije

Pod materijalom „A“ kategorije podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa ili uporaba hidrauličnih čekića.

Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.

U ovu se kategoriju ubrajaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od $0,5 \text{ m}^3$, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Pri radovima na miniranju u ovoj kategoriji materijala Izvođač mora raspolagati izvježbanom i kvalificiranom radnom snagom za takvu vrstu radova te posjedovati zakonom propisano rješenje o uporabi eksplozivnih tvari. Projekt miniranja je dužan izraditi Izvođač uz uvažavanje svih specifičnosti predmetne građevine. Prije početka miniranja Projekt miniranja mora odobriti Nadzorni inženjer.

Pri svakoj upotrebi eksploziva potrebno je postupati u skladu s odabranom tehnologijom, važećim zakonima i propisima za takve radove radi sigurnosti vlastitog gradilišta, opreme, objekata, ljudi i okoliša. Kod miniranja, kao i pri radovima na iskopima, treba svesti na minimum utjecaje koji bi prouzročili ometanje prometa, ljudi i okoliša. Ako bi došlo do takvih smetnji, Izvođač ih je dužan odmah otkloniti o svom trošku.

Pri radovima treba postaviti svu potrebnu prometnu i sigurnosnu signalizaciju.

Bušotine za miniranje u pravilu se izrađuju pomoću dubinskih bušilica opremljenih i prilagođenih takvoj vrsti rada. Prethodnim geotehničkim ispitivanjima (koja je obavezan izvesti Izvođač radova), utvrđuju se fizičko-mehanička svojstva stijenskih masa i smjer pružanja i pad slojeva, na osnovi čega će se odabrati tehnologija, tj. odrediti način otkopavanja, način bušenja, razmak bušotina i količina punjenja eksplozivom. Raspored bušotina kao i količina eksploziva po minskoj bušotini trebaju biti takvi da osiguravaju stvaranje najpovoljnije granulacije od miniranog materijala i da potreba za naknadnim usitnjavanjem komada kamena bude minimalna.

Radi što kvalitetnije izrade pokosa, obvezno je izvesti „glatko miniranje“ prije ostalih mina u profilu iskopa. Time se pokosi pri konačnom uređenju lakše urede, pravilnijih su ploha, a i količina rastresitog materijala koji treba očistiti s pokosa je minimalna. Na taj se način sprečava rastresanje stijenske mase u pokosima čime postaju stabilniji. Ako se izvede odvajanje kamene mase po projektiranoj plohi pokosa do nivelete od ostale mase u jezgri iskopa, prekopavanje profila iskopa smanjuje se na minimum. Taj učinak ovisi o čvrstoći stijenske mase, odnosno pružanju i padu slojeva kao i o vrsti slojevitosti i ispucanosti stijenske mase.

Materijal se kopa do projektiranog nagiba pokosa uz obavezno odstranjivanje labavih i rastresitih dijelova stijene do projektom predviđene kote terena, po kojoj se tako može odvijati gradilišni promet. Potrebno je odmah urediti privremenu poprečnu i uzdužnu odvodnju. Ako je potrebno nagib zasjeka izraditi strmije od projektiranog (radi zaštite objekata ili slično), u nekim se slučajevima to može postići pravilnom tehnikom bušenja i miniranja. Tim se načinom nagib pokosa može povećati za približno 25%, osobito kada slojevi u pokosu imaju povoljan položaj. Za ovakva rješenja potrebna je suglasnost Nadzornog inženjera.

4.4. Obračun radova i plaćanje

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

Količine materijala „A“ kategorije određuje Nadzorni inženjer na poprečnim profilima u postotku od cjelokupne površine poprečnog profila. Na osnovi tih postotaka izračunavaju se ukupne količine iskopanog materijala, uzimajući u obzir odobrenu tehnologiju iskopa.

Veće količine iskopanih materijala od projektiranih ili neodobrenih od Nadzornog inženjera, odnosno nastale pogreškom Izvođača, neće se platiti.

Rad se plaća po kubičnom metru iskopanog materijala u sraslom stanju po jediničnim cijenama iz ugovora. Koeficijent rastresitosti se neće priznati.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi na iskopu materijala „A“ kategorije, uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranju iskopanih i susjednih površina, utovaru iskopanog materijala u prijevozna sredstva, prijevozu iskopanog materijala na lokaciju unutar zone zahvata koju odredi Nadzorni inženjer i istovaru materijala. Izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakvu dodatnu naknadu za opisani rad.

5. UREĐENJE TEMELJNOG TLA

5.1. Općenito

5.1.1. Opseg radova

U ovom poglavlju se propisuju minimalni zahtjevi za nabavu cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvođenja radova nužnog za uređenje temeljnog tla u podlozi novih građevina.

5.1.2. Definicije

Uređeno temeljno tlo je uređeni završni sloj postojećeg sraslog, odnosno temeljnog tla, koje svojim fizikalnim i kemijskim svojstvima zadovoljava tražene uvjete.

5.1.3. Norme

HRN EN ISO 14688-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis
HRN EN ISO 14688-1/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis – Amandman 1
HRN EN ISO 14688-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije
HRN EN ISO 14688-2/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije – Amandman 1
HRS CEN ISO/TS 17892-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 1. dio: Određivanje vlažnosti
HRS CEN ISO/TS 17892-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 2. dio: Određivanje gustoće sitnozrnog tla
HRS CEN ISO/TS 17892-3	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica
HRS CEN ISO/TS 17892-4	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava
HRS CEN ISO/TS 17892-5	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem
HRS CEN ISO/TS 17892-12	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica
HRN U.B1.046	Određivanje modula stižljivosti metodom kružne ploče

5.2. Izvedba

Radovi na uređenju temeljnog tla obuhvaćaju uklanjanje humusa i otpada, planiranje, sanaciju pojedinih površina slabije kvalitete boljim materijalom dobivenim iz iskopa s lokacije ili čistog izvora odobrenog od Nadzornog inženjera, vlaženje, odnosno prosušivanje tla, uklanjanje većeg kamenja i oštih predmeta te zbijanje do tražene zbijenosti, sukladno projektiranim visinama.

Prilikom uređenja temeljnog tla, moraju se ukloniti svi organski sastojci, kamenje veće od 15 cm u promjeru te sav ostali materijal, koji bi mogao otežati izvedbu konstrukcija na temeljnom tlu.

Prilikom uređenja temeljnog tla, materijal mora biti tako zbijen da modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm, mora biti jednak ili veći od 25 MN/m² na završnom uređenom sloju temeljnog tla.

Vertikalna tolerancija ravnosti uređenog temeljnog tla iznosi $\pm 2,0$ cm, dok se nagibi izvode sukladno nacrtima.

5.3. Kontrola kvalitete

Izvođač je odgovoran za ispitivanja. Ispitivanja mora provoditi ovlašteni laboratorij koji je odobrio Nadzorni inženjer, a Izvođač o svom trošku mora ishoditi potvrdu o kvaliteti izvedbe radova.

Tekuća ispitivanja koja provodi Izvođač na svoj teret su slijedeća sa slijedećom učestalošću:

- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm, mjeri se svakih 500 m² završnog sloja uređenog tla.

Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera prije nego što poduzme terenska ispitivanja kako bi omogućio Nadzornom inženjeru da prisustvuje samom ispitivanju. Ispitivanja se provode po principu „slučajnog pogotka“ na površini odobrenoj od strane Nadzornog inženjera. Rezultati testiranja, kao i oznake lokacije na kojima su provedena, trebaju se sačuvati na gradilištu za vrijeme građenja.

Ukoliko rezultati ispitivanja nisu u skladu sa specifikacijom, Izvođač mora na vlastiti trošak, bez produženja rokova izvođenja, izvršiti kompletno odstranjivanje slabog materijala te zamjenu novim materijalom odobrenim od strane Nadzornog inženjera.

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

5.4. Obračun radova i plaćanje

Radovi na uređenju temeljnog tla, obračunavaju se mjerenjem u kvadratnim metrima uređenog, zbijenog i ispitanog temeljnog tla.

6. NASIP

6.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja nasipa.

6.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavu cjelokupne radne snage, materijala, strojeva, opreme i izvođenje svih radova potrebnih za iskop, reguliranje vlage materijala, utovar, transport, istovar, razastiranje i zbijanje materijala za izradu nasipa svugdje unutar granice zahvata gdje je potrebno povisiti temeljno tlo na projektirani nivo.

6.1.2. Definicije

Kameniti materijali podrazumijevaju materijale dobivene miniranjem, kamene drobine i šljunke, odnosno materijale koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode te obrađeni inertni građevinski otpad koji ima sve karakteristike sukladne ovim tehničkim specifikacijama.

6.1.3. Norme

HRN EN 13242:2008	Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji
HRN EN ISO 14688-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis
HRN EN ISO 14688-1/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis – Amandman 1
HRN EN ISO 14688-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije
HRN EN ISO 14688-2/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije – Amandman 1
HRS CEN ISO/TS 17892-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 1. dio: Određivanje vlažnosti
HRS CEN ISO/TS 17892-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 2. dio: Određivanje gustoće sitnozrnog tla
HRS CEN ISO/TS 17892-3	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica
HRS CEN ISO/TS 17892-4	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava
HRS CEN ISO/TS 17892-5	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem
HRS CEN ISO/TS 17892-12	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica
HRN U.B1.046	Određivanje modula stižljivosti metodom kružne ploče - Zaštita ljudi i objekata

HRN EN 932-3	Ispitivanje općih svojstava agregata – 3. dio – postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis
HRN 933-1	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 1. dio – određivanje granulometrijskog sastava – metoda sijanja
HRN 933-10	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 10. dio – procjena sitnih čestica – razvrstavanje punila

6.1.4. Zaštita ljudi i objekata

Izvođač treba isplanirati i izvesti radove tako da spriječi oštećenja postojećih objekata, zaštititi ljude i objekte, minimalizira zastoje, zaštititi objekte koji će se izvesti i osigura odgovarajuće propisane radne uvjete.

6.2. Materijali

Svi nasipni materijali trebaju biti dobavljeni iz čistih izvora koje je pregledao i odobrio Nadzorni inženjer.

Materijal koji se koristi mora biti bez organskih sastojaka, drva, otpada i svih ostalih štetnih materijala koji mogu biti degradirani ili koji se ne mogu dovoljno zbiti. Materijal mora imati fizičke karakteristike koje omogućuju ravnomjerno rasprostiranje i zbijanje.

Stupanj neravnomjernosti $U = d_{60}/d_{10}$ mora biti veći od 9. Materijal ne smije sadržavati dijelove kamena veće od 60 mm u promjeru i manje od 4 mm u promjeru. Dozvoljava se da do 10% zrna bude veličine do 70 mm i da do 10% zrna bude veličine manje od 4 mm.

6.3. Izvedba

Ugradnja materijala u nasip treba se izvesti tako da se postigne homogenost bez horizontalnih stratifikacija i bez leća i džepova materijala koji ne zadovoljavaju zahtjeve ovog poglavlja tehničkih uvjeta građenja.

Ugradnja materijala se obavlja rasprostiranjem materijala u horizontalne slojeve jednake debljine pomoću buldožera ili drugih prikladnih sredstava. Ukoliko je potrebno, treba koristiti tanjuranje ili druge prikladne metode za razdvajanje materijala i njegovo miješanje prije zbijanja.

Ukoliko nije drugačije specificirano, debljina sloja nasipa prije zbijanja ne smije prelaziti 50 cm za nasip koji se zbija pomoću kompaktora mase minimalno 12 tona ili vibracijskog glatkog valjka ili valjka s bodljama. U skućenim prostorima gdje se zbijanje materijala izvodi pomoću ručnih kompaktora, slojevi su debljine najviše 30 cm. Odobreni vibracijski kompaktor, valjak s bodljama ili vibracioni valjak ne smiju se kretati brzinama većim od 5 km na sat.

Konačno prihvaćanje materijala za ugradnju u nasip uvijek se mora izvršiti nakon što je materijal dovezen, raširen i zbijen. Odbijanje materijala od strane Nadzornog inženjera može biti na izvorištu materijala, u transportu ili na mjestu ugradnje.

Materijal treba biti zbijen na suhu gustoću koja iznosi najmanje 95% od maksimalne suhe gustoće određene standardnim Proctorom. Ovakvo zbijanje uključuje najmanje četiri prijelaza odabranog valjka ili prikladne opreme odobrene od Nadzornog inženjera. Potrebna zbijenost iznosi minimalno 30 MN/m^2 na zadnjem sloju ugrađenog materijala ispod temeljnog brtvenog sustava i prometno manipulativnih površina te minimalno 60 MN/m^2 ispod zgrade sortirnice i zgrade za zaposlenike.

Nasip koji se nalazi u blizini postojećih objekata, treba biti zbijen na zahtijevanu vrijednost pomoću ručno upravljanih strojnih kompaktora ili vibracionih ploča. Teška oprema ne smije se upotrebljavati na udaljenosti bližoj od 1,5 m od objekata. Vibracioni valjci ne smiju se upotrebljavati na udaljenosti bližoj od 2,0 m od bilo kojeg objekta. Nije dozvoljeno zbijanje koje se obavlja padanjem teških predmeta s visine.

6.4. Kontrola kvalitete

Kontrola zbijenosti ugrađenog materijala treba se provoditi za vrijeme građenja u skladu s odgovarajućim normama.

Za kontrolu ugrađenog materijala u nasip treba provesti sljedeća ispitivanja uz sljedeću učestalost:

- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm, mjeri se na svakih:
 - 1.000 m^2 svakog sloja nasipa ispod temeljnog brtvenog sustava i prometno manipulativnih površina te
 - 200 m^2 svakog sloja nasipa ispod sortirnice i zgrade za zaposlenike.

Ukoliko su ugrađene količine materijala manje od 200 m^2 , mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala (u svaki sloj zasebno).


Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera prije nego što poduzme terenska ispitivanja, kako bi omogućio Nadzornom inženjeru da prisustvuje samom ispitivanju. Ispitivanja se provode po principu „slučajnog pogotka“ na površini odobreno od strane Nadzornog inženjera. Rezultati testiranja, kao i oznake lokacije na kojima su provedena, trebaju se sačuvati na gradilištu za vrijeme građenja.

Kada se saznaju rezultati testiranja Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera ukoliko se pojave neki nedostaci u materijalu ili izvedbi. Nedostatke treba ukloniti Izvođač, bez dodatnih troškova za Investitora.

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

6.5. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kubičnom metru ugrađenog i propisano zbijenog materijala u nasip, po jediničnim cijenama.

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	117

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za izvedbu nasipa, uključivo nabavu, dopremu, ugradnju, razastiranje, zbijanje slojeva nasipa, planiranje pokosa nasipa, ispitivanje ugrađenih slojeva te čišćenje okoline nasipa.

7. SEPARACIJSKI/FILTERSKI GEOTEKSTIL

7.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja radova na ugradnji separacijskog/filterskog geotekstila.

7.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, postavljanje i ispitivanje separacijskog/filterskog geotekstila u temeljni brtveni sustav i svugdje drugdje kako je specificirano nacrtima.

7.1.2. Norme

HRN EN ISO 9862	Geosintetici – uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka
HRN EN ISO 9863-1	Geosintetici – određivanje debljine pri određenim tlakovima – 1. dio: Jednoslojni
HRN EN ISO 9864	Geosintetici – ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom
HRN EN ISO 10319	Geotekstili – vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 10320	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – identifikacija na gradilištu
HRN EN ISO 10321	Geotekstili – vlačno ispitivanje spojeva na širokim trakama
HRN EN ISO 11058	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja
HRN EN 12224	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje otpornosti na starenje
HRN EN 12225	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – metoda za određivanje mikrobiološke otpornosti postupkom zakapanja u tlo
HRN EN 12226	Geosintetici – opći postupci za vrednovanje nakon ispitivanja postojanosti
HRN EN ISO 12236	Geosintetici – ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 12956	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12958	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN 13249	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina
HRN EN 13257	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – zahtijevana svojstva za uporabu u odlagalištima krutog otpada
HRN EN 13562	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje otpornosti prema prodiranju vode (hidrostatičko tlačno ispitivanje)

7.2. Materijal

Separacijski geotekstil treba biti netkani propusni proizvod od čistog, nerecikliranog, bijelog polipropilena s osnovnim UV stabilizatorima. Stabilizatore i/ili inhibitore treba dodavati osnovnom polimeru, po potrebi, kako bi vlakna bila otporna na ultravioletno zračenje, oksidaciju i izlaganje toplini. Smrvljeni materijali, koje čine krhotine rubova ili drugi ostaci koji nisu nikad došli do potrošača, mogu se koristiti da se proizvede separacijski geotekstil. Separacijski geotekstil treba biti oblikovan u mrežu tako da vlakna ili niti sačuvaju jedan prema drugom relativnu stabilnost u dimenzijama, uključujući i rubna vlakna. Separacijski geotekstil treba zadovoljiti uvjete navedene u Tablici 1.

Tablica 1: Svojstva separacijskog geotekstila

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Jedinice mjere	Vrijednost
Vlačna čvrstoća:		kN/m	27 (±20%)
MD–glavni smjer		kN/m	28 (±20%)
CMD – poprečni smjer	HRN EN ISO 10319		
Produljenje pri maksimalnom opterećenju:			
MD – glavni smjer		%	<65
CD – poprečni smjer		%	<80
Veličina pora – O_{90}	HRN EN ISO 12956	mm	0,07 (±0,01mm)
VI_{H50} - Indeks	HRN EN ISO 11058	m/s	$>5,0 \times 10^{-2}$
Vodopropusnost			
Okomito na ravninu	HRN EN ISO 12958		
20 kPa		m ² /s	$>7,0 \times 10^{-6}$
Debljina			
2 kPa	HRN EN ISO 9863-1	mm	3,4 (±20%)
Masa	HRN EN ISO 9862	g/m ²	400

7.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Role geotekstila trebaju biti pakirane u neprozirni, vodonepropusni, zaštitni plastični omot. Plastični omot ne smije biti uklonjen do ugradnje. Ako su sakupljeni uzorci za osiguranje kvalitete, role trebaju odmah biti ponovo zamotane plastičnim omotom. Geotekstil ili plastični omot koji je oštećen za vrijeme skladištenja ili rukovanja treba biti popravljen ili zamijenjen, ovisno o naputku Nadzornog inženjera. Svaka rola treba biti označena imenom proizvođača, tipom geotekstila, brojem role, dimenzijama role (duljina, širina, bruto težina) i datumom proizvodnje.

Role geotekstila trebaju biti zaštićene od vlaženja. Role trebaju biti uzdignute nad zemljom ili moraju biti položene na plastične folije zadovoljavajuće kvalitete. Role geotekstila trebaju također biti zaštićene od slijedećeg: opreme koja se koristi pri gradnji, ultravioletnog

zračenja, kemikalija, iskri i plamena, temperature iznad sedamdeset (70) stupnjeva C° i bilo kojih drugih utjecaja okoliša koji mogu smanjiti fizikalna svojstva geotekstila.

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

7.4. Izvedba

7.4.1. Priprema površine

Podloga na koju se polaže separacijski geotekstil treba biti uređena i bez brazdi i izbočina koje bi mogle oštetiti geotekstil. Prije polaganja, podlogu mora pregledati Nadzorni inženjer.

7.4.2. Ugradnja

Geotekstil ne smije biti oštećen tijekom ugradnje. Role geotekstila koje su oštećene ili na dijelovima manjkave kvalitete trebaju biti popravljene ili zamijenjene po uputama Nadzornog inženjera. Geotekstil treba biti položen vodoravno i jednolično kako bi bio u direktnom kontaktu s podlogom. Geotekstil ne treba biti izložen vlačnom naprezanju, savijanju i naboranju. Na padinama većim od dva (2) horizontalno i jedan (1) vertikalno, filterski geotekstil treba biti položen da smjer proizvodnje bude paralelan sa smjerom padine.

Spajanje rola geotekstila se obavlja preklapom minimalne širine 300 mm. Uporaba spajalica ili igli radi pričvršćivanja geotekstila za određeni položaj nije dozvoljeno.

7.4.3. Popravci

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

7.4.4. Zaštita

Separacijski geotekstil treba biti zaštićen od opterećivanja, cijepanja i ostalih oštećenja za vrijeme postavljanja. Oštećen geotekstil treba biti popravljen ili zamijenjen prema uputama Nadzornog inženjera. Adekvatno opterećenje (npr. vreće s pijeskom) treba biti korišteno da se spriječi podizanje zbog vjetrova. Separacijski geotekstil se ne smije ostaviti nepokriven više od pet kalendarskih dana nakon postavljanja na mjesto ugradnje. Smjer prekrivanja se treba odvijati u smjeru niz preklap rola postavljenog geotekstila.

7.5. Kontrola kvalitete

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

Izvođač ne smije ugrađivati materijale dok Nadzorni inženjer i Projektant ne pregledaju i odobre predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan dostaviti:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja,
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Potvrdu o kontroli kvalitete i izjavu o svojstvima materijala Izvođač mora predati Nadzornom inženjeru najmanje četrnaest dana prije početka ugradnje materijala, a Nadzorni inženjer ih mora predati Projektantu najmanje deset dana prije planiranog početka ugradnje materijala.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera ili Projektanta, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedene potvrde, za drugi materijal.

Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Projektanta i Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prilikom ugradnje materijala, vrši se kontrola kvalitete ugrađenog materijala.

Uzorci za kontrolu kvalitete građenja trebaju biti označeni voodootpornim flomasterom i sadržavati ime proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj partije, broj role i smjer proizvodnje. Datum i jedinstveni broj uzorka trebaju također biti označeni na uzorku. Uzorci će zatim biti sakupljeni režući punu širinu role geotekstila u debljini od najmanje jedan metar u smjeru proizvodnje.

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

Izvođač treba o svom trošku ispitati uzorke kod ovlaštenog laboratorija za ispitivanje kontrole kvalitete. Uzorci se ispituju kako bi se potvrdilo da geotekstil odgovara zahtjevima postavljenim u Tablici 1.

Tekuća ispitivanja površinske mase, debljine, vlačne čvrstoće i produljenja, potrebno je vršiti na svakih 5.000 m² ugrađenog geotekstila. Ukoliko su ugrađene količine manje od 5.000 m², mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala.

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

U slučaju da rezultati ispitivanja ne odgovaraju propisanim zahtjevima, role s kojih su uzeti uzorci za ta ispitivanja se odbijaju.

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

7.6. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kvadratnom metru ukupne tlocrtne površine prekrivene geotekstilom, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za ugradnju separacijskog geotekstila, uključivo nabavu, dopremu, skladištenje, manipulaciju na gradilištu, razastiranje, ugradnju i ispitivanje geotekstila.

Neće se priznati korištenje otpada i materijala prema Izvođačevu vlastitu nahođenju, preklopi, materijal unutar sidrenog rova te ostali gubici materijala nastali uslijed popravaka oštećenja i sl.

8. IZRAVNAVAJUĆI SLOJ PREKO OTPADA

8.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja izravnavajućeg sloja.

8.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja obuhvaćaju nabavu cjelokupne radne snage, materijala, strojeva, opreme i izvođenje svih radova potrebnih za ugradnju izravnavajućeg sloja preko ugrađenog i formiranog otpada.

8.1.2. Definicije

Izravnavajući sloj je uređeni sloj određene ravnosti i nagiba, koji svojim fizikalnim i kemijskim svojstvima zadovoljava tražene uvjete.

8.1.3. Norme

HRN U.B1.010 Uzimanje uzoraka

HRN U.B1.012 Određivanje vlažnosti tla

HRN U.B1.014 Određivanje specifične težine tla

HRN U.B1.016 Određivanje zapreminske težine tla

HRN U.B1.018 Određivanje granulometrijskog sastava

HRN U.B1.020 Određivanje granice tečenja i valjanja tla

HRN U.B1.024 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla

HRN U.B1.038 Određivanje optimalnog sadržaja vode

HRN U B1.046 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

8.2. Materijal

Materijal izravnavajućeg sloja u prekrivnom brtvenom sustavu je miješani kameni i zemljani materijal te zaglinjene kamene drobine, trošne stijene - škriljci i lapori i slični materijali, većinom „B“ kategorije i djelomično „C“ kategorije.

Materijal ne smije sadržavati dijelove kamena veće od 32 mm u promjeru. Dozvoljava se da 10% zrna bude veličine do 64 mm.

8.3. Izvedba

Izvedba obuhvaća ugradnju materijala izravnavajućeg sloja na oblikovane pokose i krovni dio odloženog otpada.

Materijal se ugrađuje laganim buldozerima, u jednom sloju, debljine 20 cm. Zbijanje materijala nije predviđeno.

8.4. Kontrola kvalitete

Izvođač je odgovoran za ispitivanja.

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

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora predložiti drugi materijal.

Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prilikom ugradnje materijala, vrši se kontrola ugradnje materijala.

Kontrolira se debljina ugrađenog materijala koja se mora dokazati provjerom visina početnih i završnih površina. Prihvatljiva vertikalna tolerancija iznosi do +2,0 cm.

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

8.5. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kubičnom metru ugrađenog materijala u izravnavajući sloj, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za izvedbu izravnavajućeg sloja preko otpada, uključivo nabavu, dopremu, ugradnju, razastiranje i ispitivanje ugrađenog materijala.

9. GEOSINTETSKI DREN ZA VODU I PLIN

9.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja radova na ugradnji geosintetskog drena za vodu i plin.

9.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, postavljanje i ispitivanje geosintetskog drena za vodu i plin u prekrivni brtveni sustav.

Postavljanje drena za vodu i plin mora se provesti usklađeno s izvedbom cjelokupnog prekrivnog brtvenog sustava.

9.1.2. Norme

HRN EN 10320	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - identifikacija na gradilištu
HRN EN 13249	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina
HRN EN 13251	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - zahtijevana svojstva za uporabu pri izvođenju zemljanih radova, temelja i potpornih konstrukcija
HRN EN 13252	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - zahtijevana svojstva za uporabu u drenažnim sustavima
HRN EN 13254	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji akumulacijskih jezera i brana
HRN EN 13255	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji kanala
HRN EN 13257	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - zahtijevana svojstva za uporabu u odlagalištima krutog otpada
HRN EN 13265	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - zahtijevana svojstva za uporabu u odlagalištima tekućeg otpada
HRN EN ISO 12958	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN ISO 10319	Geotekstili - vlačno ispitivanje na širokim trakama
ASTM D 5321	Određivanje koeficijenta trenja između tla i geosintetike ili između dva sloja geosintetike metodom direktnog posmika
HRN EN ISO 9863	Geosintetici - određivanje debljine pri određenim tlakovima
HRN EN ISO 9864	Geosintetici - ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom
HRN EN ISO 11058	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja

9.2. Materijal

Polimer koji se koristi za proizvodnju sastavnog dijela jezgre geosintetskog drena mora biti polietilen koji ne sadrži nikakve strane zagađivače. Otpadni materijal koji se sastoji od odrezanih krajeva i ostalog otpada može se upotrijebiti za proizvodnju jezgre. Međutim, već upotrebljavani reciklirani materijali ne smiju se ponovo upotrijebiti.

Geosintetski dren mora zadovoljiti karakteristike navedene u Tablici 1.

Tablica 1: Svojstva geosintetskog drena za vodu i plin

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Jedinica mjere	Vrijednost
Materijal jezgre			HDPE
Materijal geotekstila			PP
Hidraulički protok (minimalni)			
i=1 $\sigma_v=20$ kPa	HRN EN ISO 12958	m ² /s	1,2x10 ⁻³
i=1 $\sigma_v=100$ kPa	HRN EN ISO 12958	m ² /s	1,0x10 ⁻³
i=1 $\sigma_v=200$ kPa	HRN EN ISO 12958	m ² /s	9,5x10 ⁻⁴
Vlačna čvrstoća	HRN EN ISO 10319	kN/m	11,5 (±10%)
Izduženje	HRN EN ISO 10319	%	60 (±10%)
Debljina jezgre pri 20 kPa	HRN EN ISO 9863	mm	5,0
Težina	HRN EN ISO 9864	g/m ²	870 (±10%)
Širina role (min)		m	3,60
Duljina role (min)		m	50,00
Težina geotekstila	HRN EN ISO 9864	g/m ²	140 (±10%)
Vodopropusnost geotekstila	HRN EN ISO 11058	m/s	1x10 ⁻¹ (±10%)

9.3. Isporučka, skladištenje i rukovanje

Isporučka, skladištenje i rukovanje geosintetskim drenom je isključivo odgovornost Izvođača te se mora provoditi sukladno uputama Proizvođača.

Prije otpreme, Proizvođač je dužan označiti svaku rolu. Etikete moraju biti otporne na izbjeljivanje i vlagu kako bi bile čitljive u trenutku instalacije. Etikete na rolama moraju u najmanju ruku označavati sljedeće:

- duljinu i širinu role,
- ukupnu težinu role,
- vrstu materijala i
- broj proizvedenog lota i pojedinačni broj role.

Sve role se moraju pakirati u plastične omote otporne na vlažnost. Kartonske sredine moraju biti dovoljno čvrste kako se ne bi zdrobile tijekom prijevoza i rukovanja njima.

Sve role geosintetskog drena se moraju odložiti na ravnu površinu na lokaciji, daleko od područja gustog prometa, ali dovoljno blizu aktivnoj radnoj zoni kako bi se smanjila potreba za rukovanjem materijalom.

Prilikom manipulacije, role se ne smiju vući, podizati samo s jednog kraja, podizati samo vilicama viličara ili odgurnuti na tlo s vozila za isporuku. Nadzorni inženjer je dužan provjeriti postoji li odgovarajuća oprema koja ne predstavlja nikakvu opasnost za osoblje i ne predstavlja rizik od oštećenja ili deformacije samog materijala.

9.4. Izvedba

9.4.1. Priprema površine

Nadzorni inženjer dužan je pregledati površinu na koju se ugrađuje dren. Podloga drena za vodu, mora biti bez ikakvih nečistoća.

9.4.2. Ugradnja

Geosintetski dren se ne smije oštetiti za vrijeme ugradnje. Neispravan ili oštećen materijal mora se zamijeniti ili popraviti. Rola drena se mora odmotati u smjeru najvećeg pokosa, tako da jezgra bude ravna u odnosu na podlogu kako bi se izbjeglo naboravanje i preklapanje. Prije prekrivanja odgovarajući se balast (npr. vreće pijeska) mora postaviti kako bi se spriječilo uzdizanje materijala zbog djelovanja vjetra. Radovi na ugradnji moraju se prekinuti ako se očekuje kiša, a dren se mora odmah prekriti.

Preklopi moraju biti postavljeni u smjeru protoka. Krajevi jezgre geosintetskog drena moraju se spajati na sučeljak.

Role materijala se moraju vezati plastičnim spojkama. Spojke moraju biti kontrastne boje u odnosu na boju jezgre i pričvršćenog geotekstila. Metalne spojke nisu dozvoljene.

Geotekstil, kao sastavni dio geosintetskog drena, mora se preklapati u smjeru protoka. Rupe u geotekstilu namijenjene za šivanje rola jezgre moraju se prekriti zaštitnim trakama za geotekstil. Zaštitne trake moraju biti najmanje 60 cm široke i spojene termičkim procesom na geotekstil. Zaštitne trake moraju se postaviti na sve izložene rubove drena. Geotekstil jedne role mora se spojiti na geotekstilni sastojak druge role, termičkim procesom.

9.4.3. Popravci

Popravak se mora izvršiti postavljanjem komada geosintetskog drena preko oštećenog područja. Zakrpa mora prelaziti rubove oštećenja za najmanje 60 cm. Odobrene spojke, s razmakom od 15 cm oko zakrpe, moraju se upotrijebiti za pričvršćivanje zakrpe. Ako je više od 25% širine role oštećeno, mora se dobiti odobrenje Nadzornog inženjera da se popravi ili zamijeni oštećena rola.

Oštećeni geotekstil mora se popraviti postavljanjem komada geotekstila preko oštećenog područja s najmanje 30 cm preklopa u svim smjerovima. Zakrpa od geotekstila mora se spojiti termičkim procesom.

9.4.4. Zaštita i zatrpavanje

Geosintetski dren za vodu se mora prekriti rekultivacijskim slojem najkasnije unutar četiri kalendarska dana. Geosintetski dren za plin mora se prekriti geosintetskim glinenim tepihom najkasnije unutar četiri kalendarska dana.

9.5. Kontrola kvalitete

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

Izvođač ne smije ugrađivati materijale dok Projektant i Nadzorni inženjer ne pregledaju i odobre predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan dostaviti:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja,
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Potvrdu o kontroli kvalitete i izjavu o svojstvima materijala Izvođač mora predati Nadzornom inženjeru najmanje četrnaest dana prije početka ugradnje materijala, a Nadzorni inženjer ih mora predati Projektantu najmanje deset dana prije planiranog početka ugradnje materijala.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera ili Projektanta, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedene potvrde, za drugi materijal.

Tek po ishodu potvrde o prihvaćanju materijala od strane Projektanta i Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prilikom ugradnje materijala, vrši se kontrola kvalitete ugrađenog materijala.

Uzorci za kontrolu kvalitete građenja trebaju biti označeni voodootpornim flomasterom i sadržavati ime proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj partije, broj role i smjer proizvodnje. Datum i jedinstveni broj uzorka trebaju također biti označeni na uzorku. Uzorci će zatim biti sakupljeni režući punu širinu role drena u debljini od najmanje jedan metar u smjeru proizvodnje.

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

Izvođač treba o svom trošku ispitati uzorke kod ovlaštenog laboratorija za ispitivanje kontrole kvalitete. Uzorci se ispituju kako bi se potvrdilo da dren odgovara zahtjevima postavljenim u Tablici 1.

Tekuća ispitivanja površinske mase, debljine, vlačne čvrstoće i produljenja te vodopropusnosti, potrebno je vršiti na svakih 5.000 m² ugrađenog svakog sloja drena (jedan sloj drena za vodu i jedan sloj drena za plin). Ukoliko su ugrađene količine manje od 5.000 m², mora se obaviti jedno ispitivanje za svaki sloj drena (jedan sloj drena za vodu i jedan sloj drena za plin), bez obzira na količinu ugrađenog materijala.

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

U slučaju da rezultati ispitivanja ne odgovaraju propisanim zahtjevima, role s kojih su uzeti uzorci za ta ispitivanja, se odbijaju.

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

9.6. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kvadratnom metru ukupne tlocrtne površine prekrivene geosintetskim drenom, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za ugradnju geosintetskog drena, uključivo nabavu, dopremu, skladištenje, manipulaciju na gradilištu, razastiranje, ugradnju i ispitivanje geosintetskog drena.

Neće se priznati korištenje otpada i materijala prema Izvođačevu vlastitu nahođenju, preklopi, gubici unutar sidrenog rova te ostali gubici materijala nastali uslijed popravaka oštećenja i sl.

10. GEOSINTETSKI GLINENI TEPIH (GCL)

10.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja radova na ugradnji geosintetskog glinenog tepiha (GCL-a).

10.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja opisuju tehničke uvjete za nabavu i ugradnju protkanog, šivanog i termički obrađenog geosintetskog glinenog tepiha (GCL-a), na pravilno ugrađeni geosintetski dren za plin u prekrivnom brtvenom sustavu te na pravilno ugrađeni izravnavajući sloj - posteljicu u temeljnom brtvenom sustavu i svugdje drugdje gdje je to definirano projektom.

10.1.2. Definicije

Geosintetski glineni tepih (GCL) je tvornički proizvedena hidraulička barijera koja se sastoji od granulirane natrijeve bentonitne gline umetnute između dva geotekstila koja je podržavaju i okružuju, a koji su spojeni tkanjem ili šivanjem.

Geotekstil je polupropusna tkana ili netkana tkanina koja se koristi za blokiranje pomicanja bentonita upotrijebljenog u GCL-u.

Natrijev bentonit je sastojak jako bujajuće gline u GCL-u koji prvenstveno sadrži mineral Montmorilonit.

Armiranje je postupak proizvodnje GCL-a u kojemu se u proizvodnom procesu stavljaju armaturna vlakna netkanog geotekstila u matricu drugog sloja tkanog geotekstila, a kroz sloj natrijeve bentonitne gline.

Termičko spajanje je postupak pojačavanja armature koristeći toplinu za spajanje vlakana kako bi se trajnije spojila na drugi sloj geotekstila i poboljšala svojstva unutarnje posmične čvrstoće.

10.1.3. Norme

HRN EN 13249	Geotekstili i proizvodni srodni s geotekstilom – Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina
HRN EN 13492	Geosintetičke barijere – Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji odlagališta tekućeg otpada, stanica za privremeno skladištenje ili sekundarnu zaštitu
HRN EN 13493	Geosintetičke barijere – Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji skladišta i odlagališta krutog otpada
HRN EN ISO 9864	Geosintetici – ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom
HRN EN ISO 10319	Geosintetici – Vlačno ispitivanje na širokim trakama

HRN EN ISO 12236	Geosintetici – Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN 16416	Glinene geosintetičke barijere – Određivanje indeksa protoka vode – Metoda mjerenja propusnosti u uređaju s elastičnim stjenkama pri konstantnom potencijalu
DIN 18121-1	Determination of water content of soil by the oven-drying method
ASTM D 5890	Standard Test Method for Swell Index of Clay Mineral Component of Geosynthetic Clay Liners
ASTM D 5891	Standard Test Method for Fluid Loss of Clay Component of Geosynthetic Clay Liners
ASTM D 5887	Standard Test Method for Measurement of Index Flux Through Saturated Geosynthetic Clay Liner Specimens Using a Flexible Wall Permeameter
ASTM D 5321	Standard Test Method for Determining the Shear Strength of Soil-Geosynthetic and Geosynthetic-Geosynthetic Interfaces by Direct Shear
ASTM D 6243	Standard Test Method for Determining the Internal and Interface Shear Resistance of Geosynthetic Clay Liner by the Direct Shear Method

10.2. Materijali

GCL materijal mora biti proizveden kao armirani završni proizvod, dodatno obrađen termičkim spajanjem, sukladan karakteristikama i metodama ispitivanja navedenim u Tablici 1.

Tablica 1: Svojstva geosintetskog glinenog tepiha (GCL-a)

Materijal	Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrijednost
Geotekstili (nereciklirani PP)	Masa (tkani crni geotekstil)	HRN EN ISO 9864	$\geq 100 \text{ g/m}^2$
	Masa (netkani bijeli geotekstil)	HRN EN ISO 9864	$\geq 200 \text{ g/m}^2$
Bentonit	Masa bentonita	HRN EN ISO 9864	$\geq 4.200 \text{ g/m}^2$
	Indeks bujanja	ASTM D 5890	$\geq 23 \text{ ml/2g}$
	Sadržaj vode (5h; 105°C)	DIN 18121-1	$\leq 15\%$
	Gubitak tekućine	ASTM D 5891	$< 18 \text{ ml}$
GCL (geotekstili + bentonit)	Masa GCL-a	HRN EN ISO 9864	$> 4.500 \text{ g/m}^2$
	Čvrstoća guljenja	HRN EN ISO 10319	$\geq 60 \text{ N/10 cm}$
	Izduženje do prekida (uzdužno/ poprečno)	HRN EN ISO 10319	10-12%/5-6%
	Sila do prekida (uzdužno/ poprečno)	HRN EN ISO 10319	10-15/10-12kN/m
	Sila na probijanje	HRN EN ISO 12236	$\geq 1,9 \text{ kN}$
	Propusnost	ASTM D 5887	$\leq 5 \times 10^{-11} \text{ m/s}$
	Indeks toka (flux)	ASTM D 5887	$< 5 \times 10^{-9} (\text{m}^3/\text{m}^2)/\text{s}$

10.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Isporuka, skladištenje i rukovanje GCL-om je isključivo odgovornost Izvođača te se mora provoditi sukladno uputama Proizvođača.

Prije otpreme, Proizvođač je dužan označiti svaku rolu, kako na samoj roli GCL-a tako i na površini plastičnog zaštitnog omota. Etikete moraju biti otporne na izbjeljivanje i vlagu kako bi bile čitljive u trenutku instalacije. Etikete na rolama moraju u najmanju ruku označavati sljedeće:

- duljinu i širinu role,
- ukupnu težinu role,
- vrstu GCL materijala i
- broj proizvedenog lota i pojedinačni broj role.

Sve role GCL-a se moraju pakirati u plastične omote otporne na vlažnost. Kartonske sredine moraju biti dovoljno čvrste kako se ne bi zdrobile tijekom prijevoza i rukovanja njima.

Sve role GCL-a moraju se odložiti na ravnu površinu na lokaciji, daleko od područja gustog prometa, ali dovoljno blizu aktivnoj radnoj zoni kako bi se smanjila potreba za rukovanjem materijalom.

GCL se ne smije skladištiti na veću visinu od tri do četiri role. Role se ne smiju slagati na hrpu na neravnim površinama kako ne bi došlo do savijanja i deformacije GCL-a ili do teškoća u umetanju cijevi u sredinu role pri rukovanju.

Dodatna cerada ili plastični prekrivač mora se prebaciti preko naslaganih rola kako bi se GCL, koji je uskladišten na otvorenom dodatno zaštitio.

Svaka dodatna količina bentonita koja se upotrebljava za brtvljenje šavova, rupa ili za popravke, mora biti jednaka granuliranom bentonitu koji se upotrebljavao u proizvodnji samog GCL-a, te pakirana u vreće i propisno označena.

Bentonitni materijal stavljen u vreće mora se uskladištiti uz role GCL-a, osim ako su dostupne neke druge, bolje zaštitne mjere. Vreće se moraju spremiti na palete ili na neku drugu prikladnu suhu površinu, te dodatno prekriti ceradom ili plastičnim prekrivačem. U slučaju da je unutar zapakiranih GCL rola ili vreća, prisutna voda, taj će materijal Nadzorni inženjer odbaciti.

Prilikom manipulacije, role se ne smiju vući, podizati samo s jednog kraja, podizati samo vilicama viličara ili odgurnuti na tlo s vozila za isporuku. Nadzorni inženjer je dužan provjeriti postoji li odgovarajuća oprema koja ne predstavlja nikakvu opasnost za osoblje i ne predstavlja rizik od oštećenja ili deformacije samog materijala.

10.4. Izvedba

10.4.1. Uređenje podloge

Prije ugradnje GCL-a, Nadzorni inženjer je dužan površinu na koju se postavlja GCL pregledati i odobriti u skladu s tehničkim uvjetima građenja.

Izvođač je dužan upozoriti Nadzornog inženjera o svim promjenama u stanju podloge, a koje bi mogle utjecati na usklađenost s bilo kojim od uvjeta u ovom poglavlju ili u drugim poglavljima tehničkih uvjeta građenja.

10.4.2. Ugradnja GCL-a

Ugradnja GCL-a se obavlja odmatanjem rola, od najviše kote prema najnižoj, kako bi se olakšala odvodnja u slučaju iznenadnih padalina. Ugradnja nije dozvoljena za vrijeme kišnog vremena.

Preklopi odmotanih rola, odnosno ugrađenih panela, moraju biti najmanje 30 cm te se ne smiju borati niti rastvarati. Između preklopa, u minimalnoj širini od 15 cm, mora se ugraditi rahli, granulirani bentonit i to u količini od 0,40 kg po dužnom metru, kako bi se održala funkcija GCL-a kao hidrauličke barijere.

Izvođač je dužan ugraditi samo onoliko GCL-a koliko stigne na kraju tog dana prekriti. GCL se ne smije preko noći ostavljati neprekriven. Izloženi krajevi GCL-a moraju se privremeno prekriti ceradom ili sličnim prekrivačem otpornim na vodu, sve do sljedećeg radnog dana.

Detalji, definirani kao probijanja cijevi, drenažni objekti i ostali pripadni dijelovi moraju se izvesti prema preporuci Proizvođača GCL-a, odnosno sukladno nacrtima.

Manje rupe i raspori (do 1 m²) mogu se popraviti tako da se oštećeni dio očisti od stranih tijela i nečistoća, te se potom, preko oštećenja, stavi zakrpa odrezana od neupotrijebljenog GCL-a s najmanjim preklapom od 30 cm na svim rubovima. Dodatni bentonit se mora ugraditi između rubova zakrpe i popravljenog materijala i to najmanje 0,40 kg/m dužinski po rubu, nasipan u kontinuiranim trakama minimalne širine 15 cm. Veća oštećenja se moraju popraviti izvedbom preklopa od nove role po cijeloj širini ugrađenog panela, uz prethodno opisan postupak preklapanja.

10.5. Kontrola kvalitete

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

Izvođač ne smije ugrađivati materijale dok Projektant i Nadzorni inženjer ne pregledaju i odobre predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan dostaviti:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja,
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda,
- potvrdu o provedenim ispitivanjima kontaktnog trenja GCL-a sa susjednim slojevima (kut unutarnjeg trenja na spoju GCL-a s drenom za plin i drenom za vodu ne smije biti manji od 26°).

Potvrdu o kontroli kvalitete, izjavu o svojstvima materijala i potvrdu o provedenim ispitivanjima, Izvođač mora predati Projektantu i Nadzornom inženjeru najmanje 14 dana prije početka ugradnje materijala.

Ukoliko po mišljenju Projektanta ili Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedene potvrde, za drugi materijal.

Izvođač je dužan, uz nazočnost Nadzornog inženjera, uzeti uzorke materijala, iz svake pošiljke, isporučene na gradilište. Svaki uzorak mora biti 100 cm dug i imati punu širinu role. Uzorci se ne smiju uzeti od prvih 100 cm role. Uzorci moraju imati oznaku s imenom Proizvođača, identifikacijom proizvoda, brojem pošiljke i role. Izvođač je dužan zabilježiti datum, jedinstveni broj uzorka te smjer proizvodnje, a Nadzorni inženjer je dužan ovjeriti ih.

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

10.6. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kvadratnom metru ukupne tlocrtne površine prekrivene GCL-om, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za ugradnju GCL-a, uključivo nabavu, dopremu, skladištenje, manipulaciju na gradilištu, razastiranje, ugradnju i ispitivanje GCL-a te iskop i zatrpavanje sidrenih rovova po ugradnji materijala.

Neće se priznati korištenje otpada i materijala prema Izvođačevu vlastitu nahođenju, preklopi te ostali gubici materijala nastali uslijed sidrenja unutar sidrenog rova, popravaka oštećenja i sl.

11. REKULTIVACIJSKI SLOJ

11.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja rekultivacijskog sloja preko otpada.

11.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja obuhvaćaju nabavu cjelokupne radne snage, materijala, strojeva, opreme i izvođenje svih radova potrebnih za ugradnju rekultivacijskog materijala, u krovni dio i pokose prekrivnog brtvenog sustava.

11.1.2. Norme

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

11.2. Materijali

Materijal rekultivacijskog sloja u prekrivnom brtvenom sustavu je miješani kameni i zemljani materijal te zaglinjene kamene drobine, trošne stijene - škriljci i lapori i slični materijali, većinom „B“ kategorije i djelomično „C“ kategorije.

Materijal ne smije sadržavati dijelove kamena veće od 64 mm u promjeru. Dozvoljava se da 10% zrna bude veličine do 70 mm.

Rekultivacijski sloj ne smije sadržavati veće kamenje, granje, korijenje ili slične nečistoće.

Kao materijal za ugradnju u rekultivacijski sloj, može se koristiti reciklirani građevinski materijal, ako zadovoljava prethodno navedene specifikacije, uz prethodno odobrenje Nadzornog inženjera.

11.3. Izvedba

Rekultivacijski sloj se ugrađuje u slojevima. Slojevi su debljine do 35 cm.

Rekultivacijski sloj treba ugraditi i dovesti u konačan položaj pomoću opreme koja ima niski pritisak (kontaktni pritisak manji od 40 kPa) kako se ne bi oštetili ugrađeni geosintetski materijali.

11.4. Kontrola kvalitete

Izvođač je odgovoran za ispitivanja.

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

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora predložiti drugi materijal.

Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prilikom ugradnje materijala, vrši se kontrola ugradnje materijala.

Kontrolira se debljina ugrađenog materijala koja se mora dokazati provjerom visina početnih i završnih površina. Prihvatljiva vertikalna tolerancija iznosi do +2,0 cm.

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

11.5. Obračun radova i plaćanje

Rad na ugradnji rekultivacijskog sloja obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima ugrađenog sloja.

Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za nabavu, dopremu, ugradnju i ispitivanje materijala.

12. CIJEVI I OKNA ZA OBORINSKE VODE

12.1. Općenito

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja obuhvaćaju nabavku cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvođenje posla nužnog za ugradnju cjevovodnog sustava za sakupljanje i odvodnju oborinskih voda.

12.1.1. Norme

HRN EN 1610	Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala
HRN EN 13476-1	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) 1. dio: Opći zahtjevi i svojstva
HRN EN 13476-3	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) 3. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i profiliranom vanjskom površinom i sustav, tip B
HRN EN 13598-2	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - Plastični sustavi strukturirane stijenske od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) 2. dio: Specifikacije za kontrolna okna i kontrolne komore u području prometnica i duboko ukopane instalacije
ATV_A 127	Static calculation of Drains and Sewers

12.2. Materijali

Cijevi i okna sustava za prikupljanje i odvodnju oborinskih voda te svi oblikovni komadi se izrađuju od polietilena (PE).

Cijevi i oblikovni komadi za oborinske vode se izrađuju od polietilena visoke gustoće (HDPE) prema HRN EN 13476-1 i HRN EN 13476-3 u posebnoj kategoriji cijevi otpornih na statičko, termičko i kemijsko opterećenje. Cijevi su korugirane, s duplom stjenkom, unutarnjom glatkom površinom, nosivosti SN8, vanjskog promjera prema nacrtima.

Okna za oborinske vode, izrađuju se od polietilena (PE) prema HRN EN 13598-2. Okna su vanjskog promjera prema nacrtima i moraju biti opremljena tijelom okna, konusnim ulazom, stupaljama, odgovarajućim poklopcima (PE ili LŽ), odgovarajućim priključcima te, prema potrebi, dnom (ravnim ili s kinetom), sve sukladno nacrtima.

LŽ poklopci moraju biti svjetlog otvora 60 x 60 cm, nosivosti sukladno nacrtima. LŽ poklopac mora biti ugrađen u armirano - betonski vijenac koji se ugrađuje na betonsku podlogu, sve sukladno nacrtima.

12.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Sa svim cijevima, oknima i priborom za montažu mora se pažljivo rukovati prilikom utovara i istovara. Dizanje i spuštanje mora se izvoditi kontrolirano, bez bacanja i udaraca.

Cijevi i materijal treba skladištiti tako da one dolaze što manje u koliziju s drugim radovima na odlagalištu, putevima za vozila i sl. Po uputama Nadzornog inženjera treba premjestiti onaj materijal i opremu koji na bilo koji način ometaju aktivnosti na gradilištu.

Cijevi i dijelovi za montažu moraju se zaštititi od ultravioletnog zračenja sunca, za bilo koji vremenski period skladištenja. Zaštita se provodi na način da se cijevi pokriju platnom ili drugim sličnim materijalima koje preporučuje Proizvođač. Plastični pokrivači se ne smiju koristiti na mjestima gdje se skladište cijevi, zbog mogućnosti povećanja temperature. Sve cijevi koje su se iskrivile ili na bilo koji drugi način deformirale zbog visokih temperatura moraju se odbiti, bez obzira na stanje cijevi nakon vraćanja temperature na normalu. Odbijene cijevi moraju se ukloniti i zamijeniti novim cijevima o trošku Izvođača.

Moraju se slijediti preporuke Proizvođača za postupak slaganja cijevi u hrpe - piramide.

Cijevi i okna se moraju zaštititi od oštećenja oštrim predmetima kroz sve faze obavljanja radova. Cijevi i okna se moraju, na najbolji mogući način, zaštititi od prodora nečistoće u njihovu unutrašnjost. Cijevi i okna se moraju očistiti prije ugradnje.

Gdje je potrebno, zbog težine materijala te sigurnosti i zaštite radnika, materijala, opreme, posjeda i samog posla, treba koristiti dizalice, užad i drugu prikladnu opremu za spuštanje cijevi u jarke. Posebno se treba voditi briga o tome da se izbjegne oštećivanje cijevi i okana.

Ako se otkrije bilo koja deformirana cijev ili okno nakon njihovog polaganja ili postavljanja, potrebno ih je ukloniti i zamijeniti sa ispravnim materijalom o trošku Izvođača.

12.4. Izvedba

Sav materijal mora biti pažljivo pregledan prije ugradnje. Sav materijal koji ne zadovoljava zahtjevima ovih tehničkih uvjeta ili Nadzorni inženjer na neki drugi način ustanovi da je materijal oštećen ili nezadovoljavajući, mora se odbiti i označiti, a Izvođač ga mora ukloniti s gradilišta isti dan.

Izvođač mora pribaviti prikladan zamjenski materijal, u skladu s ovim tehničkim uvjetima, bez dodatnih troškova za Investitora i bez promjena u vremenskom planu izgradnje.

Unutrašnjosti cijevi i okana te površine spojeva se moraju temeljito očistiti prije ugradnje u skladu s ovim tehničkim uvjetima.

Cijevi i spojevi se moraju ugraditi bez devijacija na mjestima spajanja i na način da dna cijevi budu glatka (bez lomova i skokova) uz pravilno nalijeganje na ugrađenu posteljicu.

Nije dopušteno spajati cijevi i spojnice koje ne odgovaraju međusobno i na taj način ne tvore čvrst i nepropustan sloj.

Cijevi se moraju ugraditi na mjesta i prema određenim smjerovima i nagibima kako je to prikazano na nacrtima i opisano u projektu, uz korištenje dokazanih metoda kontrole. Nadzorni inženjer ima ovlasti narediti uklanjanje i ponovno polaganje svih cijevi koje nisu položene u skladu s projektom.

Spajanje korugiranih cijevi međusobno, obavlja se isključivo spojnica s ugrađenim gumenim brtvama sa svake strane spojnice.

Ista se pravila provode i prilikom spajanja okana i cijevi, uz prethodno pravilno polaganje okana na pripremljenu betonsku podlogu sukladno nacrtima.

Zasip oko ugrađenih okana se ugrađuje ručno uz pažljivo ručno zbijanje u horizontalnim slojevima debljine do 30 cm. Materijal koji se koristi kao zasip mora biti pijesak granulacije od 0 do 16 mm, sukladno nacrtima i normi ATV_A 127. Nije dozvoljeno zasipavanje materijalom iz iskopa u prvih 30 cm iznad tjemena cijevi. Nakon toga se dozvoljava zasipavanje materijalom iz iskopa.

Poklopci se moraju ugraditi na betonsku podlogu vijenca sukladno nacrtima. Poklopci se ugrađuju u armirano - betonsku ploču izvedenu od betona C30/37 i armiranu čelikom B500B.

12.5. Kontrola kvalitete

Izvođač ne smije ugrađivati materijal dok Nadzorni inženjer ne pregleda i odobri predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru dostaviti sljedeće:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja.
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu dokumentaciju, za drugi materijal. Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

U slučaju potrebe za zavarivanjem PE materijala, na zavarivanju mogu raditi samo radnici koje je Izvođač odredio za taj posao i koji posjeduju valjane ateste. Radnik dobiva atest nakon što je utvrđeno da su uzorci koje je zavarivao u laboratoriju i sam zavar zadovoljavajuće

kakvoće. U laboratoriju se kontrolira vlačna čvrstoća zavarenih uzoraka i određuje faktor zavora za svakog djelatnika.

Provjera nagiba se obavlja u intervalima od 10 m geodetskom izmjerom s točnošću očitavanja od ± 1 cm.

Po završetku radova Izvođač je dužan izvršiti o svom trošku, a u prisutnosti Nadzornog inženjera i predstavnika ovlaštenog laboratorija, ispitivanje vodonepropusnosti svih cijevovoda i okana za oborinske vode, sukladno normi HRN EN 1610.

Ispitivanje se mora provesti vodom. Svi spojevi moraju biti vidljivi, a cijevi se moraju pravilno opteretiti zasipom cca 50 cm iznad tjemena cijevi. Ispitni tlak u cijevima mora biti 0,5 bara pri trajanju minimalno 30 minuta. Ispitivanje je uspješno provedeno ukoliko gubitak vode nije veći od $0,20 \text{ l/m}^2$ površine cijevi kroz 30 minuta. Ukoliko ispitivanje ne zadovoljava, potrebno je sanirati nedostatke i ispitivanje provoditi dok rezultati ne budu zadovoljavajući.

12.6. Obračun radova i plaćanje

Rad na polaganju cijevi se mjeri i obračunava po metru dužnom pravilno položene i ispitane cijevi.

Radovi na ugradnji okana se mjere i obračunavaju po komadu pravilno ugrađenog i ispitanog okna, uključivo sve građevinske, montažne i betonske radove, uključivo nabavu i ugradnju poklopaca.

13. NOSIVI TAMPONSKI SLOJ

13.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja nosivog tamponskog sloja u kolničkoj konstrukciji prometno manipulativnih površina.

13.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja obuhvaćaju nabavu cjelokupne radne snage, materijala, strojeva, opreme i izvođenje svih radova potrebnih za ugradnju nosivog tamponskog sloja u konstrukciju prometno manipulativnih površina.

13.1.2. Definicije

Nosivi tamponski sloj je uređeni sloj znatog kamenog materijala, određene ravnosti i nagiba, koji svojim fizikalnim i kemijskim svojstvima zadovoljava tražene uvjete.

13.1.3. Norme

HRN EN 13242:2008	Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji
HRN EN 13285	Nevezane mješavine - Specifikacija
HRN EN ISO 14688-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 1. dio: Identifikacija i opis
HRN EN ISO 14688-1/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 1. dio: Identifikacija i opis - Amandman 1
HRN EN ISO 14688-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 2. dio: Načela klasifikacije
HRN EN ISO 14688-2/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 2. dio: Načela klasifikacije - Amandman 1
HRS CEN ISO/TS 17892-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 1. dio: Određivanje vlažnosti
HRS CEN ISO/TS 17892-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 2. dio: Određivanje gustoće sitnozrnog tla
HRS CEN ISO/TS 17892-3	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica
HRS CEN ISO/TS 17892-4	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava
HRS CEN ISO/TS 17892-5	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem
HRS CEN ISO/TS 17892-12	Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica
HRN U.B1.046	Određivanje modula stižljivosti metodom kružne ploče - Zaštita ljudi i objekata
HRN EN 932-3	Ispitivanje općih svojstava agregata - 3. dio - postupak i

HRN 933-1 nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis
Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata - 1. dio -
određivanje granulometrijskog sastava - metoda sijanja
HRN 933-10 Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata - 10. dio -
procjena sitnih čestica - razvrstavanje punila

13.2. Materijal

Materijal nosivog tamponskog sloja je kameniti materijal, što podrazumijeva materijale dobivene miniranjem, kamene drobine i šljunke, odnosno materijale koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode.

Materijal treba biti dobavljen iz čistih izvora koje je pregledao i odobrio Nadzorni inženjer.

Materijal koji se koristi mora biti bez organskih sastojaka, drva, otpada, glinovitih čestica i svih ostalih štetnih materijala koji mogu biti degradirani ili koji se ne mogu dovoljno zbiti.

Materijal mora imati slijedeće karakteristike:

- oblik zrna - udio zrna nepovoljnog oblika (3:1) max 40%,
- upijanje vode max 1,6 %,
- trošna, nekvalitetna zrna, max 7%,
- otpornost prema drobljenju i habanju po metodi Los Angeles, max 45%,
- udio zrna manjih od 0,2 mm ne smije biti veći od 3%,
- udio zrna većih od 30 mm ne smije biti veći od 5%,
- stupanj neravnomjernosti $U = d_{60}/d_{10}$ mora se kretati u granicama 15 do 100 za šljunak, odnosno 15 do 50 za drobljeni materijal,
- granulacija 4 - 32 mm.

13.3. Izvedba

Izvedba obuhvaća ugradnju nosivog tamponskog sloja na posteljicu, u slojevima, maksimalne debljine zbijenog sloja od 25 cm.

Radovi na uređenju nosivog tamponskog sloja od kamenitih materijala obuhvaćaju nasipavanje, razastiranje, planiranje, vlaženje i zbijanje valjcima do tražene zbijenosti.

Prilikom izrade nosivog tamponskog sloja, prvi sloj treba izraditi kamenitim materijalima krupnoće od 16 mm do 32 mm, a završni sloj treba izraditi kamenitim materijalima krupnoće 4 mm do 16 mm, kako bi se ispunile šupljine između krupnijeg materijala.

Prilikom ugradnje, materijal mora imati vlažnost unutar granica od $w_{opt} \pm 1\%$.

Materijal mora biti tako zbijen da modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm mora biti jednak ili veći od 100 MN/m^2 na završnom sloju tampona.

Debljina izvedenog sloja mora se dokazati određivanjem visina početnih i završnih površina tampona pod nadzorom Investitorovog terenskog geodeta, na 30 - metarskoj mreži. Vertikalna tolerancija iznosi $\pm 1,0$ cm, dok se nagibi određuju kako je određeno u nacrtima.

13.4. Kontrola kvalitete

Izvođač je odgovoran za ispitivanja. Ispitivanja se moraju izvoditi u specijaliziranom i ovlaštenom laboratoriju koji je odobrio Nadzorni inženjer, a Izvođač o svom trošku mora ishoditi potvrdu o kvaliteti materijala.

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

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu potvrdu za drugi materijal iz drugog izvora.

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

Tekuća ispitivanja koja provodi Izvođač na svoj teret su slijedeća, sa slijedećom učestalosti:

- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm, mjeri se na svakih 200 m² zadnjeg sloja ugradnje.

Ukoliko je površina manja od 200 m², mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala.

Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera prije nego što poduzme terenska ispitivanja, kako bi omogućio Nadzornom inženjeru da prisustvuje samom ispitivanju. Ispitivanja se provode po principu „slučajnog pogotka“ na površini odobreno od strane Nadzornog inženjera. Rezultati testiranja, kao i oznake lokacije na kojima su provedena, trebaju se sačuvati na gradilištu za vrijeme građenja.

Kada se saznaju rezultati testiranja, Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera ukoliko se pojave neki nedostaci u materijalu ili izvedbi. Nedostatke treba ukloniti Izvođač, bez dodatnih troškova Investitora. Ispravljanje nedostataka uključuje kompletno odstranjivanje dijelova tamponskog sloja, ukoliko je tako odredio Nadzorni inženjer.

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

13.5. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kubičnom metru ugrađenog i propisano zbijenog materijala u nosivi tamponski sloj, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za izvedbu nosivog tamponskog sloja, uključivo nabavu, dopremu, ugradnju, razastiranje, vlaženje ili sušenje materijala, zbijanje slojeva, ispitivanje ugrađenih slojeva te čišćenje okoline.

14. DRENAŽNI SLOJ/ZAŠTITNI SLOJ

14.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja drenažnog/zaštitnog sloja od kamenog materijala.

14.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja obuhvaćaju nabavu cjelokupne radne snage, materijala, strojeva, opreme i izvođenje svih radova potrebnih za ugradnju kamenog materijala u drenažni sloj iznad temeljnog brtvenog sustava u dnu nove plohe te zaštitni sloj iznad geosintetskih materijala po pokosu temeljnog brtvenog sustava.

14.1.2. Norme

HRN EN 13242:2008	Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji
HRN EN 13285	Nevezane mješavine - Specifikacija
HRN EN ISO 14688-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis
HRN EN ISO 14688-1/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis – Amandman 1
HRN EN ISO 14688-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije
HRN EN ISO 14688-2/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije – Amandman 1
HRS CEN ISO/TS 17892-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 1. dio: Određivanje vlažnosti
HRS CEN ISO/TS 17892-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 2. dio: Određivanje gustoće sitnozrnog tla
HRS CEN ISO/TS 17892-3	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica
HRS CEN ISO/TS 17892-4	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava
HRS CEN ISO/TS 17892-5	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem
HRS CEN ISO/TS 17892-12	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica
HRN U.B1.046	Određivanje modula stižljivosti metodom kružne ploče - Zaštita ljudi i objekata
HRN EN 932-3	Ispitivanje općih svojstava agregata – 3. dio – postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis
HRN 933-1	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 1. dio – određivanje granulometrijskog sastava – metoda sijanja
HRN 933-10	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 10. dio –

procjena sitnih čestica – razvrstavanje punila

14.2. Materijal

Materijal za izradu drenažnog sloja/zaštitnog sloja je kameniti materijal, što podrazumijeva materijale dobivene miniranjem, kamene drobine i šljunke, odnosno materijale koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode.

Materijal treba biti dobavljen iz čistih izvora koje je pregledao i odobrio Nadzorni inženjer.

Materijal mora imati granulaciju od 32 mm do 64 mm.

Dozvoljava se da do 10% zrna bude veličine do 70 mm i da do 10% zrna bude veličine od 16 mm do 32 mm. Granulometrijski sastav zrna manje od 16 mm se ne dozvoljava.

14.3. Izvedba

Materijal se ugrađuje zajedno s postavljanjem geomembrane, geotekstila i drenažnim cijevima sustava za odvodnju procjednih voda.

Materijal treba ugrađivati na način koji ne dovodi do oštećenja prethodno položenih slojeva tako da se ne stvaraju valovi i bore na geosintetskim materijalima.

Drenažni sloj/zaštitni sloj temeljnom brtvenom sustavu se izvodi u jednom sloju, debljine 50 cm. Nije dozvoljena izvedba sloja manje debljine. Zbijanje materijala se ne provodi.

Oprema koja se koristi za postavljanje drenažnog sloja/zaštitnog sloja ne smije se kretati direktno preko geosintetskih materijala. Zahtijeva se minimalna debljina od 50 cm pokrova između lakog dozera (kao što je gusjeničar D-3 ili lakši) i geosintetskih materijala. U vrlo prometnim područjima (npr. tehnološke prometnice za manipulaciju po gradilištu) pokrivna debljina sloja iznad geosintetika i tjemena ugrađenih drenažnih cijevi mora biti najmanje sto (100) cm. Ukoliko ne postoje pouzdani podaci o prometnu po gradilišnim prometnicama, treba se ravnati prema slijedećim vrijednostima:

Pritisak opreme na tlo (kPa)	Minimalna debljina sloja (cm)
<40	50
40-55	60
55-110	80
>110	100

Ugradnja materijala na kontaktu s geosintetskim materijalima mora biti takvo da se spriječi nastanak nabora, grba i pukotina u postavljenim geosinteticima, što se postiže ugradnjom u smjeru preklopa. Ugradnja materijala se mora izvoditi uz stalnu nazočnost Nadzornog inženjera.

14.4. Kontrola kvalitete

Izvođač je odgovoran za ispitivanja. Ispitivanja se moraju izvoditi u specijaliziranom i ovlaštenom laboratoriju koji je odobrio Nadzorni inženjer, a Izvođač o svom trošku mora ishoditi potvrdu o kvaliteti materijala.

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

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu potvrdu za drugi materijal iz drugog izvora.

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

Tekuća ispitivanja koja provodi Izvođač na svoj teret su slijedeća sa slijedećom učestalosti:

- granulometrijsko ispitivanje, provodi se na svakih 1.000 m³ uređenog materijala.

Ukoliko su ukupno ugrađene količine materijala manje od 1.000 m², mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala.


Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera prije nego što poduzme terenska ispitivanja, kako bi omogućio Nadzornom inženjeru da prisustvuje samom ispitivanju. Ispitivanja se provode po principu „slučajnog pogotka“ na površini odobreno od strane Nadzornog inženjera. Rezultati testiranja, kao i oznake lokacije na kojima su provedena, trebaju se sačuvati na gradilištu za vrijeme građenja.

Kada se saznaju rezultati testiranja, Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera ukoliko se pojave neki nedostaci u materijalu ili izvedbi. Nedostatke treba ukloniti Izvođač, bez dodatnih troškova Investitora. Ispravljanje nedostataka uključuje kompletno odstranjivanje dijelova drenažnog sloja/zaštitnog sloja, ukoliko je tako odredio Nadzorni inženjer.

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

14.5. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kubičnom metru ugrađenog materijala u drenažni sloj / zaštitni sloj, po jediničnim cijenama.

Izradio:	 d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	148

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za izvedbu drenažnog sloja/zaštitnog sloja, uključivo nabavu, dopremu, ugradnju, razastiranje i ispitivanje.

15. BETON I BETONSKI RADOVI

15.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja betonskih radova.

15.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, ugradnju i ispitivanje betona i betonskih proizvoda.

15.1.2. Norme

Kod izvedbe betonskih radova potrebno je u svemu se pridržavati postojećih hrvatskih propisa i hrvatskih normi, te Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17). Prije početka izvedbe betonskih radova Izvođač je dužan dostaviti certifikate o agregatu, cementu i vodi, odnosno faktorima koji će utjecati na kvalitetu ugrađenog betona, kao i certifikate o predgotovljenim (prefabriciranim) betonskim elementima.

Norme za beton

HRN EN 206-1	Beton - 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000)
HRN EN 12350-1	Ispitivanje svježeg betona - 1. dio: Uzorkovanje
HRN EN 12350-2	Ispitivanje svježeg betona - 2. dio: Ispitivanje slijeganjem
HRN EN 12350-3	Ispitivanje svježeg betona - 3. dio: Vebe ispitivanje
HRN EN 12350-4	Ispitivanje svježeg betona - 4. dio: Stupanj zbijenosti
HRN EN 12350-5	Ispitivanje svježeg betona - 5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
HRN EN 12350-6	Ispitivanje svježeg betona - 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7	Ispitivanje svježeg betona - 7. dio: Sadržaj pora - Tlačne metode
HRN EN 12390-1	Ispitivanje očvrslulog betona - 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrslulog betona - 2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrslulog betona - 3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN 12390-6	Ispitivanje očvrslulog betona - 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka
HRN EN 12390-7	Ispitivanje očvrslulog betona - 7. dio: Gustoća očvrslulog betona
HRN EN 12390-8	Ispitivanje očvrslulog betona - 8. dio: Dubina prodiranja vode

pod tlakom

HRN CEN/TS 12390-9	Ispitivanje očvrslulog betona - 9. dio: otpornost na smrzavanje i odmrzavanje - ljuštenje
HRN ISO 2859-1	Postupci uzorkovanja pri pregledima po obilježjima - 1. dio: Sheme uzorkovanja razvrstane prema prihvatljivim razinama kvalitete za „lot by lot“ pregled
HRN EN 3951	Postupci uzorkovanja pri pregledima po varijablama
HRN U.M1.057	Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton
HRN U.M1.016	Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza
HRN EN 480-11	Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama - Metode ispitivanja - 11. dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrslulom betonu
HRN EN12504-1	Ispitivanje betona u konstrukcijama - 1. dio: Izvađeni uzorci - Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće
HRN EN 12504-2	Ispitivanje betona u konstrukcijama - 2. dio: Nerazarno ispitivanje - Određivanje veličine odskoka
HRN EN 12504-3	Ispitivanje betona u konstrukciji - 3. dio: Određivanje sile čupanja
HRN EN 12504-4	Ispitivanje betona u konstrukciji - 4. dio: Određivanje brzine ultrazvuka
HRN EN 13791	Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima

Norme za cement

HRN CR 14245	Vodič za primjenu EN 1972 »Vrednovanje sukladnosti«
HRN EN 197-1	Cement - 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene
HRN EN 197-2	Cement - 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
HRN EN 197-4	Cement - 4. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa sa zgurom niske početne čvrstoće
HRN EN 14216	Cement - Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti specijalnih cementa vrlo niske topline hidratacije
HRN B.C1.015	Aluminatni cement
HRN EN 196-1	Metode ispitivanja cementa - 1. dio: Određivanje čvrstoća
HRN EN 196-2	Metode ispitivanja cementa - 2. dio: Kemijska analiza cementa
HRN EN 196-3	Metode ispitivanja cementa - 3. dio: Određivanje vremena vezivanja i postojanosti volumena u cementu
HRN ENV 196-4	Metode ispitivanja cementa - 4. dio: Kvantitativno određivanje konstituenata

HRN EN 196-5	Metode ispitivanja cementa - 5. dio: Ispitivanje pucolaniteta za pucolanske cemente
HRN EN 196-6	Metode ispitivanja cementa - 6. dio: Određivanje finoće
HRN EN 196-7	Metode ispitivanja cementa - Metode uzorkovanja i priprema uzoraka cementa
HRN EN 196-8	Metode ispitivanja cementa - 8. dio: Toplina hidratacije - Metoda otapanja
HRN EN 196-9	Metode ispitivanja cementa - 9. dio: Toplina hidratacije - Semiadiabatska metoda
HRN EN 13639	Određivanje ukupnog organskog ugljika u vapnencu
HRN CR 12793	Mjerenje dubine karbonatizacije očvrslog betona
HRN CEN/TS 12390-9	Ispitivanje očvrsnulog betona - 9. dio: otpornost na smrzavanje i odmrzavanje - ljuštenje
HRN EN 451-1	Metode ispitivanja letećeg pepela - 1. dio: Određivanje slobodnoga kalcijevog oksida
HRN ISO 2854	Statističko tumačenje podataka - Tehnike procjenjivanja i statistički testovi koji se odnose na aritmetičke sredine i varijance
HRN ISO 9277	Određivanje specifične površine krutina metodom plinske adsorpcije BET
HRN EN 12878	Pigmenti za bojenje građevinskih materijala na bazi vapna i/ili cementa - specifikacije i metode ispitivanja

Norme za agregat

HRN EN 13055-1	Lagani agregati - 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002)
HRN EN 932-1	Ispitivanja općih svojstava agregata - 1. dio: Metode uzorkovanja (EN 932-1:1996)
HRN EN 932-2	Ispitivanja općih svojstava agregata - 2. dio: Metode Smanjivanja laboratorijskih uzoraka (EN 932-2:1996)
HRN EN 932-3	Ispitivanja općih svojstava agregata - 3. dio: Postupak i nazivlje za pojednostavnjeni petrografski opis (EN 932-3:1996)
HRN EN 932-5	Ispitivanja općih svojstava agregata - 5. dio: Uobičajena oprema i umjeravanje (EN 932-5:1999)
HRN EN 932-6	Ispitivanja općih svojstava agregata - 6. dio: Definicije ponovljivosti i obnovljivosti (EN 932-6:1999)
HRN EN 933-1	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 1. dio: Određivanje granulometrijskog sastava - Metoda sijanja (EN 933-1:1997)
HRN EN 933-2	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 2. dio: Određivanje granulometrijskog sastava - Ispitna sita, nazivne

	veličine otvora (EN 933-2:1995)
HRN EN 933-3	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 3. dio: Određivanje oblika zrna - Indeks plosnatosti (EN 933-3:1997)
HRN EN 933-4	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 4. dio: Određivanje oblika zrna - Indeks oblika (EN 933-4:1999)
HRN EN 933-5	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 5. dio: Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnom agregatu (EN 933-5:1998)
HRN EN 933-6	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 6. dio: Procjena značajka površina - Koeficijent protoka agregata (EN 933-6:2001)
HRN EN 933-7	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 7. dio: Određivanje sadržaja školjaka - Postotak školjaka u krupnom agregatu (EN 933-7:1998)
HRN EN 933-8	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 8. dio: Procjena sitnih čestica - Određivanje ekvivalenta pijeska (EN 933-8:1999)
HRN EN 933-9	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 9. dio: Procjena sitnih čestica - Ispitivanje metilenskim modrilom (EN 933-9:1998)
HRN EN 933-10	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 10. dio: Procjena sitnih čestica - Razvrstavanje punila (sijanje strujanjem zraka) (EN 933-10:2001)
HRN EN 1097-1	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1. dio:
HRN EN 1097-2	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 2. dio: Metode za određivanje otpornosti na drobljenje (EN 1097-2:1988)
HRN EN 1097-3	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 3. dio: Određivanje nasipne gustoće i šupljina (EN 1097-3:1988)
HRN EN 1097-5	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 5. dio: Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku (EN 1097-5:1999)
HRN EN 1097-6	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 6. dio:

Određivanje gustoće i upijanja vode (EN 1097-6:2000)

HRN EN 1097-7	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 7. dio: Određivanje gustoće punila - Piknometrijska metoda (EN 1097-7:1999)
HRN EN 1097-8	Ispitivanje mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 8. dio: Određivanje vrijednosti polirnosti kamena (EN 1098-8:1999)
HRN EN 1097-10	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1. dio: Određivanje usisne visine vode (EN 1097-10:2002)
HRN EN 1367-1	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 1. dio: Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje (EN 1367-1:1999)
HRN EN 1367-2	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 2. dio: Ispitivanje magnezijevim sulfatom (EN 1367-2:1998)
HRN EN 1367-4	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 4. dio: Određivanje skupljanja uslijed sušenja (EN 1367-4:1998)
HRN EN 1367-5	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 5. dio: Određivanje otpornosti na toplinski šok (EN 1367-5:2002)
HRN EN 1744-1	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata - 3. dio: Kemijska analiza (EN 1744-1:1998)
HRN EN 1744-3	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata - 3. dio: Priprema eluata izluživanjem agregata (EN 1744-3:2002)
HRN EN 206	Beton - Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost
Izvještaj CEN CR 1901	Regionalni tehnički uvjeti i preporuke za izbjegavanje alkalnosilikatne reakcije u betonu

Norme za vodu

HRN EN 1008	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 (EN 1008:2002)
HRN EN ISO 9963-2	Kakvoća vode - Određivanje alkalnosti - 2. dio: Određivanje karbonatnog alkaliteta
HRN ISO 4316	Površinski aktivne tvari - Određivanje pH-vrijednosti vodenih otopina - Potenciometrijska metoda

HRN ISO 7890-3	Kvaliteta vode - Određivanje nitrata - 3. dio: Spektrometrijska metoda sa sulfosalicilnom kiselinom
HRN EN 197-1	Cement - 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene
HRN EN ISO 7887	Kvaliteta vode - Ispitivanje i određivanje boje
HRN EN ISO 6878	Kvaliteta vode - Spektrometrijsko određivanje fosfata uporabom amonijevog molibdata
HRN ISO 9297	Kvaliteta vode - Određivanje klorida - titracija srebrovim nitratom s kromatom kao indikatorom (Mohrrova metoda)
HRN ISO 9964-1	Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 1. dio: Određivanje natrija atomskim apsorpcijskim spektrometrom
HRN ISO 9964-2	Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 2. dio: Određivanje kalija atomskim apsorpcijskim spektrometrom
HRN ISO 9964-3	Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 3. dio: Određivanje natrija i kalija plamenim emisijskim spektrometrom
HRN ISO 10530	Kvaliteta vode - Određivanje otopljenog sulfida - Fotometrijska metoda uporabom metilenskog modrila.

Norme za čelik za armiranje

HRN EN ISO 9606-1	Provjera osposobljenosti zavarivača - Zavarivanje taljenjem - 1.dio: Čelici
HRN EN ISO 14731	Koordinacija zavarivanja - Zadaci i odgovornosti
HRN EN ISO 4063	Zavarivanje i srodni postupci - Nomenklatura postupaka i referentni brojevi
HRN EN 10080	Čelik za armiranje betona - Zavarljivi čelik za armiranje - Općenito
HRN CR 10260	Sustav označavanja čelika - Dodatne oznake (CR 10260:1998)
HRN EN 10020	Definicije i razredba vrsta čelika
HRN EN 10027-1	Sustavi označavanja čelika - 1. dio: Nazivi čelika, glavni simboli
HRN EN 10027-2	Sustavi označavanja čelika - 1. dio: Brojčani sustav
HRN EN 10079	Definicije čeličnih proizvoda
HRN EN ISO 17660-1	Zavarivanje čelika za armiranje - 1.dio: Nosivi zavareni spojevi
HRN EN ISO 17660-2	Zavarivanje čelika za armiranje - 2.dio: Nenosivi zavareni spojevi

Norme za oplatu

G.C1.320	PVC podmetači za armaturu
D.A1.065	Blažujke za oplatu
D.C1.041	Grede jelove piljene za oplatu
D.C1.052	Daske jelove piljene za oplatu
D.C1.052	Letve jelove za oplatu
M.B4.102	Čavli tesarski vučeni za oplatu
C.B6.010	Žica za oplatu br.32
G.S3.502	PVC cijevi za oplatu
M.B1.021	Tiranti za oplatu s maticom
C.U2.021	NP profili razni za oplatu

15.2. Materijali

Svi ugrađeni materijali (agregat, cement, voda, armatura, itd.) moraju po kvaliteti, sastavu, dimenzijama te načinu ugradnje odgovarati, uz odgovarajuća certificiranja, važećim tehničkim propisima i standardima.

Agregat za beton

Agregat može biti prirodan, umjetni (industrijski proizveden) ili recikliran od materijala prethodno uporabljenih u građenju slijedećih karakteristika:

Obični agregat	gustoća čestica > 2000 kg/m ³
Lagani agregat	gustoća čestica < 2000 kg/m ³ nasipna gustoća < 1200 kg/m ³

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D mora zadovoljavati razrede :

Sitni agregat D ₄ i d=0	razred G _F 85 i CP ili MP (CF ili MF)
Krupni agregat D/d ₂ ili D _{11,2}	razred G _C 85/20
D/d > 2 ili D > 11,2	razred G _C 90/15
Razred dopuštenog odstupanja na situ srednje veličine D/1,4:GT15	
Nefrakcionirani agregat D ₄₅ i d=0	razred G _A 90

Cement

Za spravljanje betona mora se upotrijebiti portland cement specificiran prema normi HRN EN 197-1. Za proizvodnju betona se mogu upotrebljavati samo cementi čija su svojstva,

uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze o podobnosti cementa za betonske radove obavlja organizacija ovlaštena za atestiranje cementa. Prethodni dokaz kvalitete cementa se mora pribaviti za svaku vrstu i klasu cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Nadzorni inženjer može dozvoliti samo uporabu cementa prethodno dokazane kvalitete.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se odnosno provodi, ovisno o vrsti cementa, prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije te u skladu s odredbama posebnih propisa.

Tehnička svojstva cementa specificiraju se u projektu betona, koji je dužan izraditi Izvođač prije početka izvođenja betonskih radova, a potvrditi Nadzorni inženjer.

Kontrola cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206.

Kasnija ispitivanja, u slučaju sumnje, provode se odgovarajućom primjenom normi iz Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Voda za izradu betona

Za spravljanje betona mora se upotrijebiti voda iz vodovoda, sukladna zahtjevima norme HRN EN 1008. Navedena norma određuje zahtjeve za sadržaj i granične količine štetnih tvari te zahtjeve za utjecaje štetnih tvari na svojstva betona i morta, tehničke uvjete i potrebna ispitivanja za ocjenu prikladnosti vode za proizvodnju betona za različite tipove vode (pitka voda, otpadna voda iz industrije betona, voda iz podzemnih izvora, površinska i otpadna voda iz drugih industrija, morska i boćata voda te voda iz kanalizacije).

Zahtjevi za vodu za pripremu betona, prema normi HRN EN 1008, odnose se na:

- prethodnu ocjenu kvalitete (prisutnost ulja i masti, deterdženata, boja, otopljenih tvari, mirisa kiselina i gnojiva),
- kemijski sastav (dane su granične vrijednosti pojedinih štetnih tvari čiji udio treba odrediti),
- utjecaj vode na vezivanje i čvrstoću betona ili morta (usporedno ispitivanje vremena vezivanja i tlačne čvrstoće na uzorcima pripremljenim s destiliranom ili deioniziranom vodom i vodom koja se želi upotrebljavati. Razlike vremena početka i kraja vezivanja ne smije biti veća od 25% s time da vrijeme početka vezivanja nije manje od 1 sata, a kraj ne smije prelaziti 12 sati).

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), periodično tijekom vremena, ovisno o kakvoj se vodi radi, a sve prema normi HRN EN 1008 i normama na koje ta norma upućuje.

Čelik za armirani beton

Za armiranje betona mora se upotrijebiti čelik B500B specificiran prema normi HRN EN 10080.

Armatura se izrađuje (proizvodi) kao:

- armatura za armiranobetonske konstrukcije, od čelika za armiranje,
- armatura za prednapete betonske konstrukcije, od čelika za prednapinjanje i čelika za armiranje.

Dokaz uporabljivosti provodi se prema projektu betonske konstrukcije, uključujući izdavačevu kontrolu izrade i ispitivanja te nadzor proizvodnog pogona i izvođačeve kontrole izrade armature.

Potvrđivanje sukladnosti armature provodi se prema odredbama tehničkih specifikacija i posebnim propisima.

Oplata

Oplata mora biti izvedena točno po mjerama označenim u nacrtima za dijelove koji se betoniraju i potrebnim podupiračima.

Projekt oplate je obvezan izraditi Izvođač radova i dati ga Nadzornom inženjeru na suglasnost.

Oplata mora biti poduprta, otporna i ukrućena tako da se ne može izvrnuti, savinuti niti popustiti.

Nakon izvedbe radova mora se skinuti tek nakon što očvrsnuli beton dobije punu čvrstoću, lako, bez oštećenja konstrukcije. Oplatu deponirati na za to određena mjesta na gradilištu.

15.3. Izvedba

Betonski radovi

Svi se betonski i armiranobetonski radovi moraju izvršiti prema važećem Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije te prema važećim tehničkim propisima, normativima i standardima.

U tijeku izvedbe je Izvođač dužan uzimati probne betonske uzorke od svakog karakterističnog dijela konstrukcije prema važećim propisima, a isto tako prema traženju Nadzornog inženjera te ih dostaviti na vrijeme na ispitivanje. Uzorci moraju biti izloženi istim uvjetima na gradilištu kao i sama konstrukcija u koju je isti beton ugrađen.

Izvođač je dužan o svom trošku izraditi projekt betona prema kojem će se izvoditi sve betonske mješavine. Projekt betona Izvođač dostavlja Nadzornom inženjeru na potvrdu.

Izvođač je prema projektu betona dužan napraviti i program betoniranja i uzimanja kontrolnih uzoraka da bi se mogli pratiti zadani zahtjevi za kvalitetu izvedbe.

U programu betoniranja mora biti prikazan:

- stvarni volumen ugrađivanja betona te računski dokaz da je kapacitet pogona betonare i ostale mehanizacije dovoljan, obzirom na sve zahtjeve odnosno uvjete, koje određuju tražena brzina napredovanja ugradnje betona,
- brojčani i stručni sastav radnih grupa Izvođača,
- projektirani sastav betona.

Nepredviđeni prekid betoniranja unutar jednog elementa nije dozvoljen, pa Izvođač mora uvijek imati u pripremi rezervnu mehanizaciju odnosno kapacitete. U slučaju nemogućnosti osiguranja istih prije početka betoniranja, ne može se započeti s betoniranjem.

Treba izbjegavati betoniranje ljeti, za vrijeme velikih vrućina. Također u slučajevima najave eventualnih nepovoljnih vremenskih prilika (kiša - preveliko vlaženje, jaki vjetar - isušivanje, niske temperature zraka i sl.) ne smije se započeti s betoniranjem kako ne bi došao u opasnost kontinuirani završetak betoniranja pojedinog elementa odnosno u njega ugrađenog betona do potrebnog očvršćivanja. U slučaju nagle promjene vremenskih prilika (nakon betoniranja) osigurati sredstva za zaštitu i njegu novog betona.

Kod betoniranja cjelovite betonske konstrukcije valja upotrijebiti samo jednu vrstu cementa i agregat odgovarajućeg sastava. U sve elemente građevina smije se ugraditi samo strojno miješani beton. Prilikom miješanja betona mora se uzeti u obzir zatečena vlažnost agregata. Vrlo male količine betona se smiju miješati i ručno (za potrebe sidrenja cjevovoda i sl.).

Beton ne smije, prilikom ugrađivanja u oplatu, slobodno padati s visine veće od jedan metar. Ako to nije moguće postići, treba upotrijebiti odgovarajuće lijevke, cijevi ili pumpu za beton da ne dođe do segregacije betona. Ugrađivanje betonske mješavine mora biti u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, a obavezna je ugradnja pervibratorom. Eventualni prekid betoniranja treba izvesti stepenasto radi boljeg vezivanja s novim slojem.

Trajanje manipulacije i transporta svježeg betona treba svesti na minimum i uvjetovano je na osnovu kriterija da u tom vremenu ne smije doći do bitne promjene konzistencije betona. Transportna sredstva moraju biti takva da spriječe segregaciju od mjesta izrade do mjesta ugradnje.

Ugradnjom betona može se započeti tek onda kad je oplata i armatura definitivno postavljena i učvršćena.

Za vrijeme betoniranja na gradilištu treba dežurati stručno osoblje koje može otkloniti manje kvarove na postrojenju za izradu, transport ili ugradnju betona.

Zaštita betona od isušivanja mora biti efikasna već u prvim satima nakon ugradnje, odmah kad stanje površina betona to dozvoljava. Intenzivna zaštita mora trajati najmanje sedam dana.

Ukoliko se zaštita od isušivanja provodi polijevanjem, voda ne smije biti hladnija od temperature površine betona kako ne bi došlo do ubrzavanja i diferencijalnih terminskih stiskanja betona koja mogu izazvati stvaranje pukotina.

Ukoliko se zaštita od isušivanja vrši postupkom zatvaranja betonskih površina prskanjem kemijskim sredstvima, njihovo djelovanje treba provjeriti u toku prethodnih ispitivanja betona.

U hladnom periodu ugrađeni beton mora se zaštititi od naglog gubljenja topline. Temperatura ugrađenog betona u toku tri dana poslije ugrađivanja mora iznositi minimalno +5 C.

Radni spojevi (reške) moraju biti vodonepropusni. Kod horizontalnih radnih reški, po završetku betoniranja, kada beton dobije potrebnu čvrstoću, potrebno je površinu na koju će se dobetonirati druga faza obraditi ispiranjem i ispuhivanjem smjesom zraka i vode pod pritiskom.

Armirački radovi

Kod izvedbe armiračkih radova treba se u svemu pridržavati postojećih hrvatskih zakona, propisa i normi.

Sve vrste čelika moraju imati kompaktnu homogenu strukturu. Ne smiju imati nikakvih nedostataka, mjehura ili vanjskih oštećenja.

Prilikom isporuke betonskih čelika isporučitelj je dužan dostaviti ateste koji garantiraju vlačnu čvrstoću i zavarivost čelika.

Na gradilištu, Nadzorni inženjer mora obratiti naročitu pažnju na eventualne pukotine, jača vanjska oštećenja, slojeve hrđe, prljavštine i čvrstoću te dati nalog da se takav betonski čelik odstrani ili očisti.

Savijeni valjani čelik, savijeni rebrasti čelik i mrežasta armatura moraju biti označeni i dimenzionirani točno prema armaturnim nacrtima i u svemu zadovoljavati hrvatske zakone, propise i norme.

Svaka stavka armiračkih radova mora sadržavati:

- pregled armature prije savijanja i sječenja sa čišćenjem i sortiranjem. Sječenje, ravnjanje i savijanje armature na radilištu sa horizontalnim transportom do mjesta savijanja te horizontalnim i vertikalnim transportom do mjesta ugradnje, a ukoliko se

savijanje vrši u centralnom savijalištu, transport do radilišta te horizontalni i vertikalni transport već gotovog savijenog čelika do mjesta ugradnje,

- postavljanje i vezivanje armature točno prema armaturnim nacrtima i statičkom proračunu, sa podmetanjem podložaka kako bi se osigurala potrebna udaljenost između armature i oplata. Pregled armature od strane Izvođača i Nadzornog inženjera prije početka betoniranja potrebno je konstatirati zapisom u građevinski dnevnik.

Ugrađivati se mora armatura po profilima iz statičkog proračuna, odnosno nacрта savijanja. Ukoliko je onemogućena nabava određenih profila, zamjena se vrši uz odobrenje Nadzornog inženjera.

15.4. Kontrola kvalitete

Kontrola kvalitete se provodi prethodnim ispitivanjima te tekućim terenskim i laboratorijskim ispitivanjima.

Prethodna kontrola proizvodnje betona provoditi će se prema normi HRN EN 206 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno navedenoj normi.

Izvođač mora, prema normi HRN EN 13670, prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betona te da li je tijekom transporta došlo do promjene njegovih svojstava koja bi mogla utjecati na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

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

Ispitivanje očvrslulog betona će se provoditi na uzorcima uzetim s mjesta ugradnje u serijama od tri (3) kocke, tijekom izvođenja radova, u slijedećem opsegu:

- za beton razreda tlačne čvrstoće C16/20 i niže, na svakih 100 m³,
- za beton razreda tlačne čvrstoće više od C16/20, na svakih 50 m³,
- u slučaju manjih količina, potrebno je izraditi minimalno jedno ispitivanje za svaki razred tlačne čvrstoće ugrađen na građevini.

Ispitivanje očvrslulog betona se sastoji od ispitivanja:

- tlačne čvrstoće prema HRN EN 12390-3,
- vodonepropusnosti prema HRN EN 12390-3 s najvećim dozvoljenim prodorom vode od 50 mm.

Kontrolu ispitivanja čvrstoće betona obavlja ovlašteno poduzeće registrirano za poslove kontrole kvalitete građevinskih materijala. Prilikom svih ispitivanja čvrstoće betona obavezno se određuje i zapreminska težina uzorka.

Za ugrađeni beton dat će se završna ocjena kvalitete betona koja obuhvaća:

- dokumentaciju o preuzimanju betona po grupama - rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka, koji se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju,
- dokaze upotrebljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je Izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije,
- mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona koje se donosi na temelju vizualnog pregleda konstrukcije i pregleda dokumentacije u tijeku izvođenja,
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije i njezinih dijelova,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje, prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju Izvođač mora imati na gradilištu te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevinskog proizvoda, mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

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

15.5. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kubičnom metru za ugrađeni beton i u kilogramima za armaturu, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za ugradnju betona, uključivo nabavu, dopremu, održavanje, manipulaciju na gradilištu, ispitivanje te sav pomoćni materijal (žice, plastični i drugi ulošci, itd). Ukoliko nije drugačije navedeno u troškovniku, u jediničnu cijenu potrebno je uračunati nabavu, ugradnju i skidanje oplate.

16. ASFALT I ASFALTERSKI RADOVI

16.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja asfaltnih radova.

16.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, ugradnju i ispitivanje asfalta i asfaltnih radova za izgradnju kolničke konstrukcije prometno manipulativnih površina.

16.1.2. Norme

Kod izvedbe asfaltnih radova potrebno je u svemu se pridržavati postojećih hrvatskih propisa i hrvatskih normi. Prije početka izvedbe asfaltnih radova Izvođač je dužan dostaviti certifikate o asfaltu, odnosno faktorima koji će utjecati na kvalitetu ugrađenog asfalta.

HRN EN 12697	Bitumenske mješavine - Metode ispitivanja za asfalt proizveden vrućim postupkom (set normi)
HRN EN 13108 -1	Bitumenske mješavine - Specifikacije materijala - 1. dio: Asfaltbeton
HRN U.M8.092	Asfaltne kolničke konstrukcije - Određivanje prostorne mase uzoraka i zastora nosivih slojeva
HRN U.M8.102	Ugljikovodične mješavine za ceste - Određivanje granulometrijskog sastava mineralne mješavine
HRN U.M8.101	Ugljikovodične mješavine za ceste - Priprema laboratorijskog uzorka asfaltne mješavine
HRN.U.M8.082	Ugljikovodične mješavine za zastore - Određivanje prividne gustoće mineralnih i asfaltnih mješavina
HRN U.M8.105	Ugljikovodične mješavine za ceste - Ispitivanje udjela bitumena indirektnom metodom

16.2. Materijali

Asfaltnim radovima se smije pristupiti tek pošto je prethodni sloj primio Nadzorni inženjer u pogledu sastava, zbijenosti, ravnosti i sukladnosti s projektom.

16.2.1. Nosivi sloj od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala

Nosivi sloj od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog skeleta, punila i cestograđevnog bitumena kao veziva, u kojoj je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po principu najgušće složenog kamenog materijala.

Prema granulometrijskom sastavu potrebno je ugraditi bitumensku mješavinu AC 22 *base* 45/80-65 AG6 M2 (drobljeni kameni materijal karbonatnog porijekla) uz primjenu bitumena

BIT 60. Asfaltna mješavina AC 22 *base* 45/80-65 AG6 M2 je namijenjena za ugradnju u nosivi sloj prometno manipulativnih površina.

Kvaliteta gradiva mora prethodno biti certificirana i zadovoljavati tražene zahtjeve prema uvjetima hrvatske norme HRN EN 12697 (HRN U.E9.021/86).

Prethodnim i radnim sastavom, te pokusnom dionicom za izradu bitumeniziranog nosivog sloja odredit će se točan udio bitumenskog veziva, kao i dozvoljena tehnološka odstupanja pri proizvodnji i ugradnji bitumenske mješavine.

Fizičko - mehanička svojstva prethodnog sastava bitumenske mješavine AC 22 *base* 45/80-65 AG6 M2 ispitana na pokusnom tijelu po Marshallovom postupku moraju odgovarati zahtjevima prema hrvatskoj normi HRN EN 12697 (HRN U. M8.090/66).

16.2.2. Habajući sloj od asfaltbetona

Habajući sloj od asfaltbetona je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog skeleta, punila i cestograđevnog bitumena kao veziva, u kojoj je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po principu najgušće složenog kamenog materijala.

Prema granulometrijskom sastavu potrebno je ugraditi asfaltnu mješavinu AC11 *surf* 45/80-65 AG3 M3 uz primjenu bitumena BIT 60 i kamenog brašna u prometno manipulativne površine.

Kvaliteta gradiva mora prethodno biti certificirana i zadovoljavati tražene zahtjeve prema uvjetima hrvatske norme HRN EN 12697 (HRN U.E4.014/90).

Prethodnim i radnim sastavom, te pokusnom dionicom za izradu habajućeg sloja odredit će se točan udio bitumenskog veziva, kao i dozvoljena tehnološka odstupanja proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine.

Fizičko - mehanička svojstva prethodnog sastava bitumenizirane mješavine AC11 *surf* 45/80-65 AG3 M3 ispitana na pokusnom tijelu po Marshallovom postupku moraju odgovarati zahtjevima prema hrvatskoj normi HRN EN 12697 (HRN U. M8.090/66).

16.3. Proizvodnja, prijevoz i ugradnja asfaltbetonskih mješavina

Svi mjerni uređaji na asfaltnom postrojenju moraju biti umjereni, a Izvođač mora imati dokaz o umjeravanju od ovlaštene institucije. Preporuča se korištenje asfaltnog postrojenja praktičnog učinka većeg od 80 t/h. Podobnost asfaltnog postrojenja za izradu asfaltne mješavine dokazuje se izradom radnog sastava.

Temperatura asfaltnih mješavina na izlazu iz mješalice mora biti postignuta u skladu s odredbama OTU i prema tipu korištenog bitumena.

Prijevoz asfaltne mješavine obavlja se kamionima kiperima najmanje korisne mase 10 tona. Svi kamioni moraju za vrijeme transporta asfalta biti prekriveni zaštitnim ceradama da ne

dođe do hlađenja i onečišćenja asfalta. Preporučeno vrijeme od proizvodnje do ugradnje ne bi trebalo biti duže od 1,5 sat, s time da transportna duljina ne prelazi 70 km. Cjelokupna tehnologija proizvodnje, transporta i ugradnje asfaltnih mješavina mora biti kontrolirana i usklađena.

Ugradnja asfaltnih mješavina na gradilištu mora se obavljati po povoljnim uvjetima (temperatura zraka i podloge mora biti viša od +10°C). Temperatura asfaltnih mješavina pri ugradnji mora biti određena prema odredbama OTU i tipu korištenog bitumena, a dokazana izradom pokusnih dionica.

Polaganje asfaltnog sloja na prethodno izvedeni nosivi sloj može započeti kada je podloga očišćena, suha i poprskana bitumenskom emulzijom u količini 0,3 - 0,5 kg/m². Prskanje bitumenskom emulzijom izvodi se strojno i mora započeti najmanje 2-3 sata prije polaganja asfaltnog sloja, kako bi voda isparila i bitumenski se dio vezao uz podlogu zbog bolje prionjivosti asfaltnih slojeva.

Ugradnja asfaltnog sloja obavlja se jednim finišeom u maksimalnoj širini za prometno manipulativne površine. Sredstva za zbijanje (valjci kombinirani, gumeni i čelični) moraju biti ispravna i u dovoljnom broju da se osigura propisana zbijenost asfaltnog sloja. Zbijanje asfaltnog sloja potrebno je obaviti odgovarajućim valjcima koji moraju raditi bez trzaja tijekom rada, a režim valjanja podesiti da se osigura propisana zbijenost i ravnost izvedenog asfaltnog sloja. Razastrta masa valja se najprije lakim valjkom težine 4-6 tona, a zatim teškim valjkom 8-10 tona. Brzina kretanja valjka ne smije biti veća od 5 km/h kako bi se izbjeglo guranje i klizanje razastrte tople mase. Gumeni kotači kod kombiniranog ili gumenog valjka prije valjanja asfalta moraju biti namazani bornim uljem da ne bi došlo do lijepljenja asfaltne mješavine za plašt kotača. Nije dopuštena primjena naftnih derivata.

Uzdužni i poprečni spojevi moraju biti vertikalno odrezani, propisno obrađeni i izvedeni kako bi se izbjegla pojava pukotina. Rub uzdužnog spoja prethodno ugrađenog asfaltnog sloja treba vertikalno odrezati rotacionom pilom za rezanje asfalta kako bi se dobila ravna površina koju treba premazati bitumenskim "primerom" (prema uputama Proizvođača).

16.4. Kontrola kvalitete

Kontrola ugrađenih materijala treba se provoditi za vrijeme građenja. Izvođač treba provoditi testove u skladu s odgovarajućim normama.

Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera prije nego što poduzme ispitivanja, kako bi omogućio Nadzornom inženjeru da prisustvuje samom ispitivanju. Ispitivanja se provode po principu "slučajnog pogotka". Rezultati testiranja, kao i oznake lokacije na kojima su provedena, trebaju se sačuvati na gradilištu za vrijeme građenja.

Kada se saznaju rezultati testiranja Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera ukoliko se pojave neki nedostaci u materijalu ili izvedbi. Nedostatke treba ukloniti Izvođač, bez dodatnih troškova za Investitora.

Uvijek kada smatra potrebnim Nadzorni inženjer ima pravo zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja ugrađenih materijala. Provedba ovih ispitivanja pada na teret Investitora. Ukoliko rezultati ne zadovoljavaju troškove snosi Izvođač.

Proizvodnja asfaltnih mješavina smatra se dokazanom kada se ispitivanjem najmanje tri uzastopno uzeta uzorka iz kontinuirane proizvodnje utvrdi da navedeni parametri zadovoljavaju i kada odstupanja kvalitete nisu veća od dopuštenih.

Ravnost površine, dopušteno visinsko odstupanje i odstupanje od projektiranog poprečnog pada izvedenog BNS i habajućeg sloja moraju zadovoljavati odredbe OTU za ceste srednje teškog prometnog opterećenja.

Za sve obavljene aktivnosti na kontroli i osiguranju kvalitete asfalta, Izvođač je dužan izdati propisanu dokumentaciju.

16.5. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kvadratnom metru za ugrađeni asfalt, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za ugradnju asfalta, uključivo nabavu, dopremu, ugradnju i ispitivanje.

17. VODOOPSKRBA

17.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja vanjske hidrantske mreže i vanjskog sustava za vodoopskrbu.

17.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, ugradnju i ispitivanje svog materijala za ugradnju u vanjsku hidrantsku mrežu i vanjskog sustava za vodoopskrbu do ulaza u sortirnicu i zgradu za zaposlenike.

17.1.2. Norme

HRN EN 545	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu - zahtjevi i metode ispitivanja.
HRN EN 805	Opskrba vodom - zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada
HRN EN 12201-1	Plastični cijevni sustavi za vodoopskrbu - polietilen (PE) - 1. dio: Općenito
HRN EN 12201-2	Plastični cijevni sustavi za vodoopskrbu - polietilen (PE) - 2. dio: Cijevi
HRN EN 12201-3	Plastični cijevni sustavi za vodoopskrbu - polietilen (PE) - 3. dio: Spojnice
HRN EN 12201-5	Plastični cijevni sustavi za vodoopskrbu - polietilen (PE) - 5. dio: Prikladnost sustava za uporabu
HRN EN 1074-1	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 1. dio: Opći zahtjevi
HRN EN 1074-2	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2. dio: Zaporni uređaji za odvajanje
HRN EN 1074-3	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 3. dio: Nepovratni ventili
HRN EN 1074-4	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 4. dio: Odzračni ventili
HRN EN 1074-5	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 5. dio: Regulacijski ventili
HRN EN 14154-1	Vodomjeri - 1. dio: Opći zahtjevi
HRN EN 14154-2	Vodomjeri - 2. dio: Ugradnja i uvjeti uporabe
HRN EN 14154-3	Vodomjeri - 3. dio: Ispitne metode i oprema
HRN EN 14384	Nadzemni protupožarni hidranti
HRN EN 10242	Navojna cijevna armatura od kovnog lijevanog željeza
DVS 2208-1	Strojevi i oprema za zavarivanje termoplastike
DVS 2207	Zavarivanje termoplastike

17.2. Materijali

Pune cijevi za vanjsku hidrantsku mrežu i za vodoopskrbu te pripadajući PE oblikovni komadi, izrađuju se od polietilena visoke gustoće (HDPE) prema HRN 12201-1, 12201-2,

12201-3 i 12201-5, u posebnoj kategoriji cijevi otpornih na statičko, termičko i kemijsko opterećenje. Cijevi su vanjskog promjera 160 mm, SDR 17.

Nadzemni hidranti moraju biti sukladni HRN EN 14384. Uz nadzemni protupožarni hidrant mora se montirati samostajeći hidrantski ormar s opremom (dvije tlačne cijevi promjera 52 mm i dužine 15 m sa spojnicama, dvije mlaznice promjera 52 mm sa zasunima, dva ključa za spojnice ABC i ključ za nadzemni hidrant).

Svi LŽ oblikovni komadi i armature moraju se izraditi, isporučiti, montirati i ispitati u skladu s normama HRN EN 545, HRN EN 805, HRN EN 1074-1, HRN EN 1074-2, HRN EN 1074-3, HRN EN 1074-4, HRN EN 1074-5, HRN EN 14154-1, HRN EN 14154-2, HRN EN 14154-3 i HRN EN 10242.

17.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Sa svim cijevima, oblikovnim komadima, armaturama i priborom za montažu mora se pažljivo rukovati prilikom utovara i istovara. Dizanje i spuštanje mora se izvoditi kontrolirano, bez bacanja i udaraca.

Cijevi se moraju zaštititi od ultravioletnog zračenja sunca, za bilo koji vremenski period skladištenja. Zaštita se provodi na način da se cijevi pokriju platnom ili drugim sličnim materijalima koje preporučuje Proizvođač. Plastični pokrivači se ne smiju koristiti na mjestima gdje se skladište cijevi, zbog mogućnosti povećanja temperature. Sve cijevi koje su se iskrivile ili na bilo koji drugi način deformirale zbog visokih temperatura moraju se odbiti, bez obzira na stanje cijevi nakon vraćanja temperature na normalu. Odbijene cijevi moraju se ukloniti i zamijeniti novim cijevima o trošku Izvođača.

Moraju se slijediti preporuke Proizvođača za postupak slaganja cijevi u hrpe - piramide.

Cijevi, oblikovni komadi, armature i pribor za montažu se moraju zaštititi od oštećenja kroz sve faze obavljanja radova. Sav materijal se mora, na najbolji mogući način, zaštititi od prodora nečistoće u njihovu unutrašnjost. Cijevi se moraju isporučiti sa zaštitinim poklopcima na njihovim krajevima, koji se skidaju neposredno prije zavarivanja i ugradnje. Oblikovni komadi i armature se moraju isporučiti u originalnoj ambalaži koja se skida neposredno prije ugradnje. Prema potrebi, cijevi i sav isporučeni materijal treba dodatno očistiti prema uputama Nadzornog inženjera.

Ako se otkrije bilo koja deformirana cijev ili oblikovni komad ili armatura, nakon njihovog polaganja ili postavljanja, potrebno ih je ukloniti i zamijeniti sa ispravnim materijalom o trošku Izvođača.

17.4. Izvedba

Iskop, zatrpavanje i zbijanje provodi se u skladu s nacrtima, tehničkim opisom i tehničkim uvjetima građenja.

Spajanje cijevi se obavlja suočenim zavarivanjem ili elektrofuzijskim spojnicama, uz prethodno odobrenje Nadzornog inženjera u svezi aparata i zavarivača.

Svi aparati za zavarivanje trebaju sukladni smjernici DVS 2208-1 Strojevi i oprema za zavarivanje termoplastike.

Zavarivanje treba biti obavljeno sukladno smjernici DVS 2207 Zavarivanje termoplastike, kojom su opisane pripreme radnje, postupak zavarivanja, završne radnje te ograničenja i optimalni uvjeti zavarivanja.

Tijekom zavarivanja potrebno je voditi pisani protokol o vremenskim uvjetima, mjestu i broju zavora, podacima o stroju za zavarivanje, trajanju zavarivanja te svim ostalim relevantnim podacima propisanim smjernicom DVS 2207 Zavarivanje termoplastike.

Polaganje zavarenih cijevi obavlja se pažljivo u segmentima. Nagibi cijevi trebaju biti potvrđeni visinskim provjerama što zahtjeva konstantnu prisutnost opreme i osoblja za kontrolu nagiba.

Prije polaganja cijevi potrebno je obavijestiti Nadzornog inženjera i osigurati mu dovoljno vremena za pregled.

Prije polaganja potrebno je ispraviti sve nepravilnosti koje su ustanovljene za vrijeme pregleda.

Polaganje i spajanje potrebno je izvesti na način da ne dođe do pretjeranog opterećivanja spojeva.

Potrebno je predvidjeti dovoljno vremena da se cijevi prilagode okolnoj temperaturi prije testiranja, spajanja segmenata ili zatrpavanja. Minimalno predviđeno vrijeme prilagodbe je jedan (1) sat.

17.5. Kontrola kvalitete

Izvođač ne smije ugrađivati materijal dok Nadzorni inženjer ne pregleda i odobri predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru dostaviti sljedeće:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja.
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu dokumentaciju, za drugi materijal. Tek po ishođenju potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prije tehničkog pregleda građevine, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru predati:

- Zapisnik o pregledu i ispitivanju izvedene vanjske hidrantske mreže te vanjske vodoopsrbe mreže i
- Uvjerjenje o ispravnosti izvedene vanjske hidrantske mreže.

Navedenim uvjerenjima prethodi izvedba tlačne probe izvedenog vodoopskrbnog cjevovoda za vanjsku hidrantsku mrežu i vanjsku vodoopskrbnu mrežu.

17.5.1. Tlačna proba

Tlačna proba je vremenski ograničen postupak kojim se ispituju položeni i montirani cjevovodi radi provjere ispravnosti montaže i utvrđivanja eventualno nastalih oštećenja pri rukovanju u transportu i ugradnji.

Prije tlačne probe mora se svaka cijev u rovu prekriti - opteretiti pijeskom cca 30 cm iznad tjemena cijevi, odnosno cijevi slobodno položene u zaštitnoj cijevi moraju se osigurati odgovarajućim razuporima na najmanje dva mjesta po dužini cijevi. Kod toga svi spojevi moraju ostati vidljivi. Svi betonski blokovi na horizontalnim, odnosno vertikalnim lomovima koji predstavljaju ležajeve moraju biti završeni i sposobni za preuzimanje opterećenja pri tlačnoj probi. Isto tako cjevovod se mora poduprijeti na krajevima, odnosno počecima ispitnih dionica.

Punjenje cjevovoda vodom treba obaviti tako da se iz njega istisne sav zrak, koji nepovoljno utječe na tijek i rezultat probe. U tu svrhu punjenje treba obaviti polagano i to s najniže točke ispitne dionice cjevovoda, da bi zrak bio potisnut prema najvišoj točki gdje se lakše odstranjuje.

Postavljanje tlačne crpke treba izvesti na onim mjestima gdje je osigurana najveća manipulativna sposobnost s jedne strane i maksimalna sigurnost u pogledu zaštite radnika koji izvode tlačni pokus s druge strane.

Za mjerenje probnog tlaka, Izvođač je dužan osigurati baždarene manometre sa podjelom skale takovom da je moguće očitavanje promjene tlaka od 0,01 bar. Preporučuju se automatski mjerni instrumenti i jedan kontrolni manometar. Kontrolni manometar mora biti na najnižoj dionici koja se ispituje. Preporučuje se da temperatura vode kojom se puni cjevovod bude konstantna za vrijeme punjenja cjevovoda. Dok traje proba u rovu mora se obustaviti svaki rad iz sigurnosnih razloga.

Po završenom punjenju vodom cjevovod mora biti odzračan, a zatim stavljen pod pritisak 1,5xNP (NP - radni tlak ugrađenih cijevi) u trajanju od 12 sati. Kroz to vrijeme potrebno je

promatrati sve spojeve i usidrenja. Ukoliko su primijećena neka propuštanja spojeva ili naprsnuća cijevi, cjevovod treba isprazniti, nedostatak ukloniti i probu ponoviti.

Ukoliko su sva spojna mjesta dobro izvedena i ispitivanje zadovoljavajuće, cjevovod se može pustiti u pogon.

Za sve vrijeme trajanja i provedbi svih tlačnih proba, Izvođač treba o svom trošku osigurati montersku ekipu i ovlaštenu osobu za potpisivanje zapisnika o obavljenim tlačnim probama, eventualnim nedostacima i naknadnim popravcima.

Sve nedostatke izvedbe tlačnih cjevovoda koji se ustanove kod tlačnih proba, Izvođač je dužan otkloniti bez posebne naknade za ove radove.

17.5.2. Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda

Nakon uspješno obavljene tlačne probe provodi se ispiranje cjevovoda od mehaničkih nečistoća, te dezinfekcija cjevovoda odgovarajućim klornim rastvorom.

Efikasnost ispiranja cjevovoda može se povećati istovremenim puštanjem vode i upuhivanjem komprimiranog zraka. Ispiranje cjevovoda provodi se poslije probe na pritisak vodom iz mreže. Poslije obavljenog ispiranja pristupa se dezinfekciji.

Dezinfekcija cjevovoda provodi se ubacivanjem klora, najčešće hipoklorita, u dio novog cjevovoda. Dezinfekcija cjevovoda može se izvoditi i dodavanjem klora pomoću uređaja s klorinatorom. Ponekad se prakticira da se za vrijeme samog polaganja cjevovoda u njega ubace dovoljne količine dezinfekcijskog sredstva koje s vodom daje rastvor pogodne koncentracije. Pri ovom postupku treba koristiti kaporit, a ne klorno vapno koje ostavlja velike količine taloga. Najčešće se za dezinfekciju koriste slijedeći preparati: natrijev hipoklorit, kalcijev hipoklorit i klorno vapno, ali u znatno jačoj koncentraciji od one koja je uobičajena za normalno kloriranje. U zavisnosti od slučaja preporučuje se 10-100 puta jače koncentracije prilikom dezinfekcije.

Napunjeni cjevovod treba ostaviti u mirovanju 24 sata. Nakon toga potrebno je pristupiti ispiranju cjevovoda od viška klora. Pri ovom ispiranju treba pratiti rezidualni klor te ispiranje nastaviti sve dok se njegova vrijednost ne svede na 0,3-0,5 mg/l i tada sustav pustiti u normalnu eksploataciju.

Poslije dezinfekcije uzima se potreban broj uzoraka vode i odnosi na bakteriološku analizu. Predviđeno je ukupno sedam uzorkovanja s bakteriološkom analizom, i to dva s nadzemnih hidranta, jedno iz postojećeg sanitarnog čvora porte, dva iz sanitarnih čvorova unutar zgrade za zaposlene, jedno iz čajne kuhinje zgrade za zaposlene i jedno s unutarnjeg hidranta unutar sortirnice.

17.6. Obračun radova i plaćanje

Rad na polaganju cijevi se mjeri i obračunava po metru dužnom pravilno položene i ispitane cijevi.

Radovi na ugradnji oblikovnih komada, armatura i hidranata se mjere i obračunavaju po komadu pravilno ugrađenog i ispitanog komada, uključivo sve građevinske, montažne i betonske radove.

18. SUSTAV OTPLINJAVANJA

18.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja pasivnog sustava otplinjavanja.

18.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, ugradnju i ispitivanje svog materijala za ugradnju u sustav pasivnog otplinjavanja.

18.1.2. Norme

HRN EN 377	Maziva za primjenu u aparatima i pripadajućim napravama za gorivi plin osim za one koji su predviđeni (namijenjeni) za upotrebu u industrijskim procesima
HRN EN 1555-1	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 1. dio: Općenito
HRN EN 1555-2	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 2. dio: Cijevi
HRN EN 1555-3	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 3. dio: Spojnice
HRN EN 1555-4	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 4. dio: Ventili
HRN EN 1555-5	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 5. dio: Prikladnost sustava za uporabu
HRN CEN/TS 1555-7	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 1. dio: Ocjena sukladnosti
HRN EN 1983	Industrijski ventili - čelični kuglasti ventili
HRN EN 10204	Metalni proizvodi - vrsta dokumenata o ispitivanju
DVGW G-465/1	Nadzor nad mrežom plinovoda pogonskog pretlaka do 4 bara
DVGW G-465/3	Kriteriji za određivanje mjesta propuštanja na podzemnim plinovodima za javnu opskrbu
DVGW G-469	Postupci tlačnih proba cjevovoda i postrojenja za plinoopskrbu
DVGW G-472	Plinovodi od polietilena visoke gustoće za pogonski tlak do 4 bara i od polivinilklorida za pogonski tlak do 1 bar
DVGW GW 330	Zavarivanje cijevi i dijelovi cjevovoda od PE-HD za plinovode i vodovode; Program obuke i polaganja ispita
DVS 2207	Zavarivanje termoplastike

18.2. Materijali

Cijevi

Sve cijevi moraju biti izrađene sukladno HRN EN 1555, od crnog polietilena visoke gustoće PE 100 SDR 17, promjera sukladno tehničkom opisu i nacrtima.

Ventili

Ventili moraju biti izvedeni kao kuglaste slavine punovarene konstrukcije, sukladno HRN EN 1983 s PE nastavcima. PE nastavci s obje strane ventila moraju biti izvedeni kao priključne cijevi od PE 100 prema HRN EN 1555-2.

Ugradbeno vreteno mora biti izvedeno od čelika, s dva prstenasta brtvila, izrađena sukladno HRN EN 549.

Vanjska izolacija dvokomponentna smola mora biti ispitana na električnu probojnost pri 15 kV.

Svi materijali i maziva ugrađeni u pojedinačnim dijelovima slavina, moraju odgovarati zahtjevima norme HRN EN 377.

Sav ostali, nespecificirani materijal, kao npr. spojni i brtveni materijal (vijci, gumene brtve, itd.), može se nabaviti, dopremiti na gradilište i ugrađivati isključivo ukoliko je izrađen prema hrvatskim normama i standardima ili smjernicama DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) i DVS (Deutscher Verband für Schweissen) ili jednakovrijednim smjernicama neke od država EU, uz prethodnu suglasnost Nadzornog inženjera.

18.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Cijevi trebaju biti isporučene u palicama dužine do 12 m. Krajevi cijevi moraju biti zaštićeni kapama koje se pri ugradnji uklanjaju. Cijevi cijelom svojom dužinom moraju nalijegati na pod prijevoznog sredstva, odnosno moraju tvornički biti položene i zapakirane na palete. Prilikom utovara, transporta i istovara ih se ne smije povlačiti, vući i bacati. Oblikovni komadi, ventili te spojni i brtveni elementi, moraju se isporučiti u tvornički zapakiranoj ambalaži s jasno vidljivom deklaracijom proizvoda.

Skladištenje materijala se obavlja u skladu s preporukama Proizvođača. Potrebno je zaštititi sav materijal od pretjeranog zagrijavanja i štetnih kemikalija. Nije dozvoljeno odlaganje cijevi direktno na neravnu podlogu te direktna izloženost ultravioletnim zrakama. Oblikovni komadi, ventili te spojni i brtveni elementi se moraju skladištiti u tvornički zapakiranoj ambalaži s jasno vidljivom deklaracijom proizvoda sve do trenutka ugradnje.

Sa cijevima se mora rukovati pažljivo i manipulirati njima pomoću kamiona s uređajem za istovar, viličarom ili sličnim uređajem. Nije dozvoljeno vući cijevi, povlačenje ili bacanje na zemlju.

18.4. Izvedba

Izvođač može započeti s radovima tek po prihvaćanje svih materijala od strane Nadzornog inženjera.

Spajanje vertikalnih cijevi unutar bunara, dozvoljeno je isključivo elektrofuzijskim spojnica.

Svi aparati za zavarivanje trebaju biti sukladni smjernici DVS 2208-1 Strojevi i oprema za zavarivanje termoplastike, te odobreni od strane Nadzornog inženjera.

Zavarivanje treba biti obavljeno sukladno smjernici DVS 2207 Zavarivanje termoplastike, kojom su opisane pripreme radnje, postupak zavarivanja, završne radnje te ograničenja i optimalni uvjeti zavarivanja.

Svi djelatnici koji rade na zavarivanju moraju biti obučeni za tu djelatnost i moraju imati odgovarajuće valjane certifikate izdane od ovlaštene institucije u Republici Hrvatskoj.

Tijekom zavarivanja, potrebno je voditi pisani protokol o vremenskim uvjetima, mjestu i broju zavora, podacima o stroju za zavarivanje, trajanju zavarivanja te svim ostalim relevantnim podacima propisanim smjernicom DVS 2207 Zavarivanje termoplastike.

18.5. Kontrola kvalitete

Izvođač ne smije ugrađivati materijal dok Nadzorni inženjer ne pregleda i odobri predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru dostaviti sljedeće:

- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu dokumentaciju, za drugi materijal. Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

18.6. Obračun radova i plaćanje

Rad na polaganju cijevi se mjeri i obračunava po metru dužnom pravilno položene cijevi.

Radovi na ugradnji oblikovnih komada i armatura se mjere i obračunavaju po komadu pravilno ugrađenog komada i armature.

19. HORTIKULTURNO UREĐENJE

19.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja hortikulturnog uređenja prostora zatvorenog odlagališta otpada.

19.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, ugradnju i ispitivanje svog materijala za hortikulturno uređenje rekultivacijskog sloja.

19.2. Materijali

Sjemenska smjesa trava koja se hidrosjetvom nanosi direktno na pripremljene površine rekultivacijskog sloja, sastoji se od: Festuca rubra (30%), Lolium perenne (60%) i Poa pratensis (10%). Količina sjemena koja se nanosi iznosi minimalno 30 g/m².

Prilikom hidrosjetve, koristi se suspenzija koja se sastoji od slijedećeg:

- sjemenske smjese trava,
- sredstava za popravljavanje svojstava tla (treset, sintetske pjene, hidrosilikat, alginat, itd.)
- organskih i anorganskih gnojiva,
- mulcha i
- sredstava za stabilizaciju (vodene disperzije, organskih ljepila, itd.)

19.3. Izvedba

Izvođač može započeti s radovima tek po prihvaćanje svih materijala od strane Nadzornog inženjera.

Suspenzija se na prekrivnom brtvenom sustavu nanosi direktno na rekultivacijski sloj (bez prethodne ugradnje humusa).

Prilikom nanošenja suspenzije, treba izbjegavati zimski i ljetni period za ugradnju (prosinac, siječanj i veljača te lipanj, srpanj i kolovoz), odnosno potrebno ju je nanositi sukladno uputama Proizvođača.

19.4. Kontrola kvalitete

Izvođač ne smije ugrađivati materijal dok Nadzorni inženjer ne odobri predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru dostaviti sljedeće:

- izjavu o sastavu suspenzije za hidrosjetvu,
- upute za njenu ugradnju.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu dokumentaciju, za drugi materijal. Tek po ishođenju potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Po završetku hidrosjetve i razvoju sjemenske smjese trava, a najkasnije 30 dana nakon izvedene hidrosjetve, Nadzorni inženjer mora vizualno pregledati zasijane površine te preuzeti površine gdje je trava dobro razvijena i sposobna za daljnji razvoj i rast, što će se procijeniti prema površinama jednake gustoće te prema izgledu i boji trave.

Na površinama gdje trava nije potrebne kvalitete ili gdje postupak hidrosjetve nije uspio, Izvođač će, o vlastitom trošku, ponoviti postupak hidrosjetve ili provesti druge mjere kako bi zasijana površina bila potrebne kvalitete.

Obveza Izvođača radova je održavanje svih zasijanih površina do ishođenja uporabe dozvole.

19.5. Obračun radova i plaćanje

Rad na hortikulturnom uređenju se mjeri i obračunava po metru kvadratnom pravilno zasijane površine.

20. IZRAVNAVAJUĆI SLOJ - POSTELJICA

20.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja izravnavajućeg sloja nasipa - posteljice.

20.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavu cjelokupne radne snage, materijala, strojeva, opreme i izvođenje svih radova potrebnih za iskop, reguliranje vlage materijala, utovar, transport, istovar, razastiranje i zbijanje materijala za izradu izravnavajućeg sloja nasipa - posteljice ispod konstrukcije temeljnog brtvenog sustava te svugdje unutar granice zahvata gdje je potrebno povisiti temeljno tlo na projektirani nivo.

20.1.2. Definicije

Kameniti materijali podrazumijevaju materijale dobivene miniranjem, kamene drobine i šljunke, odnosno materijale koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode te obrađeni inertni građevinski otpad koji ima sve karakteristike sukladne ovim tehničkim specifikacijama.

20.1.3. Norme

HRN EN 13242:2008	Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji
HRN EN ISO 14688-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis
HRN EN ISO 14688-1/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 1. dio: Identifikacija i opis – Amandman 1
HRN EN ISO 14688-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije
HRN EN ISO 14688-2/A1:2013	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija tla – 2. dio: Načela klasifikacije – Amandman 1
HRS CEN ISO/TS 17892-1	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 1. dio: Određivanje vlažnosti
HRS CEN ISO/TS 17892-2	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 2. dio: Određivanje gustoće sitnozrnog tla
HRS CEN ISO/TS 17892-3	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica
HRS CEN ISO/TS 17892-4	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava
HRS CEN ISO/TS 17892-5	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem
HRS CEN ISO/TS 17892-12	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla - 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica
HRN U.B1.046	Određivanje modula stižljivosti metodom kružne ploče -

HRN EN 932-3	Zaštita ljudi i objekata Ispitivanje općih svojstava agregata – 3. dio – postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis
HRN 933-1	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 1. dio – određivanje granulometrijskog sastava – metoda sijanja
HRN 933-10	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 10. dio – procjena sitnih čestica – razvrstavanje punila

20.1.4. Zaštita ljudi i objekata

Izvođač treba isplanirati i izvesti radove tako da spriječi oštećenja postojećih objekata, zaštititi ljude i objekte, minimalizira zastoje, zaštititi objekte koji će se izvesti i osigura odgovarajuće propisane radne uvjete.

20.2. Materijali

Svi nasipni materijali trebaju biti dobavljeni iz čistih izvora koje je pregledao i odobrio Nadzorni inženjer.

Materijal koji se koristi mora biti bez organskih sastojaka, drva, otpada i svih ostalih štetnih materijala koji mogu biti degradirani ili koji se ne mogu dovoljno zbiti. Materijal mora imati fizičke karakteristike koje omogućuju ravnomjerno rasprostiranje i zbijanje.

Stupanj neravnomjernosti $U = d_{60}/d_{10}$ mora biti veći od 9. Materijal ne smije sadržavati dijelove kamena veće od 30 mm u promjeru i manje od 4 mm u promjeru. Dozvoljava se da do 10% zrna bude veličine do 60 mm i da udio zrna manjih od 0,2 mm bude do 3%.

20.3. Izvedba

Ugradnja materijala se obavlja rasprostiranjem materijala u jednom horizontalnom sloju, debljine zbijenog sloja 20 cm ili kako je definirano nacrtima.

Zbijanje posteljice se obavlja pomoću vibracijskog glatkog valjka. Odobreni vibracioni valjci se ne smiju kretati brzinama većim od 5 km na sat. U skućenim prostorima, zbijanje materijala se izvodi pomoću ručnih kompaktora.

Konačno prihvaćanje materijala za ugradnju u posteljicu uvijek se mora izvršiti nakon što je materijal dovezen, raširen i zbijen. Odbijanje materijala od strane Nadzornog inženjera može biti na izvorištu materijala, u transportu ili na mjestu ugradnje.

Potrebna zbijenost iznosi minimalno 35 MN/m^2 na zadnjem sloju ugrađenog materijala ispod temeljnog brtvenog sustava i prometno manipulativnih površina te minimalno 60 MN/m^2 ispod zgrade sortirnice i zgrade za zaposlenike.

20.4. Kontrola kvalitete

Kontrola zbijenosti ugrađenog materijala treba se provoditi za vrijeme građenja u skladu s odgovarajućim normama.

Za kontrolu ugrađenog materijala u izravnavajući sloj - posteljicu treba provesti sljedeća ispitivanja uz sljedeću učestalost:

- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm, mjeri se na svakih:
 - 1.000 m² svakog sloja posteljice ispod temeljnog brtvenog sustava i prometno manipulativnih površina te
 - 200 m² svakog sloja posteljice ispod sortirnice i zgrade za zaposlenike.

Ukoliko su ugrađene količine materijala manje od 200 m², mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala (u svaki sloj zasebno).

Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera prije nego što poduzme terenska ispitivanja, kako bi omogućio Nadzornom inženjeru da prisustvuje samom ispitivanju. Ispitivanja se provode po principu „slučajnog pogotka“ na površini odobreno od strane Nadzornog inženjera. Rezultati testiranja, kao i oznake lokacije na kojima su provedena, trebaju se sačuvati na gradilištu za vrijeme građenja.

Kada se saznaju rezultati testiranja Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera ukoliko se pojave neki nedostaci u materijalu ili izvedbi. Nedostatke treba ukloniti Izvođač, bez dodatnih troškova za Investitora.

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

20.5. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kubičnom metru ugrađenog i propisano zbijenog materijala u izravnavajući sloj - posteljicu, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za izvedbu posteljice, uključivo nabavu, dopremu, ugradnju, razastiranje, zbijanje i ispitivanje.

21. ZAŠTITNI GEOTEKSTIL

21.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja radova na ugradnji zaštitnog geotekstila.

21.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, postavljanje i ispitivanje zaštitnog geotekstila u temeljni brtveni sustav i svugdje drugdje kako je specificirano nacrtima.

21.1.2. Norme

HRN EN ISO 9862	Geosintetici – uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka
HRN EN ISO 9863-1	Geosintetici – određivanje debljine pri određenim tlakovima – 1. dio: Jednoslojni
HRN EN ISO 9864	Geosintetici – ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom
HRN EN ISO 10319	Geotekstili – vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 10320	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – identifikacija na gradilištu
HRN EN ISO 10321	Geotekstili – vlačno ispitivanje spojeva na širokim trakama
HRN EN ISO 11058	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja
HRN EN 12224	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje otpornosti na starenje
HRN EN 12225	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – metoda za određivanje mikrobiološke otpornosti postupkom zakapanja u tlo
HRN EN 12226	Geosintetici – opći postupci za vrednovanje nakon ispitivanja postojanosti
HRN EN ISO 12236	Geosintetici – ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 12956	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12958	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN 13249	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina
HRN EN 13257	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – zahtijevana svojstva za uporabu u odlagalištima krutog otpada
HRN EN 13562	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje otpornosti prema prodiranju vode (hidrostatičko tlačno ispitivanje)

21.2. Materijal

Zaštitni geotekstil treba biti netkani propusni proizvod od čistog, nerecikliranog, bijelog polipropilena s osnovnim UV stabilizatorima. Stabilizatore i/ili inhibitore treba dodavati osnovnom polimeru, po potrebi, kako bi vlakna bila otporna na ultravioletno zračenje, oksidaciju i izlaganje toplini. Smrvljeni materijali, koje čine krhotine rubova ili drugi ostaci koji nisu nikad došli do potrošača, mogu se koristiti da se proizvede zaštitni geotekstil. Zaštitni geotekstil treba biti oblikovan u mrežu tako da vlakna ili niti sačuvaju jedan prema drugom relativnu stabilnost u dimenzijama, uključujući i rubna vlakna. Zaštitni geotekstil treba zadovoljiti uvjete navedene u Tablici 1.

Tablica 1: Svojstva zaštitnog geotekstila

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Jedinica	Vrijednost
Vlačna čvrstoća:			
MD – glavni smjer		kN/m	70 (±10%)
CMD – poprečni smjer		kN/m	70 (±10%)
Produljenje pri maksimalnom opterećenju:	HRN EN ISO 10319		
MD – glavni smjer		%	65 (±10%)
CMD – poprečni smjer		%	70 (±10%)
CBR ispitivanje	HRN EN ISO 12236	N	12000 (±10%)
Debljina:			
2kPa	HRN EN ISO 9863-1	mm	7,0
Masa	HRN EN ISO 9864	g/m ²	1000

21.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Role geotekstila trebaju biti pakirane u neprozirni, vodonepropusni, zaštitni plastični omot. Plastični omot ne smije biti uklonjen do ugradnje. Ako su sakupljeni uzorci za osiguranje kvalitete, role trebaju odmah biti ponovo zamotane plastičnim omotom. Geotekstil ili plastični omot koji je oštećen za vrijeme skladištenja ili rukovanja treba biti popravljen ili zamijenjen, ovisno o nalogu Nadzornog inženjera. Svaka rola treba biti označena imenom proizvođača, tipom geotekstila, brojem role, dimenzijama role (duljina, širina, bruto težina) i datumom proizvodnje.

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

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

21.4. Izvedba

21.4.1. Priprema površine

Podloga na koju se polaže zaštitni geotekstil treba biti uređena i bez brazdi i izbočina koje bi mogle oštetiti geotekstil. Površina geomembrane na koju se polaže zaštitni geotekstil mora biti bez nečistoća i kamenja. Prije polaganja, podlogu mora pregledati Nadzorni inženjer.

21.4.2. Ugradnja

Geotekstil ne smije biti oštećen tijekom ugradnje. Role geotekstila koje su oštećene ili na dijelovima manjkave kvalitete trebaju biti popravljene ili zamijenjene po uputama Nadzornog inženjera. Geotekstil treba biti položen vodoravno i jednolično kako bi bio u direktnom kontaktu s podlogom. Geotekstil ne treba biti izložen vlačnom naprezanju, savijanju i nabiraju. Na padinama većim od dva (2) horizontalno i jedan (1) vertikalno, filterski geotekstil treba biti položen da smjer proizvodnje bude paralelan sa smjerom padine.

Spajanje rola geotekstila se obavlja preklapom minimalne širine 300 mm. Uporaba spajalica ili igli radi pričvršćivanja geotekstila za određeni položaj nije dozvoljeno.

21.4.3. Popravci

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

21.4.4. Zaštita

Zaštitni geotekstil treba biti zaštićen od opterećivanja, cijepanja i ostalih oštećenja za vrijeme postavljanja. Oštećen geotekstil treba biti popravljen ili zamijenjen prema uputama Nadzornog inženjera. Adekvatno opterećenje (npr. vreće s pijeskom) treba biti korišteno da se spriječi podizanje zbog vjetra. Zaštitni geotekstil se ne smije ostaviti nepokriven više od pet kalendarskih dana nakon postavljanja na mjesto ugradnje. Smjer prekrivanja zaštitnog geotekstila se treba odvijati u smjeru niz preklap rola postavljenog geotekstila.

21.5. Kontrola kvalitete

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

Izvođač ne smije ugrađivati materijale dok Nadzorni inženjer i Projektant ne pregledaju i odobre predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan dostaviti:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja,
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Potvrdu o kontroli kvalitete i izjavu o svojstvima materijala Izvođač mora predati Nadzornom inženjeru najmanje četrnaest dana prije početka ugradnje materijala, a Nadzorni inženjer ih mora predati Projektantu najmanje deset dana prije planiranog početka ugradnje materijala.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera ili Projektanta, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedene potvrde, za drugi materijal.

Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Projektanta i Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prilikom ugradnje materijala, vrši se kontrola kvalitete ugrađenog materijala.

Uzorci za kontrolu kvalitete građenja trebaju biti označeni vodootpornim flomasterom i sadržavati ime proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj partije, broj role i smjer proizvodnje. Datum i jedinstveni broj uzorka trebaju također biti označeni na uzorku. Uzorci će zatim biti sakupljeni režući punu širinu role geotekstila u debljini od najmanje jedan metar u smjeru proizvodnje.

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

Izvođač treba o svom trošku ispitati uzorke kod ovlaštenog laboratorija za ispitivanje kontrole kvalitete. Uzorci se ispituju kako bi se potvrdilo da geotekstil odgovara zahtjevima postavljenim u Tablici 1.

Tekuća ispitivanja površinske mase, debljine, vlačne čvrstoće, produljenja i CBR-a, potrebno je vršiti na svakih 5.000 m² ugrađenog geotekstila. Ukoliko su ugrađene količine manje od 5.000 m², mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala.

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

U slučaju da rezultati ispitivanja ne odgovaraju propisanim zahtjevima, role s kojih su uzeti uzorci za ta ispitivanja se odbijaju.

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

21.6. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kvadratnom metru ukupne tlocrtne površine prekrivene geotekstilom, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za ugradnju zaštitnog geotekstila, uključivo nabavu, dopremu, skladištenje, manipulaciju na gradilištu, razastiranje, ugradnju i ispitivanje geotekstila.

Neće se priznati korištenje otpada i materijala prema Izvođačevu vlastitu nahođenju, preklopi, materijal unutar sidrenog rova te ostali gubici materijala nastali uslijed popravaka oštećenja i sl.

22. GEOMEMBRANA

22.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja radova na ugradnji obostrano hrapave HDPE geomembrane.

22.1.1. Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, postavljanje i ispitivanje obostrano hrapave HDPE geomembrane u temeljni brtveni sustav i svugdje drugdje kako je specificirano nacrtima. Ugradnju HDPE geomembrane potrebno je provoditi zajedno s ugradnjom GCL-a i zaštitnog geotekstila.

22.1.2. Norme

HRN G.S2.733/A	Debljina
HRN G.C8.510	Izgled i boja
HRN G.S2.702/A	Plošna masa
HRN G.S2.510/A	Gustoća
HRN G.S2.601	Maseni protok taline
HRN G.S2.612	Naprezanje na granici razvlačenja
	Istezanje na granici razvlačenja
	Prekidna (vlačna) čvrstoća
HRN G.S2.612	Prekidno istezanje
HRN G.S2.612	Rastezni modul elastičnosti
HRN G.S2.734	Ponašanje zavarenog spoja pri pokusu smikom
DIN 16726	Ponašanje pri opterećenju tlakom vode kroz proreze
HRN G.S2.736	Promjene dimenzija nakon izlaganja utjecaju topline
DIN 53361	Ponašanje pri presavijanju na hladnoći
HRN G.S2.707	Ponašanje pri paranju
DIN 16726	Ponašanje pri pokusu probijanjem
HRN G.S2.612	Postojanost prema umjetnom starenju
HRN G.C8.510	
DIN 16726	Ponašanje nakon držanja u vapnenom mlijeku (Ca(OH) ₂)
HRN G.S2.734	
HRN G.C8.510	
DIN 16726	Ponašanje nakon držanja u otopini natrijevog klorida - slana voda (NaCl)
HRN G.S2.612	
HRN G.C8.520	
DIN 16726	Ponašanje nakon držanja u otopini sumporaste kiseline (H ₂ SO ₃)
HRN G.S2.612	
HRN G.C8 510	

ASTM D 5321	Ispitivanje kontaktne posmične čvrstoće između dvaju geosintetika ili geosintetika i tla
ASTM D 1004	Otpornost na trganje
ASTM D 4833	Otpornost pri probijanju
ASTM D 5617	Višeosno vlačno testiranje geosintetika
ONORM S 2076-1	Ugradnja geomembrane

22.2. Materijal

Geomembrana treba biti 2,50 mm debela polietilenska, fleksibilna membrana, visoke gustoće (HDPE), hrapava na obje strane.

Smola korištena u proizvodnji geomembrane treba biti napravljena od čistih, nezagađenih sastojaka. U proizvodnji geomembrane ne smije se koristiti više od deset (10)% usitnjenog, prerađenog materijala i izrezanih okrajaka. Svi usitnjeni, prerađeni ili izrezani materijali trebaju biti od istog proizvođača i identičnog sastava kao što je i proizvedena geomembrana. Već upotrijebljeni materijal ili sastojci topivi u vodi ne smiju se upotrijebiti u proizvodnji geomembrane. Kod geomembrana s plastifikatorima, smiju se koristiti samo primarni plastifikatori koji su otporni na migracije.

Geomembrana treba biti nearmirana, u ploham jednake boje, debljine i hrapavosti površine. Geomembrana mora biti hrapava na obje strane. Hrapavost površine treba ostvariti upotrebom istih neprerađenih materijala kao što je geomembrana i mora biti jednaka po cijeloj površini geomembrane. Plohe ne smiju sadržavati i moraju biti otporne na nastanak gljivica ili bakterija i ne smiju na sebi imati rupe, rezove, bilo kakve prljavštine ili plikove te ne smiju biti nagrižene ili s bilo kakvim drugim nedostacima i nepravilnostima. Svojstva geomembrane moraju odgovarati zahtjevima prikazanim u Tablici 1.

Tablica 1: Svojstva obostrano hrapave HDPE geomembrane

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrijednost	Jedinica
Debljina	HRN G.S2.733/A	2,50 + tolerancija 0,2 mm	mm
Izgled i boja	HRN G.C8.510	Bez oštećenja	
Gustoća	HRN G.S2.510/A	>0,940	g/cm ³
Naprezanje na granici popuštanja	HRN G.S2.612	>36	kN/m
Istezanje na granici popuštanja		≥ 13	%
Prekidna (vlačna) čvrstoća		>40	kN/m
Prekidno istezanje	HRN G.S2.612	≥ 500	%
Otpornost na trganje	ASTM D 1004	>350	N
Otpornost pri probijanju	ASTM D 4833	>800	N
Ponašanje zavarenog spoja pri pokusu smikom	HRN G.S2.734	Prijelomi izvan spoja	N/mm ²
Ponašanje pri opterećenju tlakom vode kroz proreze	DIN 16726	Ne smije propuštati vodu	

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrijednost	Jedinica
(72h/4bara) Promjene dimenzija nakon izlaganja utjecaju topline (+80°C/6sati)	HRN G.S2.736	≤ 2	%
Ponašanje pri presavijanju na hladnoći - 20 °C	DIN 53361	Ne smije nastati pukotine	

22.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Svaka rola geomembrane treba biti označena imenom Proizvođača, identifikacijskim brojem proizvoda, brojem role i dimenzijama role.

Skladištenje rola geomembrane treba biti u skladu s uputama Proizvođača. Privremeno skladištenje na gradilištu treba biti na ravnoj površini, zaštićeno od oštih predmeta i na mjestima gdje nema zadržavanja vode. Geomembrana treba biti zaštićena od proboja, habanja, pretjerane topline ili hladnoće, propadanja materijala, ili drugih štetnih okolnosti. Skladištenje ne smije izazvati gnječenje u sredini role ili spljoštenje role. Role ne smiju biti položene više od dvije po visini ili prema uputama Proizvođača. Materijal osjetljiv na ultraljubičaste zrake treba biti pokriven tamnim, neprozirnim i vodootpornim prekrivačem ili smješten u zaštićeni prostor. Oštećena geomembrana treba biti uklonjena s gradilišta i zamijenjena geomembranom koja zadovoljava unaprijed određene zahtjeve.

Rukovanje s rolama geomembrane treba biti u skladu s uputama Proizvođača. Role se ne smiju povlačiti, podizati na jednom kraju ili bacati.

Geomembrana se ne smije polagati ili spajati kod prevelike vlage (npr. kiša, magla, rosa), u područjima gdje se zadržava voda ili u prisutnosti pretjeranog vjetra.

Osim ako nije odobreno od Nadzornog inženjera, ne smije se postavljati ili spajati geomembrana na temperaturi okoline ispod nula (0) °C ili iznad četrdeset (40) °C. Okolna temperatura treba biti mjerena na visini ne većoj od 150 mm iznad zemlje ili površine geomembrane.

Oprema koja se koristi za izvođenje radova treba biti u skladu s preporukama Proizvođača geomembrane i treba biti održavana u zadovoljavajućem upotrebljivom stanju.

22.4. Izvedba

22.4.1. Priprema površine

Na podlozi ne smiju biti nikakve neravnine i oštri predmeti koji bi mogli oštetiti geomembranu.

Sidreni jarak mora biti izveden u onoj dubini i širini kao što je prikazano na nacrtima. Sidreni jarak iskopava se samo na dužini na kojoj je u jednom danu moguće ugraditi geomembranu. Nakupljena voda treba biti odstranjena iz sidrenog jarka dok je jarak otvoren. Rubovi jarka trebaju biti lagano zaobljeni da se izbjegnu oštra savijanja geomembrane. Nevezano tlo, kamenje promjera većeg od 25 cm, te bilo koji drugi materijal koji bi mogao oštetiti geomembranu treba biti uklonjen s površine jarka. Geomembranu treba razastrti preko prednjeg pokosa i dna sidrenog jarka. Zatrpavanje i zbijenost sidrenog jarka treba biti u skladu s tehničkim uvjetima građenja.

22.4.2. Ugradnja

Postupci i oprema koji se koriste, ne smiju rastezati, naborati, izgrebati ili na bilo koji drugi način oštetiti geomembranu ili GCL na koji se postavlja. Preporuka je da se geomembrana rasprostire sukladno normi ONORM S 2076-1. Štete nastale na geomembrani za vrijeme ugradbe moraju biti uklonjene ili popravljene prema odluci Nadzornog inženjera. Samo role geomembrane koje mogu biti u istom danu učvršćene i spojene međusobno trebaju se rasprostrijeti. Za sprječavanje odizanja geomembrane uslijed vjetra, na nju treba postaviti adekvatni teret koji ne oštećuje geomembranu (npr. vreće pijeska). Ne smiju se koristiti nikakvi strojevi na gornjoj površini geomembrane.

Spojevi trebaju biti u smjeru paralelno s linijom maksimalnog nagiba. Na mjestima gdje spojevi mogu jedino biti u smjeru okomitom na nagib, gornja rola treba prekriti donju.

Metode korištene za rasprostiranje i zatrpavanje preko geomembrane trebaju svesti na minimum boranje i vlačna naprezanja u geomembrani. Geomembrana ne smije biti zategnuta, da se spriječi nastajanje vlačnih naprezanja. Bore na geomembrani ne smiju prijeći visinu od 150 mm. Bore koje ne zadovoljavaju navedene uvjete trebaju se odstraniti i popraviti.

Probni spojevi trebaju biti napravljeni u terenskim uvjetima na dijelovima koji se odstranjuju kao višak geomembrane. Probne spojeve treba raditi svakog dana prije nego se izvodi stvarno spajanje, uvijek kada dođe do promjena u osoblju koje izvodi spajanje ili u opremi kojom se izvodi spajanje te najmanje jednom u svaka četiri sata za svakog izvođača spajanja i za svaki dio opreme za spajanje koji se koristi tog dana.

Izvođač treba obavijestiti Nadzornog inženjera prije nego što napravi probni spoj na terenu, kako bi omogućio Nadzornom inženjeru da nazoči izradi probnog spoja te vizualno pregleda isti. Ukoliko Nadzorni inženjer procijeni da probni spoj ne zadovoljava unaprijed postavljenim zahtjevima, oprema kojom se vrši spajanje ili osoba koja izvodi spajanje ne mogu se koristiti u daljnjem postupku spajanja dok Izvođač ne ukloni nedostatke koji uzrokuju manjkavost spoja i dok se ne izvedu dva uzastopna zadovoljavajuća probna spoja. Tek tada Izvođač može započeti s izvođenjem stvarnog spajanja.

Role se moraju spajati u skladu s normom ONORM S 2076-1. Na uglovima i geometrijski nepravilnim mjestima broj spojeva treba svesti na minimum. Spajanje treba produžiti do

vanjskog ruba role. Prije spajanja, površine geomembrane koje se spajaju, treba detaljno posušiti i očistiti od blata i prašine.

Geomembrana treba biti spojena metodama vrućeg spajanja s ispitnim kanalom. Ekstrudorsko zavarivanje se koristi samo za zakrpavanje i spajanje na mjestima gdje metoda vrućeg spajanja nije izvediva. Preklopi spojeva koji će biti izvedeni ekstrudorskim zavarivanjem moraju biti posebno pripremljeni. Sve spojeve treba odmah po završetku zavarivanja ispitati sukladno ONORM S 2076-1 i o tome voditi očevidnik.

22.4.3. Popravci

Razderotine, rupe, plikovi i drugi nedostaci trebaju se zakrpati. Zakrpe moraju imati zaobljene rubove, biti napravljene od iste geomembrane i produljene minimalno 150 mm preko ruba oštećenja. Neznatne ograničene pukotine treba popraviti točkastim zavarivanjem ili spojiti kako odredi Nadzorni inženjer.

Spojevi koji nisu zadovoljili pri razornom ispitivanju spoja mogu biti presvučeni trakom novog materijala i spojeni (prekrivena zona). Alternativno, na udaljenostima 3,0 m na svaku stranu od mjesta neispravnog spoja treba uzeti uzorke dimenzija najmanje tristo (300) puta petsto (500) mm za dva (2) dodatna ispitivanja posmične čvrstoće i dva (2) dodatna ispitivanja na guljenje, koristeći odobreni terenski mjerni tenzometar. Ako ta ispitivanja zadovoljavaju, tada preostali uzorci spoja trebaju biti poslani u ovlaštenu laboratoriju da bi se na pet (5) ispitivala posmična čvrstoća i na pet (5) otpornost na guljenje u skladu s odobrenim postupcima ovlaštenih laboratorija. Da bi bilo prihvatljivo, četiri (4) od pet (5) ispitanih oglednih uzoraka trebaju zadovoljiti propisanu čvrstoću spoja.

Ako su navedena laboratorijska ispitivanja zadovoljila, tada spoj treba biti prekriven (ponovno presvučen) između tog područja i područja koje nije zadovoljilo. Ako ispitivanja na terenu ili u laboratoriju nisu zadovoljila, postupak treba ponoviti. Nakon prekrivanja, cijeli prekriveni spoj treba biti nerazorno ispitan

Neposredno prije prekrivanja, geomembrana, spojevi i područja bez spojeva trebaju biti vizualno pregledani od strane Nadzornog inženjera zbog mogućnosti pojave nedostataka, rupa ili oštećenja zbog vremenskih uvjeta ili aktivnosti za vrijeme izvođenja. Prema odluci Nadzornog inženjera, površinu geomembrane Izvođač treba očistiti, propuhati ili oprati ako količina prašine, blata ili nekog drugog materijala ometa nadgledanje.

22.4.4. Zaštita

Rasprostrta i spojena geomembrana treba biti prekrivena zaštitnim geotekstilom odmah po ugradnji, a drenažnim materijalom unutar tri kalendarska dana od prihvaćanja od strane Nadzornog inženjera. Drenažni materijal ne smije biti bacan s visine veće od 1,0 m.

Strojevi kojima se ugrađuju ostali materijali iznad geomembrane te prvi sloj otpada iznad geomembrane ne smiju se naglo zaustavljati, raditi nagla okretanja, naglo kretati i voziti brzinom većom od 5 km/h.

Kompaktor se smije početi kretati preko geomembrane tek kada je na temeljnomk brtvenom sustavu ugrađeno najmanje 100 cm otpada.

22.5. Kontrola kvalitete

Konačan nacrt izvedenog stanja geomembrane temeljnog brtvenog sustava treba biti izrađen u roku 15 dana od završetka radova na ugradnji u temeljni brtveni sustav. Ovi nacrti trebaju uključivati: brojeve role, brojeve spojeva i lokacija gdje su izvršeni popravci te podatke o ispitivanjima svih zavora.

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

Izvođač ne smije ugrađivati materijale dok Nadzorni inženjer i Projektant ne pregledaju i odobre predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan dostaviti:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja,
- ateste o kvaliteti zavarivanja zavarivača koji će raditi na zavarivanju geomembrane, izdane od ovlaštenog laboratorija,
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Potvrdu o kontroli kvalitete i izjavu o svojstvima materijala Izvođač mora predati Nadzornom inženjeru najmanje četrnaest dana prije početka ugradnje materijala, a Nadzorni inženjer ih mora predati Projektantu najmanje deset dana prije planiranog početka ugradnje materijala.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera ili Projektanta, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedene potvrde, za drugi materijal.

Tek po ishodu potvrde o prihvaćanju materijala od strane Projektanta i Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prilikom ugradnje materijala, Nadzornom inženjeru se moraju predati atesti o kvaliteti zavarivanja zavarivača.

Izvođač je dužan, uz nazočnost Nadzornog inženjera, uzeti uzorke materijala isporučenog na gradilište i dostaviti ih u ovlaštenu laboratorij. Svaki uzorak mora biti 100 cm dug i imati punu širinu role. Uzorci se ne smiju uzeti od prvih 100 cm role. Uzorci moraju imati oznaku s imenom Proizvođača, identifikacijom proizvoda, brojem pošiljke i role. Izvođač je dužan

zabilježiti datum, jedinstveni broj uzorka te smjer proizvodnje, a Nadzorni inženjer je dužan ovjeriti ih.

Tekuća ispitivanja koja provodi Izvođač na svoj teret u ovlaštenom laboratoriju, su slijedeća, sa slijedećom učestalosti:

- gustoća geomembrane, mjeri se na svakih 5.000 m² ugrađenog materijala,
- specifična težina geomembrane, mjeri se na svakih 5.000 m² ugrađenog materijala,
- debljina geomembrane, mjeri se na svakih 5.000 m² ugrađenog materijala
- čvrstoća pri lomu, mjeri se na svakih 5.000 m² ugrađenog materijala,
- izduženje kod loma, mjeri se na svakih 5.000 m² ugrađenog materijala,
- otpornost na trganje, mjeri se na svakih 5.000 m² ugrađenog materijala.

Ukoliko su ugrađene količine manje od 5.000 m², mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala.

Zbog uzoraka koji ne zadovolje definirane uvjete iz Tablice 1 ovog Poglavlja, role s kojih su uzeti moraju se odbaciti. U najmanju ruku, na rolama koje su proizvedene neposredno prije i neposredno poslije nevaljale role, moraju se ispitati isti manjkavi parametri. Ispitivanje se mora nastaviti sve dok najmanje tri role za redom s obje strane prvotne nevaljale role zadovolje manjkavi parametar. Potrebna dodatna ispitivanja dužan je platiti Izvođač.

Prilikom zavarivanja treba stalno nerazorno ispitivati izvedene spojevi na neprekinutost po cijeloj dužini. Ispitivanje spojeva treba vršiti paralelno kako izrada spojeva napreduje, a ne po završetku spajanja na kraju radnog dana. Bilo koji spoj koji ne zadovolji treba biti popravljen, a rad dokumentiran u protokolima zavarivanja.

Izvođač o svom trošku treba pribaviti uzorke i dati ih na ispitivanje ovlaštenom laboratoriju kako bi se odredile karakteristike spojeva. Minimalno jedan primjer razornog ispitivanja na 1.000 metara područja spajanja treba biti proveden na lokacijama odobrenim od Nadzornog inženjera. Ukoliko je područje spajanja manje od 1.000 m, mora se obaviti jedno razorno ispitivanje, bez obzira na ukupnu duljinu područja spajanja.

Područja ispitivanja ne smiju biti određena prije samog spajanja. Uzorci trebaju biti širine minimalno tristo (300) mm na jedan (1,00) m dužine s uzdužno centriranim spojem. Svaki uzorak treba izrezati na tri jednaka dijela od kojih jedan zadržava Izvođač, jedan ide u laboratorij, a treći dio se daje Nadzornom inženjeru za ispitivanje i/ili trajnu evidenciju. Svaki uzorak treba biti numeriran i jednoznačno vezan s terenskom evidencijom koja uključuje:

- broj role,
- broj spoja,
- datum i vrijeme izrezivanja,
- okolna temperatura mjerena u području max. do stopedeset (150) mm iznad geomembrane,
- oznaka grupe za spajanje,

- ime osobe koja vrši spajanje i
- temperature i pritisci aparata za spajanje.

Deset dvadesetpet (25) mm širokih oglednih primjeraka treba odrezati od Izvođačevog uzorka. Pet (5) oglednih primjeraka treba ispitati na posmik i pet (5) na guljenje koristeći odgovarajući terenski mjerni tenzometar. Da bi bilo prihvatljivo, četiri (4) od pet (5) ispitanih oglednih uzoraka trebaju zadovoljiti određenu čvrstoću spoja propisanu u donjoj tabeli. Ako terensko ispitivanje zadovolji, pet (5) primjeraka će se ispitati na posmičnu čvrstoću u ovlaštenom laboratoriju i pet (5) na guljenje u skladu s postupcima odobrenim od ovlaštenog laboratorija. Da bi bilo prihvatljivo, četiri (4) od pet (5) ispitanih uzoraka trebaju zadovoljiti određenu čvrstoću spoja propisanu u donjoj tabeli. Ako ispitivanje na terenu ili u laboratoriju ne zadovolji, spoj se treba popraviti. Rupe napravljene u svrhu uzimanja uzoraka za razorna ispitivanja trebaju se popraviti u istom danu kad su i izrezane.

Tablica 2: Svojstva spojeva HDPE geomembrane

Svojstvo	Vrijednost	Metoda ispitivanja
Posmična čvrstoća spoja (min) (1)	35 kN/m	Izvođač osigurava postupak
Čvrstoća spoja na guljenje (min) (1) (2)	25.7 kN/m i FTB (1)	Izvođač osigurava postupak

Napomena (1): Pri ispitivanju spoja na posmik i guljenje popuštanje mora nastupiti trganjem spoja, ali ne u materijalu spoja (Film Tear Bond Mode). Ovo je popuštanje u duktilnom stadiju jedne od spojenih geomembrana trganjem ili slamanjem prije potpunog odvajanja spojnih zona.


Napomena (2): Obje linije dvostrukog vruće zavarenog spoja trebaju biti ispitane na otpornost na guljenje.

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

22.6. Obračun radova i plaćanje

Rad se plaća po kvadratnom metru ukupne tlocrtne površine prekrivene geomembranom, po jediničnim cijenama.

U jediničnu cijenu uračunati su radna snaga, strojevi, materijal i svi radovi potrebni za ugradnju geomembrane, uključivo nabavu, dopremu, skladištenje, manipulaciju na gradilištu, razastiranje, ugradnju i ispitivanje geomembrane te iskop i zatrpavanje sidrenih rovova.

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	193

Neće se priznati korištenje otpada i materijala prema Izvođačevu vlastitu nahođenju, preklopi, materijal unutar sidrenog rova te ostali gubici materijala nastali uslijed popravaka oštećenja i sl.

23. CIJEVI I OKNA ZA PROCJEDNE VODE

23.1. Općenito

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja obuhvaćaju nabavku cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvođenje posla nužnog za ugradnju cjevovodnog sustava za sakupljanje i odvodnju procjednih voda.

23.1.1. Norme

HRN EN 1610	Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala
HRN EN 12201	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju - Polietilen (PE)
ATV_A 127	Static calculation of Drains and Sewers

23.2. Materijali

Cijevi i okna sustava za prikupljanje i odvodnju procjednih voda te svi oblikovni komadi se izrađuju od polietilena (PE).

Drenažne perforirane cijevi za procjedne vode izrađuju se od polietilena visoke gustoće (HDPE) prema HRN EN 12201-2, HRN ISO 4427 i DIN 8074 u posebnoj kategoriji cijevi otpornih na statičko, termičko i kemijsko opterećenje. Cijevi su vanjskog promjera 200 mm, SDR17, perforirane po čitavom opsegu. Promjer perforacija (rupa) drenažne cijevi iznosi 10 mm. Broj rupa po opsegu je 6, a udaljenost rupa po dužini cijevi je > 30 mm.

Pune cijevi za procjedne vode izrađuju se od polietilena visoke gustoće (HDPE) prema HRN EN 12201-2, HRN ISO 4427 i DIN 8074 u posebnoj kategoriji cijevi otpornih na statičko, termičko i kemijsko opterećenje. Cijevi su glatke, vanjskog promjera 200 mm, SDR17.

Okna za procjedne vode izrađuju se od polietilena visoke gustoće (HDPE) prema HRN EN 12201-2, HRN ISO 4427 i DIN 8074 u posebnoj kategoriji cijevi otpornih na statičko, termičko i kemijsko opterećenje. Okna su promjera 1000 mm, debljine stjenke i dna $d=50$ mm. Moraju biti opremljena HDPE poklopcem, stupaljnama i odgovarajućim priključnim cijevima sukladno nacrtima. Unutar okna ROPV-4 mora biti ugrađen sifon radi sprečavanja nekontrolirane migracije odlagališnog plina kroz sustav odvodnje.

23.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Sa svim cijevima, oknima i priborom za montažu mora se pažljivo rukovati prilikom utovara i istovara. Dizanje i spuštanje mora se izvoditi kontrolirano, bez bacanja i udaraca.

Cijevi i materijal treba skladištiti tako da one dolaze što manje u koliziju s drugim radovima na odlagalištu, putevima za vozila i sl. Po uputama Nadzornog inženjera treba premjestiti onaj materijal i opremu koji na bilo koji način ometaju aktivnosti na gradilištu.

Cijevi i dijelovi za montažu moraju se zaštititi od ultravioletnog zračenja sunca, za bilo koji vremenski period skladištenja. Zaštita se provodi na način da se cijevi pokriju platnom ili drugim sličnim materijalima koje preporučuje Proizvođač. Plastični pokrivači se ne smiju

koristiti na mjestima gdje se skladište cijevi, zbog mogućnosti povećanja temperature. Sve cijevi koje su se iskrivile ili na bilo koji drugi način deformirale zbog visokih temperatura moraju se odbiti, bez obzira na stanje cijevi nakon vraćanja temperature na normalu. Odbijene cijevi moraju se ukloniti i zamijeniti novim cijevima o trošku Izvođača.

Moraju se slijediti preporuke Proizvođača za postupak slaganja cijevi u hrpe - piramide.

Cijevi i okna se moraju zaštititi od oštećenja oštrim predmetima kroz sve faze obavljanja radova. Cijevi i okna se moraju, na najbolji mogući način, zaštititi od prodora nečistoće u njihovu unutrašnjost. Cijevi i okna se moraju očistiti prije ugradnje.

Gdje je potrebno, zbog težine materijala te sigurnosti i zaštite radnika, materijala, opreme, posjeda i samog posla, treba koristiti dizalice, užad i drugu prikladnu opremu za spuštanje cijevi u jarke. Posebno se treba voditi briga o tome da se izbjegne oštećivanje cijevi i okana.

Ako se otkrije bilo koja deformirana cijev ili okno nakon njihovog polaganja ili postavljanja, potrebno ih je ukloniti i zamijeniti sa ispravnim materijalom o trošku Izvođača.

23.4. Izvedba

Sav materijal mora biti pažljivo pregledan prije ugradnje. Sav materijal koji ne zadovoljava zahtjevima ovih tehničkih uvjeta ili Nadzorni inženjer na neki drugi način ustanovi da je materijal oštećen ili nezadovoljavajući, mora se odbiti i označiti, a Izvođač ga mora ukloniti s gradilišta isti dan.

Izvođač mora pribaviti prikladan zamjenski materijal, u skladu s ovim tehničkim uvjetima, bez dodatnih troškova za Investitora i bez promjena u vremenskom planu izgradnje.

Unutrašnjosti cijevi i okana te površine spojeva se moraju temeljito očistiti prije ugradnje u skladu s ovim tehničkim uvjetima.

Cijevi i spojevi se moraju ugraditi bez devijacija na mjestima spajanja i na način da dna cijevi budu glatka (bez lomova i skokova) uz pravilno nalijeganje na ugrađenu posteljicu.

Nije dopušteno spajati cijevi koje ne odgovaraju međusobno i na taj način ne tvore čvrst i nepropustan sloj.

Cijevi se moraju ugraditi na mjesta i prema određenim smjerovima i nagibima kako je to prikazano na nacrtima i opisano u projektu, uz korištenje dokazanih metoda kontrole. Nadzorni inženjer ima ovlasti narediti uklanjanje i ponovno polaganje svih cijevi koje nisu položene u skladu s projektom.

Spajanje cijevi međusobno i cijevi i okana se obavlja sučeonim zavarivanjem i iznimno elektrofuzijskim spojnica.

Zasip oko ugrađenih okana se ugrađuje ručno uz pažljivo ručno zbijanje u horizontalnim slojevima debljine do 30 cm. Materijal koji se koristi kao zasip mora biti pijesak granulacije od 0 do 16 mm, sukladno nacrtima i normi ATV_A 127. Nije dozvoljeno zasipavanje materijalom iz iskopa u prvih 30 cm iznad tjemena cijevi. Nakon toga se dozvoljava zasipavanje materijalom iz iskopa.

23.5. Kontrola kvalitete

Izvođač ne smije ugrađivati materijal dok Nadzorni inženjer ne pregleda i odobri predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru dostaviti sljedeće:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja.
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu dokumentaciju, za drugi materijal. Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

U slučaju potrebe za zavarivanjem PE materijala, na zavarivanju mogu raditi samo radnici koje je Izvođač odredio za taj posao i koji posjeduju valjane ateste. Radnik dobiva atest nakon što je utvrđeno da su uzorci koje je zavarivao u laboratoriju i sam zavar zadovoljavajuće kakvoće. U laboratoriju se kontrolira vlačna čvrstoća zavarenih uzoraka i određuje faktor zavora za svakog djelatnika.

Provjera nagiba se obavlja u intervalima od 10 m geodetskom izmjerom s točnošću očitavanja od ± 1 cm.

Po završetku radova Izvođač je dužan izvršiti o svom trošku, a u prisutnosti Nadzornog inženjera i predstavnika ovlaštenog laboratorija, ispitivanje vodonepropusnosti svih punih cjevovoda i okana za procjedne vode, sukladno normi HRN EN 1610.

Ispitivanje se mora provesti vodom. Svi spojevi moraju biti vidljivi, a cijevi se moraju pravilno opteretiti zasipom cca 50 cm iznad tjemena cijevi. Ispitni tlak u cijevima mora biti 0,5 bara pri trajanju minimalno 30 minuta. Ispitivanje je uspješno provedeno ukoliko gubitak vode nije veći od $0,20 \text{ l/m}^2$ površine cijevi kroz 30 minuta. Ukoliko ispitivanje ne zadovoljava, potrebno je sanirati nedostatke i ispitivanje provoditi dok rezultati ne budu zadovoljavajući.

23.6. Obračun radova i plaćanje

Rad na polaganju cijevi se mjeri i obračunava po metru dužnom pravilno položene i ispitane cijevi.

Radovi na ugradnji okana se mjere i obračunavaju po komadu pravilno ugrađenog i ispitanog okna, uključivo sve građevinske, montažne i betonske radove.

24. UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA

24.1. Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja radova na unutarnjoj hidrantskoj mreži.

24.1.1. Opseg radova

Izvođač radova mora osigurati svu potrebnu radnu snagu, materijal, opremu, alate, skele i pribor za završavanje poslova oko nabavke, postavljanja i ugradnje cjevovodnog sustava za unutarnju hidrantsku mrežu unutar sortrinice i zgrade za zaposlenike.

24.1.2. Norme

HRN EN 1074-2	Zaporni uređaji za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2. dio: Zaporni uređaji za odvajanje
HRN EN 1074-3	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 3. dio: Nepovratni ventili
HRN EN 1074-4	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 4. dio: Odzračni ventili
HRN EN 1074-5	Ventili za opskrbu vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 5. dio: Regulacijski ventili
HRN EN 1092-1	Prirubnice i njihovi spojevi - Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom - 1. dio: Čelične prirubnice
HRN EN 10216-1	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi
HRN EN 10216-2	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama
HRN EN 10216- 3	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 3. dio: Cijevi od legiranih sitnozrnatih čelika
HRN EN 10216- 4	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 4. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama
HRN EN 10220	Bešavne i zavarene čelične cijevi - Mjere i duljinske mase
HRN EN 10240	Unutrašnje i/ili vanjske zaštitne prevlake za čelične cijevi - Specifikacija za vruće pocinčane prevlake primijenjene u automatiziranim postrojenjima
HRN EN 10255	Cijevi od nelegiranih čelika pogodne za zavarivanje i narezivanje navoja - Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN 671-1	Stabilni protupožarni sustavi - Hidrantski sustavi - 1. dio - Hidrantska cijevna vitla s polučvrstim cijevima
HRN EN 671-2	Stabilni protupožarni sustavi - Hidrantski sustavi - 2. dio - Hidrantski

HRN EN 671-3	sustavi s plosnatim cijevima Stabilni protupožarni sustavi - Hidrantski sustavi - 3. dio - Održavanje hidrantskih cijevnih vitala s polučvrstim cijevima i hidrantskih sustava s plosnatim cijevima
HRN ISO 6309	Zaštita od požara - Sigurnosni znakovi

24.2. Materijali

Cijevi za unutarnju hidrantsku mrežu te svi prateći dodatni elementi (spojevi, prijelazni dijelovi, oblikovni komadi, itd.) izrađuju se od čeličnih cijevi, galvaniziranih cinkom te otpornim na termičko opterećenje. Cijevi su glatke, s unutarnjom glatkom površinom, unutarnjeg promjera 50 mm i 80 mm.

24.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje

Sa svim cijevima, materijalom i priborom za montažu mora se pažljivo rukovati prilikom utovara i istovara. Dizanje i spuštanje mora se izvoditi kontrolirano, bez bacanja i udaraca.

Cijevi i materijal treba skladištiti tako da one dolaze što manje u koliziju s drugim radovima na odlagalištu, putevima za vozila i sl. Po uputama Nadzornog inženjera treba premjestiti onaj materijal i opremu koji na bilo koji način ometaju aktivnosti na gradilištu.

Cijevi i materijal, kroz sve faze obavljanja radova, moraju biti zaštićeni od prodora nečistoće u njihovu unutrašnjosti.

24.4. Izvedba

Sav materijal mora biti pažljivo pregledan prije ugradnje. Sav materijal koji ne zadovoljava zahtjevima ovih tehničkih uvjeta ili Nadzorni inženjer na neki drugi način ustanovi da je materijal oštećen ili nezadovoljavajući, mora biti odbijen, odmah označen, a Izvođač ga mora ukloniti s odlagališta isti dan kada je to ustanovljeno.

Izvođač mora pribaviti prikladan zamjenski materijal, u skladu s ovim tehničkim uvjetima, bez dodatnih troškova za Investitora i bez promjena u vremenskom planu izgradnje.

Unutrašnjosti cijevi, oblikovnih komada i armature te površine spojeva moraju biti temeljito očišćeni prije ugradnje u skladu s ovim tehničkim uvjetima.

Cijevi moraju biti ugrađene i pričvršćene na prethodno izvedene ovjese unutar građevine. Spajanje cijevi međusobno i cijevi i oblikovnih komada se obavlja na navoj. Po izvedenom ispitivanju, cijevi se toplinski izoliraju.

24.5. Kontrola kvalitete

Izvođač ne smije ugrađivati materijal dok Nadzorni inženjer ne pregleda i odobri predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru dostaviti sljedeće:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja.
- izjavu o svojstvima materijala prema Aneksu III Uredbe (EU) br. 305/2011 te važećem Zakonu o građevnim proizvodima i važećem Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Ukoliko po mišljenju Nadzornog inženjera, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedenu dokumentaciju, za drugi materijal. Tek po ishodu potvrde o prihvatanju materijala od strane Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prije tehničkog pregleda građevine, Izvođač je dužan Nadzornom inženjeru predati:

- Zapisnik o pregledu i ispitivanju izvedene unutarnje hidrantske mreže i
- Uvjerenje o ispravnosti izvedene unutarnje hidrantske mreže.

Navedenim uvjerenjima prethodi izvedba tlačne probe izvedene unutarnje hidrantske mreže.

Tlačna proba je vremenski ograničen postupak kojim se ispituju položeni i montirani cjevovodi radi provjere ispravnosti montaže i utvrđivanja eventualno nastalih oštećenja pri rukovanju u transportu i ugradnji.

Punjenje cjevovoda vodom treba obaviti tako da se iz njega istisne sav zrak, koji nepovoljno utječe na tijek i rezultat probe. U tu svrhu punjenje treba obaviti polagano i to s najnižoj točke ispitne dionice cjevovoda, da bi zrak bio potisnut prema najvišoj točki gdje se odstranjuje preko montiranih zračnih ventila.

Postavljanje tlačne crpke treba izvesti na onim mjestima gdje je osigurana najveća manipulativna sposobnost s jedne strane i maksimalna sigurnost u pogledu zaštite radnika koji izvode tlačni pokus s druge strane.

Za mjerenje probnog tlaka Izvođač je dužan osigurati baždarene manometre sa podjelom skale na kojoj je moguće očitavanje promjene tlaka od 0,01 bar. Preporučuju se automatski mjerni instrumenti i jedan kontrolni manometar. Kontrolni manometar mora biti na najnižoj dionici koja se ispituje. Preporučuje se da temperatura vode kojom se puni cjevovod bude konstantna za vrijeme punjenja cjevovoda. Dok traje proba, mora se obustaviti svaki rad, iz sigurnosnih razloga.

Po završenom punjenju vodom cjevovod mora biti odzračan, a zatim stavljen pod pritisak 1,5xNP (NP - radni tlak ugrađenih cijevi) u trajanju od 12 sati. Kroz to vrijeme potrebno je promatrati sve spojeve. Ukoliko su primjećena neka propuštanja spojeva ili naprsnuća cijevi, cjevovod treba isprazniti, nedostatak ukloniti i probu ponoviti.

Ukoliko su sva spojna mjesta dobro izvedena i ispitivanje je zadovoljavajuće, cjevovod se može pustiti u pogon.

Za sve vrijeme trajanja i provedbi svih tlačnih proba, Izvođač treba o svom trošku osigurati montersku ekipu i ovlaštenu osobu za potpisivanje zapisnika o obavljenim tlačnim probama, eventualnim nedostacima i naknadnim popravcima.

Sve nedostatke izvedbe tlačnih cjevovoda koji se ustanove kod tlačnih proba, Izvođač je dužan otkloniti bez posebne naknade za ove radove.

Nakon uspješno obavljene tlačne probe, provodi se ispiranje cjevovoda od mehaničkih nečistoća te dezinfekcija cjevovoda odgovarajućim klornim rastvorom.

Dezinfekcija cjevovoda provodi se ubacivanjem klora (koncentracije oko 10 g Cl/m^3 vode), u cjevovod. Napunjeni cjevovod treba ostaviti u mirovanju 24 sata. Nakon toga je potrebno pristupiti ispiranju cjevovoda od viška klora. Pri ovom ispiranju treba pratiti rezidualni klor te ispiranje provesti uz protok vode najmanje peterostrukom volumenu vode u vodoopskrbnoj mreži te ga, po potrebi, nastaviti sve dok se njegova vrijednost ne svede na 0,3-0,5 mg/l. Tek tada se može pristupiti uzimanju uzoraka vode te njenoj bakteriološkoj analizi od strane ovlaštenog poduzeća ili institucije. Predviđeno je jedno uzorkovanje s bakteriološkom analizom s jednog unutarnjeg hidranta unutar sortirnice.

Po ishodu potvrde o higijenskoj ispravnosti vode za piće, sustav se može pustiti u normalnu eksploataciju.

24.6. Obračun radova i plaćanje

Rad na polaganju cjevovoda za unutarnju hidrantsku mrežu se mjeri i obračunava po metru dužnom pravilno montirane i ispitane vodoopskrbne instalacije te komadu montiranog zidnog hidranta.

Projektant:

Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.



Izradio: **H-PROJEKT** d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb
Investitor: GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja
Razina obrade: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE
Građevina: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA
CASKA U NOVALJI

Zajednička oznaka: 10618
Broj mape: 2/5
Datum: rujan, 2018.
Mjesto: Zagreb
List: 202

8) Proračuni

PROJEKTANT:

KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:


JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad.

IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.

TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.

VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.

MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Izradio:  H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb
Investitor: GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja
Razina obrade: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE
Građevina: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA
CASKA U NOVALJI

Zajednička oznaka: 10618
Broj mape: 2/5
Datum: rujan, 2018.
Mjesto: Zagreb
List: 203

Sadržaj:

	stranica
I Proračun globalne stabilnosti odlagališta	204
II Proračun plitke stabilnosti temeljnog brtvenog sustava	262
III Proračun plitke stabilnosti prekrivnog brtvenog sustava	263
IV Proračun slijeganja	264
V Proračun kapaciteta geosintetskog drena za plin	265
VI Proračun kapaciteta geosintetskog drena za vodu	266
VII Proračun količina procjednih voda	268
VIII Proračun oborinskih voda	272
IX Proračun nepropusnih sabirnih jama	284
X Proračun kolničke konstrukcije	312
XI Proračun količina odlagališnog plina	315
XII Hidraulički proračun vodoopskrbnih sustava	323

I Proračun globalne stabilnosti odlagališta

1. Uvod

Provedeni su proračuni globalne stabilnosti kojima je dokazano da se za sva pretpostavljena vanjska opterećenja dobiva odgovarajuća sigurnost na klizanje u vrijeme korištenja plohe za odlaganje i nakon zatvaranja odlagališta. Provjerena je stabilnost u jednom kritičnom poprečnom presjeku za različita dodatna vanjska opterećenja.

Proračuni su provedeni pomoću programa GEO5 - Analiza globalne stabilnosti. Za određivanje faktora sigurnosti korištena je Spencerova metoda. Za tu metodu je karakteristično da je preciznija u odnosu na sve druge metode proračuna. Plohe sloma su kružnog i poligonalnog oblika. Provjerom stabilnosti kružnom plohom se provjerava stabilnost otpada i temeljnog tla, a zadanom poligonalnom kliznom plohom se provjerava mogućnost sloma na mjestu prekrivnog brtvenog sustava.

2. Parametri čvrstoće temeljnog tla

Čvrstoća materijala koja će se koristiti prilikom proračuna stabilnosti opisana je Mohr - Coulombovom anvelopom sloma koja je definirana s dva parametra - kohezijom i kutom unutrašnjeg trenja.

Temeljno tlo je definirano kao nestišljiva granica odnosno sličnih je karakteristika kao čvrsta stijena. Tako je dobiveno da sve plohe sloma u dnu odlagališta prolaze po kontaktu geomembrane i GCL-a, koji imaju najmanju posmičnu čvrstoću u odnosu na sve ostale kontaktne ili unutarnje posmične čvrstoće ostalih materijala koji se ugrađuju u dnu odlagališta.

Odabrani parametri temeljnog tla iznose:

- kohezija $c = 70 \text{ kN/m}^2$
- kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 33^\circ$

Jedinična težina prema preporukama iz literature za čvrstu stijenu može se uzeti da iznosi:

- $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$

3. Parametri čvrstoće starog otpada

Temeljni brtveni sustav će se izgraditi na starom komunalnom otpadu i novom nasipu. Parametri starog komunalnog otpada odabrani su prema karakteristikama novog komunalnog otpada te pretpostavkama da je s vremenom koje je otpad proveo na odlagalištu došlo do slijeganja te time do povećanja težine, ali i parametara čvrstoće.

Odabrani parametri starog komunalnog otpada uzeti u proračun su slijedeći:

- kohezija $c = 16 \text{ kN/m}^2$
- kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 26^\circ$
- Jedinična težina $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$

4. Parametri čvrstoće obodnog nasipa

Čvrstoća koja će se koristiti prilikom proračuna stabilnosti opisana je Mohr- Coulombovom anvelopom sloma koja je definirana s dva parametra - kohezijom i kutom unutrašnjeg trenja.

Obodni nasip se planira izvoditi od kamenog materijala propisane zbijenosti 40 MPa, ali dopuštena je i ugrađnja građevinskog otpada pod uvjetom da zadovoljava sve uvjete gradnje kao i kameni nabačaj. Za potrebe globalne stabilnosti će se stoga postaviti nešto niži parametri posmične čvrstoće nego što bi se inače pretpostavili za čisti kameni nabačaj pri zbijenosti od 40 MPa. Na taj način se mogu obuhvatiti eventualne nepoznanice vezane uz određivanje parametara čvrstoće tako dobivenog nasipa.

STANJE ZBIJENOSTI	D P H (TUS)	S P T	RELATIVNA GUSTOĆA	KUT UNUTARNJEG TRENJA * φ		MODUL STIŠLJIVOSTI ** M_v [MN/m ²]	
	N_{10} [ud./10 cm]	N_{30} [ud./stopa]	D_r [%]	Peck 1974.	Mayerhof 1956.	Pijesak sitni i srednji	Krupni pijesak i šljunak
VRLO RASTRESIT [VERY LOOSE]	< 5	< 4	< 20	< 29	< 30	< 3.5	< 8.5
RASTRESIT [LOOSE]	5 – 10	4 – 10	20 – 40	29 – 30	30 – 35	3.5 – 7.5	8.5 – 15
SREDNJE ZBIJEN [MEDIUM]	10 – 15	10 – 30	40 – 60	30 – 36	35 – 40	7.5 – 15	15 – 30
ZBIJEN [DENSE]	15 – 20	30 – 50	60 – 80	36 – 41	40 – 45	15 – 30	30 – 60
VRLO ZBIJEN [VERY DENSE]	> 20	> 50	80 – 100	> 41	> 45	> 30	> 60

Tablica 1. Odnos fizičkih i mehaničkih karakteristika nekoherentnog tla

Na temelju propisane zbijenosti kamenog nabačaja (40 MPa) i Tablice 1. u analizama globalne stabilnosti ulazi se sa sljedećim karakterističnim vrijednostima parametara čvrstoće obodnog nasipa:

- kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 35^\circ$
- kohezija $c = 0 \text{ kN/m}^2$

Jedinična težina kamenog nabačaja prema preporukama iz literature, može se uzeti da iznosi:

- $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

5. Parametri čvrstoće materijala u temeljnom brtvenom sustavu

Temeljni brtveni sustav, sastoji se od sljedećih slojeva:

- izravnavajući sloj, debljine 20 cm,
- GCL - geosintetski glineni tepih,
- HDPE geomembrana, obostrano hrapava, debljine 2,5 mm,
- zaštitni geotekstil, 1000 g/m²,
- drenažni sloj 32-64 mm, 50 cm,
- filterski geotekstil, 400 g/m².

Kritična klizna ploha za navedene slojeve u podlozi odlagališta je kontakt GCL-a i geomembrane. Prema podacima iz literature (Triplett i Fox: "Shear Strength of HDPE Geomembrane/Geosynthetic Clay Liner Interfaces", časopis: Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 2001. godina) posmični parametri koji se mogu očekivati kod ispitivanja ovog kontakta u laboratoriju, kada je prema geomembrani okrenut netkani geotekstil GCL-a, iznose:

- za vršnu posmičnu čvrstoću (kod horizontalnog pomaka od cca 2 cm): kohezija = 7 kN/m², kut trenja = 30°
- za rezidualnu posmičnu čvrstoću (kod horizontalnog pomaka od čak 20 cm), za normalna naprezanja iznad 100 kPa: kohezija = 12 kN/m², kut trenja = 11°

Odabrani parametri temeljnog brtvenog sustava za potrebe analiza stabilnosti su slijedeći:

- kohezija $c = 0 \text{ kN/m}^2$
- kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 11^\circ$
- Jedinična težina $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Promatrat će se rezidualni parametri čvrstoće kontakta između GCL-a i HDPE geomembrane. Ovako odabranim parametrima posmične čvrstoće, gdje kut trenja odgovara onome dobivenom kod veoma velikog horizontalnog pomaka, a kohezija se zanemaruje, provedeni proračuni su na strani sigurnosti.

6. Parametri čvrstoće otpada

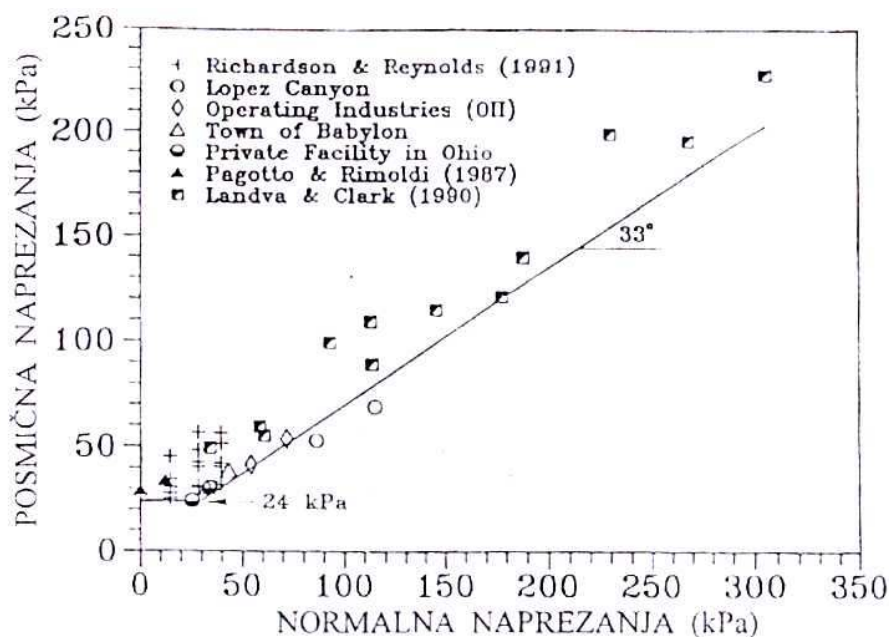
Parametri čvrstoće otpada uzeti u proračunu odabrani su u skladu s literaturnim podacima.

Težina otpada prema literaturi na odlagalištima gdje se vrši zbijanje otpada iznosi oko 8 kN/m³. Može se pretpostaviti da će se zbog zbijanja otpada pod vlastitom težinom postići veća zbijenost od oko 10 kN/m³.

Za odabir posmičnih parametara otpada (za odlagališta komunalnog otpada) američka agencija za zaštitu okoliša - EPA (Environmental Protection Agency) predlaže korištenje bilinearne anvelope sloma (Slika 1). Kao što se vidi na slici, preporučena anvelopa sloma je na strani sigurnosti, jer su vrijednosti posmične čvrstoće otpada dobivene ispitivanjima (Richardson, 1991. itd.) iznad preporučene anvelope sloma.

S obzirom da na predmetnom odlagalištu visina odloženog otpada neće prelaziti visinu od 12,0 m odabiru se sljedeći proračunski parametri posmične čvrstoće:

- kohezija $c = 13 \text{ kN/m}^2$
- kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 24^\circ$



Slika 1. Bilinearna anvelopa sloma

7. Parametri čvrstoće materijala u prekrivnom brtvenom sustavu

Prekrivni brtveni sustav sastoji se od sljedećih slojeva:

- rekultivacijski sloj $d = 100 \text{ cm}$,
- geosintetski dren za vodu,
- GCL,
- geosintetski dren za plin,
- izravnavaјуći sloj, $d = 20 \text{ cm}$.

U analizama stabilnosti prekrivni brtveni sustav promatramo kao jedan materijal, a kao reprezentativni parametri posmične čvrstoće odabrani su minimalni vršni parametri posmične čvrstoće na kritičnoj kontaktnoj površini umjetnih materijala.

U proračune stabilnosti se uzimaju sljedeći parametri:

- jedinična težina $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
- kohezija $c = 25 \text{ kN/m}^2$
- kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 10^\circ$

Problematika određivanja kontaktnih površina s najmanjom posmičnom čvrstoćom je obrađena u proračunu plitke stabilnosti završnog prekrivnog sustava.

8. Stabilnost pokosa otpada - trajna

8.1. Opis ulaznih podataka

Za potrebne proračuna stabilnosti odabran je jedan kritičan poprečni presjek, presjek 1. Stabilnost presjeka 1 je analizirana kroz 2 faze, u vrijeme korištenja plohe za odlaganje i nakon zatvaranja odlagališta.

Za svaku fazu izrađena su 3 modela i to kako slijedi:

- Model 1 - statičko opterećenje od samih ugrađenih materijala- kružna klizna ploha
- Model 2 - statičko opterećenje od samih ugrađenih materijala- kružna klizna ploha
- Model 3 - zadano dodatno opterećenje - nivo procjedne vode u razini obodnog nasipa - poligonalna klizna ploha

8.2. Rezultati provedenih analiza

Presjek 1 - korištenje plohe za odlaganje

U modelu 1, za odabrani kritični presjek i zadano statičko opterećenje (trajna stabilnost) dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,99 (model 1) za kružnu kliznu plohu. Dobiveni faktori sigurnosti veći je od minimalnog ($F_{s\min}=1,5$) koji se zahtijeva za stalno opterećenje, što znači da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

U modelu 2 provjerava se mogućnost sloma na mjestu temeljnog brtvenog sustava te je zato zadana ploha poligonalnog oblika. Dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,73, koji je veći od minimalnog ($F_{s\min}=1,5$) što je zadovoljavajuće.

Za slučaj povećane razine procjedne vode u dnu odlagališta dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,61 (model 3) za poligonalnu kliznu plohu, koji je veći od minimalnog faktora sigurnosti ($F_{s\min}=1,3$), što je također zadovoljavajuće.

Presjek 1 - zatvoreno odlagalište

U modelu 1, za odabrani kritični presjek i zadano statičko opterećenje (trajna stabilnost) dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,85 (model 1) za kružnu kliznu plohu. Dobiveni faktori sigurnosti veći je od minimalnog ($F_{s\min}=1,5$) koji se zahtijeva za stalno opterećenje, što znači da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

U modelu 2 provjerava se mogućnost sloma na mjestu temeljnog brtvenog i prekrivnog brtvenog sustava te je zato zadana ploha poligonalnog oblika. Dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,84, koji je veći od minimalnog ($F_{s\min}=1,5$) što je zadovoljavajuće.

Za slučaj povećane razine procjedne vode u dnu odlagališta dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,60 (model 3) za poligonalnu kliznu plohu, koji je veći od minimalnog faktora sigurnosti ($F_{s\min}=1,3$), što je također zadovoljavajuće.

9. Stabilnost pokosa otpada - seizmičko opterećenje

9.1. Opis ulaznih podataka

Proračuni stabilnosti provedeni su i za seizmičko opterećenje pri čemu se uzima u obzir slijedeće:

- maksimalno ubrzanje tla koje se može očekivati je $a_{gR}=0,106\text{ g}$,
- gravitacijsko ubrzanje uzima se $g=9,81\text{ m/s}^2$.

Kao projektni seizmički parametri definirane su vrijednosti maksimalne horizontalne akceleracije (a_{gR} izraženo u jedinici g) za povratni period od 475 godina.

Seizmičke sile F_H i F_V za horizontalan i vertikalni smjer u pseudo statičkoj analizi računaju se prema izrazima (HRN EN 1998-5):

$$\begin{aligned}F_H &= 0,5 a_{gR} S W \\F_V &= 0,5 F_H \text{ (za } a_{gR} > 0,6) \\F_V &= 0,33 F_H \text{ (za } a_{gR} < 0,6)\end{aligned}$$

gdje je:

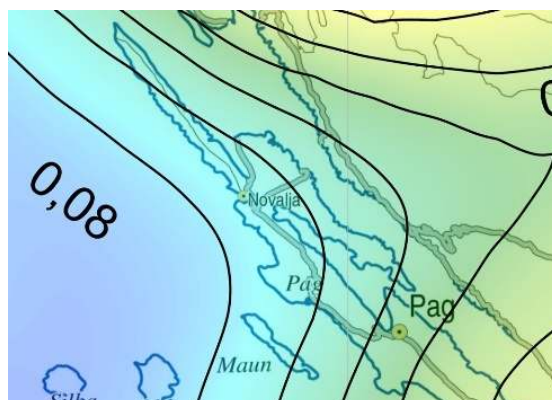
a_{gR} - ubrzanje tla izraženo kao gravitacijsko ubrzanje g,
S - parametar tla u promatranom slučaju $S=1$ (HRN 1998-1),
W - težina klizne mase.

Dobiveni seizmički koeficijenti za horizontalan i vertikalni smjer su prikazani na Slici 2. Iznos maksimalnog ubrzanja tla (a_{gR}), za povratno razdoblje 475 godina i Slici 3. Izvadak iz Seizmološke karte Hrvatske te iznose:

$$\begin{aligned}k_H &= 0,5 \times 0,106 = 0,05 \\k_V &= 0,33 \times 0,05 = 0,02\end{aligned}$$



Slika 2. Iznos maksimalnog ubrzanja tla (a_{gR}) za povratno razdoblje 475 godina



Slika 3. Izvadak iz Seizmološke karte Hrvatske

Provedene su analize stabilnosti za dva različita modela i to kako slijedi:

- Model 4 - seizmičko opterećenje djeluje samo na ugrađene materijale
- Model 5 - seizmičko opterećenje djeluje za slučaj da se u otpadu nalazi procjedna voda u razini obodnog nasipa

9.2. Rezultati provedenih analiza

Presjek 1 - korištenje plohe za odlaganje

Za odabrani kritični presjek i zadano seizmičko opterećenje (kratkotrajna stabilnost) dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,38 (model 4). Dobivena vrijednost je veća od minimalnog faktora sigurnosti ($F_{s, \min} = 1,0$) što znači da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost u slučaju potresa.

Za slučaj povećane razine procjedne vode u dnu odloženog otpada dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,31 (model 5) za poligonalnu kliznu plohu, koji je veći od minimalnog faktora sigurnosti ($F_{s\min}=1,0$), što je također zadovoljavajuće.

Presjek 1- zatvoreno odlagalište

Za odabrani kritični presjek i zadano seizmičko opterećenje (kratkotrajna stabilnost) dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,37 (model 4). Dobivena vrijednost je veća od minimalnog faktora sigurnosti ($F_{s\min}=1,0$) što znači da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost u slučaju potresa.

Za slučaj povećane razine procjedne vode u dnu odloženog otpada dobiven je minimalni faktor sigurnosti veličine 1,32 (model 5) za poligonalnu kliznu plohu, koji je veći od minimalnog faktora sigurnosti ($F_{s\min}=1,0$), što je također zadovoljavajuće.

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je globalna stabilnost zadovoljena za sve slučajeve opterećenja.

Popis priloga:

- PI-1: Globalna stabilnost presjek 1-korištenje plohe za odlaganje (model 1)
- PI-2: Globalna stabilnost presjek 1-zatvoreno odlagalište (model 1)
- PI-3: Globalna stabilnost presjek 1-korištenje plohe za odlaganje (model 2)
- PI-4: Globalna stabilnost presjek 1-zatvoreno odlagalište (model 2)
- PI-5: Globalna stabilnost za slučaj saturiranja vodom presjek 1 - korištenje plohe za odlaganje (model 3)
- PI-6: Globalna stabilnost za slučaj saturiranja vodom presjek 1 - zatvoreno odlagalište (model 3)
- PI-7: Globalna stabilnost za slučaj potresnog opterećenja presjek 1 - korištenje plohe za odlaganje (model 4)
- PI-8: Globalna stabilnost za slučaj potresnog opterećenja presjek 1 - zatvoreno odlagalište (model 4)
- PI-9: Globalna stabilnost za slučaj potresnog opterećenja i saturiranja vodom presjek 1- korištenje plohe za odlaganje (model 5)
- PI-10: Globalna stabilnost za slučaj potresnog opterećenja i saturiranja vodom presjek 1- zatvoreno odlagalište (model 5).

Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation



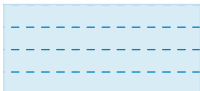


Safety factor : $SF_s = 1,50$ [-]

Interface

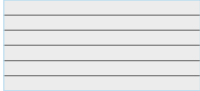




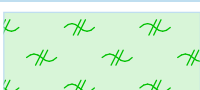
No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
2		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
3		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
4		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
5		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
6		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 11,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

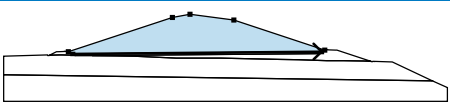

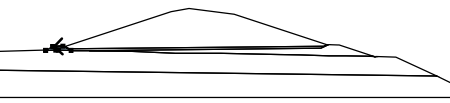

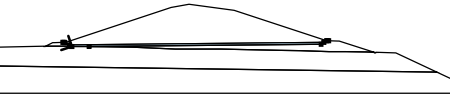
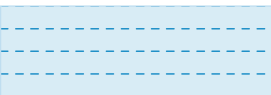
OTPAD

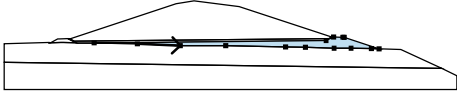
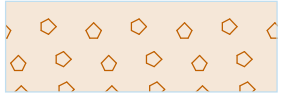
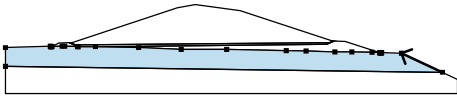

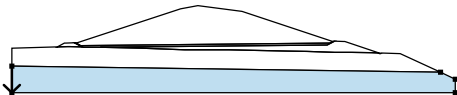
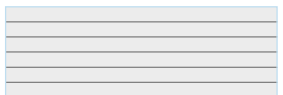
Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			
2		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP 
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
3		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS 
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP 
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
5		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD 
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
6		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO 
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)**Analysis 1****Circular slip surface**

Slip surface parameters					
Center :	x =	106,87 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-49,44 [°]
	z =	48,73 [m]		$\alpha_2 =$	15,76 [°]
Radius :	R =	36,31 [m]			
The slip surface after optimization.					

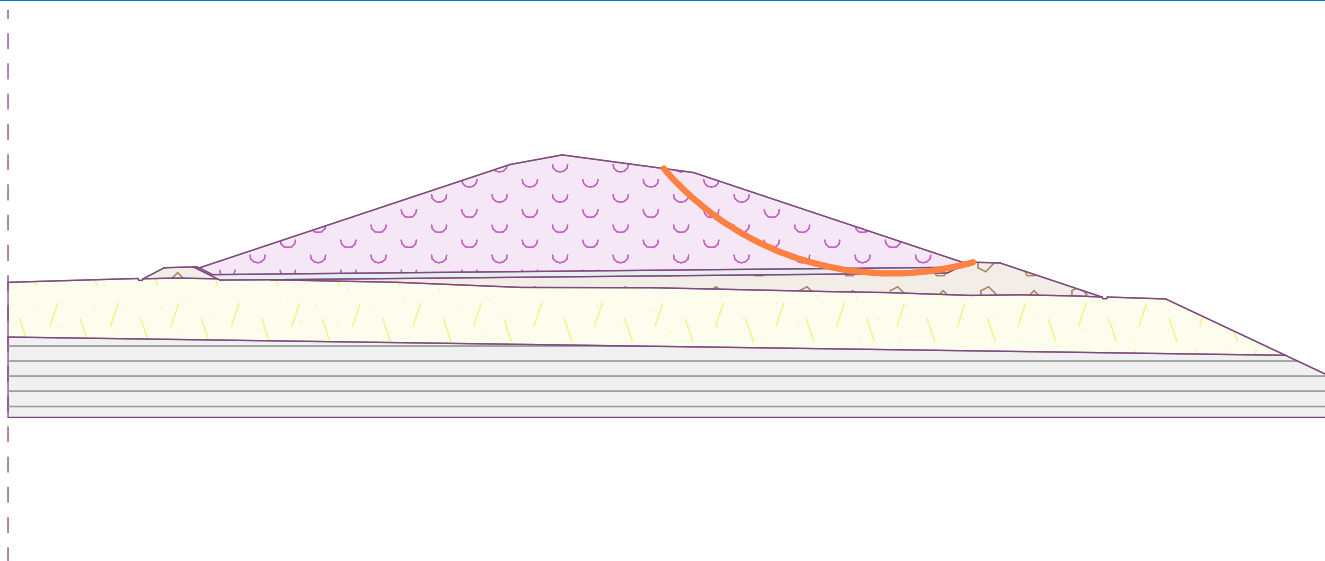
Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = 1,99 > 1,50

Slope stability ACCEPTABLE

Name : MODEL1

Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

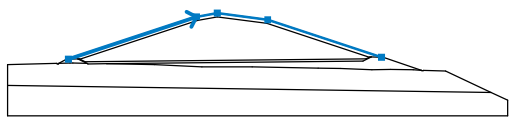
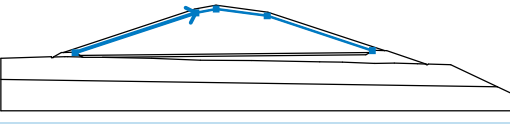
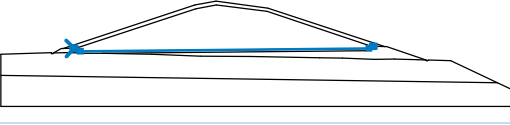
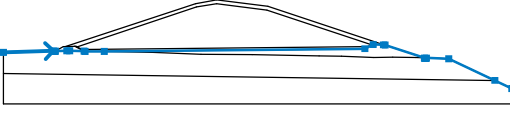

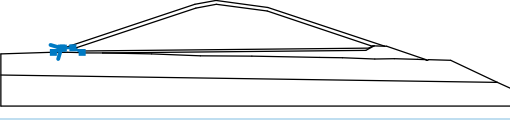
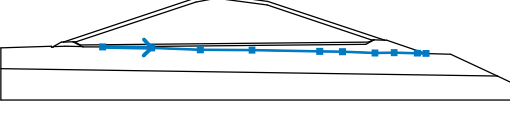
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation

Safety factor : $SF_s = 1,50$ [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		19,41	13,11	60,39	26,77	66,98	27,97
		83,14	25,81	119,48	13,70		
2		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
3		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
4		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
5		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
6		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
7		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 11,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

OTPAD

Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 13,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

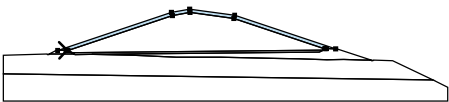

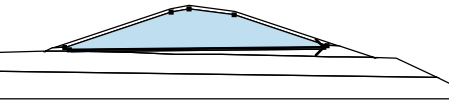

Stress-state : effective

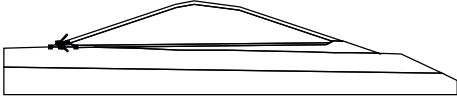

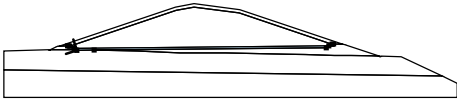
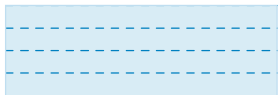
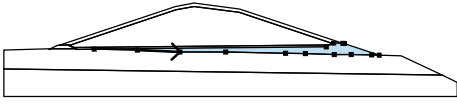

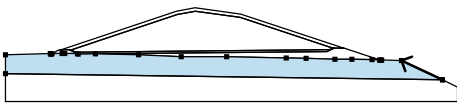

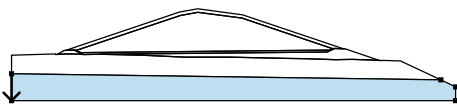
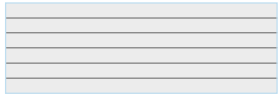
Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		22,42	13,21	22,85	13,22	PBS 
		23,12	13,09	60,69	25,61	
		67,01	26,76	82,87	24,64	
		115,61	13,72	115,78	13,81	
		116,21	13,80	119,48	13,70	
		83,14	25,81	66,98	27,97	
		60,39	26,77	19,41	13,11	
2		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP 
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
4		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS 
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	
5		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP 
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
6		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD 
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
7		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO 
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

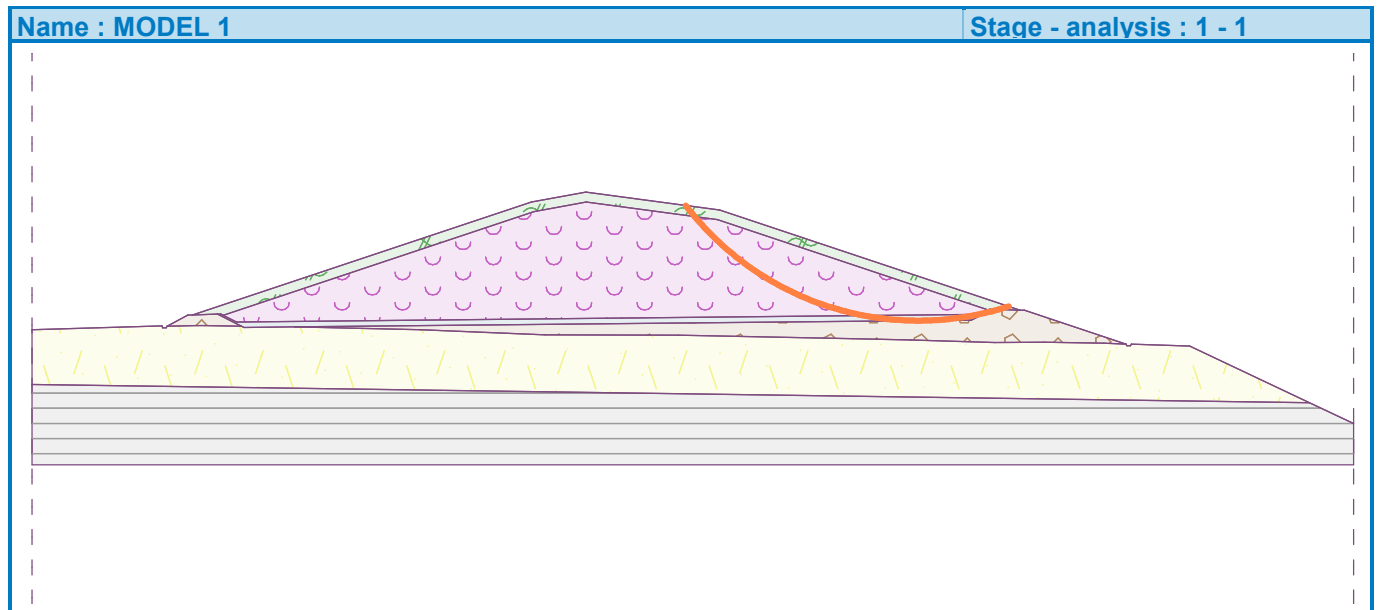
Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	107,18 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-52,69 [°]
	z =	47,79 [m]		$\alpha_2 =$	17,99 [°]
Radius :	R =	35,36 [m]			
The slip surface after optimization.					

Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = 1,85 > 1,50

Slope stability ACCEPTABLE



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation




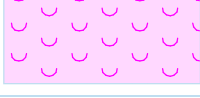

Safety factor : $SF_s = 1,50$ [-]

Interface

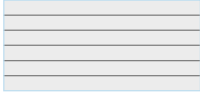

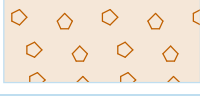


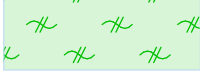
No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
2		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
3		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
4		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
5		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
6		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 11,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

OTPAD

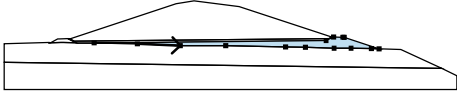

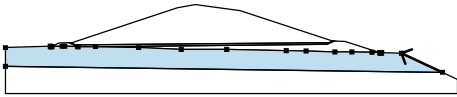

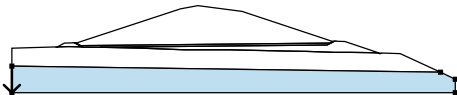
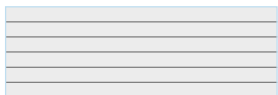
Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			
2		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
3		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP 
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
5		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD 
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
6		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO 
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)**Analysis 1****Polygonal slip surface**

Coordinates of slip surface points [m]					
x	z	x	z	x	z
75,48	25,63	89,93	12,39	113,58	13,01
				117,91	13,75
The slip surface after optimization.					

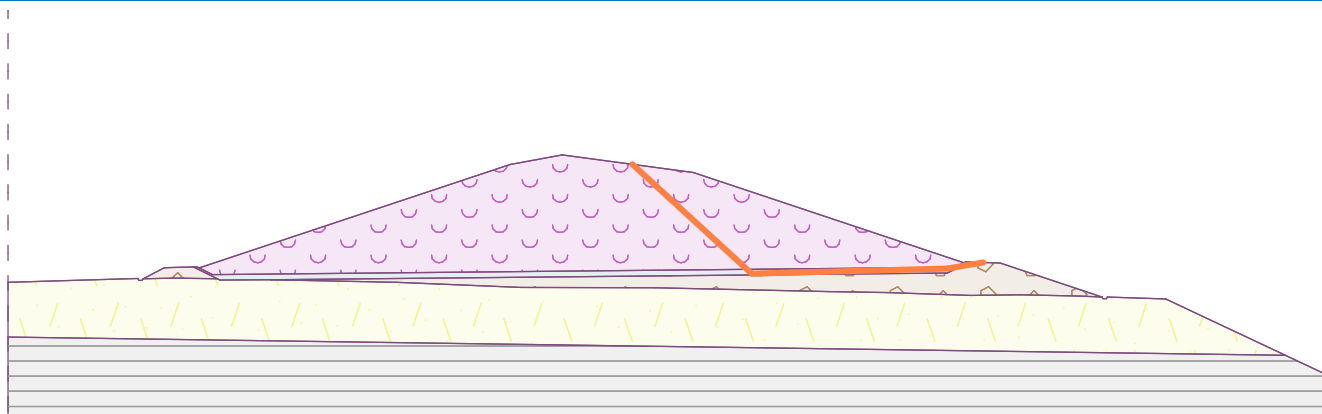
Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = 1,73 > 1,50

Slope stability ACCEPTABLE

Name : MODEL 2

Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

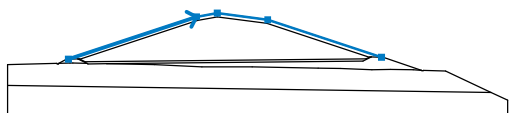
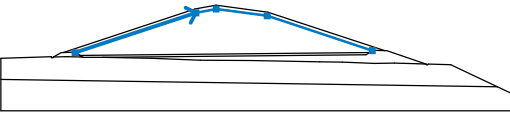
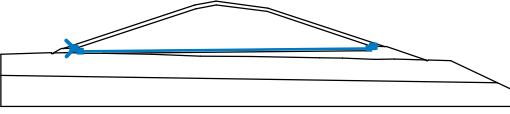
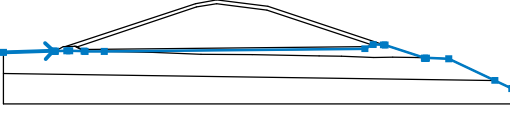

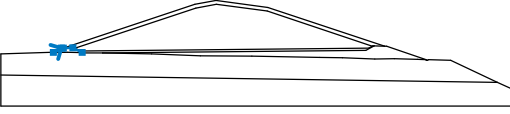
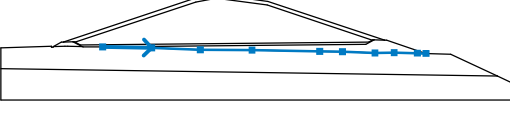
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

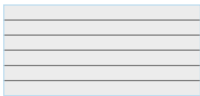





Permanent design situation

Safety factor : $SF_s = 1,50$ [-]

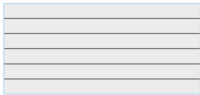


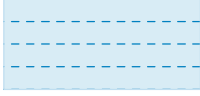


Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		19,41	13,11	60,39	26,77	66,98	27,97
		83,14	25,81	119,48	13,70		
2		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
3		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
4		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
5		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
6		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
7		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 11,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

OTPAD

Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 13,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

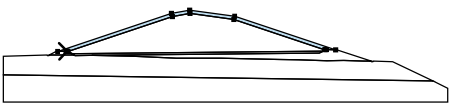

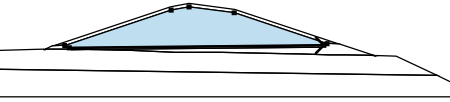

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		22,42	13,21	22,85	13,22	PBS 
		23,12	13,09	60,69	25,61	
		67,01	26,76	82,87	24,64	
		115,61	13,72	115,78	13,81	
		116,21	13,80	119,48	13,70	
		83,14	25,81	66,98	27,97	
		60,39	26,77	19,41	13,11	
2		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
4		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	
5		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
6		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
7		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Polygonal slip surface

Coordinates of slip surface points [m]					
x	z	x	z	x	z
79,69	26,27	79,78	26,13	90,34	12,25
113,58	12,62	122,08	12,99		
The slip surface after optimization.					

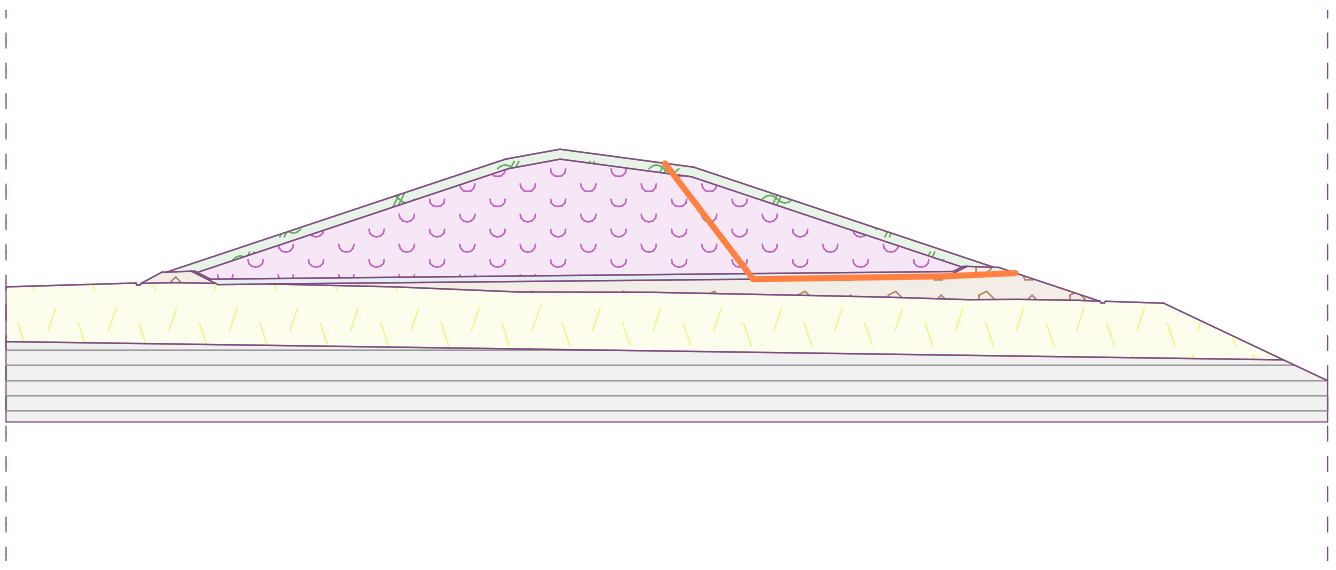
Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = 1,84 > 1,50

Slope stability ACCEPTABLE

Name : MODEL 2

Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation




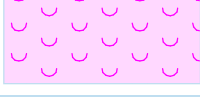

Safety factor : $SF_s = 1,30$ [-]

Interface

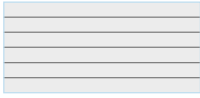




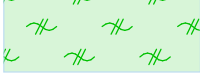
No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
2		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
3		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
4		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
5		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
6		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 11,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

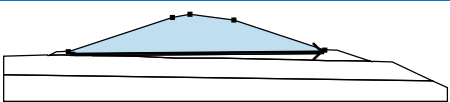
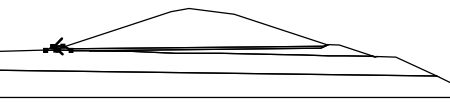
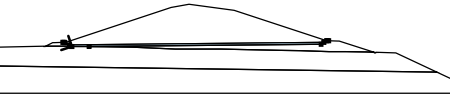
OTPAD

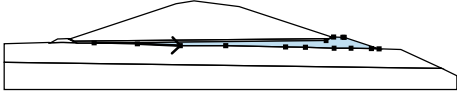
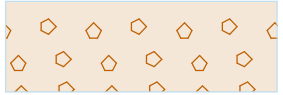
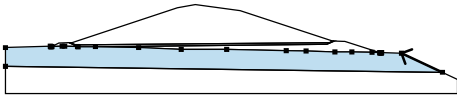

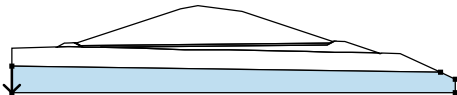
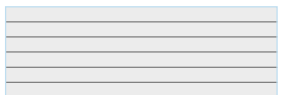
Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

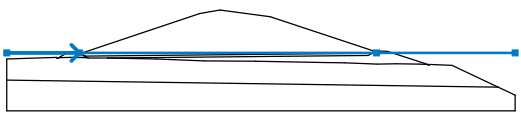
Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			
2		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
3		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP 
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
5		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD 
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
6		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO 
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	13,22	22,85	13,22	116,21	13,22
		159,81	13,22				

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

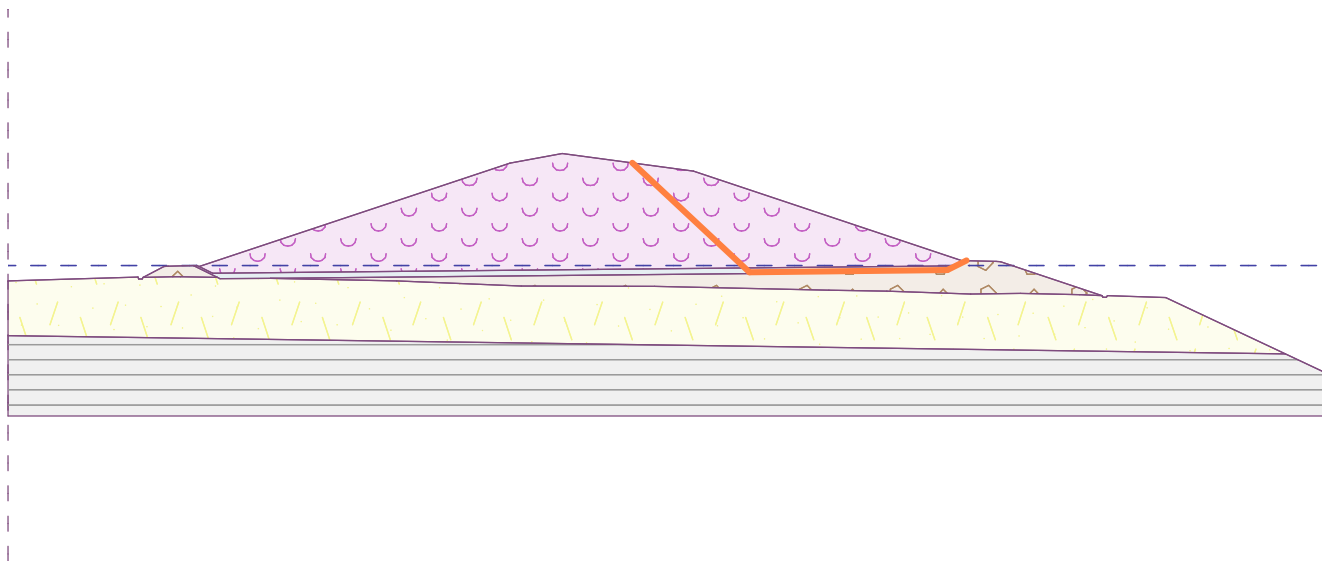
Polygonal slip surface

Coordinates of slip surface points [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
75,48	25,63	89,65	12,39	113,58	12,66	115,92	13,81
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Spencer)Factor of safety = $1,61 > 1,30$ **Slope stability ACCEPTABLE**

Name : MODEL 3

Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

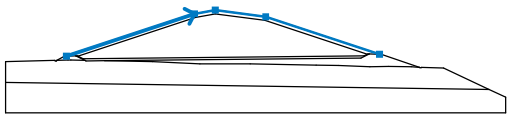
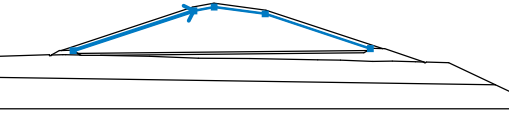
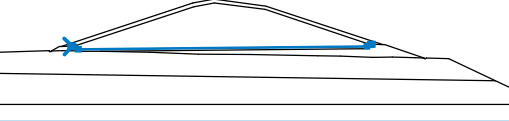
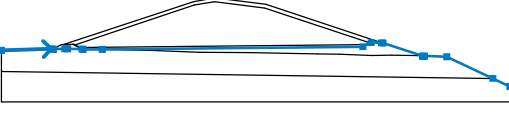


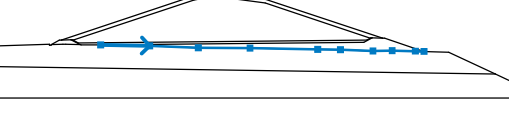
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

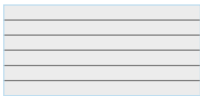





Permanent design situation

Safety factor : $SF_s = 1,30$ [-]

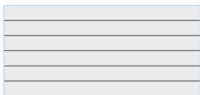

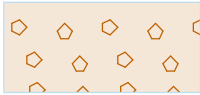



Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		19,41	13,11	60,39	26,77	66,98	27,97
		83,14	25,81	119,48	13,70		
2		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
3		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
4		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
5		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
6		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
7		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 11,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

OTPAD

Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 13,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

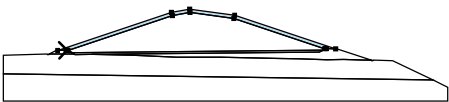

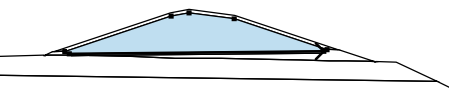

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		22,42	13,21	22,85	13,22	PBS 
		23,12	13,09	60,69	25,61	
		67,01	26,76	82,87	24,64	
		115,61	13,72	115,78	13,81	
		116,21	13,80	119,48	13,70	
		83,14	25,81	66,98	27,97	
		60,39	26,77	19,41	13,11	
2		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
4		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	
5		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
6		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
7		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	13,22	22,85	13,22	116,21	13,22
		159,81	13,22				

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Polygonal slip surface

Coordinates of slip surface points [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
73,71	27,07	78,58	21,11	89,39	12,25	111,71	12,62	118,76	13,94
The slip surface after optimization.									

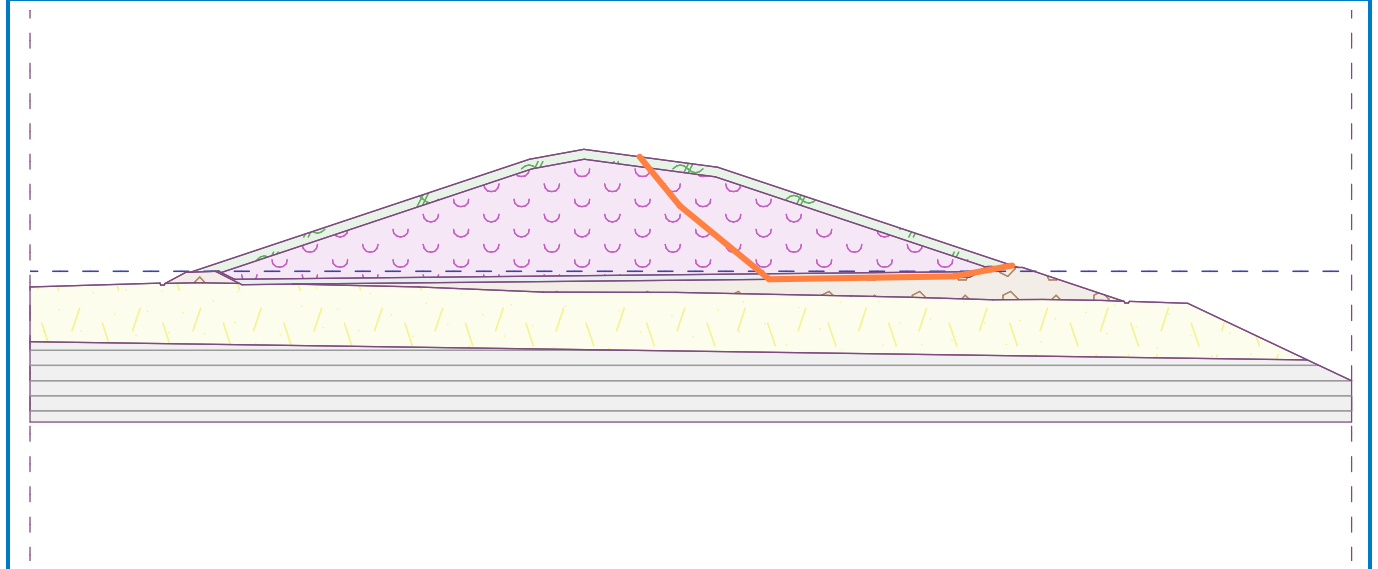
Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = 1,60 > 1,30

Slope stability ACCEPTABLE

Name : MODEL 4

Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation



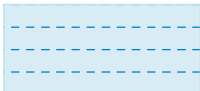


Safety factor : $SF_s = 1,00$ [-]

Interface

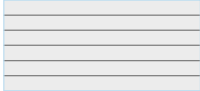




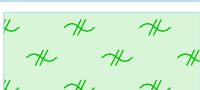
No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
2		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
3		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
4		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
5		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
6		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 11,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

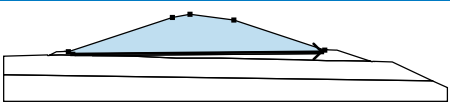

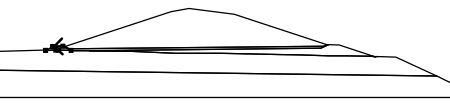
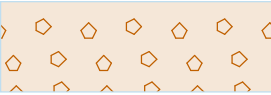
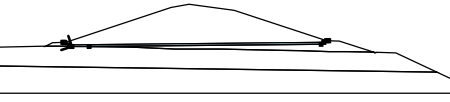

OTPAD

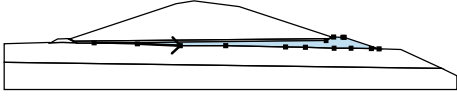

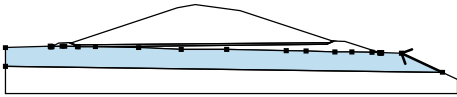

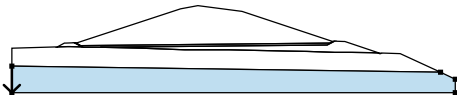
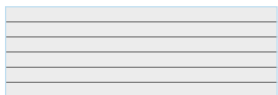
Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			
2		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP 
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
3		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS 
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP 
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
5		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD 
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
6		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO 
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

EarthquakeHorizontal seismic coefficient : $K_h = 0,05$ Vertical seismic coefficient : $K_v = 0,02$ **Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

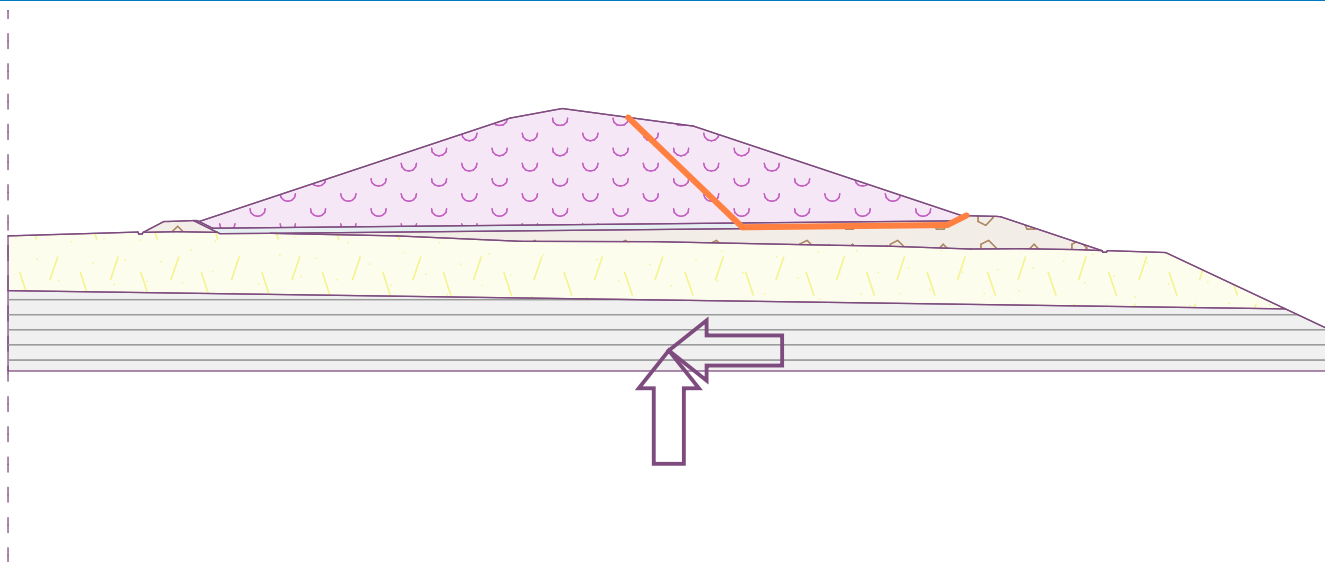
Results (Stage of construction 1)**Analysis 1****Polygonal slip surface**

Coordinates of slip surface points [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
74,99	25,69	88,79	12,39	113,58	12,66	115,92	13,81		
The slip surface after optimization.									

Slope stability verification (Spencer)Factor of safety = $1,38 > 1,00$ **Slope stability ACCEPTABLE**

Name : MODEL 4

Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation

Safety factor : $SF_s = 1,00$ [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		19,41	13,11	60,39	26,77	66,98	27,97
		83,14	25,81	119,48	13,70		
2		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
3		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
4		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
5		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
6		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
7		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
7		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 11,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

OTPAD

Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 13,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

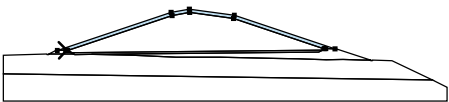

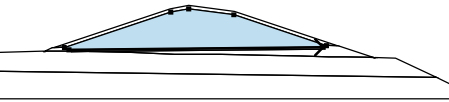

Stress-state : effective

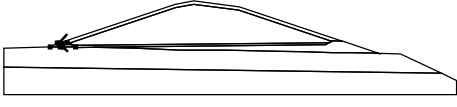

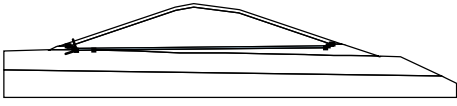

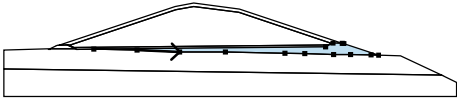

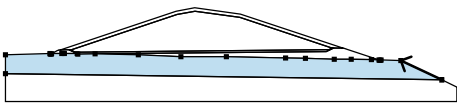

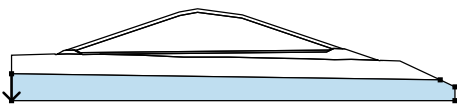
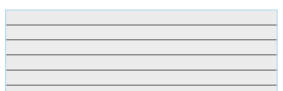
Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		22,42	13,21	22,85	13,22	PBS 
		23,12	13,09	60,69	25,61	
		67,01	26,76	82,87	24,64	
		115,61	13,72	115,78	13,81	
		116,21	13,80	119,48	13,70	
		83,14	25,81	66,98	27,97	
		60,39	26,77	19,41	13,11	
2		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP 
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
4		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS 
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	
5		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP 
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
6		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD 
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
7		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO 
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

EarthquakeHorizontal seismic coefficient : $K_h = 0,05$ Vertical seismic coefficient : $K_v = 0,02$ **Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

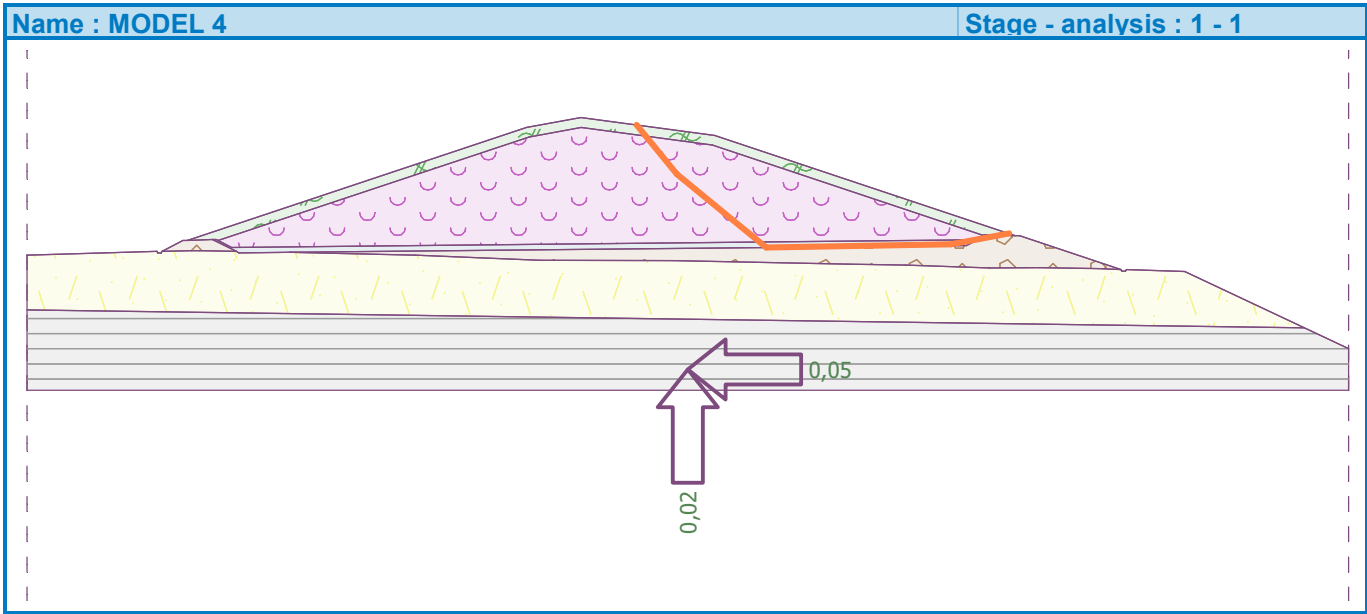
Polygonal slip surface

Coordinates of slip surface points [m]					
x	z	x	z	x	z
73,71	27,07	78,58	21,11	89,39	12,25
111,71	12,62	118,76	13,94		
The slip surface after optimization.					

Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = 1,37 > 1,00

Slope stability **ACCEPTABLE**



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation

Safety factor : $SF_s = 1,00$ [-]


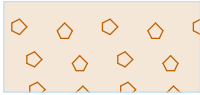



Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
2		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
3		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
4		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
		22,42	13,21	25,32	11,77		
5		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
6		0,00	4,72	154,48	2,52		







Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00

	Odlagalište Caska	Prilog PI-9 stranica: 253
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------	------------------------------

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 11,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

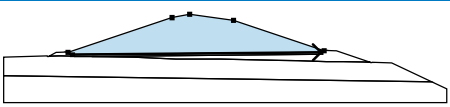

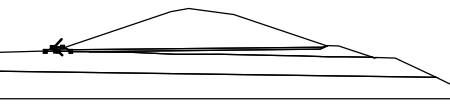

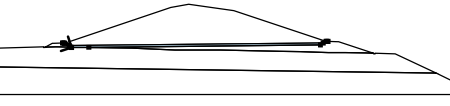

OTPAD

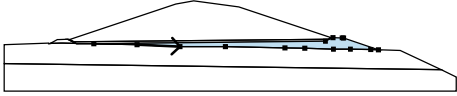

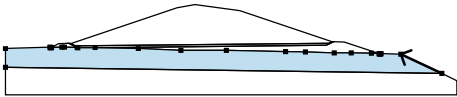

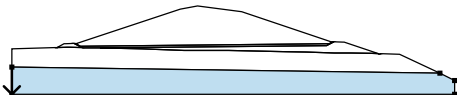
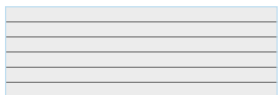
Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

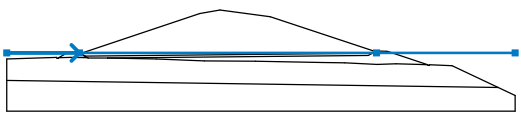
Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			
2		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP 
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
3		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS 
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP 
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
5		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD 
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
6		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO 
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	13,22	22,85	13,22	116,21	13,22
		159,81	13,22				

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0,05$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0,02$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Polygonal slip surface

Coordinates of slip surface points [m]

x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
75,48	25,63	88,79	12,39	113,58	12,66	115,92	13,81		

The slip surface after optimization.

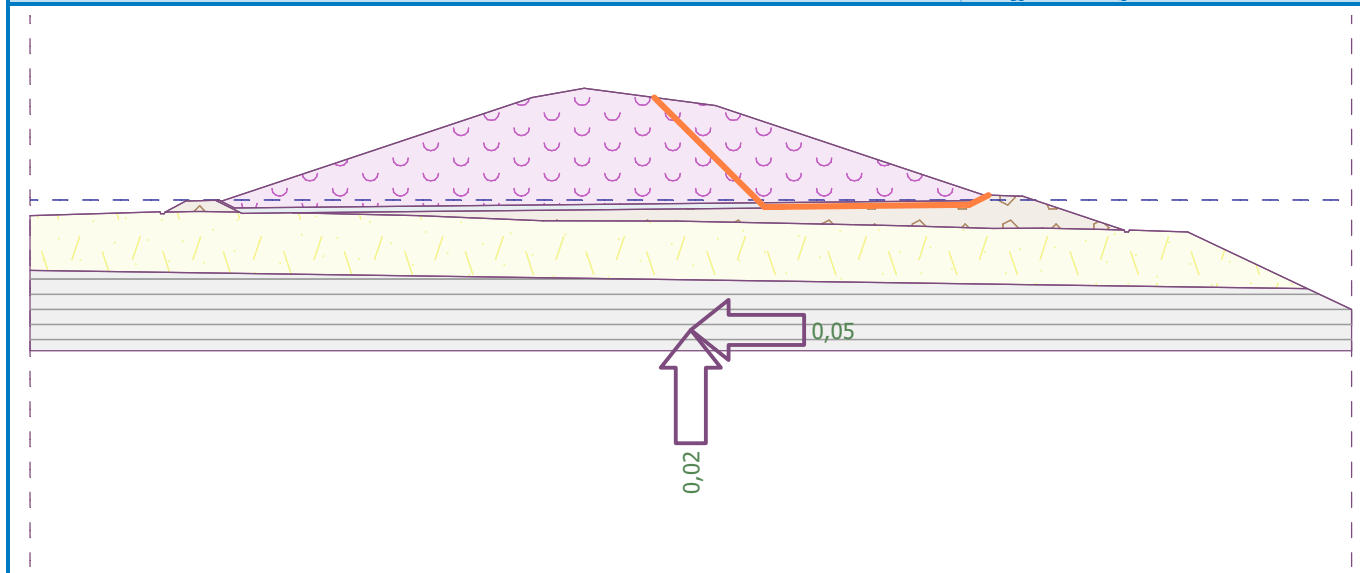
Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = 1,31 > 1,00

Slope stability ACCEPTABLE

Name : MODEL 5

Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 9.2018.

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

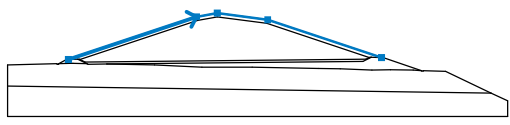
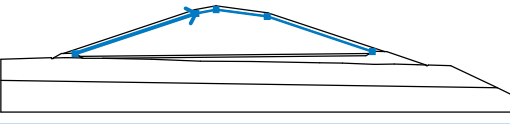
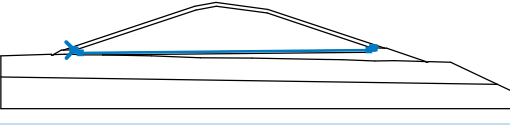
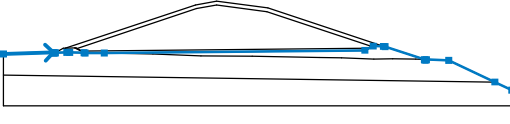

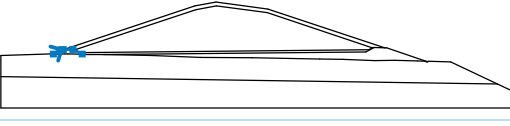
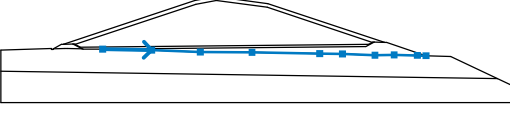
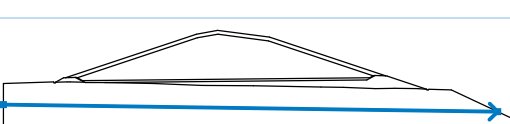
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors

Permanent design situation

Safety factor : $SF_s = 1,00$ [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		19,41	13,11	60,39	26,77	66,98	27,97
		83,14	25,81	119,48	13,70		
2		23,12	13,09	60,69	25,61	67,01	26,76
		82,87	24,64	115,61	13,72		
3		22,42	13,21	22,85	13,22	23,12	13,09
		24,74	12,27	114,51	13,17	115,61	13,72
		115,78	13,81	116,21	13,80		
4		0,00	11,34	15,71	11,80	15,80	11,58
		16,24	11,58	16,33	11,77	19,93	11,85
		20,86	11,85	25,32	11,77	25,64	11,61
		31,73	11,67	113,58	12,48	116,21	13,80
		119,48	13,70	120,00	13,68	132,30	9,58
		132,42	9,38	132,84	9,38	132,96	9,58
5		139,98	9,35	154,48	2,52	159,81	0,00
		16,33	11,77	18,85	13,10	19,41	13,11
6		22,42	13,21	25,32	11,77		
		31,73	11,67	46,98	11,34	62,06	10,71
7		78,15	10,67	99,25	10,24	106,28	10,11
		116,41	9,77	122,40	9,82	129,61	9,69
		132,30	9,58				
7		0,00	4,72	154,48	2,52		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	TEMELJNO TLO		33,00	70,00	24,00
2	STARI OTPAD		26,00	16,00	15,00
3	NASIP		35,00	0,00	19,00
4	TBS		11,00	0,00	20,00
5	OTPAD		24,00	13,00	10,00
6	PBS		25,00	10,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	TEMELJNO TLO		24,00		
2	STARI OTPAD		15,00		
3	NASIP		19,00		
4	TBS		20,00		
5	OTPAD		10,00		
6	PBS		18,00		

Soil parameters

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 70,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

STARI OTPAD

Unit weight : $\gamma = 15,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 15,00 \text{ kN/m}^3$

NASIP

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TBS

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 11,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

OTPAD

Unit weight : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 13,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

PBS

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

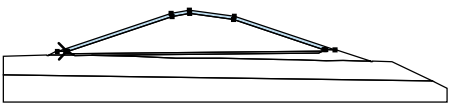

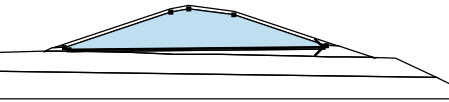

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		22,42	13,21	22,85	13,22	PBS 
		23,12	13,09	60,69	25,61	
		67,01	26,76	82,87	24,64	
		115,61	13,72	115,78	13,81	
		116,21	13,80	119,48	13,70	
		83,14	25,81	66,98	27,97	
		60,39	26,77	19,41	13,11	
2		24,74	12,27	114,51	13,17	OTPAD 
		115,61	13,72	82,87	24,64	
		67,01	26,76	60,69	25,61	
		23,12	13,09			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		22,42	13,21	19,41	13,11	NASIP
		18,85	13,10	16,33	11,77	
		19,93	11,85	20,86	11,85	
		25,32	11,77			
4		25,32	11,77	25,64	11,61	TBS
		31,73	11,67	113,58	12,48	
		116,21	13,80	115,78	13,81	
		115,61	13,72	114,51	13,17	
		24,74	12,27	23,12	13,09	
		22,85	13,22	22,42	13,21	
5		46,98	11,34	62,06	10,71	NASIP
		78,15	10,67	99,25	10,24	
		106,28	10,11	116,41	9,77	
		122,40	9,82	129,61	9,69	
		132,30	9,58	120,00	13,68	
		119,48	13,70	116,21	13,80	
		113,58	12,48	31,73	11,67	
6		154,48	2,52	139,98	9,35	STARI OTPAD
		132,96	9,58	132,84	9,38	
		132,42	9,38	132,30	9,58	
		129,61	9,69	122,40	9,82	
		116,41	9,77	106,28	10,11	
		99,25	10,24	78,15	10,67	
		62,06	10,71	46,98	11,34	
		31,73	11,67	25,64	11,61	
		25,32	11,77	20,86	11,85	
		19,93	11,85	16,33	11,77	
		16,24	11,58	15,80	11,58	
		15,71	11,80	0,00	11,34	
		0,00	4,72			
7		0,00	4,72	0,00	-5,00	TEMELJNO TLO
		159,81	-5,00	159,81	0,00	
		154,48	2,52			

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	13,22	22,85	13,22	116,21	13,22
		159,81	13,22				

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0,05$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0,02$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Polygonal slip surface

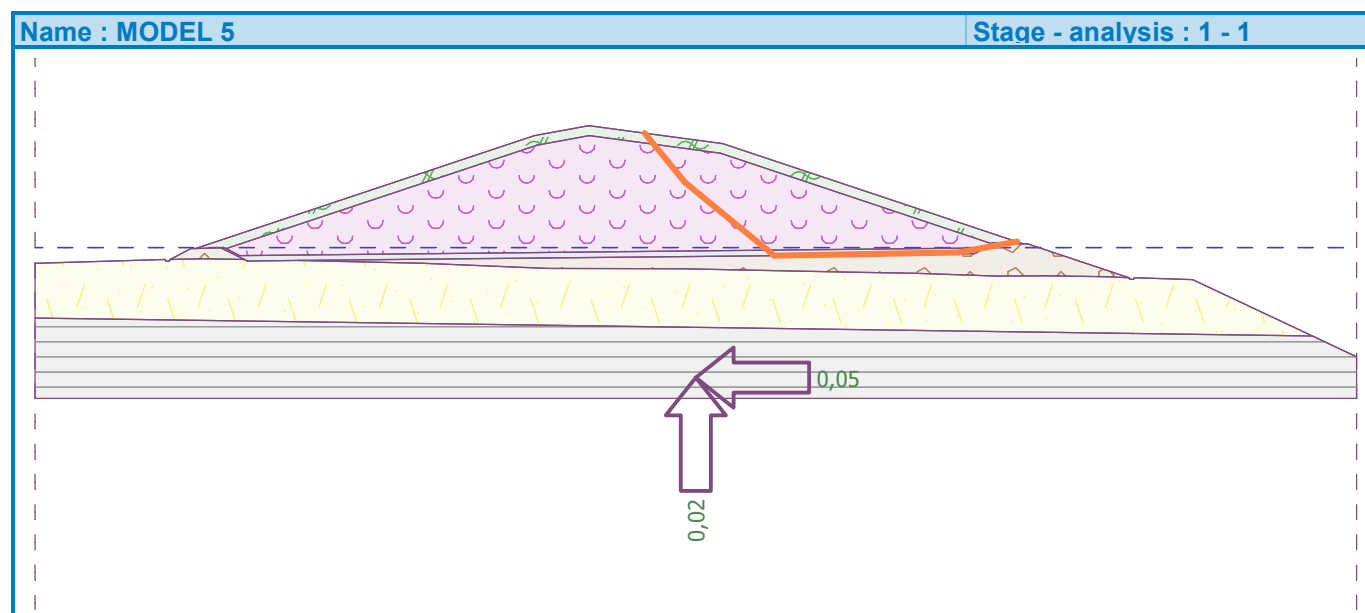
Coordinates of slip surface points [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
73,71	27,07	78,58	21,11	89,39	12,25	111,71	12,62	118,76	13,94

The slip surface after optimization.

Slope stability verification (Spencer)

Factor of safety = $1,32 > 1,00$

Slope stability ACCEPTABLE



II Proračun plitke stabilnosti temeljnog brtvenog sustava

Potrebno je proračunati plitku stabilnost temeljnog brtvenog sustava, kako bi se ocijenilo da li se dobiva zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

U temeljni brtveni sustav odlagališta, ugrađuju se sljedeći slojevi:

- Filterski geotekstil, 400 g/m²
- Drenažni sloj 32-64 mm, d= 50 cm
- Zaštitni geotekstil 1000 g/m²
- Obostrano hrapava geomembrana, d=2,50 mm
- Geosintetski glineni tepih (GCL)
- Izravnavajući zemljani sloj, 20 cm

Proračun

Pretpostavlja se sljedeće:

- kritične su kontaktne posmične čvrstoće između umjetnih materijala koji se ugrađuju u temeljni brtveni sustav, a kut trenja na tim kontaktima iznosi 12° (minimalni kut trenja koji se zahtijeva prema Tehničkim uvjetima građenja).

Proračun se provodi za beskonačno dugi pokos (na strani sigurnosti), za najveći nagib temeljnog brtvenog sustava koji iznosi 1,0 %.

Faktor sigurnosti iznosi:

$$FS = \tan \Phi / \tan \beta$$

Gdje su:

Φ - minimalni kut trenja temeljnog brtvenog sustava

β - nagib pokosa temeljnog brtvenog sustava

$$FS = \tan 12^\circ / 0,01 = 21,25 \text{ što je veće od min } Fs = 1,5.$$

Prema tome, dobivena je zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

Na obodnim nasipima, čiji se unutarnji pokosi izvode u nagibu 1:2, stabilnost pojedinih slojeva temeljnog brtvenog sustava se ne može osigurati trenjem. Stabilnost se mora osigurati odgovarajućim sidrenjem geosintetskih slojeva u kruni obodnih nasipa.

III Proračun plitke stabilnosti prekrivnog brtvenog sustava

Potrebno je proračunati plitku stabilnost prekrivnog brtvenog sustava, kako bi se ocijenilo da li se dobiva zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

U prekrivni brtveni sustav odlagališta, ugrađuju se slijedeći slojevi (odozdo prema gore):

- izravnavajući sloj od miješanih materijala, $d = 20$ cm,
- geosintetski dren za plin,
- geosintetski glineni tepih (GCL),
- geosintetski dren za vodu,
- rekultivacijski sloj od miješanih materijala, $d = 100$ cm.

Proračun

Pretpostavlja se da su kritične kontaktne posmične čvrstoće između geosintetskih materijala koji se ugrađuju u prekrivni brtveni sustav, a kut trenja na tim kontaktima iznosi 26° , što je minimalni kut trenja koji se zahtijeva prema Tehničkim uvjetima građenja.

Proračun se provodi za beskonačno dugi pokos, nagiba 1:3.

Faktor sigurnosti iznosi:

$$F_s = \tan \phi / \tan \beta$$

Gdje su:

- ϕ - minimalni kut trenja završnog prekrivnog sustava,
- β - nagib pokosa završnog prekrivnog sustava.

$$F_s = \tan 26^\circ / \tan 18,43^\circ = 1,464, \text{ što je približno jednako min } F_s = 1,5.$$

Prema tome, dobivena je zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

IV Proračun slijeganja

U podlozi se nalazi stari otpad koji je u završnoj fazi razgradnje. Ispod starog otpada se nalazi stijena. Stišljivost stijene je daleko manja od otpada te se može pretpostaviti da se u njoj neće pojaviti slijeganja uzrokovana opterećenjem od starog otpada i novog otpada koji se odlaže na temeljni brtveni sustav.

U skladu s tim, izvršit će se proračun slijeganja starog otpada u podlozi i novog otpada odloženog na temeljni brtveni sustav.

Prema literaturi, slijeganja otpada koja se mogu očekivati iznose:

- oko 5% za stari otpad i
- od 10 - 15 % za novi otpad.

Slijeganje starog otpada u podlozi

U ovom proračunu slijeganja se pretpostavlja da je stari otpad odložen do najveće visine od oko 8,0 m. Prema tome, za stari otpad u podlozi, maksimalne visine sloja od 8,0 m, treba očekivati slijeganja reda veličine $8,0 \text{ m} \times 0,05 = 0,4 \text{ m}$.

Slijeganje tijela novog otpada

Novi otpad se odlaže do maksimalne visine od 15,0 m. Prema tome, za novi otpad se mogu očekivati slijeganja reda veličine $15,0 \text{ m} \times 0,125 = 1,9 \text{ m}$.

Ukupna slijeganja

Ukupna slijeganja su rezultat slijeganja starog otpada u podlozi i novog otpada koji se odlaže na temeljnom brtvenom sustavu. Prema tome, treba očekivati ukupna slijeganja reda veličine $W_u = 0,40 + 1,90 = 2,30 \text{ m}$.

Nadvišenja

Za veličinu ukupnih slijeganja treba predvidjeti nadvišenja. Proporcionalno s razlikama u visini otpada mijenjaju se i predviđena nadvišenja. Ukoliko se za novi otpad mjerenjima slijeganja uoči drugačiji trend slijeganja, treba korigirati način proračuna u skladu s mjerenjima te sukladno tome korigirati izvedbu pokosa odlagališta kroz projektantski nadzor.

V Proračun kapaciteta geosintetskog drena za plin

Kapacitet plinskog drena odredit će se prema Darcyevom zakonu, uz pretpostavku laminarnog toka, što je slučaj koji vrijedi za male gradijente tečenja, uobičajene za odlagališne sustave otplinjavanja. Uz tu pretpostavku, maksimalni tlak kojeg stvara plin koji se sakuplja u drenaži, može se definirati na sljedeći način:

$$u_{\max} = (Q_{\text{gas}} \times \gamma_{\text{gas}}) / \Theta_{\text{req}} \times (L^2 / F_s)$$

gdje je:

u_{\max} - maksimum stvorenog tlaka (980 N/m²)

Q_{gas} - protok odlagališnog plina (odnosi se na plin koji nastaje u odlagalištu, a ne crpi se kroz sustav za otplinjavanje, koji, iskustveno, za manja odlagališta, iznosi 1,5x10⁻⁶ m³/s/m²)

γ_{gas} - masa odlagališnog plina (12,8 N/m³)

L - duljina pokosa

Θ_{req} - potrebna transmisivnost drena

F_s - faktor sigurnosti (koji se, zbog različitih parametara koji utječu na dugoročno funkcioniranje drena, uzima minimalno vrijednosti 8)

Pomoću navedenog izraza, izračunava se potrebna transmisivnost drena:

$$\Theta_{\text{req}} = (Q_{\text{gas}} \times \gamma_{\text{gas}} \times L^2) / (u_{\max} \times F_s) = (1,5 \times 10^{-6} \times 12,8 \times 112^2) / 980 \times 8 = 3,07 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$$

Transmisivnost geosintetskog drena za plin, koji se ugrađuje na pokosima i krovnom dijelu odlagališta, mora biti najmanje 3x10⁻⁵ m²/s.

Djelovanje plinskog tlaka na stabilnost pokosa prikazano je slijedećim izrazom:

$$F_s = ((\gamma \times d \times \cos\beta - u_g) \times \tan\delta) / (\gamma \times d \times \sin\beta)$$

gdje je:

F_s - dopušteni faktor sigurnosti,

Ostali parametri su određeni nagibom pokosa (max 1:3, kutevi β -18,43° i δ -26,56°) i materijalom koji se ugrađuje u rekultivacijski sloj (miješani materijal γ =20 kN/m³, debljine d =1 m)

Proračun je izvršen bez filtracije, gdje je:

u_g - 1 cm H₂O = 0,98 kN/m²

$$F_s = ((20 \times 1 \times \cos 18,43 - 0,98) \times \tan 26,56) / (20 \times 1 \times \sin 18,43) = 1,42, \text{ što zadovoljava.}$$

VI Proracun kapaciteta geosintetskog drena za vodu

Geosintetski dren mora prihvatiti i odvoditi svu količinu oborinske vode koja prodre do njega. Stoga se ovaj dren dimenzionira tako da ima kapacitet veći od količine oborinske vode koja se kroz rekultivacijski sloj infiltrira do njega.

Proračun potrebne transmisivnosti drena je proveden prema literaturi „Projektiranje drenažnih sustava odlagališta“, autora: G.N.Richardson, J-P.Giroud i A.Zhao, 2000. godina.

Količina vode koja prodre do drena Q_{in} računa se prema izrazu:

$$Q_{in} = k_{tlo} \times L \times \cos \beta$$

gdje je:

k_{tlo} - koeficijent propusnosti za rekultivacijski sloj

L - duljina pokosa

β - kut nagiba pokosa

Pokos odlagališta

$$Q_{in} = 5 \times 10^{-7} \times 40,0 \text{ m} \times \cos 18,43^\circ = 1,89 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Potrebna transmisivnost drena izračunava se kako slijedi:

$$Q_{out} = k \times i \times A = k \times i \times (t \times 1) = (k \times t) \times i = \Theta_{ultimate} \times i$$

gdje je:

Q_{out} - potreban kapacitet drena

$\Theta_{ultimate}$ - potrebna transmisivnost drena

i - nagib pokosa

Pomoću izraza:

$$\Theta_{ultimate} = (Q_{in} / i) \times F_s$$

F_s - dugoročni faktor sigurnosti

Dugoročni faktor sigurnosti se dobije kao umnožak sljedećih faktora sigurnosti i iznosi:

$$RF_d \cdot RF_{in} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bc} \cdot RF_{cr} = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 2,59$$

Gdje su:

- RF_d - faktor sigurnosti drenaže ($RF_d = 1,5$)
- RF_{in} - faktor sigurnosti intruzije ($RF_{in} = 1,2$)
- RF_{cc} - faktor sigurnosti kemijskog začepjenja ($RF_{cc} = 1,0$)

- RF_{bc} - faktor sigurnosti biološkog začepljenja ($RF_{bc} = 1,2$)
- RF_{cr} - faktor sigurnosti puzanja ($RF_{cr} = 1,2$).

Na temelju gore provedenog proračuna izračunava se potrebna transmisivnost drena:

$$\Theta_{ultimate} = (Q_{in} / i) \times F_s = (1,89 \times 10^{-5} / 0,33) \times 2,59 = 1,48 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

Krov odlagališta

$$Q_{in} = 5 \times 10^{-7} \times 36,58 \text{ m} \times \cos 3^\circ = 1,82 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Potrebna transmisivnost drena izračunava se kako slijedi:

$$Q_{out} = k \times i \times A = k \times i \times (t \times 1) = (k \times t) \times i = \Theta_{ultimate} \times i$$

gdje je:

Q_{out} - potreban kapacitet drena

$\Theta_{ultimate}$ - potrebna transmisivnost drena

i - nagib pokosa

Pomoću izraza:

$$\Theta_{ultimate} = (Q_{in} / i) \times F_s$$

gdje je:

F_s - dugoročni faktor sigurnosti

Dugoročni faktor sigurnosti se dobije kao umnožak sljedećih faktora sigurnosti i iznosi:

$$RF_d \cdot RF_{in} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bc} \cdot RF_{cr} = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 2,59$$

Gdje su:

- RF_d - faktor sigurnosti drenaže ($RF_d = 1,5$)
- RF_{in} - faktor sigurnosti intruzije ($RF_{in} = 1,2$)
- RF_{cc} - faktor sigurnosti kemijskog začepljenja ($RF_{cc} = 1,0$)
- RF_{bc} - faktor sigurnosti biološkog začepljenja ($RF_{bc} = 1,2$)
- RF_{cr} - faktor sigurnosti puzanja ($RF_{cr} = 1,2$).

Na temelju gore provedenog proračuna izračunava se potrebna transmisivnost drena:

$$\Theta_{ultimate} = (Q_{in} / i) \times F_s = (1,82 \times 10^{-5} / 0,05) \times 2,59 = 9,42 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

Transmisivnost geosintetskog drena koji se ugrađuje na pokosima i krovnom dijelu odlagališta, mora biti najmanje $9,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

VII Proračun količina procjednih voda

Proračun količina procjednih voda, razmatra se kroz četiri faze ugradnje otpada:

- Faza 1: Početna faza kada dno površine na koju se odlaže otpad nije prekriveno otpadom, odnosno djelomično je prekriveno manjim količinama otpada čija debljina ne prelazi 2,00 metra;
- Faza 2: Aktivna faza kada je dno površine na koju se odlaže otpad prekriveno ugrađenim otpadom čija debljina prelazi 2,00 metra;
- Faza 3: Završna faza kada je tijelo odlagališta zapunjeno ugrađenim otpadom, ali nije ugrađen prekrivni brtveni sustav;
- Faza 4: Konačna faza kada je preko ugrađenog otpada ugrađen prekrivni brtveni sustav.

Proračun količina procjednih voda provodi se uz sljedeće ulazne podatke:

- Sve oborinske vode koje dođu u kontakt s ugrađenim otpadom, tretiraju se kao procjedne vode.
- Prosječna količina oborina i evapotranspiracija su prikazani u Tablici 1.

Tablica 1. - Prosječna količina oborina i evapotranspiracija na području Grada Novalje

Mjesec	Prosječna količina oborina (mm/m ²)	Potencijalna evapotranspiracija (mm/m ²)
Siječanj	84,0	48,0
Veljača	71,6	50,0
Ožujak	74,6	55,0
Travanj	79,0	97,0
Svibanj	69,9	125,0
Lipanj	61,1	180,0
Srpanj	36,7	220,0
Kolovoz	59,5	215,0
Rujan	111,1	155,0
Listopad	120,8	110,0
Studen	131,9	85,0
Prosinac	106,5	51,0

Izvor: Studija ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš sanacije i nastavka rada odlagališta komunalnog otpada „Caska“ - Grad Novalja, IPZ Uniprojekt MCF, studeni 2005. godine i Prostorna razdioba komponenti vodne ravnoteže u Hrvatskoj, ožujak 2010. godine.

Faza 1 - Početna faza

Faza 1 je početna faza ugradnje otpada kada dno površine na koju se odlaže otpad, nije prekriveno otpadom, odnosno djelomično je prekriveno manjim količinama otpada čija

debljina ne prelazi 2,00 metra. Sa stajališta količina procjednih voda, ova faza je kritična faza u kojoj se očekuju vršna opterećenja.

Godišnje opterećenje za Fazu 1

Godišnja količina oborina: 1006,7 mm

Godišnja potencijalna evapotranspiracija: 1.391,0 mm

Površina temeljnog brtvenog sustava: 5.100 m²

Gubici uslijed evapotranspiracije i razgradnje ugrađenog otpada: 20%

Otjecanje: 0%.

Sukladno navedenim parametrima, proveden je proračun, prema kojem će se, u Fazi 1, generirati 729 mm procjedne vode na m².

To znači da će se na novoj površini temeljnog brtvenog sustava godišnje generirati 3.718 m³ procjedne vode, nejednako raspoređene kroz godinu.

Vršno mjesečno opterećenje

Vršno mjesečno opterećenje se očekuje u studenom, kada će se na novoj površini temeljnog brtvenog sustava generirati 586 m³ procjedne vode.

Faza 2 - Aktivna faza

Faza 2 je aktivna faza ugradnje otpada kada je dno površine na koju se odlaže otpad prekriveno ugrađenim otpadom čija debljina prelazi 2,00 metra. Sa stajališta količine procjednih voda, ova faza je faza u kojoj se očekuje stagnacija.

Godišnje opterećenje za Fazu 2

Godišnja količina oborina: 1006,7 mm

Godišnja potencijalna evapotranspiracija: 1.391,0 mm

Površina temeljnog brtvenog sustava: 5.100 m²

Gubici uslijed evapotranspiracije i razgradnje ugrađenog otpada: 40%

Otjecanje: 0%.

Sukladno navedenim parametrima, proveden je proračun, prema kojem će se, u Fazi 2, generirati 489 mm procjedne vode na m².

To znači da će se na površini temeljnog brtvenog sustava, godišnje generirati 2.494 m³ procjedne vode, nejednako raspoređene kroz godinu.

Vršno mjesečno opterećenje

Vršno mjesečno opterećenje se očekuje u studenom, kada će se na novoj površini temeljnog brtvenog sustava generirati 444 m³ procjedne vode.

Faza 3 - Završna faza

Faza 3 je završna faza kada je površina zapunjena ugrađenim otpadom, ali nije ugrađen prekrivni brtveni sustav. Sa stajališta količine procjernih voda ova faza je faza u kojoj se očekuje daljnja stagnacija i postupno potpuno nestajanje procjernih voda koje se generiraju prolaskom oborina kroz otpad.

Godišnje opterećenje za Fazu 3

Godišnja količina oborina: 1006,7 mm

Godišnja potencijalna evapotranspiracija: 1.391,0 mm

Površina temeljnog brtvenog sustava: 5.100 m²

Gubici uslijed evapotranspiracije i razgradnje ugrađenog otpada: 60%

Otjecanje: 0%.

Sukladno navedenim parametrima, proveden je proračun, prema kojem će se, u Fazi 3, generirati 339 mm procjedne vode na m².

To znači da će se na površini temeljnog brtvenog sustava, godišnje generirati 1.729 m³ procjedne vode, nejednako raspoređene kroz godinu.

Vršno mjesečno opterećenje

Vršno mjesečno opterećenje se očekuje u siječnju, kada će se na novoj površini temeljnog brtvenog sustava generirati 245 m³ procjedne vode.

Faza 4 - Konačna faza

Faza 4 je konačna faza kada je preko ugrađenog otpada ugrađen prekrivni brtveni sustav. Sa stajališta količine procjernih voda ova faza je faza u kojoj se očekuje prestanak dotoka procjernih voda.

Godišnje opterećenje za Fazu 4

Godišnja količina oborina: 1006,7 mm

Godišnja potencijalna evapotranspiracija: 1.391,0 mm

Površina temeljnog brtvenog sustava: 5.100 m²

Gubici uslijed evapotranspiracije i razgradnje ugrađenog otpada: 80%

Otjecanje: 95% (radi sigurnosti, pretpostavljeno je da će 5% oborinskih voda proći kroz rekultivacijski sloj i oštećenja na prekrivnom brtvenom sustavu, u otpad).

Sukladno navedenim parametrima, proveden je proračun, prema kojem, u Fazi 4, nema dotoka novih procjernih voda u sustav sa sakupljanje i recirkulaciju procjernih voda.

Popis priloga:

- PVII-1: Proračun količina procjernih voda

Caska - Novalja
Prilog PVII-1
Proračun količina procjernih voda

Faza 1.
Dno nije prekriveno otpadom ili je sloj ugrađenog otpada < 2 m

Gubitak uslijed otjecanja 0 %

Faktor evapotranspiracije 0,2

	Jedinice mjere: mm					Faktor evapotranspiracije							
	sij	velj	ožuj	trav	svib	lip	srp	kolo	ruj	list	stu	pro	godišnje
(A) Oborine	84	71,6	74,6	79	70	61,1	36,7	59,5	111,1	120,8	131,9	106,5	1006,8
(B) Gubitak uslijed otjecanja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C) Infiltracija oborina u otpad	84	71,6	74,6	79	70	61,1	36,7	59,5	111,1	120,8	131,9	106,5	1006,8
(D) Gubitak uslijed evapotranspiracije	10	10	11	19	25	36	44	43	31	22	17	10	278
Razlika infiltracija (C) - evapotranspracija (D)	74	62	64	60	45	25	-7	17	80	99	115	96	-
(E) Vodni deficit	0	0	0	0	0	0	-7	0	0	0	0	0	-
(F) Stvarni gubitak (kontrola D)	9,6	10	11	19,4	25	36	44	43	31	22	17	10,2	278
(G) Količina procjernih voda	74,4	61,6	63,6	59,6	45	25,1	0	9,2	80,1	98,8	114,9	96,3	729
Faktor izjednačenja = 1	74,4	61,6	63,6	59,6	45	25,1	0	9,2	80,1	98,8	114,9	96,3	729

Faza 2.
Dno prekriveno slojem ugrađenog otpada > 2 m

Gubitak uslijed otjecanja 0 %

Faktor evapotranspiracije 0,4

	Jedinice mjere: mm					Faktor evapotranspiracije							
	sij	velj	ožuj	trav	svib	lip	srp	kolo	ruj	list	stu	pro	godišnje
(A) Oborine	84	71,6	74,6	79	70	61,1	36,7	59,5	111,1	120,8	131,9	106,5	1006,8
(B) Gubitak uslijed otjecanja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C) Infiltracija oborina u otpad	84	71,6	74,6	79	70	61,1	36,7	59,5	111,1	120,8	131,9	106,5	1006,8
(D) Gubitak uslijed evapotranspiracije	19	20	22	39	50	72	88	86	62	44	34	20	556
Razlika infiltracija (C) - evapotranspracija (D)	65	52	53	40	20	-11	-51	-27	49	77	98	86	-
(E) Vodni deficit	0	0	0	0	0	-11	-50	-50	-1	0	0	0	-
(F) Stvarni gubitak (kontrola D)	19	20	22	39	50	72	76	60	62	44	34	20	518
(G) Količina procjernih voda	65	52	53	40	20	0	0	0	0	76	98	86	489
Faktor izjednačenja = 3	68	56	48	38	20	7	0	0	25	58	87	83	489

Faza 3.
Zapunjeno odlagalište bez prekrivnog brtvenog sustava

Gubitak uslijed otjecanja 0 %

Faktor evapotranspiracije 0,6

	Jedinice mjere: mm					Faktor evapotranspiracije							
	sij	velj	ožuj	trav	svib	lip	srp	kolo	ruj	list	stu	pro	godišnje
(A) Oborine	84	71,6	74,6	79	70	61,1	36,7	59,5	111,1	120,8	131,9	106,5	1006,8
(B) Gubitak uslijed otjecanja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C) Infiltracija oborina u otpad	84	71,6	74,6	79	70	61,1	36,7	59,5	111,1	120,8	131,9	106,5	1006,8
(D) Gubitak uslijed evapotranspiracije	29	30	33	58	75	108	132	129	93	66	51	31	835
Razlika infiltracija (C) - evapotranspracija (D)	55	42	42	21	-5	-47	-95	-70	18	55	81	76	-
(E) Vodni deficit	0	0	0	0	-5	-50	-50	-50	-32	0	0	0	-
(F) Stvarni gubitak (kontrola D)	29	30	33	58	75	106	37	60	93	66	51	31	668
(G) Količina procjernih voda	55	42	42	21	0	0	0	0	0	23	81	76	339
Faktor izjednačenja = 7	48	45	34	23	15	9	6	15	26	34	40	45	339

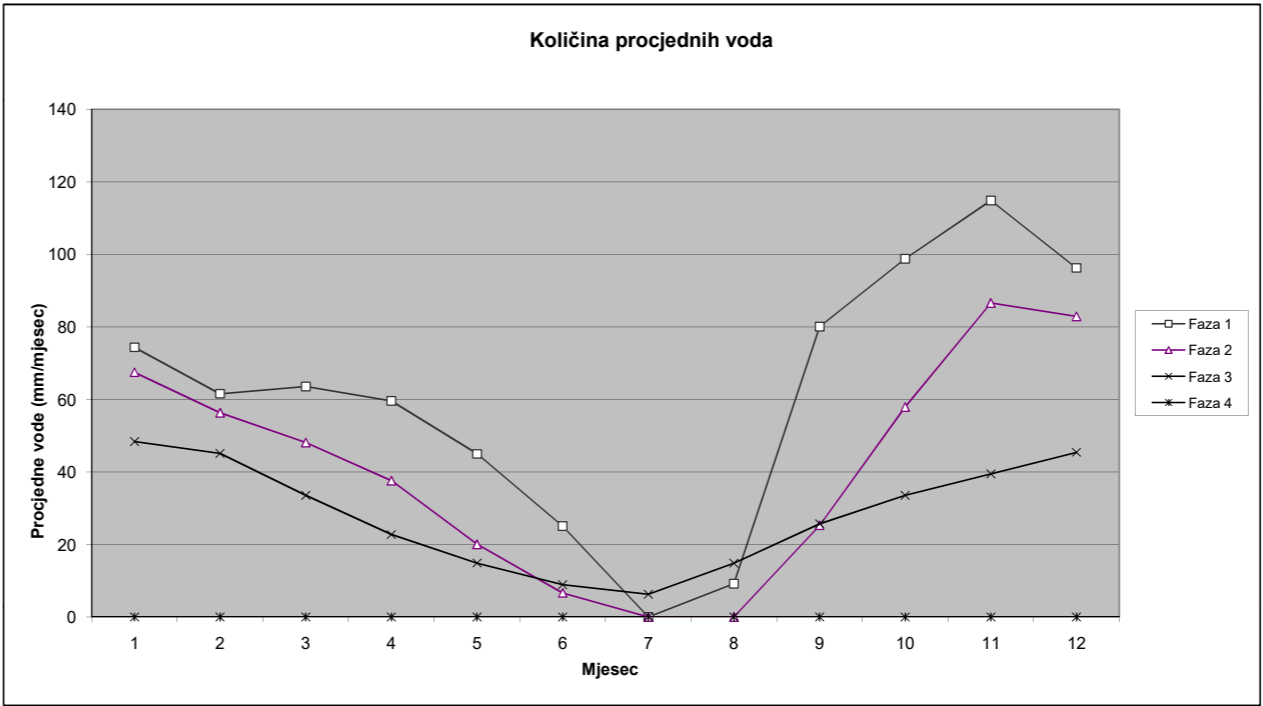
Faza 4.
Zapunjeno odlagalište s prekrivnim brtvenim sustavom

Gubitak uslijed otjecanja 95 %

Faktor evapotranspiracije 0,8

	Jedinice mjere: mm					Faktor evapotranspiracije							
	sij	velj	ožuj	trav	svib	lip	srp	kolo	ruj	list	stu	pro	godišnje
(A) Oborine	84	72	75	79	70	61	37	60	111	121	132	107	1007
(B) Gubitak uslijed otjecanja	80	68	71	75	67	58	35	57	106	115	125	101	956
(C) Infiltracija oborina u otpad	4	4	4	4	4	3	2	3	6	6	7	5	50
(D) Gubitak uslijed evapotranspiracije	38	40	44	78	100	144	176	172	124	88	68	41	1113
Razlika infiltracija (C) - evapotranspracija (D)	-34	-36	-40	-74	-97	-141	-174	-169	-118	-82	-61	-35	-
(E) Vodni deficit	-7	-43	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-
(F) Stvarni gubitak (kontrola D)	38	40	10	4	4	3	2	3	6	6	7	5	128
(G) Količina procjernih voda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktor izjednačenja = 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mjesec	Količina pocjernih voda (mm)			
	Faza 1	Faza 2	Faza 3	Faza 4
1	74	68	48	0
2	62	56	45	0
3	64	48	34	0
4	60	38	23	0
5	45	20	15	0
6	25	7	9	0
7	0	0	6	0
8	9	0	15	0
9	80	25	26	0
10	99	58	34	0
11	115	87	40	0
12	96	83	45	0
Ukupno	729	489	339	0



VIII Proračun oborinskih voda

1. Proračun količina oborinskih voda s prekrivnog brtvenog sustava i obodne ceste

Proračun građevina za prihvata i odvodnju oborinskih voda je proveden na način da je površina prekrivnog brtvenog sustava i obodne makadamske servisne ceste, podijeljena na pet slivova.

Svaki sliv čini funkcionalno - tehničko - tehnološku cjelinu u pogledu prihvata i dispozicije oborinskih voda u obodni betonski kanal smještenu uz unutarnji rub obodne ceste, s gravitacijskom odvodnjom iz kanala, preko slivnika i okana u postojeći zemljani obodni kanal za oborinske vode, smješten s unutarnje strane ograde odlagališta.

Količina oborinskih voda, koja se formira na predmetnim slivnim područjima, definirana je općim izrazom:

$$Q = i \times F \times \psi \times \phi \times \eta$$

gdje je:

Q - protok (l/s),

i - intenzitet oborina (l/s/ha),

F - površina sliva (ha),

ψ - koeficijent otjecanja,

ϕ - koeficijent zakašnjenja,

η - koeficijent neravnomjernosti oborina.

Za razmatrane slivove usvojene su slijedeće vrijednosti:

- koeficijent zakašnjenja (ϕ) je odabran u vrijednosti 1, zbog $F < 2$ ha, prema Imhoffu,
- koeficijent neravnomjernosti oborina (η) je odabran u vrijednosti 1, zbog zbijenosti slivnih područja te kao dodatnog faktora sigurnosti,
- mjerodavni intenzitet oborina je odabran u vrijednosti $i=100$ l/s/ha, u računskom trajanju kiše $t_r=60$ minuta i periodu ponavljanja $P=2$ godina, prema ITP podacima (intenzitet - trajanje - ponavljanje) za meteorološku stanicu Rijeka:

Vrijeme (min)	I (mm/min) za povratni period (god.)							
	1,11	1,25	2	5	10	20	50	100
10	1,54	1,59	1,78	2,30	2,75	3,28	4,18	5,05
20	0,97	1,01	1,16	1,49	1,76	2,06	2,55	3,00
30	0,73	0,78	0,90	1,15	1,35	1,57	1,91	2,21
40	0,61	0,64	0,76	0,96	1,12	1,30	1,56	1,78
60	0,46	0,49	0,59	0,74	0,86	0,99	1,17	1,31
120	0,27	0,29	0,35	0,44	0,50	0,57	0,65	0,72
360	0,11	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,27

Vrijeme (min)	I (mm/min) za povratni period (god.)							
	1,11	1,25	2	5	10	20	50	100
720	0,07	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15

Sliv 1 (Ispust kroz kontrolno okno RO1)

Sliv 1 obuhvaća sjeveroistočni dio prekrivnog brtvenog sustava te dio obodne ceste za koji su odabrani slijedeći ulazni parametri:

- F obodne ceste, $F_a = 0,06$ ha,
- F prekrivnog brtvenog sustava $F_b = 0,43$ ha,
- ψ makadamske obodne ceste, $\psi_a = 0,4$,
- ψ prekrivnog brtvenog sustava, $\psi_b = 0,2$.

Proračun protoke za obodnu cestu:

$$Q_a = i \times F_a \times \psi_a \times \phi \times \eta = 100 \times 0,06 \times 0,4 \times 1 \times 1 = 2,4 \text{ l/s}$$

Proračun protoke za prekrivni brtveni sustav:

$$Q_b = i \times F_b \times \psi_b \times \phi \times \eta = 100 \times 0,43 \times 0,2 \times 1 \times 1 = 8,6 \text{ l/s}$$

Ukupna protoka za Sliv 1 iznosi:

$$Q_1 = Q_a + Q_b = 11,0 \text{ l/s.}$$

Sliv 2 (Ispust kroz kontrolno okno RO2)

Sliv 2 obuhvaća sjeverozapadni dio prekrivnog brtvenog sustava te dio obodne ceste za koji su odabrani slijedeći ulazni parametri:

- F obodne ceste, $F_a = 0,07$ ha,
- F prekrivnog brtvenog sustava $F_b = 0,65$ ha,
- ψ makadamske obodne ceste, $\psi_a = 0,4$,
- ψ prekrivnog brtvenog sustava, $\psi_b = 0,2$.

Proračun protoke za obodnu cestu:

$$Q_a = i \times F_a \times \psi_a \times \phi \times \eta = 100 \times 0,07 \times 0,4 \times 1 \times 1 = 2,8 \text{ l/s}$$

Proračun protoke za prekrivni brtveni sustav:

$$Q_b = i \times F_b \times \psi_b \times \phi \times \eta = 100 \times 0,65 \times 0,2 \times 1 \times 1 = 13,0 \text{ l/s}$$

Ukupna protoka za Sliv 2 iznosi:

$$Q_2 = Q_a + Q_b = 15,8 \text{ l/s.}$$

Sliv 3 (Ispust kroz kontrolno okno RO3 i RO4)

Sliv 3 obuhvaća jugoistočni dio prekrivnog brtvenog sustava te dio obodne ceste za koji su odabrani slijedeći ulazni parametri:

- F obodne ceste, $F_a = 0,06$ ha,
- F prekrivnog brtvenog sustava $F_b = 0,51$ ha,
- ψ makadamske obodne ceste, $\psi_a = 0,4$,
- ψ prekrivnog brtvenog sustava, $\psi_b = 0,2$.

Proračun protoke za obodnu cestu:

$$Q_a = i \times F_a \times \psi_a \times \phi \times \eta = 100 \times 0,06 \times 0,4 \times 1 \times 1 = 2,4 \text{ l/s}$$

Proračun protoke za prekrivni brtveni sustav:

$$Q_b = i \times F_b \times \psi_b \times \phi \times \eta = 100 \times 0,51 \times 0,2 \times 1 \times 1 = 10,2 \text{ l/s}$$

Ukupna protoka za Sliv 3 iznosi:

$$Q_3 = Q_a + Q_b = 12,6 \text{ l/s.}$$

Sliv 4 (Ispust kroz kontrolno okno RO5)

Sliv 4 obuhvaća jugozapadni dio prekrivnog brtvenog sustava te dio obodne ceste za koji su odabrani slijedeći ulazni parametri:

- F obodne ceste, $F_a = 0,02$ ha,
- F prekrivnog brtvenog sustava $F_b = 0,36$ ha,
- ψ makadamske obodne ceste, $\psi_a = 0,4$,
- ψ prekrivnog brtvenog sustava, $\psi_b = 0,2$.

Proračun protoke za obodnu cestu:

$$Q_a = i \times F_a \times \psi_a \times \phi \times \eta = 100 \times 0,02 \times 0,4 \times 1 \times 1 = 0,8 \text{ l/s}$$

Proračun protoke za prekrivni brtveni sustav:

$$Q_b = i \times F_b \times \psi_b \times \phi \times \eta = 100 \times 0,36 \times 0,2 \times 1 \times 1 = 7,2 \text{ l/s}$$

Ukupna protoka za Sliv 4 iznosi:

$$Q_4 = Q_a + Q_b = 8,0 \text{ l/s.}$$

Sliv 5 (Ispust kroz kontrolno okno RO6)

Sliv 5 obuhvaća istočni dio prekrivnog brtvenog sustava te dio obodne ceste za koji su odabrani slijedeći ulazni parametri:

- F obodne ceste, $F_a = 0,10$ ha,
- F prekrivnog brtvenog sustava $F_b = 0,63$ ha,
- ψ makadamske obodne ceste, $\psi_a = 0,4$,
- ψ prekrivnog brtvenog sustava, $\psi_b = 0,2$.

Proračun protoke za obodnu cestu:

$$Q_a = i \times F_a \times \psi_a \times \phi \times \eta = 100 \times 0,10 \times 0,4 \times 1 \times 1 = 4,0 \text{ l/s}$$

Proračun protoke za prekrivni brtveni sustav:

$$Q_b = i \times F_b \times \psi_b \times \phi \times \eta = 100 \times 0,63 \times 0,2 \times 1 \times 1 = 12,6 \text{ l/s}$$

Ukupna protoka za Sliv 5 iznosi:

$$Q_5 = Q_a + Q_b = 16,6 \text{ l/s.}$$

2. Proračun količina oborinskih voda s prometno manipulativnih površina ulazno - izlazne zone

Proračun građevina za prihvata i odvodnju oborinskih voda je proveden na način da je asfaltirana površina ulazno - izlazne zone razmatrana kao jedan sliv.

Sliv čini funkcionalno - tehničko - tehnološku cjelinu u pogledu prihvata i dispozicije oborinskih voda s asfaltiranih prometno manipulativnih površina te polovine krovnih površina sortirnice, u zatvoreni sustav odvodnje (HDPE slivnici, okna i cijevi), s konačnom dispozicijom, preko taložnika i separatora te kontrolnog okna, u postojeći zemljani obodni kanal za oborinske vode, smješten s unutarne strane ograde odlagališta.

Količina oborinskih voda, koja se formira na predmetnom slivnom području, definirana je općim izrazom:

$$Q = i \times F \times \psi \times \phi \times \eta$$

gdje je:

Q - protok (l/s),

i - intenzitet oborina (l/s/ha),

F - površina sliva (ha),

ψ - koeficijent otjecanja,

ϕ - koeficijent zakašnjenja,

η - koeficijent neravnomjernosti oborina.

Za razmatrani sliv usvojene su slijedeće vrijednosti:

- koeficijent zakašnjenja (ϕ) je odabran u vrijednosti 1, zbog $F < 2$ ha, prema Imhoffu,
- koeficijent neravnomjernosti oborina (η) je odabran u vrijednosti 1, zbog zbijenosti slivnih područja te kao dodatnog faktora sigurnosti,
- mjerodavni intenzitet oborina je odabran u vrijednosti $i=100$ l/s/ha, u računskom trajanju kiše $t_r=60$ minuta i periodu ponavljanja $P=2$ godina, prema ITP podacima (intenzitet - trajanje - ponavljanje) za meteorološku stanicu Rijeka:

Vrijeme (min)	I (mm/min) za povratni period (god.)							
	1,11	1,25	2	5	10	20	50	100
10	1,54	1,59	1,78	2,30	2,75	3,28	4,18	5,05
20	0,97	1,01	1,16	1,49	1,76	2,06	2,55	3,00
30	0,73	0,78	0,90	1,15	1,35	1,57	1,91	2,21

Vrijeme (min)	I (mm/min) za povratni period (god.)							
	1,11	1,25	2	5	10	20	50	100
40	0,61	0,64	0,76	0,96	1,12	1,30	1,56	1,78
60	0,46	0,49	0,59	0,74	0,86	0,99	1,17	1,31
120	0,27	0,29	0,35	0,44	0,50	0,57	0,65	0,72
360	0,11	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,27
720	0,07	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15

Sliv 6 (Ispust kroz postojeće RO11 te taložnik i separator)

Sliv 6 obuhvaća asfaltirane prometno manipulativne površine ulazno - izlazne zone te dio dio krovnih površina sortirnice za koji su odabrani slijedeći ulazni parametri:

- F asfaltirane površine, $F_a = 0,24$ ha,
- F krova $F_b = 0,03$ ha,
- ψ asfaltirane površine, $\psi_a = 0,7$,
- ψ krova, $\psi_b = 0,9$.

Proračun protoke za asfaltirane površine:

$$Q_a = i \times F_a \times \psi_a \times \phi \times \eta = 100 \times 0,24 \times 0,7 \times 1 \times 1 = 16,8 \text{ l/s}$$

Proračun protoke za krov:

$$Q_b = i \times F_b \times \psi_b \times \phi \times \eta = 100 \times 0,03 \times 0,9 \times 1 \times 1 = 2,7 \text{ l/s}$$

Ukupna protoka za Sliv 6 iznosi:

$$Q_6 = Q_a + Q_b = 19,5 \text{ l/s.}$$

3. Hidraulički proračun

Hidraulički proračun je izrađen na računalu, prema formuli za jednoliko tečenje ($Q = v \times A$), uz primjenu Manningovog koeficijenta otpora tečenju, gdje je brzina definirana općim izrazom:

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

gdje je:

v - brzina (m/s),

n - Manningov koeficijent hrapavosti,

R - hidraulički radijus (m),

I - nagib dna kanala (m/m).

Hidraulički radijus (R) je odnos površine poprečnog presjeka cijevi i omočenog oboda cijevi i definiran je općim izrazom:

$$R = A/O$$

gdje je:

A - površina poprečnog presjeka cijevi (m^2),

O - omočeni obod cijevi (m).

Proračuni su izrađeni za kritično područje svakog sliva.

Sliv 1

- kritično područje je ulaz u RO1,
- protok $Q_1 = 11,0$ l/s,
- cijevi kHDPE 400 mm, SN8, međusobno spojene spojnica s dvije gumene brtve,
- pad cijevi 0,5%.

Ulazni podaci:

Tip cijevi	kHDPE	
Klasa cijevi	SN 8	
Potreban kapacitet cijevi	0,011 (11,0)	m ³ /s (l/s)
Vanjski promjer cijevi	400	mm
Unutarnji promjer cijevi	347	mm
Nagib cijevi	0,005	m/m
Koeficijent hrapavosti	0,011	sm ^{-1/3}

Izračun:

S - mokra površina pune cijevi	945,69	cm ²
R - hidraulički radijus pune cijevi	8,68	cm
h/D - stupanj ispune u odnosu na promjer	20	%
h - razina voda pri potrebnom kapacitetu	70,79	mm
V - brzina voda pri potrebnom kapacitetu	0,78	m/s

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,05	5	17,35	0,57	0,32	1,13
0,10	10	34,70	2,49	0,51	2,20
0,15	15	52,05	5,79	0,65	3,22
0,20	20	69,40	10,43	0,77	4,18
0,25	25	86,75	16,32	0,88	5,09
0,30	30	104,10	23,33	0,98	5,93
0,35	35	121,45	31,32	1,06	6,71
0,40	40	138,80	40,15	1,14	7,43
0,45	45	156,15	49,62	1,20	8,09
0,50	50	173,50	59,56	1,26	8,68
0,55	55	190,85	69,78	1,31	9,19
0,60	60	208,20	80,04	1,35	9,63
0,65	65	225,55	90,11	1,38	10,00
0,70	70	242,90	99,74	1,41	10,28
0,75	75	260,25	108,63	1,43	10,47
0,80	80	277,60	116,45	1,44	10,56
0,85	85	294,95	122,76	1,43	10,52
0,90	90	312,30	126,97	1,42	10,34

Izradio: **H-PROJEKT** d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb
Investitor: GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja
Razina obrade: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE
Građevina: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA
CASKA U NOVALJI

Zajednička oznaka: 10618
Broj mape: 2/5
Datum: rujan, 2018.
Mjesto: Zagreb
List: 278

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,95	95	329,65	128,01	1,38	9,94
1,00	100	347,00	119,13	1,26	8,68

Proračunom je dokazano da odabrane cijevi odgovaraju.

Sliv 2

- kritično područje je ulaz u RO2,
- protok $Q_1 = 15,8$ l/s,
- cijevi kHDPE 400 mm, SN8, međusobno spojene spojnicama s dvije gumene brtve,
- pad cijevi 0,5%.

Ulazni podaci:

Tip cijevi	kHDPE	
Klasa cijevi	SN 8	
Potreban kapacitet cijevi	0,016 (15,8)	m ³ /s (l/s)
Vanjski promjer cijevi	400	mm
Unutarnji promjer cijevi	347	mm
Nagib cijevi	0,005	m/m
Koeficijent hrapavosti	0,011	sm ^{-1/3}

Izračun:

S - mokra površina pune cijevi	945,69	cm ²
R - hidraulički radijus pune cijevi	8,68	cm
h/D - stupanj ispune u odnosu na promjer	24	%
h - razina voda pri potrebnom kapacitetu	83,74	mm
V - brzina voda pri potrebnom kapacitetu	0,86	m/s

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,05	5	17,35	0,57	0,32	1,13
0,10	10	34,70	2,49	0,51	2,20
0,15	15	52,05	5,79	0,65	3,22
0,20	20	69,40	10,43	0,77	4,18
0,25	25	86,75	16,32	0,88	5,09
0,30	30	104,10	23,33	0,98	5,93
0,35	35	121,45	31,32	1,06	6,71
0,40	40	138,80	40,15	1,14	7,43
0,45	45	156,15	49,62	1,20	8,09
0,50	50	173,50	59,56	1,26	8,68
0,55	55	190,85	69,78	1,31	9,19
0,60	60	208,20	80,04	1,35	9,63
0,65	65	225,55	90,11	1,38	10,00
0,70	70	242,90	99,74	1,41	10,28

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,75	75	260,25	108,63	1,43	10,47
0,80	80	277,60	116,45	1,44	10,56
0,85	85	294,95	122,76	1,43	10,52
0,90	90	312,30	126,97	1,42	10,34
0,95	95	329,65	128,01	1,38	9,94
1,00	100	347,00	119,13	1,26	8,68

Proračunom je dokazano da odabrane cijevi odgovaraju.

Sliv 3

- kritično područje je ulaz u RO3,
- protok $Q_1 = 12,6$ l/s,
- cijevi kHDPE 400 mm, SN8, međusobno spojene spojnicama s dvije gumene brtve,
- pad cijevi 0,5%.

Ulazni podaci:

Tip cijevi	kHDPE	
Klasa cijevi	SN 8	
Potreban kapacitet cijevi	0,013 (12,6)	m ³ /s (l/s)
Vanjski promjer cijevi	400	mm
Unutarnji promjer cijevi	347	mm
Nagib cijevi	0,005	m/m
Koeficijent hrapavosti	0,011	sm ^{-1/3}

Izračun:

S - mokra površina pune cijevi	945,69	cm ²
R - hidraulički radijus pune cijevi	8,68	cm
h/D - stupanj ispune u odnosu na promjer	22	%
h - razina voda pri potrebnom kapacitetu	75,11	mm
V - brzina voda pri potrebnom kapacitetu	0,81	m/s

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,05	5	17,35	0,57	0,32	1,13
0,10	10	34,70	2,49	0,51	2,20
0,15	15	52,05	5,79	0,65	3,22
0,20	20	69,40	10,43	0,77	4,18
0,25	25	86,75	16,32	0,88	5,09
0,30	30	104,10	23,33	0,98	5,93
0,35	35	121,45	31,32	1,06	6,71
0,40	40	138,80	40,15	1,14	7,43
0,45	45	156,15	49,62	1,20	8,09
0,50	50	173,50	59,56	1,26	8,68

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,55	55	190,85	69,78	1,31	9,19
0,60	60	208,20	80,04	1,35	9,63
0,65	65	225,55	90,11	1,38	10,00
0,70	70	242,90	99,74	1,41	10,28
0,75	75	260,25	108,63	1,43	10,47
0,80	80	277,60	116,45	1,44	10,56
0,85	85	294,95	122,76	1,43	10,52
0,90	90	312,30	126,97	1,42	10,34
0,95	95	329,65	128,01	1,38	9,94
1,00	100	347,00	119,13	1,26	8,68

Proračunom je dokazano da odabrane cijevi odgovaraju.

Sliv 4

- kritično područje je ulaz u RO5,
- protok $Q_1 = 8,0$ l/s,
- cijevi kHDPE 400 mm, SN8, međusobno spojene spojnicama s dvije gumene brtve,
- pad cijevi 0,5%.

Ulazni podaci:

Tip cijevi	kHDPE	
Klasa cijevi	SN 8	
Potreban kapacitet cijevi	0,008 (8,0)	m ³ /s (l/s)
Vanjski promjer cijevi	400	mm
Unutarnji promjer cijevi	347	mm
Nagib cijevi	0,005	m/m
Koeficijent hrapavosti	0,011	sm ^{-1/3}

Izračun:

S - mokra površina pune cijevi	945,69	cm ²
R - hidraulički radijus pune cijevi	8,68	cm
h/D - stupanj ispune u odnosu na promjer	17	%
h - razina voda pri potrebnom kapacitetu	58,60	mm
V - brzina voda pri potrebnom kapacitetu	0,69	m/s

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,05	5	17,35	0,57	0,32	1,13
0,10	10	34,70	2,49	0,51	2,20
0,15	15	52,05	5,79	0,65	3,22
0,20	20	69,40	10,43	0,77	4,18
0,25	25	86,75	16,32	0,88	5,09
0,30	30	104,10	23,33	0,98	5,93

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,35	35	121,45	31,32	1,06	6,71
0,40	40	138,80	40,15	1,14	7,43
0,45	45	156,15	49,62	1,20	8,09
0,50	50	173,50	59,56	1,26	8,68
0,55	55	190,85	69,78	1,31	9,19
0,60	60	208,20	80,04	1,35	9,63
0,65	65	225,55	90,11	1,38	10,00
0,70	70	242,90	99,74	1,41	10,28
0,75	75	260,25	108,63	1,43	10,47
0,80	80	277,60	116,45	1,44	10,56
0,85	85	294,95	122,76	1,43	10,52
0,90	90	312,30	126,97	1,42	10,34
0,95	95	329,65	128,01	1,38	9,94
1,00	100	347,00	119,13	1,26	8,68

Proračunom je dokazano da odabrane cijevi odgovaraju.

Sliv 5

- kritično područje je ulaz u RO6,
- protok $Q_1 = 16,6$ l/s,
- cijevi kHDPE 400 mm, SN8, međusobno spojene spojnicama s dvije gumene brtve,
- pad cijevi 0,5%.

Ulazni podaci:

Tip cijevi	kHDPE	
Klasa cijevi	SN 8	
Potreban kapacitet cijevi	0,017 (16,6)	m ³ /s (l/s)
Vanjski promjer cijevi	400	mm
Unutarnji promjer cijevi	347	mm
Nagib cijevi	0,005	m/m
Koeficijent hrapavosti	0,011	sm ^{-1/3}

Izračun:

S - mokra površina pune cijevi	945,69	cm ²
R - hidraulički radijus pune cijevi	8,68	cm
h/D - stupanj ispune u odnosu na promjer	25	%
h - razina voda pri potrebnom kapacitetu	85,9	mm
V - brzina voda pri potrebnom kapacitetu	0,87	m/s

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,05	5	17,35	0,57	0,32	1,13
0,10	10	34,70	2,49	0,51	2,20

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,15	15	52,05	5,79	0,65	3,22
0,20	20	69,40	10,43	0,77	4,18
0,25	25	86,75	16,32	0,88	5,09
0,30	30	104,10	23,33	0,98	5,93
0,35	35	121,45	31,32	1,06	6,71
0,40	40	138,80	40,15	1,14	7,43
0,45	45	156,15	49,62	1,20	8,09
0,50	50	173,50	59,56	1,26	8,68
0,55	55	190,85	69,78	1,31	9,19
0,60	60	208,20	80,04	1,35	9,63
0,65	65	225,55	90,11	1,38	10,00
0,70	70	242,90	99,74	1,41	10,28
0,75	75	260,25	108,63	1,43	10,47
0,80	80	277,60	116,45	1,44	10,56
0,85	85	294,95	122,76	1,43	10,52
0,90	90	312,30	126,97	1,42	10,34
0,95	95	329,65	128,01	1,38	9,94
1,00	100	347,00	119,13	1,26	8,68

Proračunom je dokazano da odabrane cijevi odgovaraju.

Sliv 6

- kritično područje je ulaz u RO11,
- protok $Q_1 = 19,5$ l/s,
- cijevi kHDPE 200 mm, SN8, međusobno spojene spojnicama s dvije gumene brtve,
- pad cijevi 1,0%.

Ulazni podaci:

Tip cijevi	kHDPE	
Klasa cijevi	SN 8	
Potreban kapacitet cijevi	0,020 (19,5)	m ³ /s (l/s)
Vanjski promjer cijevi	200	mm
Unutarnji promjer cijevi	172	mm
Nagib cijevi	0,01	m/m
Koeficijent hrapavosti	0,011	sm ^{-1/3}

Izračun:

S - mokra površina pune cijevi	232,35	cm ²
R - hidraulički radijus pune cijevi	4,30	cm
h/D - stupanj ispune u odnosu na promjer	65	%
h - razina voda pri potrebnom kapacitetu	111,41	mm
V - brzina voda pri potrebnom kapacitetu	1,22	m/s

Izradio: **H-PROJEKT** d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb
Investitor: GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja
Razina obrade: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE
Građevina: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA
CASKA U NOVALJI

Zajednička oznaka: 10618
Broj mape: 2/5
Datum: rujan, 2018.
Mjesto: Zagreb
List: 283

Stupanj ispunjenosti		Visina punjenja	Kapacitet	Brzina	Hidraulički radijus
h/D	%	h[mm]	Q [l/s]	V [m/s]	R [cm]
0,05	5	8,60	0,12	0,29	0,56
0,10	10	17,20	0,54	0,45	1,09
0,15	15	25,80	1,26	0,58	1,60
0,20	20	34,40	2,27	0,69	2,07
0,25	25	43,00	3,55	0,78	2,52
0,30	30	51,60	5,08	0,87	2,94
0,35	35	60,20	6,82	0,94	3,33
0,40	40	68,80	8,74	1,01	3,68
0,45	45	77,40	10,80	1,06	4,01
0,50	50	86,00	12,96	1,12	4,30
0,55	55	94,60	15,19	1,16	4,56
0,60	60	103,20	17,42	1,20	4,78
0,65	65	111,80	19,61	1,23	4,96
0,70	70	120,40	21,71	1,25	5,10
0,75	75	129,00	23,64	1,26	5,19
0,80	80	137,60	25,34	1,27	5,23
0,85	85	146,20	26,72	1,27	5,22
0,90	90	154,80	27,63	1,25	5,13
0,95	95	163,40	27,86	1,22	4,93
1,00	100	172,00	25,93	1,12	4,30

Proračunom je dokazano da odabrane cijevi odgovaraju.

IX Proračun nepropusnih sabirnih jama

1. Sabirna jama za tehnološke vode NSJ1

Projektirani korisni volumen sabirne jame je $15,0 \text{ m}^3$.

Sabirna jama se koristi za tehnološke vode koje nastaju kao posljedica rada unutar sortirnice, a koje se prikupljaju s podnih površina sortirnice. U tehnološke vode se, u prvom redu, ubrajaju vode koje nastaju pranjem podnih površina sortirnice pri redovnom održavanju te (manjim dijelom, koji se pri proračunu zanemaruje), sadržaj iz ambalažnog otpada koji se doprema u sortirnicu i istiskuje prešanjem (npr. tekućine iz PET i MET ambalaže).

Predviđene količine tehnoloških voda s dispozicijom u NSJ1 su slijedeće:

- Pranje podnih površina sortirnice u trajanju 1 sat rada, jednom tjedno, uz maksimalni protok vode iz slavine od $0,25 \text{ l/s}$:

$$0,25 \text{ l/s} \times 1 \text{ sat} \times 52 \text{ tjedna} = 46,8 \text{ m}^3/\text{godishnje}$$

Predviđeni period pražnjenja NSJ1 iznosi: $46,8 \text{ m}^3 / 15,0 \text{ m}^3 = 3,12 \rightarrow 4$ puta godišnje.

Sadržaj sabirne jame mora se predati ovlašteniku, uz prethodnu analizu sadržaja, na daljnje zbrinjavanje.

2. Statički proračun NSJ1

Nepropusna sabirna jama je sljedećih dimenzija:

- pravokutni tlocrt : $A \times B = 4,25 \text{ m} \times 2,50 \text{ m}$,
- ukupna visina objekta: $3,00 \text{ m}$.

Kvaliteta materijala za sve elemente konstrukcije je slijedeća:

- beton: C30/37; $f_{cd}=2,00 \text{ kN/cm}^2$,
- armatura: B500B; $f_{yd}=43,48 \text{ kN/cm}^2$.

Razred izloženosti	Opis okoliša	Primjer	Zaštitni sloj	Čvrstoća
XC2	Vlažno, rijetko suho	Dijelovi temelja	C = 40 mm	C 30/37

Donja temeljna ploča nalazi se na sloju $d=10 \text{ cm}$ od betona C 16/20. Ispod temeljne ploče i sloja betona C 16/20, mora se izvesti sloj šljunka $d=15 \text{ cm}$, zbijenog na $M_s > 30 \text{ MPa}$.

Konstruktivni elementi su slijedeći:

- bočni zidovi debljine $d = 25 \text{ cm}$,
- temeljna ploča debljine $d = 25 \text{ cm}$,

- pokrovnna ploča debljine $d = 20 \text{ cm}$.

Konstrukcija je proračunata i dimenzionirana prema slijedećim parametrima:

- vlažna zapreminska težina tla: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$,
- kohezija: $c = 30 \text{ kN/m}^2$,
- kut unutarnjeg trenja: $\phi = 30^\circ$.

U proračunu su obrađeni slijedeći slučajevi osnovnih opterećenja:

Stalno opterećenje

1. Vlastita težina

Proračunava se automatski u računalnom programu iz podataka o dimenzijama elemenata i gustoće armiranog betona ($\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$).

2. Opterećenje tla

Tlak mirovanja tla djeluje po dijelovima bočnih zidova.

Pritisak tla u mirovanju: $p_0 = K_0 \cdot \gamma \cdot h$

gdje je:

- $K_0 = 1 - \sin\phi = 1 - \sin 30^\circ = 0,50$
- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- h - dubina mjerena od razine terena

Na gornjem rubu: $0,5 \cdot 20 \cdot 0 = 0 \text{ kN/m}^2 \dots P_{0,1} = 0 \text{ kN/m}^2$

Na donjem rubu: $0,5 \cdot 20 \cdot 3,0 = 30 \text{ kN/m}^2 \dots P_{0,2} = 30 \text{ kN/m}^2$

3. Opterećenje od zapunjenosti nepropusne sabirne jame

Maksimalna razina napunjenosti nepropusne sabirne jame $h = 2,12 \text{ m}$.

$G_1 = \gamma \cdot h = 10,0 \cdot 2,12 = 21,2 \text{ kN/m}^2$

Promjenjivo opterećenje:

4. Prometno opterećenje

Kao kritično prometno opterećenje uzeto je kontinuirano opterećenje po gornjoj ploči nepropusne sabirne jame u iznosu $q = 16,8 \text{ kN/m}^2$ jer se jama nalazi unutar prometnih površina.

Dimenzioniranje elemenata konstrukcije je provedeno prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) te normama HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN 1997 i HRN EN 1998.

Po izvršenom iskupu građevne jame, obvezan je pregled Projektanta - geomehaničara te, ukoliko se ustanove značajne heterogenosti u temeljnom tlu koje bi mogle uzrokovati diferencijalna slijeganja ili slično, obvezno treba konzultirati Projektanta - statičara.

Pri modeliranju, krutost tla se usvaja s $k=2.000 \text{ kN/m}^2$.

Proračun stabilnosti i nosivosti konstrukcije izvršen je na računalu, programom za proračun konstrukcija Tower (Prilog PIX-1: Statički proračun NSJ1).

3. Sabirna jama za sanitarne vode NSJ2

Projektirani korisni volumen sabirne jame je $20,25 \text{ m}^3$.

Predviđeni broj djelatnika:

- osam (8) radnika na građevini za gospodarenje otpadom koji će koristiti sanitarni čvor.

Predviđena količina sanitarnih otpadnih voda:

- Po radniku: 100 litara/dan.

Ukupna predviđena dnevna količina otpadnih voda je: $8 \text{ radnika} \times 100 \text{ litara/dan} = 800 \text{ litara}$ ili $0,8 \text{ m}^3$.

Predviđeni period pražnjenja NSJ2 iznosi: $20,25 \text{ m}^3 / 0,8 \text{ m}^3/\text{dan} = 25 \text{ dana}$.

Sadržaj sabirne jame mora se predati ovlašteniku, uz prethodnu analizu sadržaja, na daljnje zbrinjavanje.

4. Statički proračun NSJ2

Nepropusna sabirna jama je sljedećih dimenzija:

- pravokutni tlocrt : $A \times B = 4,25 \text{ m} \times 2,50 \text{ m}$,
- ukupna visina objekta: $4,00 \text{ m}$.

Kvaliteta materijala za sve elemente konstrukcije:

- beton: C30/37; $f_{cd}=2,00 \text{ kN/cm}^2$,
- armatura: B500B; $f_{yd}=43,48 \text{ kN/cm}^2$.

Razred izloženosti	Opis okoliša	Primjer	Zaštitni sloj	Čvrstoća
XC2	Vlažno, rijetko suho	Dijelovi temelja	C = 40 mm	C 30/37

Donja temeljna ploča nalazi se na sloju $d=10 \text{ cm}$ od betona C 16/20. Ispod temeljne ploče i sloja betona C 16/20, mora se izvesti sloj šljunka $d=15 \text{ cm}$, zbijenog na $M_s > 30 \text{ MPa}$.

Konstruktivni elementi su slijedeći:

- bočni zidovi debljine $d = 25 \text{ cm}$,
- temeljna ploča debljine $d = 25 \text{ cm}$,
- pokrovnna ploča debljine $d = 20 \text{ cm}$.

Konstrukcija je proračunata i dimenzionirana prema slijedećim parametrima:

- vlažna zapreminska težina tla: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$,
- kohezija: $c = 30 \text{ kN/m}^2$,
- kut unutarnjeg trenja: $\phi = 30^\circ$.

U proračunu su obrađeni slijedeći slučajevi osnovnih opterećenja:

Stalno opterećenje

1. Vlastita težina

Proračunava se automatski u računalnom programu iz podataka o dimenzijama elemenata i gustoće armiranog betona ($\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$).

2. Opterećenje tla

Tlak mirovanja tla djeluje po dijelovima bočnih zidova.

Pritisak tla u mirovanju: $p_0 = K_0 \cdot \gamma \cdot h$

gdje je:

- $K_0 = 1 - \sin\phi = 1 - \sin 30^\circ = 0,50$
- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- h - dubina mjerena od razine terena

Na gornjem rubu: $0,5 \cdot 20 \cdot 0 = 0 \text{ kN/m}^2 \dots P_{0,1} = 0 \text{ kN/m}^2$

Na donjem rubu: $0,5 \cdot 20 \cdot 4,0 = 40 \text{ kN/m}^2 \dots P_{0,2} = 40 \text{ kN/m}^2$

3. Opterećenje od zapunjenosti nepropusne sabirne jame


Maksimalna razina napunjenosti nepropusne sabirne jame $h = 2,70 \text{ m}$.

$G_1 = \gamma \cdot h = 10,0 \cdot 2,70 = 27,0 \text{ kN/m}^2$

Promjenjivo opterećenje:

4. Prometno opterećenje

Kao kritično prometno opterećenje uzeto je kontinuirano opterećenje po gornjoj ploči nepropusne sabirne jame u iznosu $q = 16,8 \text{ kN/m}^2$ jer se jama nalazi unutar prometnih površina.

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	288

Dimenzioniranje elemenata konstrukcije je provedeno prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) te normama HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN 1997 i HRN EN 1998.

Po izvršenom iskopu građevne jame, obvezan je pregled Projektanta - geomehaničara te, ukoliko se ustanove značajne heterogenosti u temeljnom tlu koje bi mogle uzrokovati diferencijalna slijeganja ili slično, obvezno treba konzultirati Projektanta - statičara.

Pri modeliranju, krutost tla se usvaja s $k=2.000 \text{ kN/m}^2$.

Proračun stabilnosti i nosivosti konstrukcije izvršen je na računalu, programom za proračun konstrukcija Tower (Prilog PIX-2: Statički proračun NSJ2).

Popis priloga:

- PIX-1: Statički proračun NSJ1
- PIX-2: Statički proračun NSJ2

Osnovni podaci o modelu

Datoteka: nsj1.twp
Datum proračuna: 1.8.2018

Nacin proračuna: 3D model

- ☒ Teorija I-og reda ☐ Modalna analiza ☐ Stabilnost
☐ Teorija II-og reda ☐ Seizmicki proračun ☐ Faze gradjenja
☐ Nelinearan proračun

Velicina modela

Broj cvorova: 240
Broj pločastih elemenata: 237
Broj grednih elemenata: 0
Broj granicnih elemenata: 480
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 4
Broj kombinacija opterećenja: 20

Jedinice mera

Duzina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

Ulazni podaci - Konstrukcija

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	3.00	3.00

	0.00
--	------

Koordinate cvorova

No	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0.0000	0.0000	0.0000
32	0.0000	2.5000	0.0000
47	0.0000	0.0000	3.0000
99	4.2500	0.0000	0.0000

117	1.5000	0.2500	3.0000
140	1.5000	0.8500	3.0000
141	2.1000	0.2500	3.0000
142	0.0000	2.5000	3.0000

160	2.1000	0.8500	3.0000
190	4.2500	2.5000	0.0000
203	4.2500	0.0000	3.0000
240	4.2500	2.5000	3.0000

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Betoni MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi ploca

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploca	Izotropna			

Setovi povrinskih oslonaca

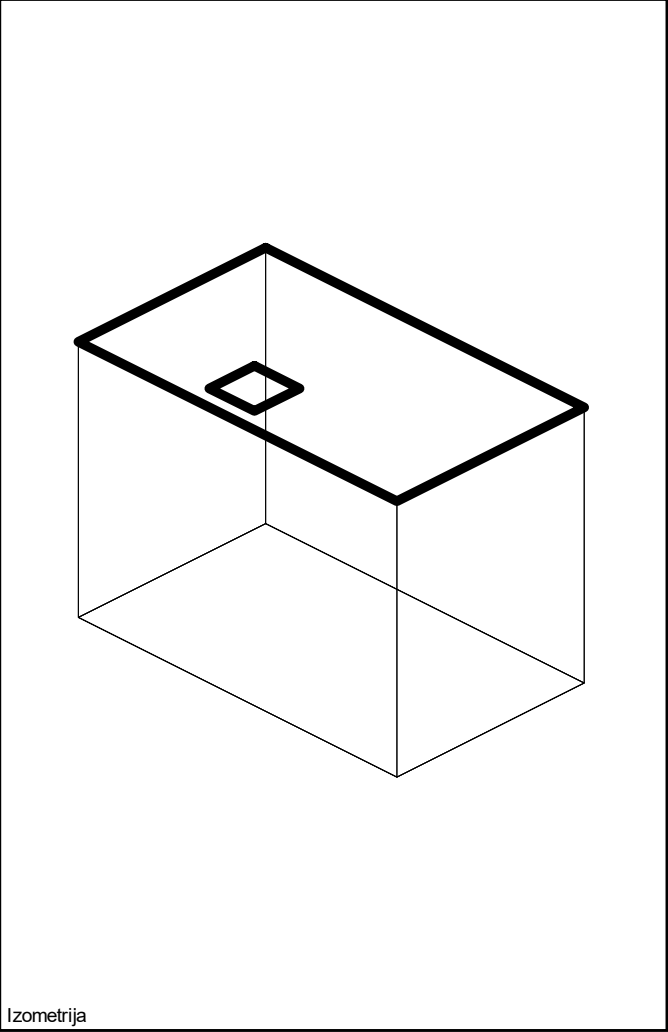
@1@ Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+4	1.000e+4	2.000e+3

Konture ploca

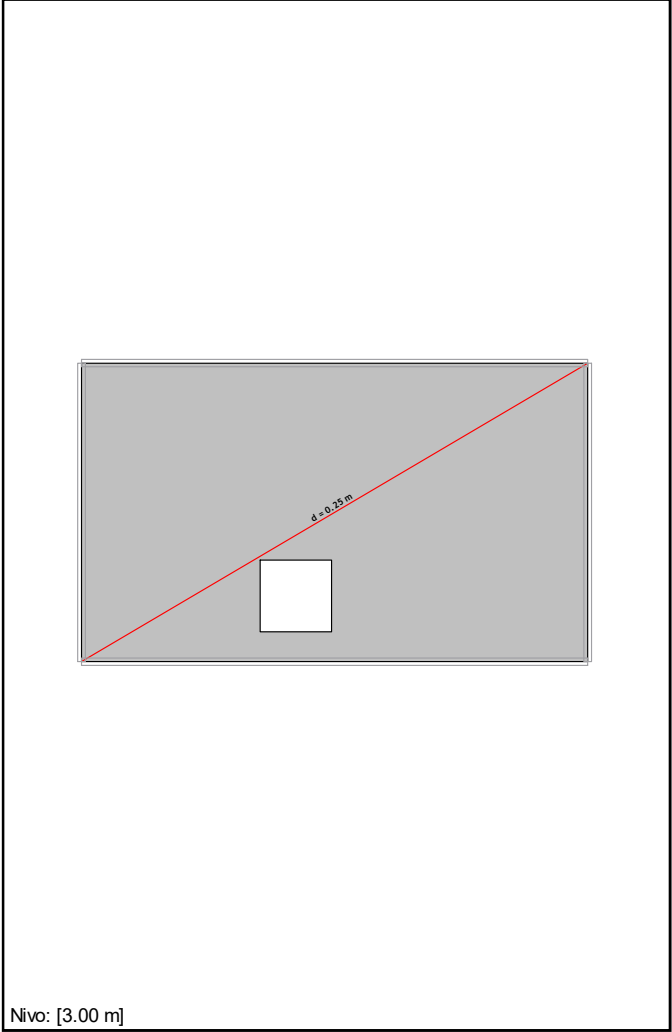
No	Konturni cvorovi	Sklop	@1@ Set
1	32-190-99-1-32	Nivo: [0.00 m]	1
2	142-240-203-47-142 (140-160-141-117-140)	Nivo: [3.00 m]	1
3	47-1-99-203-47	Ram: H 1	1
4	142-240-190-32-142	Ram: H 2	1
5	47-142-32-1-47	Ram: V 1	1
6	203-99-190-240-203	Ram: V 2	1

Konture povrinskih oslonaca

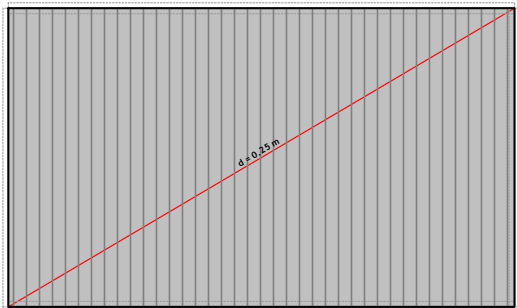
No	Konturni cvorovi	Sklop	@1@ Set
1	32-190-99-1-32	Nivo: [0.00 m]	1



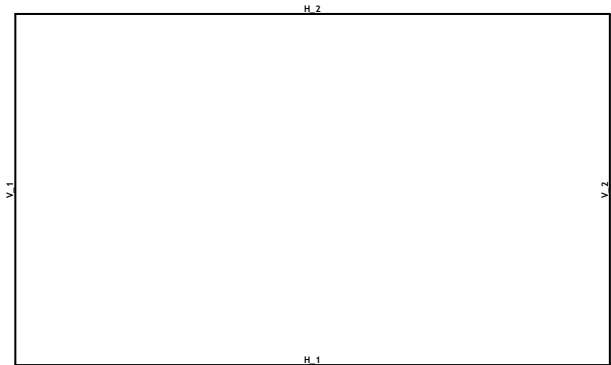
Izometrija



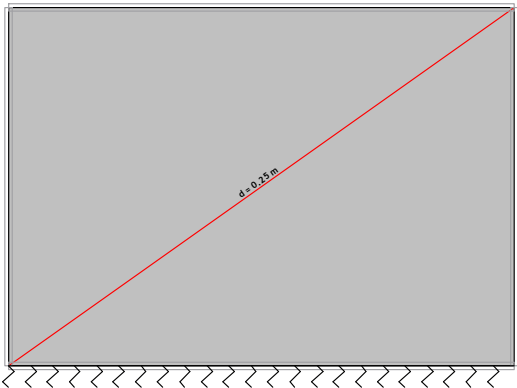
Nivo: [3.00 m]



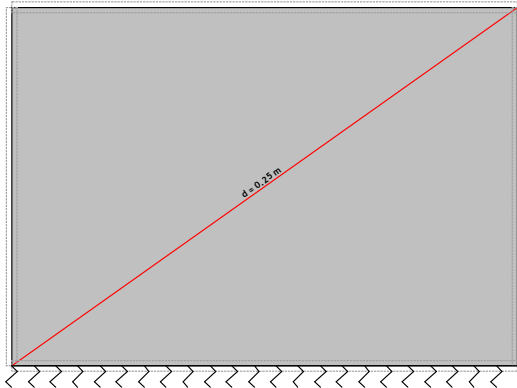
Nivo: [0.00 m]



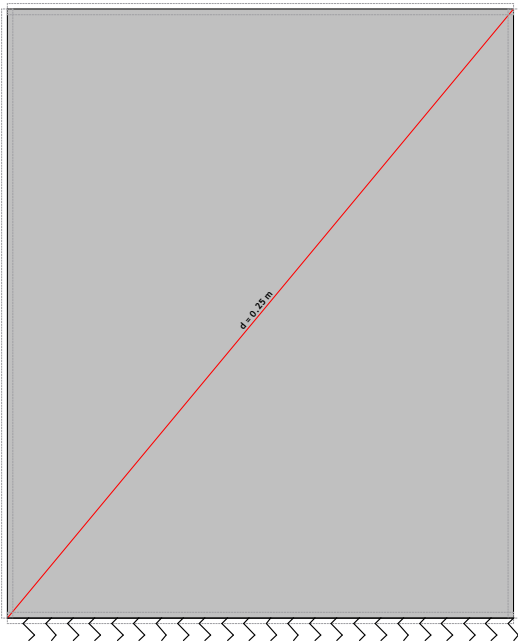
Dispozicija ramova



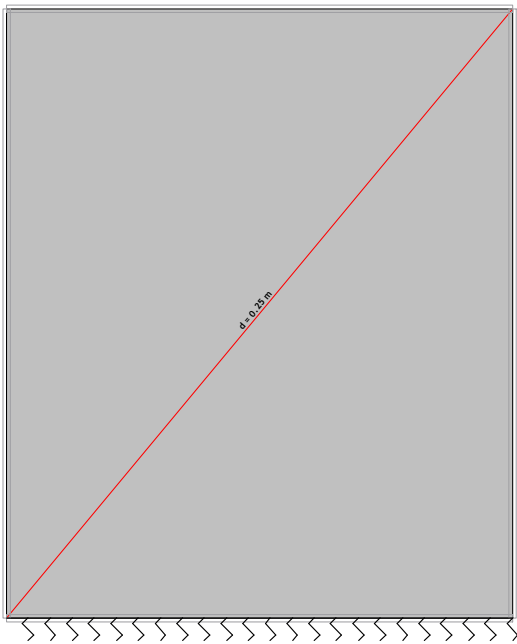
Ram: H_1



Ram: H_2



Ram: V_1



Ram: V_2

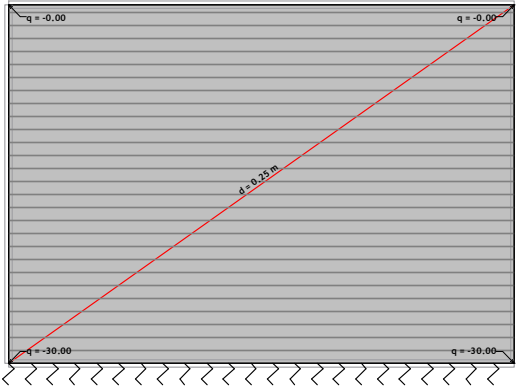
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slucajeva opterećenja

No	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	vlastita tezina (g)	0.00	0.00	-383.69
2	tlo	0.00	-0.00	0.00
3	napunjena nsj	-0.00	-0.00	-225.25
4	prometno	0.00	0.00	-172.45
5	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.05xIV	-0.00	-0.00	-1036.93
6	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV	-0.00	-0.00	-1013.17
7	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+1.05xIV	-0.00	-0.00	-1036.93
8	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIV	-0.00	-0.00	-1013.17
9	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+1.05xIV	-0.00	-0.00	-902.64
10	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV	-0.00	-0.00	-878.88
11	Komb.: I+II+1.5xIII+1.05xIV	-0.00	-0.00	-902.64

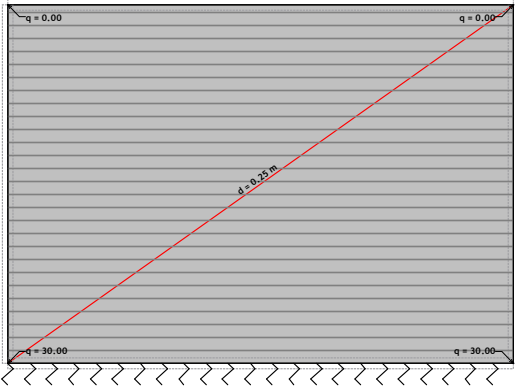
12	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV	-0.00	-0.00	-878.88
13	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV	0.00	-0.00	-776.66
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII	-0.00	-0.00	-855.85
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII	-0.00	-0.00	-721.56
16	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV	0.00	-0.00	-642.37
17	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII	-0.00	-0.00	-855.85
18	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV	0.00	-0.00	-776.66
19	Komb.: I+II+1.5xIV	0.00	-0.00	-642.37
20	Komb.: I+II+1.5xIII	-0.00	-0.00	-721.56
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII	0.00	-0.00	-517.98
22	Komb.: I+1.35xII	0.00	-0.00	-383.69
23	Komb.: 1.35xI+II	0.00	-0.00	-517.98
24	Komb.: I+II	0.00	-0.00	-383.69

Opt. 2: tlo



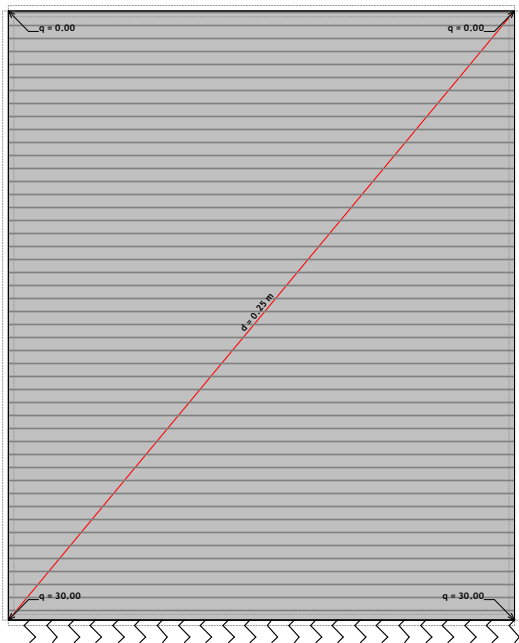
Ram: H_1

Opt. 2: tlo



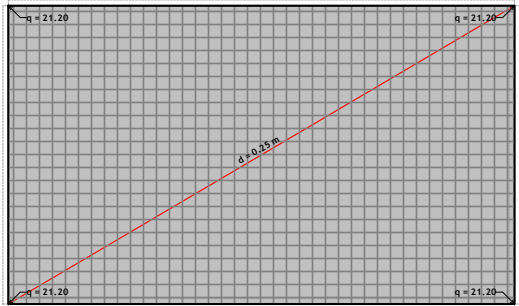
Ram: H_2

Opt. 2: tlo



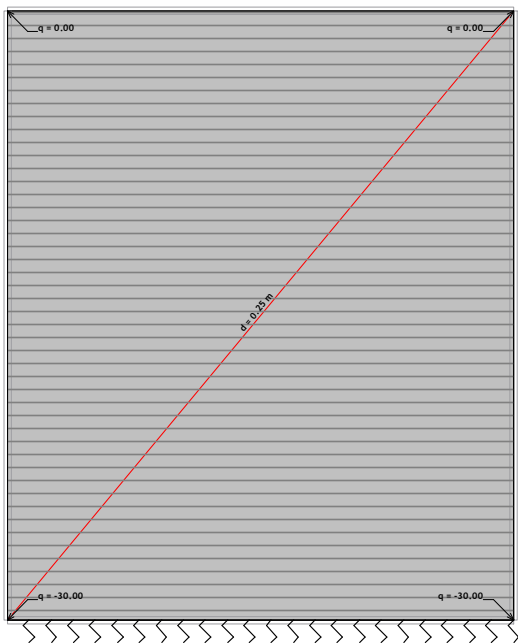
Ram: V_1

Opt. 3: napunjena nsj



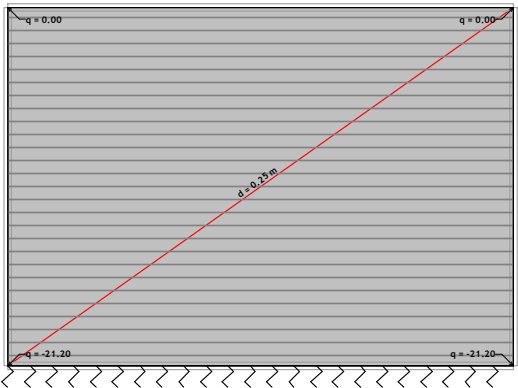
Nivo: [0.00 m]

Opt. 2: tlo



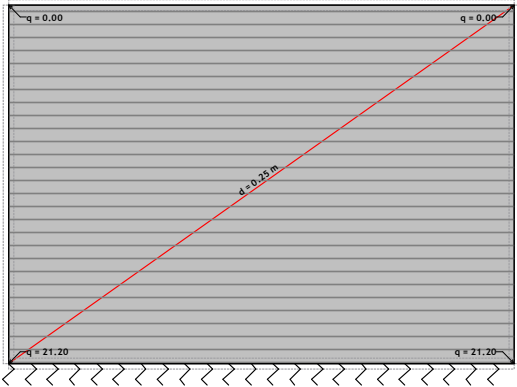
Ram: V_2

Opt. 3: napunjena nsj



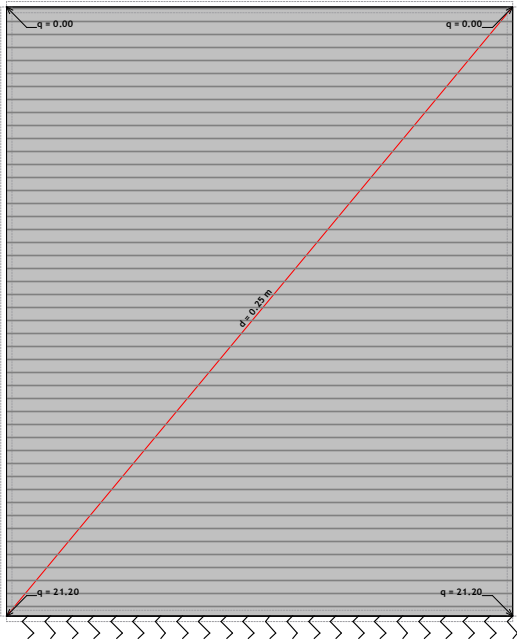
Ram: H_1

Opt. 3: napunjena nsj



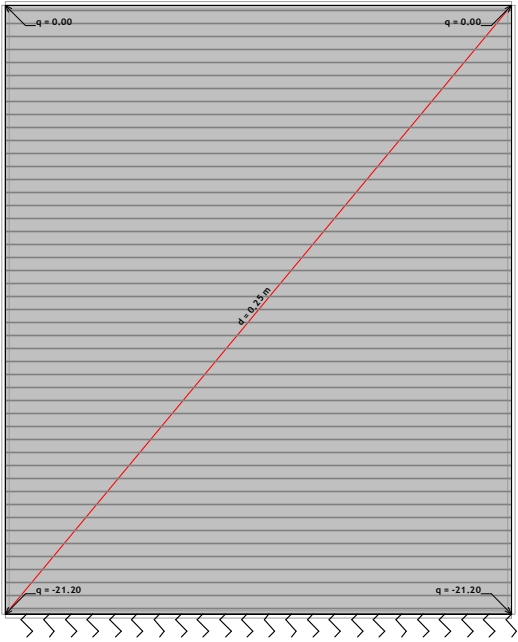
Ram: H_2

Opt. 3: napunjena nsj



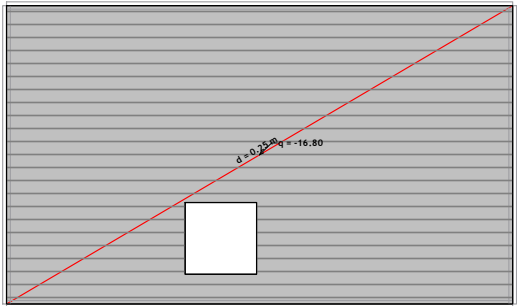
Ram: V_1

Opt. 3: napunjena nsj



Ram: V_2

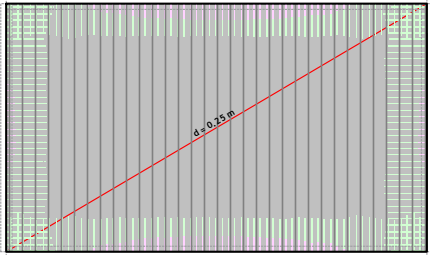
Opt. 4: prometno



Nivo: [3.00 m]

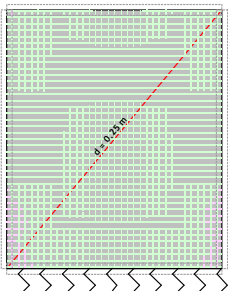
Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



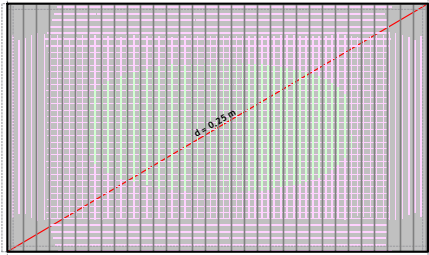
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.91 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



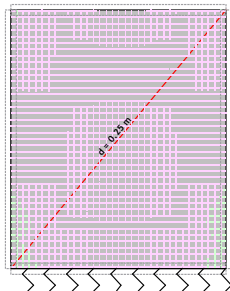
Ram: V_1
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.76 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



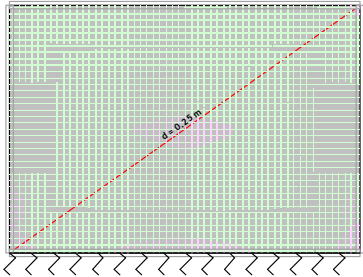
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -2.40 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



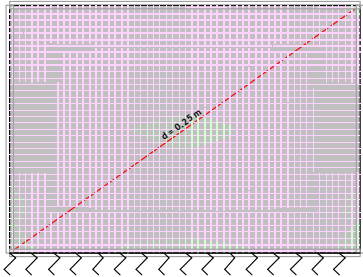
Ram: V_1
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.76 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



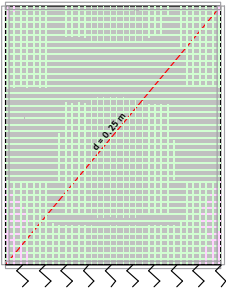
Ram: H_1
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.76 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



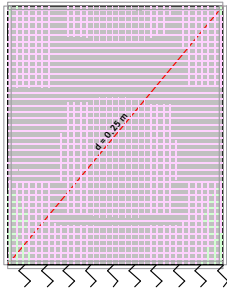
Ram: H_1
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.76 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



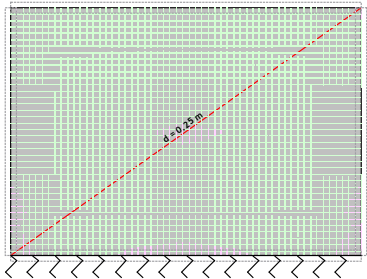
Ram: V_2
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.75 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



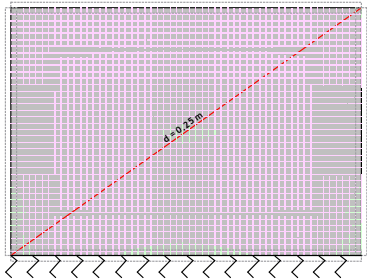
Ram: V_2
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.75 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



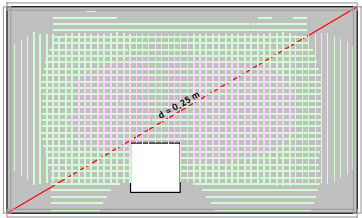
Ram: H_2
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.80 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



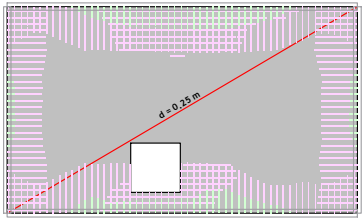
Ram: H_2
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.79 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



Nivo: [3.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.18 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



Nivo: [3.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.98 cm2/m

Rezultati proračuna na računalu

ODABIR ARMATURE:

-debljina zida 20 cm

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk}$$

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot 100 \cdot 17,5 / 500 = 1,92 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2,min} \geq 0,0015 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s1,min} \geq 0,0015 \cdot 100 \cdot 17,5 = 2,62 \text{ cm}^2$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot f_{ck} / f_{yd} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot 37 / 434,7 \cdot 100 \cdot 17,5 = 3,27 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

-debljina zida 25 cm

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk}$$

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot 100 \cdot 22,5 / 500 = 2,70 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2,min} \geq 0,0015 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s1,min} \geq 0,0015 \cdot 100 \cdot 22,5 = 3,37 \text{ cm}^2$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot f_{ck} / f_{yd} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot 37 / 434,7 \cdot 100 \cdot 22,5 = 4,21 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrano:

A_s	GORNJA ZONA (cm ² /m)	DONJA ZONA (cm ² /m)	ODABRANO
PODNA PLOČA	1,92	2,41	Q503
POKROVNA PLOČA	0,77	0,77	Q503
ZID V1	0,77	0,77	Q503
ZID H1	0,75	0,75	Q503
ZID V2	0,80	0,79	Q503
ZID H2	1,18	0,98	Q503

Osnovni podaci o modelu

Datoteka: nsj2.twp
Datum proračuna: 1.8.2018

Nacin proračuna: 3D model

- ☒ Teorija I-og reda ☐ Modalna analiza ☐ Stabilnost
☐ Teorija II-og reda ☐ Seizmicki proračun ☐ Faze gradjenja
☐ Nelinearan proračun

Velicina modela

Broj cvorova: 292
Broj pločastih elemenata: 289
Broj grednih elemenata: 0
Broj granicnih elemenata: 480
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 4
Broj kombinacija opterećenja: 20

Jedinice mera

Duzina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

Ulazni podaci - Konstrukcija

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	4.00	4.00

	0.00
--	------

Koordinate cvorova

No	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0.0000	0.0000	0.0000
33	0.0000	2.5000	0.0000
83	0.0000	0.0000	4.0000
102	4.2500	0.0000	0.0000

163	1.5000	0.2500	4.0000
189	1.5000	0.8500	4.0000
190	2.1000	0.2500	4.0000
191	0.0000	2.5000	4.0000

206	4.2500	2.5000	0.0000
211	2.1000	0.8500	4.0000
255	4.2500	0.0000	4.0000
292	4.2500	2.5000	4.0000

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Betoni MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi ploca

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proracuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploca	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploca	Izotropna			

Setovi povrinskih oslonaca

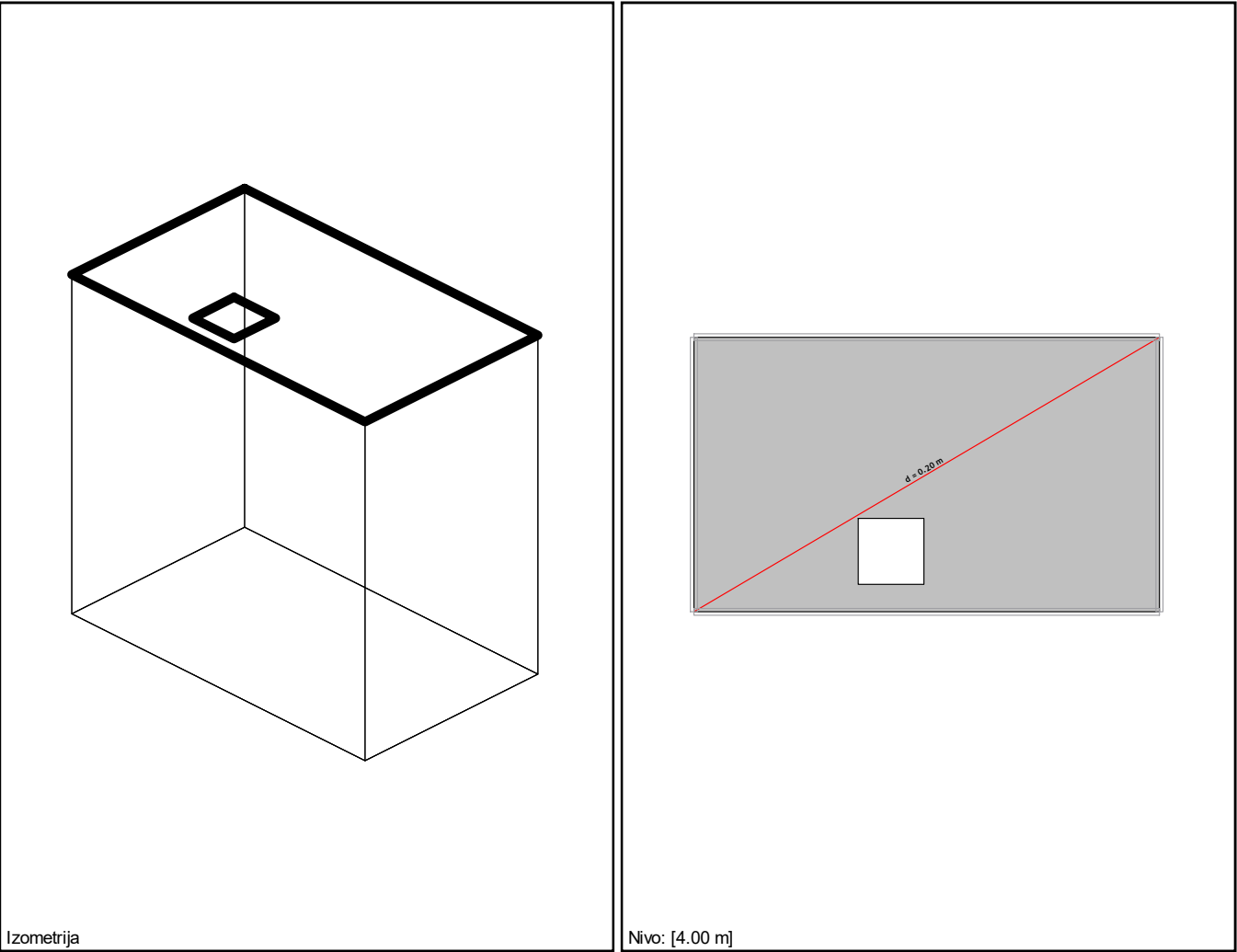
@1@ Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+4	1.000e+4	2.000e+3

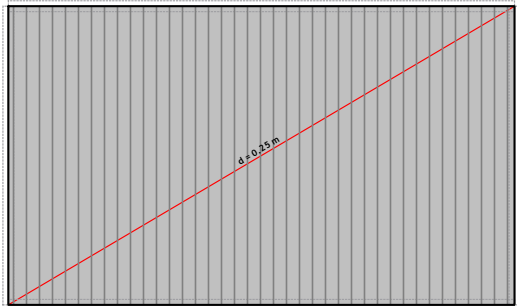
Konture ploca

No	Konturni cvorovi	Sklop	@1@ Set
1	33-206-102-1-33	Nivo: [0.00 m]	1
2	191-292-255-83-191 (189-211-190-163-189)	Nivo: [4.00 m]	2
3	83-1-102-255-83	Ram: H 1	1
4	191-292-206-33-191	Ram: H 2	1
5	83-191-33-1-83	Ram: V 1	1
6	255-102-206-292-255	Ram: V 2	1

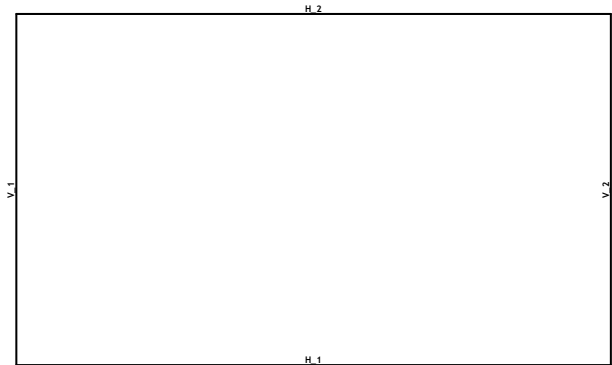
Konture povrinskih oslonaca

No	Konturni cvorovi	Sklop	@1@ Set
1	33-206-102-1-33	Nivo: [0.00 m]	1

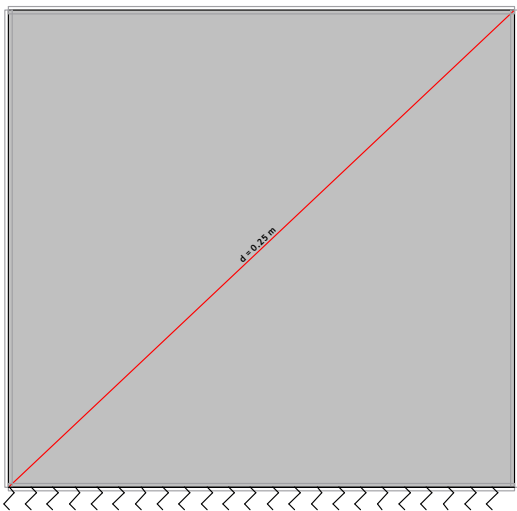




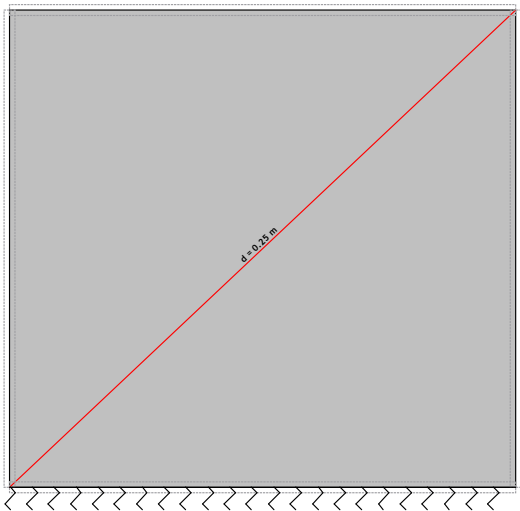
Nivo: [0.00 m]



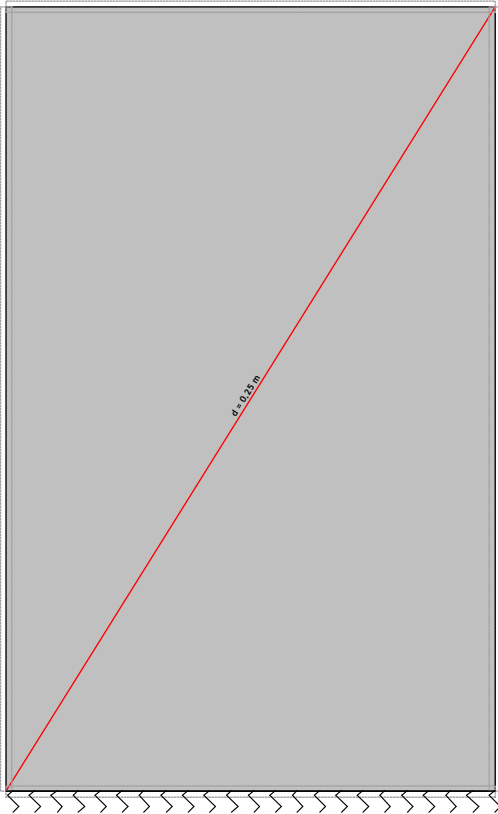
Dispozicija ramova



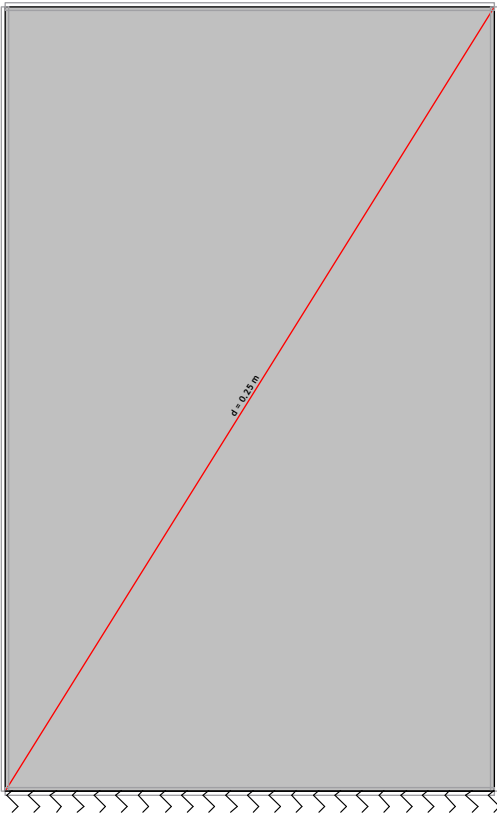
Ram: H_1



Ram: H_2



Ram: V_1



Ram: V_2

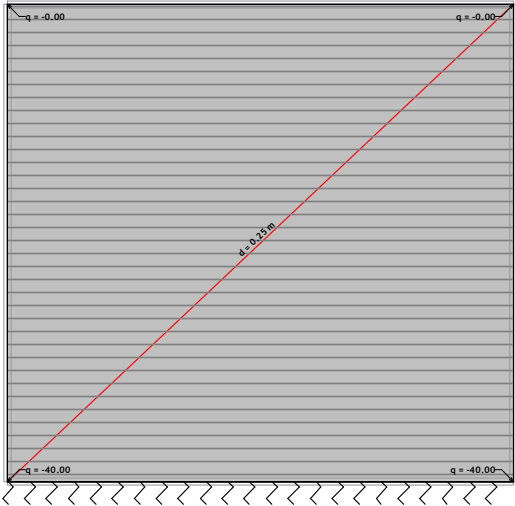
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slucajeva opterećenja

No	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	vlastita tezina (g)	0.00	0.00	-455.23
2	tlo	0.00	-0.00	0.00
3	napunjena nsj	0.00	0.00	-286.87
4	prometno	0.00	0.00	-172.45
5	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.05xIV	0.00	-0.00	-1225.95
6	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV	0.00	-0.00	-1174.46
7	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+1.05xIV	0.00	0.00	-1225.95
8	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIV	0.00	-0.00	-1174.46
9	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+1.05xIV	0.00	-0.00	-1066.62
10	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV	0.00	-0.00	-1015.13
11	Komb.: I+II+1.5xIII+1.05xIV	0.00	0.00	-1066.62

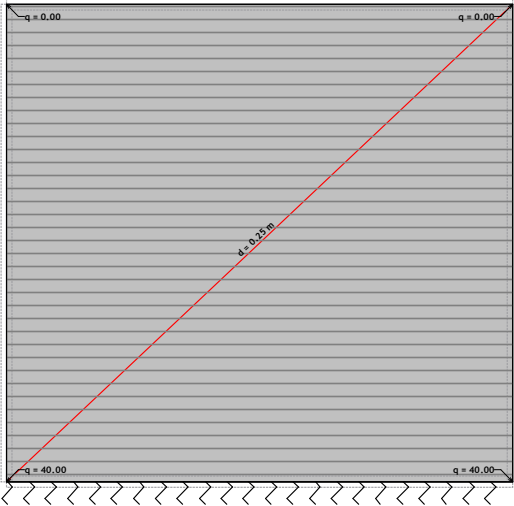
12	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV	0.00	-0.00	-1015.13
13	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV	0.00	-0.00	-873.24
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII	0.00	-0.00	-1044.87
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII	0.00	-0.00	-885.54
16	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV	0.00	-0.00	-713.91
17	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII	0.00	0.00	-1044.87
18	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV	0.00	-0.00	-873.24
19	Komb.: I+II+1.5xIV	0.00	-0.00	-713.91
20	Komb.: I+II+1.5xIII	0.00	0.00	-885.54
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII	0.00	-0.00	-614.56
22	Komb.: I+1.35xII	0.00	-0.00	-455.23
23	Komb.: 1.35xI+II	0.00	-0.00	-614.56
24	Komb.: I+II	0.00	-0.00	-455.23

Opt. 2: tlo



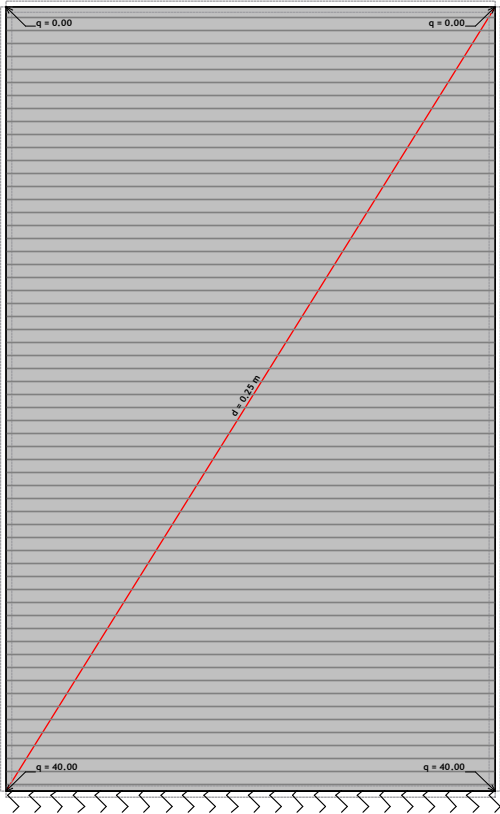
Ram: H_1

Opt. 2: tlo



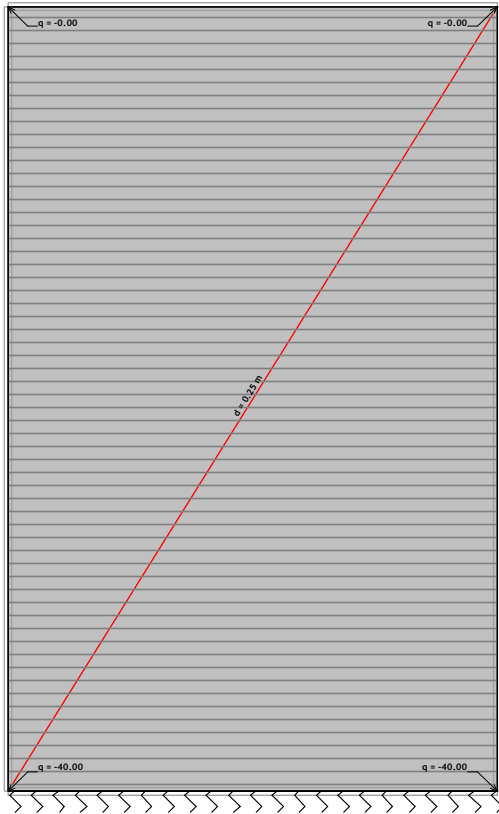
Ram: H_2

Opt. 2: tlo



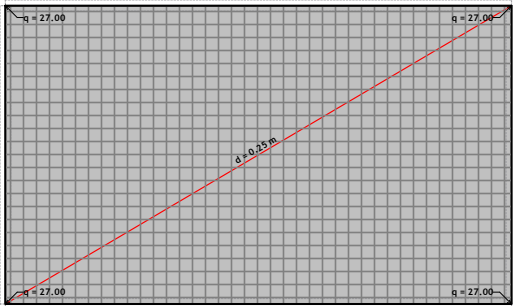
Ram: V_1

Opt. 2: tlo



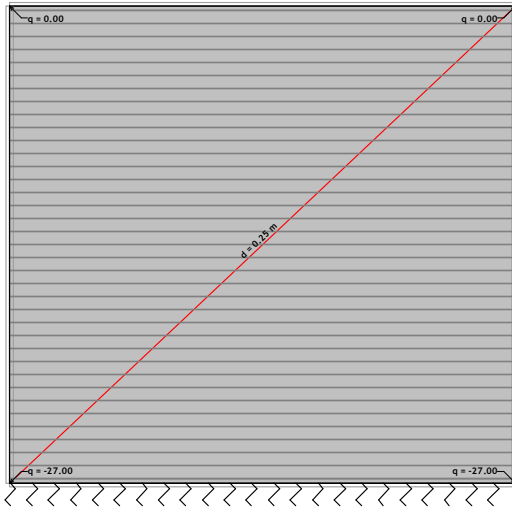
Ram: V_2

Opt. 3: napunjena nsj



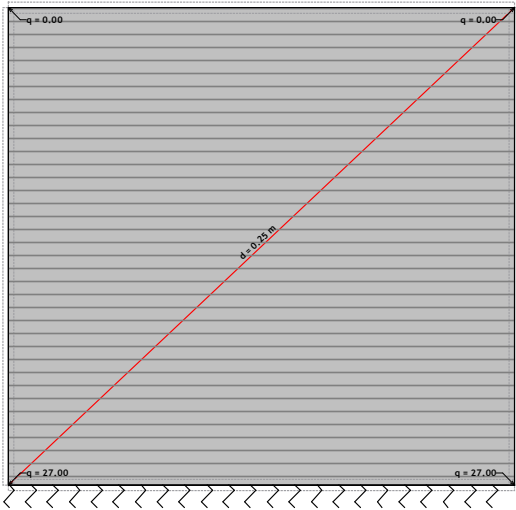
Nivo: [0.00 m]

Opt. 3: napunjena nsj



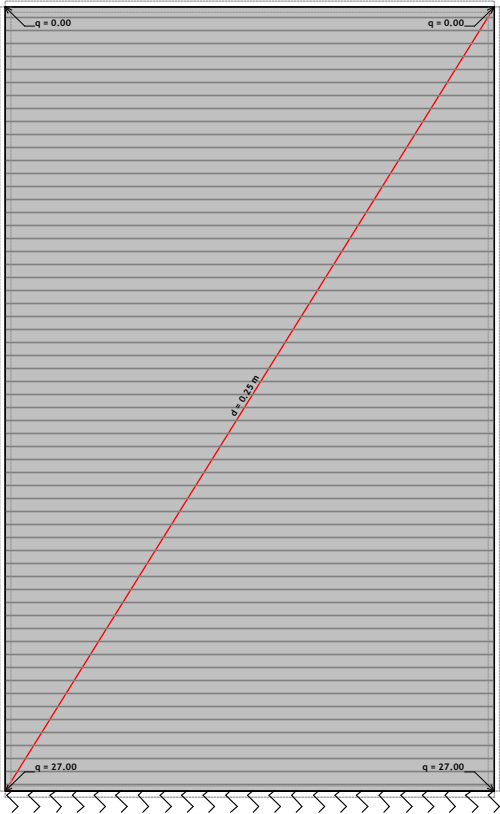
Ram: H_1

Opt. 3: napunjena nsj



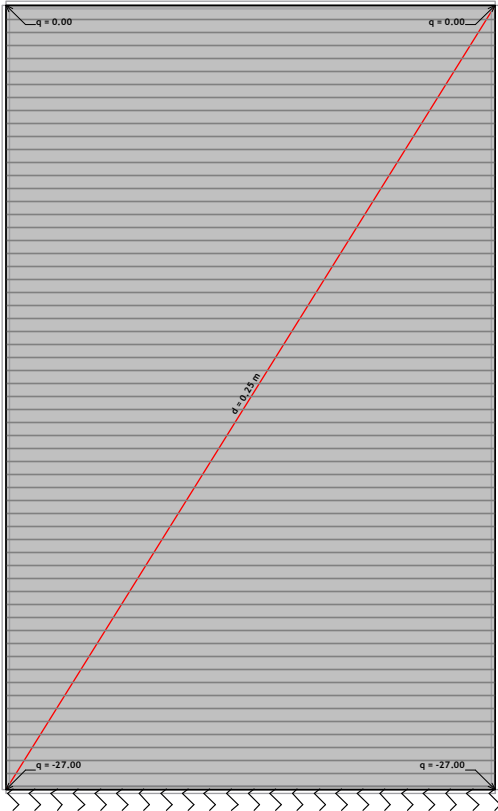
Ram: H_2

Opt. 3: napunjena nsj



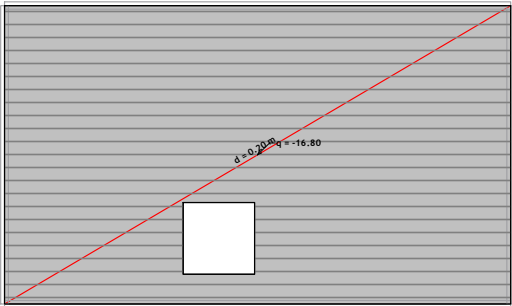
Ram: V_1

Opt. 3: napunjena nsj

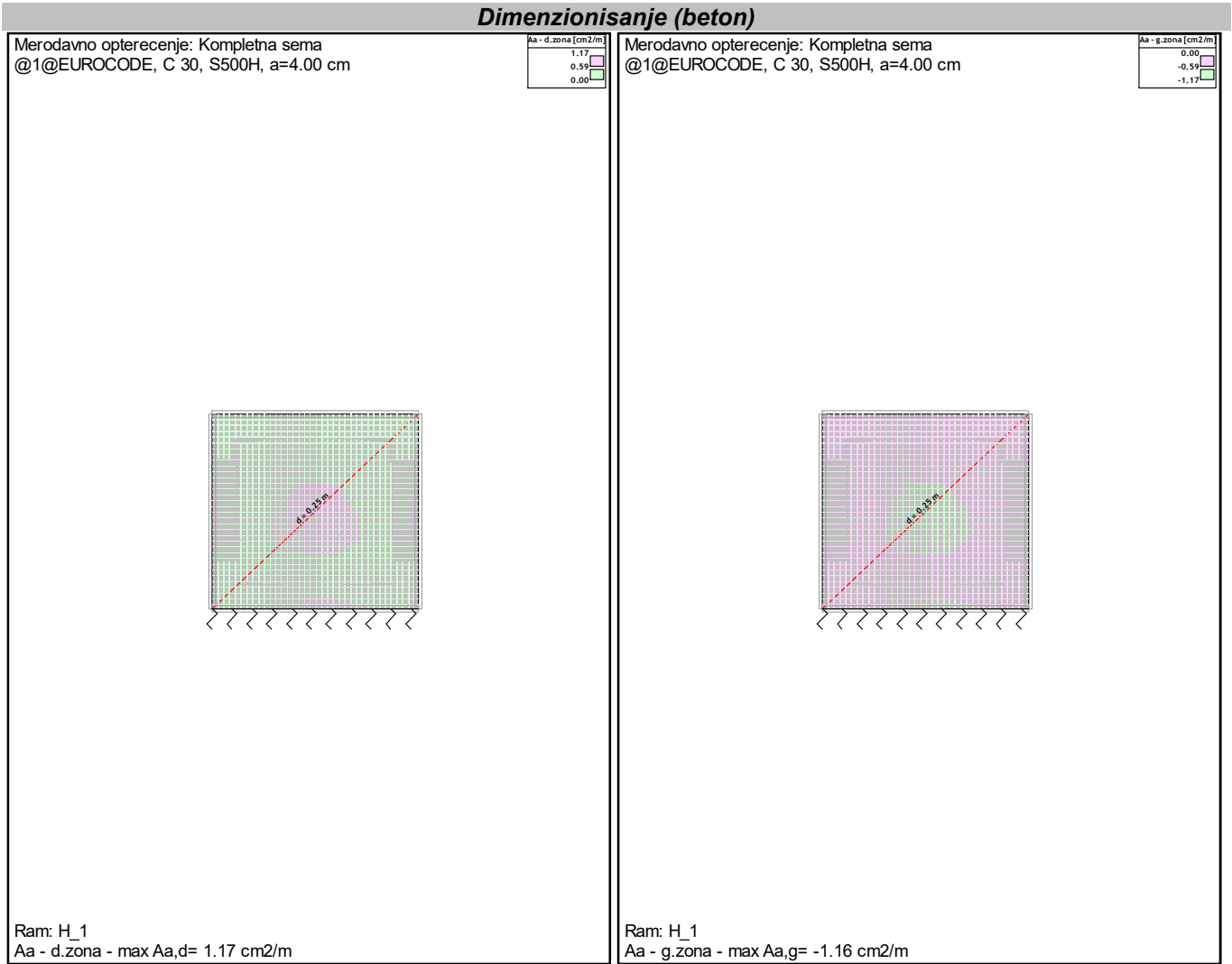


Ram: V_2

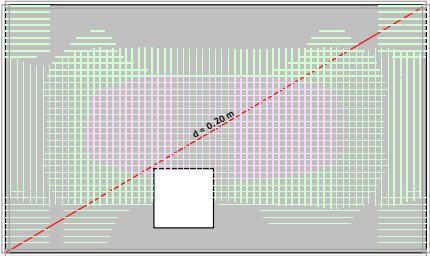
Opt. 4: prometno



Nivo: [4.00 m]

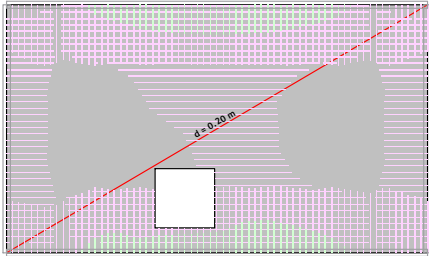


Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



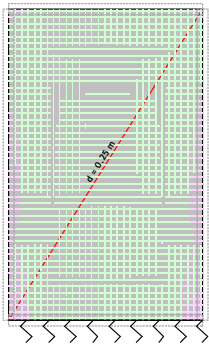
Nivo: [4.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.22 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



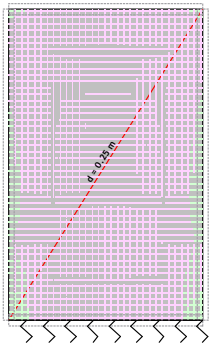
Nivo: [4.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -1.68 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



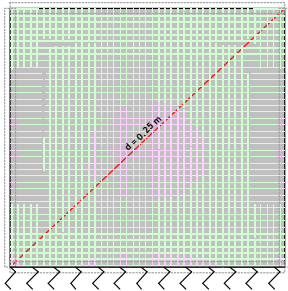
Ram: V_1
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.80 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



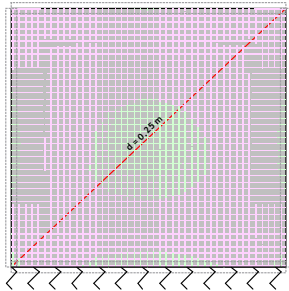
Ram: V_1
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.79 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



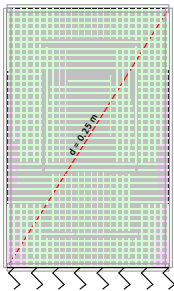
Ram: H_2
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.15 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



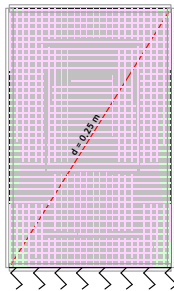
Ram: H_2
Aa - g.zona - max Aa,g= -1.15 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



Ram: V_2
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.78 cm2/m

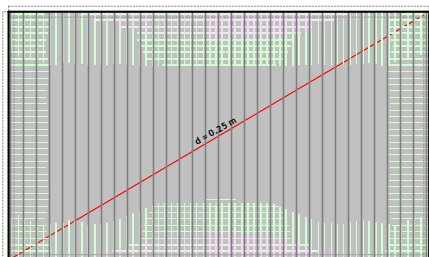
Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



Ram: V_2
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.78 cm2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm

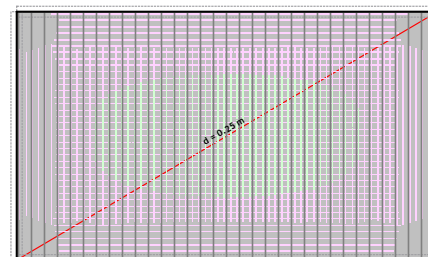
Aa - d.zona [cm²/m]
2.68
1.34
0.00



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 2.67 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm

Aa - g.zona [cm²/m]
0.00
-1.32
-2.63



Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -2.62 cm²/m

Rezultati proračuna na računalu

ODABIR ARMATURE:

-debljina zida 20 cm

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk}$$

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot 100 \cdot 17,5 / 500 = 1,92 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2,min} \geq 0,0015 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s1,min} \geq 0,0015 \cdot 100 \cdot 17,5 = 2,62 \text{ cm}^2$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot f_{ck} / f_{yd} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot 37 / 434,7 \cdot 100 \cdot 17,5 = 3,27 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

-debljina zida 25 cm

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk}$$

$$A_{s1,min} \geq 0,6 \cdot 100 \cdot 22,5 / 500 = 2,70 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2,min} \geq 0,0015 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s1,min} \geq 0,0015 \cdot 100 \cdot 22,5 = 3,37 \text{ cm}^2$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot f_{ck} / f_{yd} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s3,min} \geq 0,022 \cdot 37 / 434,7 \cdot 100 \cdot 22,5 = 4,21 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrano:

A_s		GORNJA ZONA (cm ² /m)	DONJA ZONA (cm ² /m)	ODABRANO
PODNA PLOČA		2,67	2,62	Q503
POKROVNA PLOČA		1,22	1,68	Q503
ZID	V1	0,80	0,79	Q503
ZID	H1	1,17	1,16	Q503
ZID	V2	0,78	0,78	Q503
ZID	H2	1,15	1,15	Q503

X Proračun kolničke konstrukcije

Uvod

Dimenzioniranje kolničke konstrukcije provedeno je prema HRN U.C4.012, sukladno slijedećim utjecajnim parametrima:

- Projektno razdoblje
- Vozna sposobnost površine kolnike na kraju projektnog razdoblja
- Prometno opterećenje
- Klimatsko - hidrološki uvjeti
- Nosivost materijala posteljice
- Kvaliteta primijenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji

Projektno razdoblje

Dimenzioniranje kolničke konstrukcije je provedeno za razdoblje od 20 godina.

Vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog razdoblja

Vozna sposobnost površine kolnika se procjenjuje preko indeksa vozne sposobnosti „p“, čija je vrijednost $p = 5,0$ za nove i idealno ravne kolnike, a $p = 0,0$ za potpuno uništene kolnike po kojima vožnja više nije moguća.

Prilikom dimenzioniranja je usvojena vrijednost $p = 2,0$ na kraju projektnog razdoblja.

Prometno opterećenje

Pretpostavljeno prosječno dnevno prometno opterećenje, za ukupno projektirano razdoblje, iznosi manje od 100 teških teretnih vozila, prema čemu se može izračunati prosječno dnevno ekvivalentno prometno opterećenje, sukladno izrazu:

$$T_d = k \times n = 0,45 \times 100 = 45$$

gdje je:

k - prosječni broj standardnih ekvivalentnih osovina 80 kN za teško teretno vozilo

n - prosječni godišnji dnevni broj svih teških teretnih vozila

Prema prethodnom izrazu, ukupno prometno opterećenje u projektnom razdoblju iznosi $W = 328.500$ ekvivalentnih prijelaza 80 kN osovine.

Klimatsko - hidrološki uvjeti

Utjecaj klimatsko - hidroloških uvjeta na nosivost kolničke konstrukcije se uzima u obzir preko regionalnog faktora „R“, koji se kreće u rasponu od 0,5 do 5,0, pri čemu je veća vrijednost povoljnija.

Prilikom dimenzioniranja je usvojena vrijednost $R = 2,0$.

Nosivost materijala posteljice

Tlo ispod buduće kolničke konstrukcije je zemljani, konsolidirani materijal.

Za potrebe dimenzioniranja kolničke konstrukcije nisu provedena geomahanička ispitivanja, ali je, pregledom terena i iskustveno, usvojena vrijednost nosivosti posteljice, izražena preko kalifornijskog indeksa nosivosti CBR = 5%.

Kvaliteta primijenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji

Kvaliteta primijenjenih materijala, prema sastavu i svojstvima, mora odgovarati hrvatskim normama, i to za:

- Nevezani nosivi sloj (drobljeni kameni materijal) - HRN U.E9.020
- Bitumenizirani nosivi sloj - HRN U.E9.021
- Asfalt beton - HRN U.E4.014

Bitumenizirani nosivi sloj od drobljenog kamena mora zadovoljavati tražene vrijednosti prema Marshallovom stabilitetu od $S_M = 7,0$ kN, a asfalt beton od $S_M = 9,0$ kN.

Postupak dimenzioniranja

Postupak dimenzioniranja je proveden prema HRN U.C4.012 pomoću razrađenih dijagrama direktno iz ulaznih vrijednosti ekvivalentnog prometnog opterećenja u projektnom razdoblju ($W = 328.500$) i mjerodavne vrijednosti CBR (CBR = 5%). Odabrana je kolnička konstrukcija tip 1, koja se sastoji od asfaltnih slojeva i nosivih slojeva od nevezanih, mehanički zbijenih zrnatih kamenih materijala i to:

- Debljine nosivog sloja od nevezanog kamenog materijala - 40 cm.
- Debljine asfaltnih slojeva (bitumeniziranog nosivog sloja od drobljenog kamena i asfalt betona) - 12 cm (prosječni koeficijent zamjene $a = 0,38$)

Prema HRN U.C4.012, pomoću razrađenih dijagrama za bitumenizirani nosivi sloj od drobljenog kamena i traženi Marshallovo stabilitet od $S_M = 7,0$ kN, dobije se koeficijent zamjene od $a_1 = 0,39$.

Prema HRN U.C4.012, pomoću razrađenih dijagrama za asfalt beton i traženi Marshallovo stabilitet od $S_M = 9,0$ kN, dobije se koeficijent zamjene od $a_2 = 0,43$.

Prema navedenom se odabire debljina asfalt betona od 4 cm, pri čemu mora biti zadovoljen slijedeći uvjet za debljinu asfaltnih slojeva:

$$12 \text{ cm} \times 0,38 = d_1 \times 0,39 + 4 \text{ cm} \times 0,43$$

Iz čega slijedi debljina bitumeniziranog nosivog sloja od drobljenog kamena:

$$d_1 = 7,3 \text{ cm} \Rightarrow 8 \text{ cm}$$

Provjera postupka dimenzioniranja prema metodi AASHO

Iz AASHO nomograma za CBR = 5% se dobije nosivost tla $S = 4,7$, a iz AASHO nomograma za ostale zadane elemente ($p = 2,0$; $W = 328.500$ osovina; $R = 2,0$), dobije se potreban strukturni broj kolničke konstrukcije:

$$SN_p = 2,8 \text{ in} \Rightarrow 7,12 \text{ cm}$$

Strukturni broj izračunate kolničke konstrukcije (prema HRN U.C4.012) iznosi:

$$SN_k = 40 \text{ cm} \times 0,14 + 8 \text{ cm} \times 0,35 + 4 \text{ cm} \times 0,44 = 10,16 \text{ cm}$$

Budući da je $SN_k > SN_p$ može se zaključiti da kolnička konstrukcija zadovoljava.

Napomena: U slučaju nepovoljne nosivosti posteljice, potrebno je izvršiti zamjenu materijala u debljini 25 - 30 cm s drobljenim kamenim nevezanim materijalom $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$ ili ugradnjom cementne stabilizacije debljine 20 cm. Sva eventualna ojačanja izvesti samo u slučaju kada je nemoguće postići propisanu zbijenost posteljice.

Provjera postupka dimenzioniranja na štetno djelovanje smrzavanja

S obzirom na lokaciju, nisu razmatrana štetna djelovanja koje smrzavanje može imati na kolničku konstrukciju.

Sukladno navedenom, konačno usvojena kolnička konstrukcija ima slijedeći sastav:

- Nosivi sloj od nevezanog kamenog materijala - 40 cm.
- Bitumenizirani nosivi sloj od drobljenog kamena - 8 cm.
- Asfalt betona - 4 cm.

Sukladno prometnom opterećenju i debljini konačno usvojene kolničke konstrukcije ($d = 52 \text{ cm}$), nije potrebno provesti izračun kritičkih naprezanja u kolničkoj konstrukciji.

XI Proračun količina odlagališnog plina

Procjena količina odlagališnog plina je napravljena računalnim modelom GASpr11, koji je temeljen na metodi raspada prvog reda, koja u obzir uzima tri vremena poluraspada. Procjena količina odlagališnog plina je napravljena odvojeno za stari, prethodno odloženi, komunalni otpad te za novi komunalni otpad koji se odlaže, odnosno koji će se odlagati na temeljni brtveni sustav u vremenu od sredine 2017. godine do 2025. godine.

Stari komunalni otpad

Dimenziniranje je provedeno sukladno slijedećim ulaznim podacima:

- Ukupna količina odloženog komunalnog otpada: 110.000 t.
- Način ugradnje otpada: Bez temeljnog brtvenog sustava s uporabom kompaktora uz visok udio građevnog otpada.
- Način prekrivanja ugrađenog otpada: temeljni brtveni sustav za novi otpad je ujedno i prekrivni brtveni sustav za stari otpad.
- Postotak razgradivog materijala: 50%.
- Temperatura odlagališnog plina: 35°C.
- Udio metana u odlagališnom plinu: 50%.
- Postotak prikupljenog plina: 60%.
- Udio organskog ugljika u otpadu: 200 kg/t.

Prema proračunu, maksimalna količina prikupljenog odlagališnog plina iz starog otpada se očekuje ove i iduće godine te iznosi 37 m³/h (Prilog PXI-1: Proračun količina plina iz starog otpada).

Novi komunalni otpad

Dimenziniranje je provedeno sukladno slijedećim ulaznim podacima:

- Ukupna količina odloženog komunalnog otpada: 41.500 t.
- Način ugradnje otpada: S temeljnim brtvenim sustavom uz kompaktiranje i konačnu ugradnju prekrivnog brtvenog sustava po zapunjenju odlagališta.
- Konstrukcija temeljnog brtvenog sustava:
 - izravnavajući sloj,
 - GCL,
 - HDPE geomembrana d=2,50 mm,
 - zaštitni geotekstil,
 - dren za vodu,
 - filterski geotekstil.
- Konstrukcija prekrivnog brtvenog sustava:
 - izravnavajući sloj,

- dren za plin,
- GCL,
- dren za vodu,
- rekultivacijski sloj.
- Postotak razgradivog materijala: 65%.
- Temperatura odlagališnog plina: 35°C.
- Udio metana u odlagališnom plinu: 50%.
- Postotak prikupljenog plina: 80%.
- Udio organskog ugljika u otpadu: 200 kg/t.

Očekivana maksimalna količina prikupljenog odlagališnog plina iz novog otpada se očekuje odmah po konačnom zatvaranju odlagališta, u 2026. godini i iznosi 44 m³/h (Prilog PXI-2: Proračun količina plina iz novog otpada).

Sveukupno, maksimalna količina prikupljenog odlagališnog plina se očekuje u 2026. godini, kada će iznositi 62 m³/h.

Proračun proizvedene i prikupljene količine odlagališnog plina, ukazuje na potrebu izgradnje odzračnika preko kojih se prikupljeni plin prije puštanja u atmosferu mora obraditi.

Obrada je predviđena putem pasivnog otplinjavanja preko biofiltera.

Popis priloga:

- PXI-1: Proračun količina plina iz starog otpada
- PXI-2: Proračun količina plina iz novog otpada

Projekt	Odlagalište Caska	Datum	2018
Prilog	PXI-1		

Basic data

Start of refuse depositing		year	1980	
Percentage of gas producing material		Mgs	50	[%]
Decayable carbon in the refuse (st. val.=200 kg/m3)		C	200	[kg/to]
Light decayable material (st. val.=60%)		Sl	60	[%]
Medium decayable material (st. val.=35%)		Sm	35	[%]
Heavy decayable material (st. val.=5%)		Ss	5	[%]
Starting phase of CH ₄ production (st. val.=0,7yr)		Aph	0,7	[year]
1/2- value time for decomp. of Sl (st. val.=3yr)		Zl	3,0	[year]
1/2- value time for decomp. of Sm (st. val.=7,5yr)		Zm	7,5	[year]
1/2- value time for decomp. of Ss (st. val.=15yr)		Zs	15	[year]
Parameter for degree of gasification (st. val.=1,0)		Ks	1,00	--
Average landfill temperature		Tm	35	[°C]
Methane content in the true landfill gas		CH ₄	50	[vol. %]
Heating value of the true landfill gas		Hu	18,0	[kJ/m3]
Percentage of collectable gas		Ge	60	[%]

Specific gas production

current year (1-25) [No.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]	current year (26-50) [Nr.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]
0	0,000	0,00			
1	4,515	4,51	26	0,834	127,43
2	9,663	14,18	27	0,741	128,17
3	11,282	25,46	28	0,659	128,83
4	11,327	36,79	29	0,588	129,42
5	10,711	47,50	30	0,524	129,95
6	9,833	57,33	31	0,469	130,41
7	8,879	66,21	32	0,420	130,83
8	7,938	74,15	33	0,376	131,21
9	7,052	81,20	34	0,338	131,55
10	6,239	87,44	35	0,304	131,85
11	5,504	92,94	36	0,274	132,13
12	4,848	97,79	37	0,247	132,37
13	4,265	102,06	38	0,223	132,60
14	3,750	105,81	39	0,202	132,80
15	3,297	109,10	40	0,183	132,98
16	2,899	112,00	41	0,166	133,15
17	2,549	114,55	42	0,151	133,30
18	2,243	116,79	43	0,138	133,44
19	1,975	118,77	44	0,126	133,56
20	1,740	120,51	45	0,115	133,68
21	1,535	122,05	46	0,105	133,78
22	1,356	123,40	47	0,096	133,88
23	1,198	124,60	48	0,088	133,97
24	1,061	125,66	49	0,081	134,05
25	0,940	126,60	50	0,074	134,12

Specific gas production in 50 years	(Gs50)	134	[Nm3/to]
Specific total gasproduction	(Gse)	144	[Nm3/to]
Degree of gasification after 50 years	(Kver=G50/Gse)	93,25	[%]

(standard value Kver appr. 95%, adjust with parameter "Ks"!)

Gas production, energyProject: **Odlagalište Caska**

Ma = deposited quantity of refuse

Gpe = collectable true gas quantity/hour

Ma-Tot. = total amount of deposited refuse

Epn = theoretical quantity of energy/hour

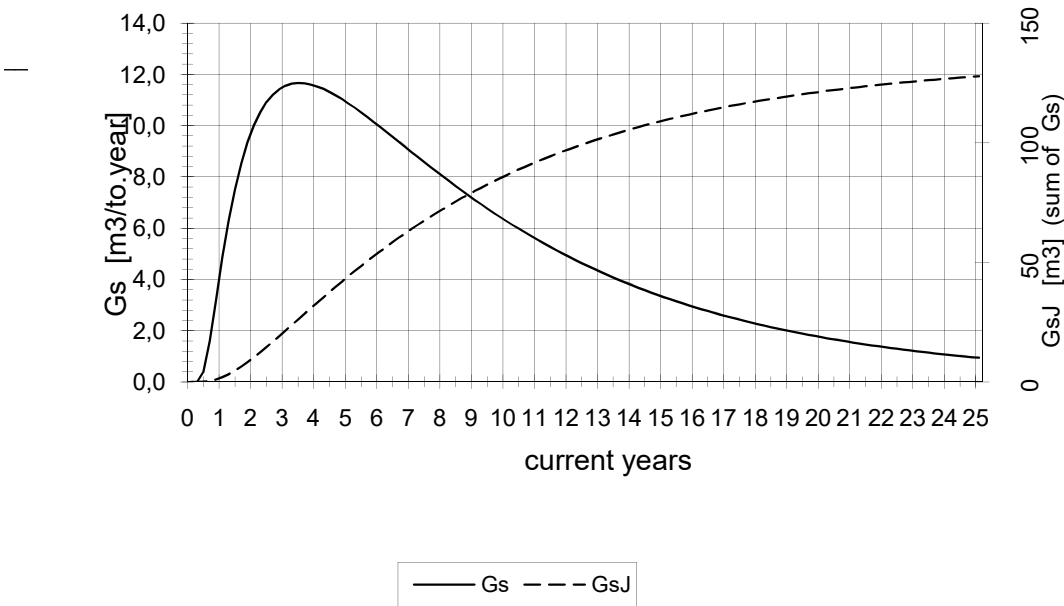
Gpn = true gas production/hour

Epe = quantity of energy/hour

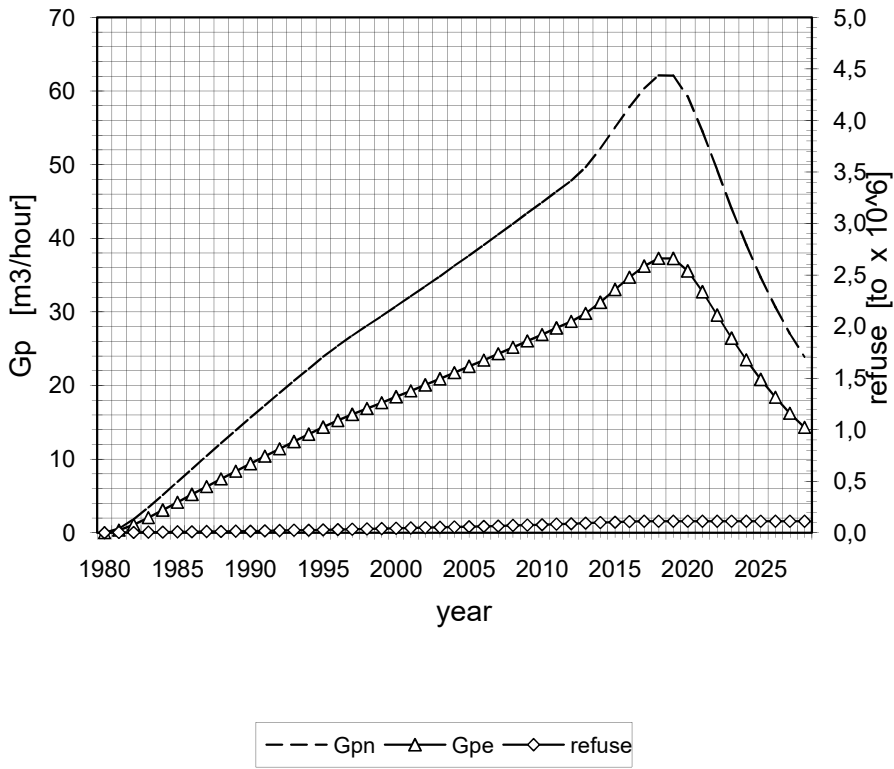
year	Ma [Tons]	Ma-Tot. [Tons]	Gpn [m3/h]	Gpe [m3/h]	Epn [kWh/h]	Epe [kWh/h]
1980	1.000	1.000	0	0	0	0
1981	1.100	2.100	1	0	3	2
1982	1.200	3.300	2	1	9	5
1983	1.300	4.600	3	2	17	10
1984	1.400	6.000	5	3	25	15
1985	1.500	7.500	7	4	34	21
1986	1.600	9.100	9	5	43	26
1987	1.700	10.800	10	6	52	31
1988	1.800	12.600	12	7	61	36
1989	1.900	14.500	14	8	69	42
1990	2.000	16.500	16	9	78	47
1991	2.100	18.600	17	10	86	52
1992	2.200	20.800	19	11	94	57
1993	2.300	23.100	21	12	103	62
1994	2.400	25.500	22	13	111	66
1995	2.500	28.000	24	14	119	71
1996	2.600	30.600	25	15	126	76
1997	2.700	33.300	27	16	133	80
1998	2.800	36.100	28	17	140	84
1999	2.900	39.000	29	18	146	88
2000	3.000	42.000	31	18	153	92
2001	3.100	45.100	32	19	160	96
2002	3.200	48.300	33	20	166	100
2003	3.300	51.600	35	21	173	104
2004	3.400	55.000	36	22	180	108
2005	3.500	58.500	38	23	187	112
2006	3.600	62.100	39	23	194	117
2007	3.700	65.800	41	24	201	121
2008	3.800	69.600	42	25	209	125
2009	3.900	73.500	43	26	216	130
2010	4.000	77.500	45	27	223	134
2011	4.700	82.200	46	28	230	138
2012	5.500	87.700	48	29	238	143
2013	5.300	93.000	50	30	247	148
2014	5.300	98.300	52	31	259	156
2015	5.100	103.400	55	33	274	164
2016	4.400	107.800	58	35	288	173
2017	2.200	110.000	60	36	300	180
2018	0	110.000	62	37	309	185
2019	0	110.000	62	37	309	185
2020	0	110.000	59	36	295	177
2021	0	110.000	55	33	271	163
2022	0	110.000	49	30	245	147
2023	0	110.000	44	26	219	131
2024	0	110.000	39	23	195	117
2025	0	110.000	35	21	172	103
2026	0	110.000	31	18	152	91
2027	0	110.000	27	16	134	81
2028	0	110.000	24	14	119	71

110.000 [to] = total amount of deposited refuse

Specific gas production 'Gs'



Gas production 'Gp' and total deposited refuse



Projekt	Odlagalište Caska	Datum	2018
Prilog	PXI-2		

Basic data

Start of refuse depositing	year	2017	
Percentage of gas producing material	Mgs	65	[%]
Decayable carbon in the refuse (st. val.=200 kg/m3)	C	200	[kg/to]
Light decayable material (st. val.=60%)	Sl	60	[%]
Medium decayable material (st. val.=35%)	Sm	35	[%]
Heavy decayable material (st. val.=5%)	Ss	5	[%]
Starting phase of CH ₄ production (st. val.=0,7yr)	Aph	0,7	[year]
1/2- value time for decomp. of Sl (st. val.=3yr)	Zl	3,0	[year]
1/2- value time for decomp. of Sm (st. val.=7,5yr)	Zm	7,5	[year]
1/2- value time for decomp. of Ss (st. val.=15yr)	Zs	15	[year]
Parameter for degree of gasification (st. val.=1,0)	Ks	1,00	--
Average landfill temperature	Tm	35	[°C]
Methane content in the true landfill gas	CH ₄	50	[vol.%]
Heating value of the true landfill gas	Hu	18,0	[kJ/m3]
Percentage of collectable gas	Ge	80	[%]

Specific gas production

current year (1-25) [No.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]	current year (26-50) [Nr.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]
0	0,000	0,00			
1	5,869	5,87	26	1,084	165,66
2	12,562	18,43	27	0,963	166,63
3	14,667	33,10	28	0,857	167,48
4	14,726	47,82	29	0,764	168,25
5	13,924	61,75	30	0,682	168,93
6	12,783	74,53	31	0,609	169,54
7	11,543	86,07	32	0,546	170,09
8	10,320	96,39	33	0,489	170,57
9	9,168	105,56	34	0,439	171,01
10	8,110	113,67	35	0,395	171,41
11	7,156	120,83	36	0,356	171,77
12	6,302	127,13	37	0,321	172,09
13	5,545	132,67	38	0,290	172,38
14	4,875	137,55	39	0,263	172,64
15	4,286	141,84	40	0,238	172,88
16	3,768	145,60	41	0,216	173,09
17	3,314	148,92	42	0,197	173,29
18	2,916	151,83	43	0,179	173,47
19	2,568	154,40	44	0,163	173,63
20	2,263	156,66	45	0,149	173,78
21	1,996	158,66	46	0,136	173,92
22	1,762	160,42	47	0,125	174,04
23	1,558	161,98	48	0,114	174,16
24	1,379	163,36	49	0,105	174,26
25	1,222	164,58	50	0,096	174,36

Specific gas production in 50 years	(Gs50)	174	[Nm3/to]
Specific total gasproduction	(Gse)	187	[Nm3/to]
Degree of gasification after 50 years	(Kver=G50/Gse)	93,25	[%]

(standard value Kver appr. 95%, adjust with parameter "Ks"!)

Gas production, energyProject: **Odlagalište Caska**

Ma = deposited quantity of refuse

Gpe = collectable true gas quantity/hour

Ma-Tot. = total amount of deposited refuse

Epn = theoretical quantity of energy/hour

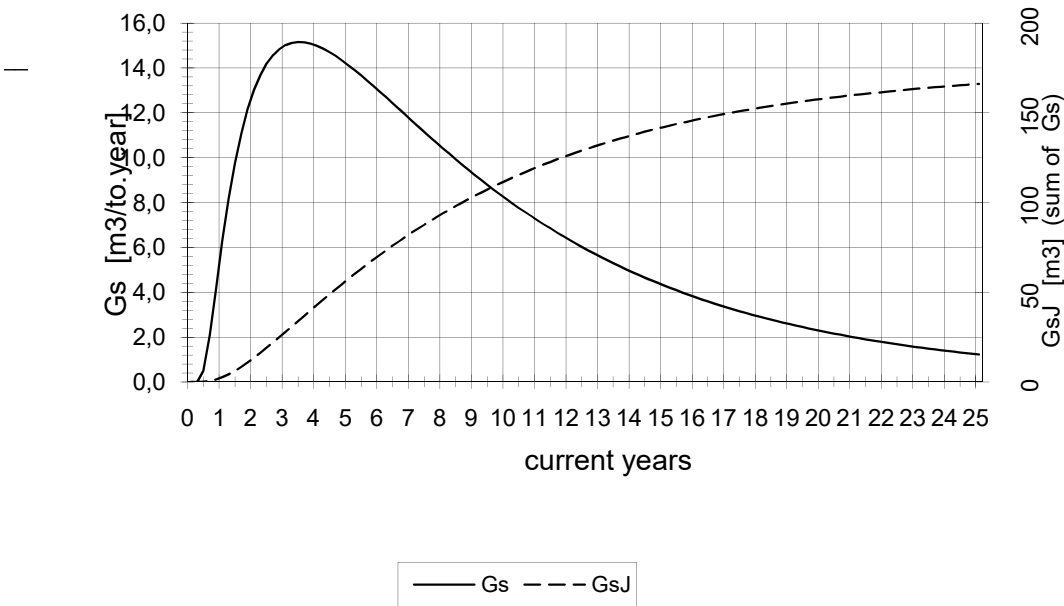
Gpn = true gas production/hour

Epe = quantity of energy/hour

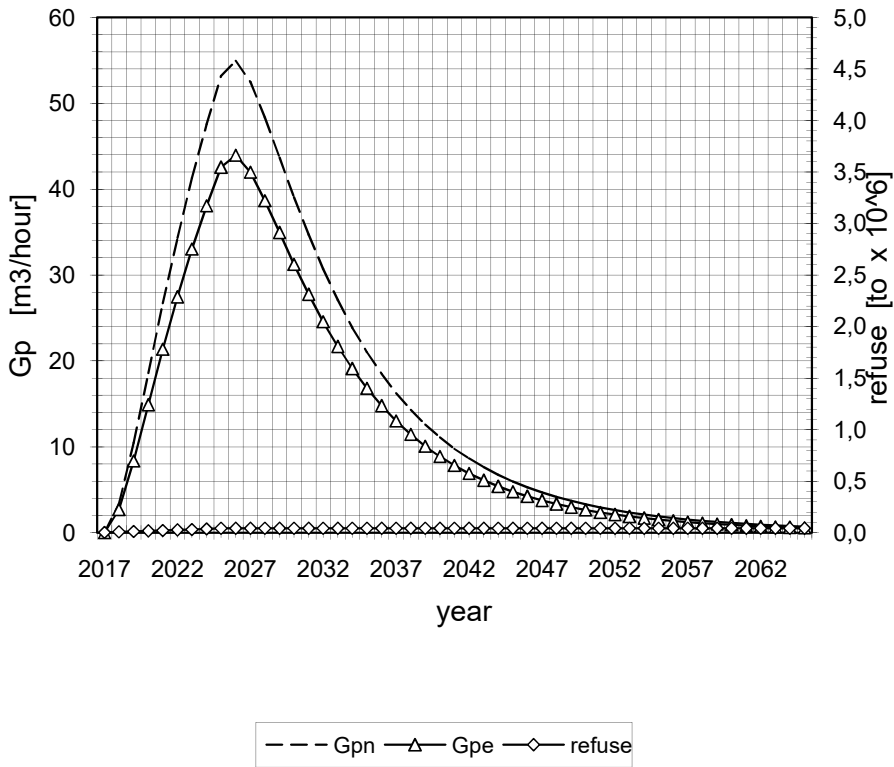
year	Ma [Tons]	Ma-Tot. [Tons]	Gpn [m3/h]	Gpe [m3/h]	Epn [kWh/h]	Epe [kWh/h]
2017	2.800	2.800	0	0	0	0
2018	5.000	7.800	3	3	17	13
2019	4.900	12.700	10	8	52	42
2020	4.800	17.500	19	15	93	74
2021	4.800	22.300	27	21	133	106
2022	4.800	27.100	34	27	171	136
2023	4.800	31.900	41	33	205	164
2024	4.800	36.700	48	38	236	189
2025	4.800	41.500	53	43	264	212
2026	0	41.500	55	44	273	219
2027	0	41.500	52	42	261	209
2028	0	41.500	48	39	240	192
2029	0	41.500	44	35	217	174
2030	0	41.500	39	31	194	155
2031	0	41.500	35	28	173	138
2032	0	41.500	31	25	153	122
2033	0	41.500	27	22	135	108
2034	0	41.500	24	19	119	95
2035	0	41.500	21	17	104	84
2036	0	41.500	18	15	92	74
2037	0	41.500	16	13	81	65
2038	0	41.500	14	11	71	57
2039	0	41.500	13	10	63	50
2040	0	41.500	11	9	55	44
2041	0	41.500	10	8	49	39
2042	0	41.500	9	7	43	34
2043	0	41.500	8	6	38	30
2044	0	41.500	7	5	33	27
2045	0	41.500	6	5	30	24
2046	0	41.500	5	4	26	21
2047	0	41.500	5	4	23	19
2048	0	41.500	4	3	21	17
2049	0	41.500	4	3	18	15
2050	0	41.500	3	3	16	13
2051	0	41.500	3	2	15	12
2052	0	41.500	3	2	13	10
2053	0	41.500	2	2	12	9
2054	0	41.500	2	2	11	8
2055	0	41.500	2	2	9	8
2056	0	41.500	2	1	8	7
2057	0	41.500	2	1	8	6
2058	0	41.500	1	1	7	6
2059	0	41.500	1	1	6	5
2060	0	41.500	1	1	6	5
2061	0	41.500	1	1	5	4
2062	0	41.500	1	1	5	4
2063	0	41.500	1	1	4	3
2064	0	41.500	1	1	4	3
2065	0	41.500	1	1	4	3

41.500 [to] = total amount of deposited refuse

Specific gas production 'Gs'



Gas production 'Gp' and total deposited refuse



XII Hidraulički proračun vodoopskrbnih sustava

Proračun vodoopskrbnih sustava je napravljen za sve potrošače vode na odlagalištu otpada Caska, što uključuje opskrbu vodom, vanjsku hidrantsku mrežu i unutarnju hidrantsku mrežu, bez obzira na faznost izgradnje, budući da su svi sustavi spojeni na javnu vodoopskrbnu mrežu preko jednog priključka unutar postojećeg vodomjernog okna VO.

1. Vodoopskrba

Hidraulički proračun vodoopskrbe je izrađen za potrebe opskrbe vodom slijedećih potrošača na odlagalištu otpada Caska:

- sanitarnog čvora unutar porte (umivaonik, tuš-kada, WC)
- slavine uz plato za pranje kotača,
- sanitarnog čvora zgrade za zaposlenike uz sortirnicu (dva umivaonika, dvije tuš-kade, dva WC-a i pisoar),
- čajne kuhinje zgrade za zaposlenike uz sortirnicu (jedan sudoper),
- dva umivaonika unutar sortirnice i
- dvije slavine unutar sortirnice.

Hidraulički proračun je proveden prema broju jedinica opterećenja (količina vode koja istječe na izljevnom mjestu kroz cijev promjera 10 mm pri punom mlazu i tlaku istjecanja od 0,5 bara) te smjernicama za proračun kućnog vodovoda - DVGW - Arbeitsblatt W 308.

Vrsta jedinice opterećenja	Broj jedinica opterećenja	Jedinica opterećenja		Suma jedinica opterećenja	
		HV	TV	HV	TV
WC	3	0,25		0,75	
Slavina	3	0,25		0,75	
Umivaonik (bez mješalice)	2	0,50		1,00	
Umivaonik	3	0,25	0,25	0,75	0,75
Tuš-kada	3	0,25	0,25	0,75	0,75
Sudoper	1	1,00	0,50	1,00	0,50
Σ				5,00	2,00

Odnos između protočne količine vode i jedinica opterećenja prikazan je izrazom

$$q = 0,25 \times B^{1/2} \text{ (l/s)}$$

Pri čemu je B - suma jedinica opterećenja pa je

$$q = 0,25 \times 7,00^{1/2} = 0,661 \text{ l/s}$$

Za proračunatu protočnu količinu vode, za priključnu cijev od zasunskog okna ZO3 do jedinica opterećenja je odabrana cijev HDPE 32 mm, SDR 11, čime su osigurane brzine u cijevima od 1,1 m/s i gubitak tlaka od 0,02 bara/m, što osigurava nesmetanu opskrbu vodom.

2. Vanjska hidrantska mreža

Dimenzioniranje cjevovoda za vanjsku hidrantsku mrežu obavljeno je prema protupožarnim uvjetima za vanjsku hidrantsku mrežu, i to prema odredbama o specifičnom požarnom opterećenju, koje je izračunato u Elaboratu zaštite od požara te za kritični objekt na odlagalištu - sortirnicu (površine 680 m²), iznosi 3.802 MJ/m². Sukladno navedenom, u vanjskoj hidrantskoj mreži, potrebno je osigurati protoku vode od 1.800 l/min, na dovoljnom broju hidranta, pri tlaku od 0,25 MPa, u trajanju od 120 minuta.

Proračun je proveden za najudaljeniji nadzemni hidrant NH1, po duljem putu.

Prema raspoloživom protočnom tlaku na vanjskom hidrantu na lokaciji (NH4), od 3,5 bara, koji je dobiven mjerenjima uz istovremeni rad NH4 i NH5, a prema Zapisniku o izvršenom pregledu i ispitivanju hidrantske mreže od 05.6.2018. godine, Zavod za zaštitu na radu, zaštitu od požara i zaštitu čovjekove okoline d.o.o. Rijeka, tlak na vanjskom nadzemnom hidrantu NH1 će, zbog gubitaka, pasti na:

Tlak u hidrantskoj mreži (NH4)	3,5 bara (protočni)	35.000 mVs
Linijski gubitak (HDPE promjera 160 mm): L=301,0 m x 0,0098	2,950 m	2.950 mVs
Gubitak na geodetskoj visini	2,5 m	2.500 mVs
Raspoloživi tlak na hidrantu NH1:		29.550 mVs

Prema proračunskim vrijednostima tlaka na kritičnoj točki (NH1), omogućena je nesmetana opskrba vodom za potrebe protupožarne zaštite, tj. osigurana je ukupna protoka veća od Q=30,0 l/s i tlak veći od minimalnih 2,5 bara, u trajanju od 120 minuta, što osigurava propisanih Q=1.800 l/min, na dovoljnom broju hidranata u slučaju potrebe gašenja požara unutar sortirnice.

3. Unutarnja hidrantska mreža

Dimenzioniranje cjevovoda za unutarnju hidrantsku mrežu obavljeno, je prema protupožarnim uvjetima za unutarnju hidrantsku mrežu, i to prema odredbama o specifičnom požarnom opterećenju, koje je izračunato u Elaboratu zaštite od požara te za kritični objekt na odlagalištu - sortirnicu (površine 680 m²), iznosi 3.802 MJ/m². Sukladno navedenom, u unutarnjoj hidrantskoj mreži, potrebno je osigurati protoku vode od 450 l/min, na dovoljnom broju hidranta, pri tlaku od 0,25 MPa, u trajanju od 60 minuta.

Proračun je proveden za najudaljeniji zidni hidrant ZH1.

Prema raspoloživom protočnom tlaku na vanjskom hidrantu na lokaciji (NH4), od 3,5 bara, koji je dobiven mjerenjima uz istovremeni rad NH4 i NH5, a prema Zapisniku o izvršenom pregledu i ispitivanju hidrantske mreže od 05.6.2018. godine, Zavod za zaštitu na radu, zaštitu od požara i zaštitu čovjekove okoline d.o.o. Rijeka, tlak na zidnom hidrantu ZH1 će, zbog gubitaka, pasti na:


Tlak u hidrantskoj mreži (NH4)	3,5 bara (protočni)		35.000 mVs
Linijski gubitak (HDPE promjera 160 mm): L=234,0 m x 0,0098	2,3 m		2.293 mVs
Linijski gubitak (ČPC DN 80 mm): L=47,6 x 0,007	0,3 m		0.333 mVs
Gubitak na geodetskoj visini	6,4 m		6.400 mVs
Linijski gubitak (ČPC DN 50 mm): L=4,0 m x 0,074	0,3 m		0.296 mVs
Raspoloživi tlak na hidrantu ZH1:			25.678 mVs

Prema proračunskim vrijednostima tlaka na kritičnoj točki (ZH1) omogućena je nesmetana opskrba vodom za potrebe protupožarne zaštite od 450 l/min, na dovoljnom broju hidranta, pri tlaku od 0,25 MPa, u trajanju od 60 minuta.

Projektant:

Kristina Tomašić, mag.ing.aedif.



Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	326

9) Nacrti

PROJEKTANT:

KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.

IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.


TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.

VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.

MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Popis nacрта

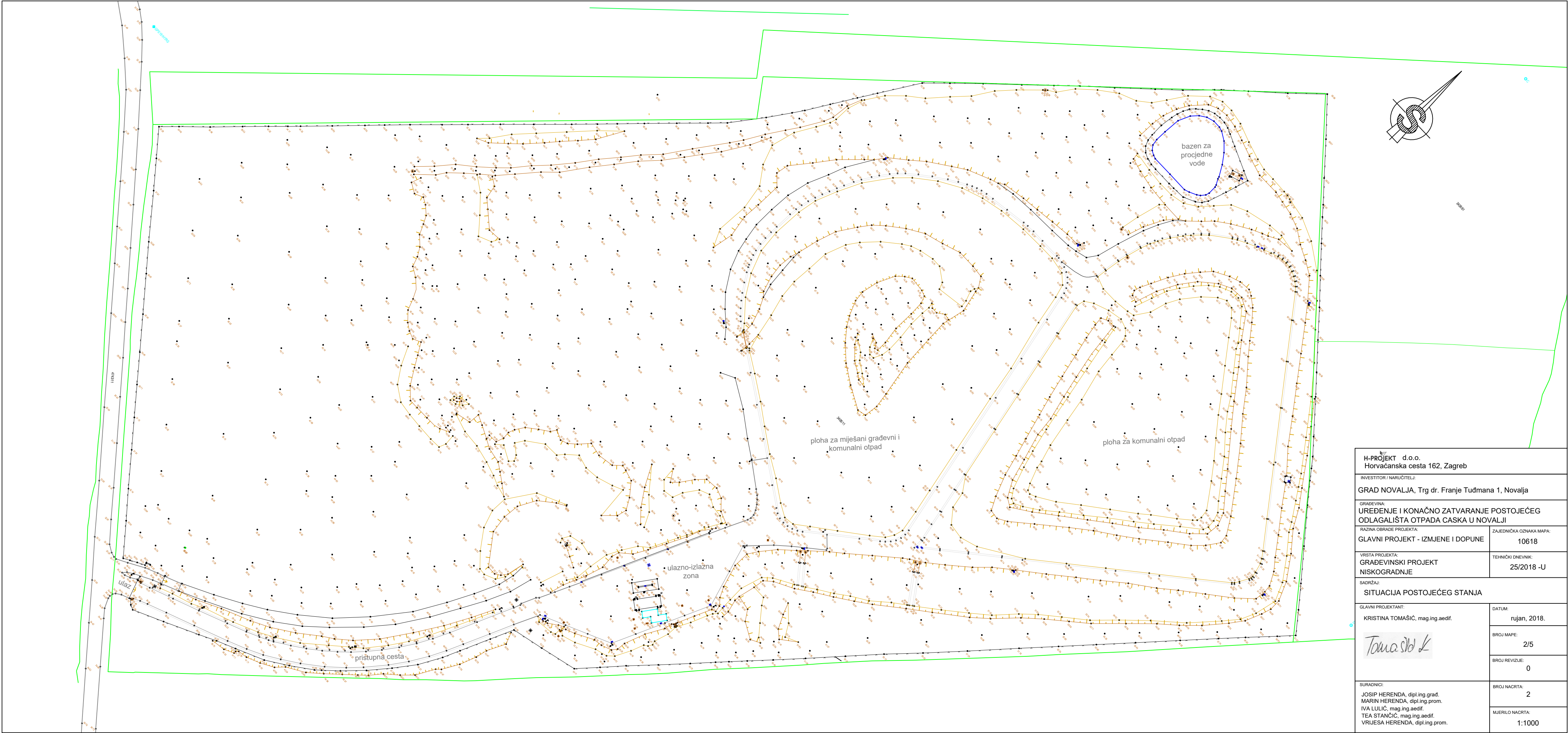
1. Šira situacija
2. Situacija postojećeg stanja
3. Situacija
4. Shematski prikaz Faza 4, 5 i 6
5. Shematski prikaz Faze 3 i 5
6. Situacija temeljnog brtvenog sustava
7. Situacija prekrivnog brtvenog sustava
8. Profil 1
9. Profil 2
10. Profil 3
11. Profil 4
12. Profil 5
13. Profil 6
14. Detalj 1
15. Detalj 2 I 2a
16. Detalj 3 I 4
17. Plinski bunar
18. Situacija vodoopskrbe i odvodnje
19. Sustav za odvodnju procjednih voda-spoj kolektora i revizionog okna
20. Reviziono okno za procjedne vode – ROPV 4
21. Obodni kanal
22. Situacija Faze 5
23. Uzdužni presjek A-A
24. Poprečni presjek B-B
25. Presjek kolničke konstrukcije
26. Detalj ugradnje rubnjaka
27. Nepropusna sabirna jama - NSJ1
28. Nepropusna sabirna jama – NSJ2
29. Sustav za odvodnju oborinskih voda – spoj kolektora i revizionih okana
30. Reviziona okna za oborinske vode
31. Kontrolno okno
32. Nadzemni hidrant
33. Unutarnja hidrantska mreža – situacija i presjek A-A
34. Unutarnja hidrantska mreža – shematski prikaz vodoopskrbne mreže
35. Unutarnja hidrantska mreža – zidni hidrant
36. Detalj ugradnje cijevi
37. Osiguranje horizontalnog loma cjevovoda

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	328

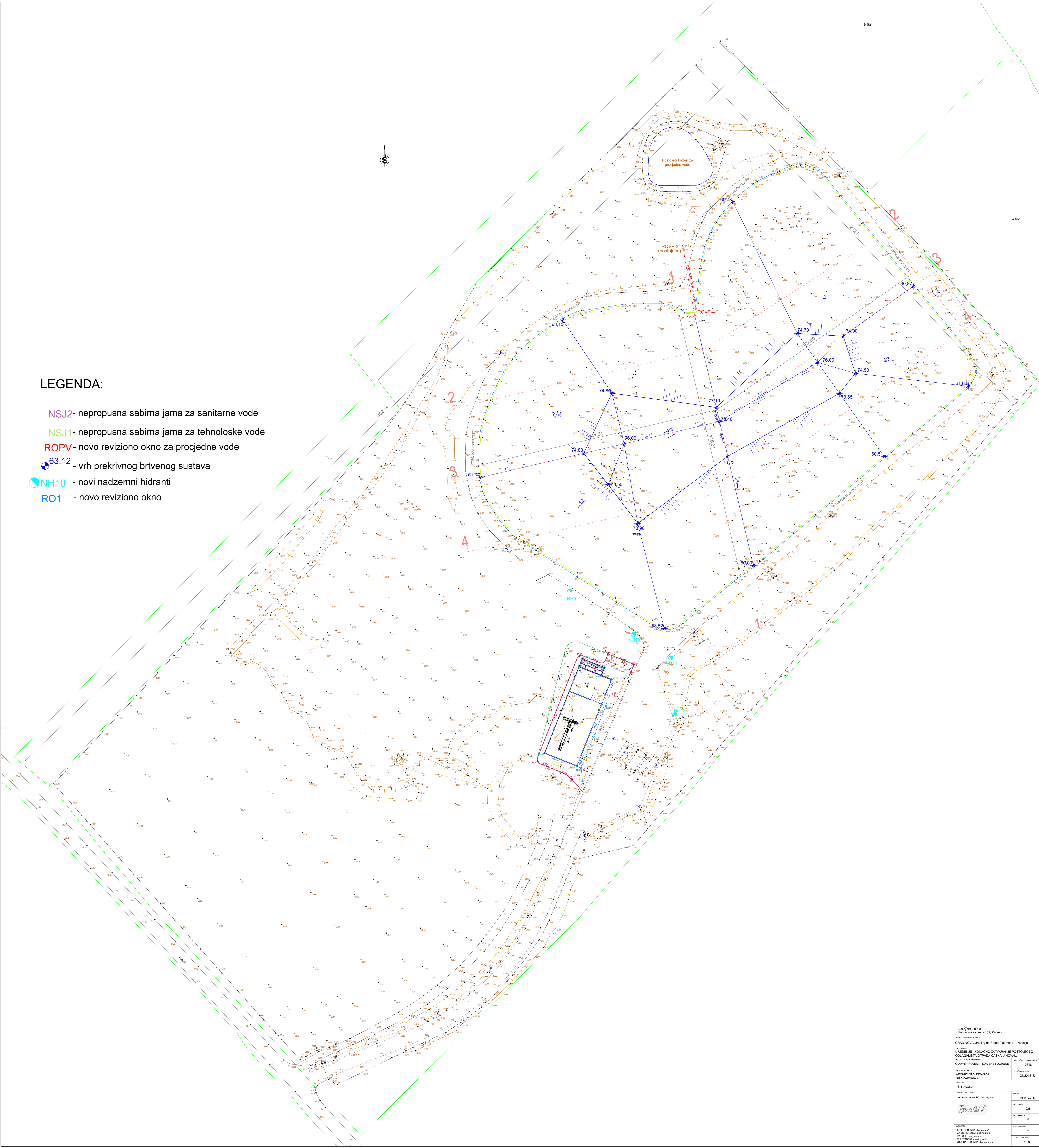
- 38. Tehnološki procesi unutar građevine za gospodarenje otpadom
- 39. Situacija geotehničkih istražnih radova
- 40. Situacija mjera zaštita od požara – odlagalište otpada
- 41. Situacija mjera zaštita od požara – građevina za gospodarenje otpadom



H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: ŠIRA SITUACIJA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. <div>Tomašić K</div>	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 1
	MJERILO NACRTA: nije u mjerilu



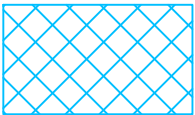
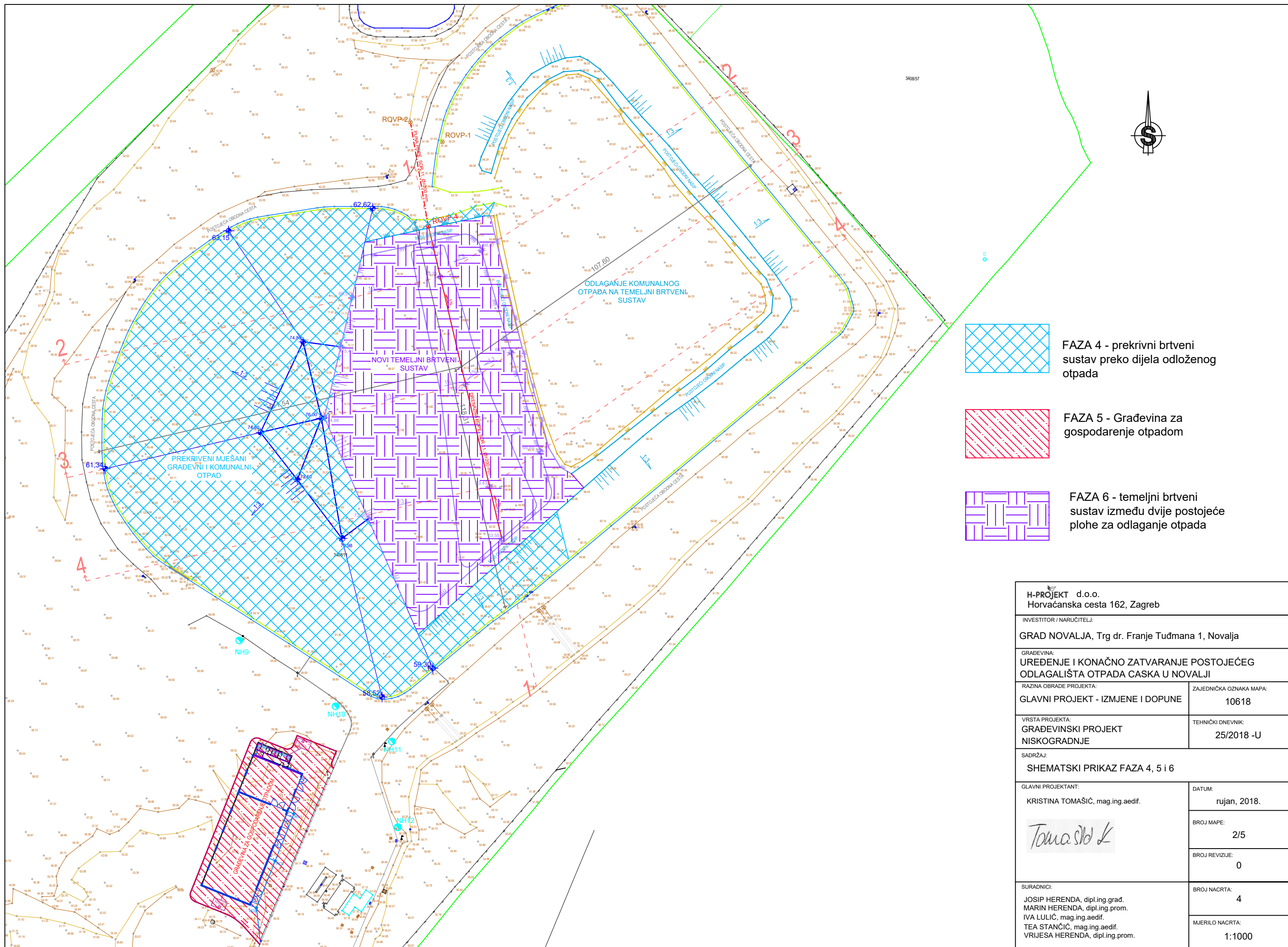
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRADEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRADEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. Tomašić	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 2
	MJERILO NACRTA: 1:1000



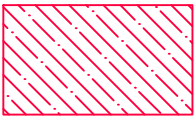
LEGENDA:

- NSJ2- nepropusna sabirna jama za sanitarne vode
- NSJ1- nepropusna sabirna jama za tehnoloske vode
- ROPV- novo reviziono okno za procjedne vode
- 63,12 - vrh prekrivnog brtvenog sustava
- NH10 - novi nadzemni hidranti
- RO1 - novo reviziono okno

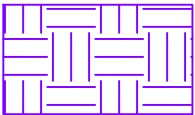
H-PROJEKT d.o.o. Hrvatska cesta 162, Zagreb	
GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novaja	
UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGAŠTA OTPADA ČASKA U NOVALJI	
GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	
10818	
GRADNOPOSREDOVANJE	
25/2018-4	
SITUACIJA	
KREŠTINA TOMAŠIĆ, ing.ing.ing.ing.	
datum: 2018.	
2/5	
0	
3	
1:200	



FAZA 4 - prekrivni brtveni sustav preko dijela odloženog otpada



FAZA 5 - Građevina za gospodarenje otpadom



FAZA 6 - temeljni brtveni sustav između dvije postojeće plohe za odlaganje otpada

H-PROJEKT d.o.o.
Horvaćanska cesta 162, Zagreb

INVESTITOR / NARUČITELJ:
GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja

GRAĐEVINA:
UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG
ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI

RAZINA OBRADE PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE

ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:
10618

VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT
NISKOGRADNJE

TEHNIČKI DNEVNIK:
25/2018 -U

SADRŽAJ:
SHEMATSKI PRIKAZ FAZA 4, 5 i 6

GLAVNI PROJEKTANT:
KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.

DATUM:
rujan, 2018.

Tomašić K

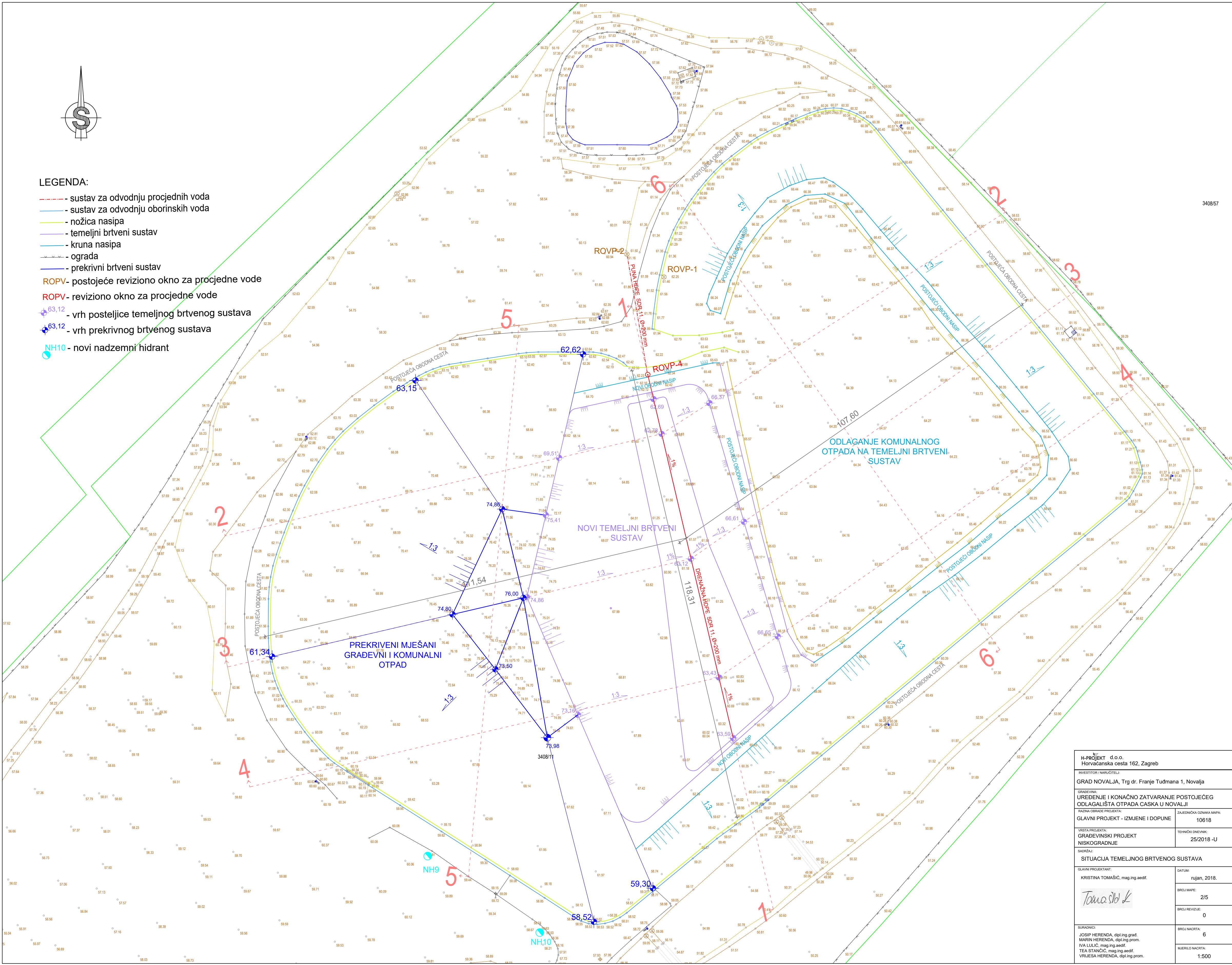
BROJ MAPE:
2/5

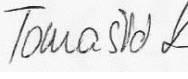
BROJ REVIZIJE:
0

SURADNICI:
JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.
MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.
IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.
TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.
VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.

BROJ NACRTA:
4

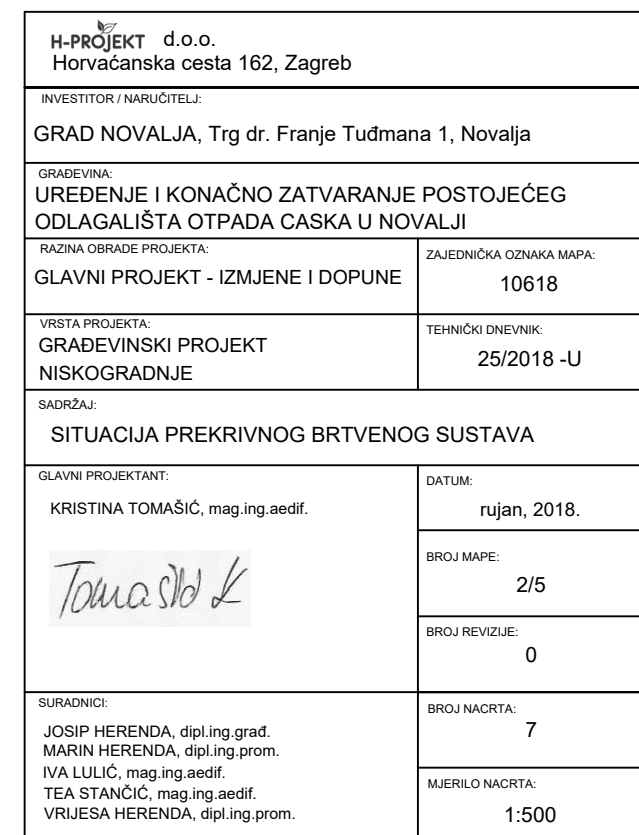
MJERILO NACRTA:
1:1000

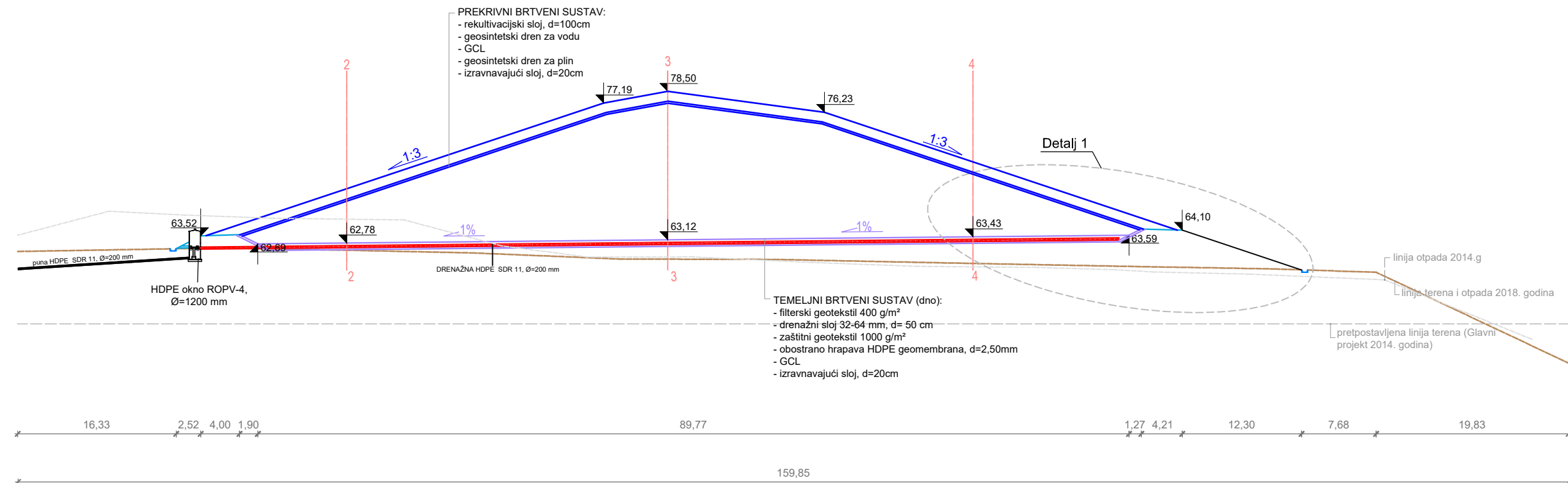


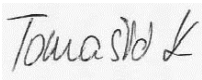
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR: /NARUČIOTELJ:	
GRAD NOVAJLA , Trg dr. Franje Tuđmana 1, NovaJla	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆE ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVAJLI	
RAZINA GRAĐBE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAPOSLOVNA CIOKNA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ:	
SITUACIJA TEMELJNOG BRTVENOG SUSTAVA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMASIĆ , mag.ing.aedif.	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPA: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA , dipl.ing.grad. MARIN HERENDA , dipl.ing.pom. IVA LULIĆ , mag.ing.aedif. VEJA STANIĆ , mag.ing.aedif. TRJESKA HERENDA , dipl.ing.pom.	BROJ NACRTA: 6 MJERLO NACRTA: 1:500

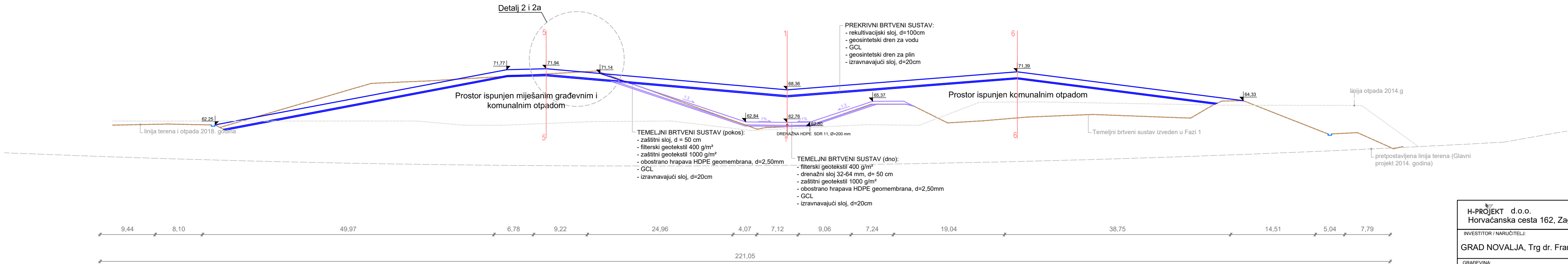


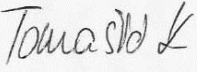
- 3408/57

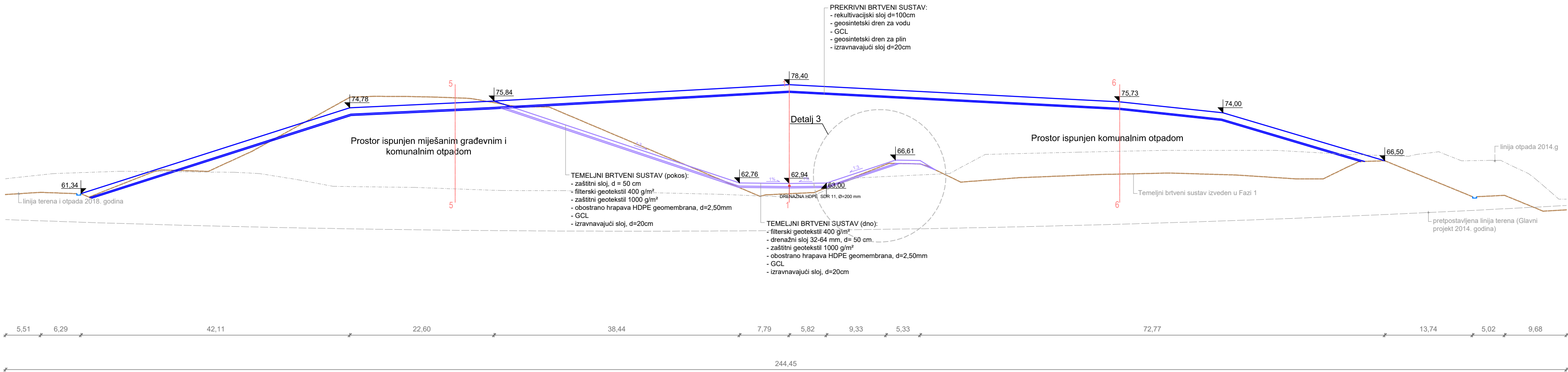


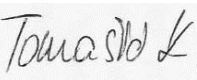


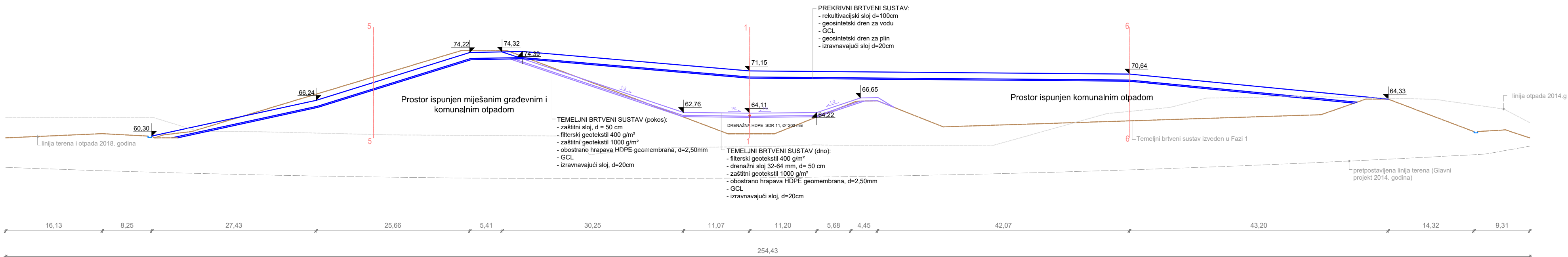
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: PROFIL 1	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 8
	MJERILO NACRTA: 1:500



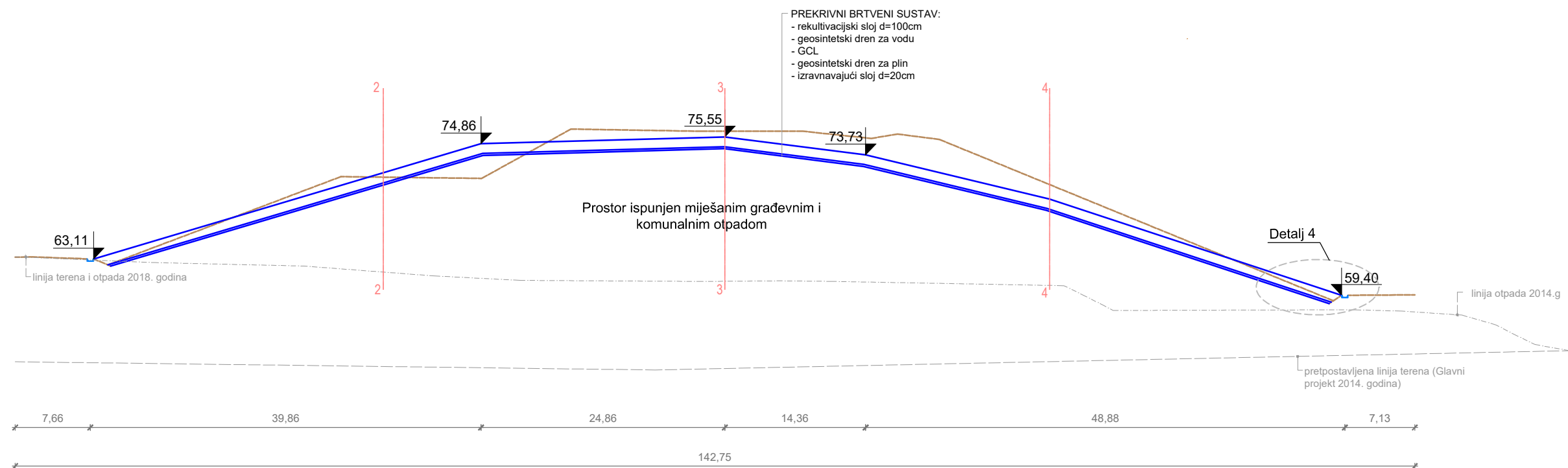
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRADEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: PROFIL 2	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 9
	MJERILNO NACRTA: 1:500

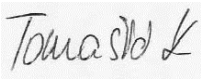


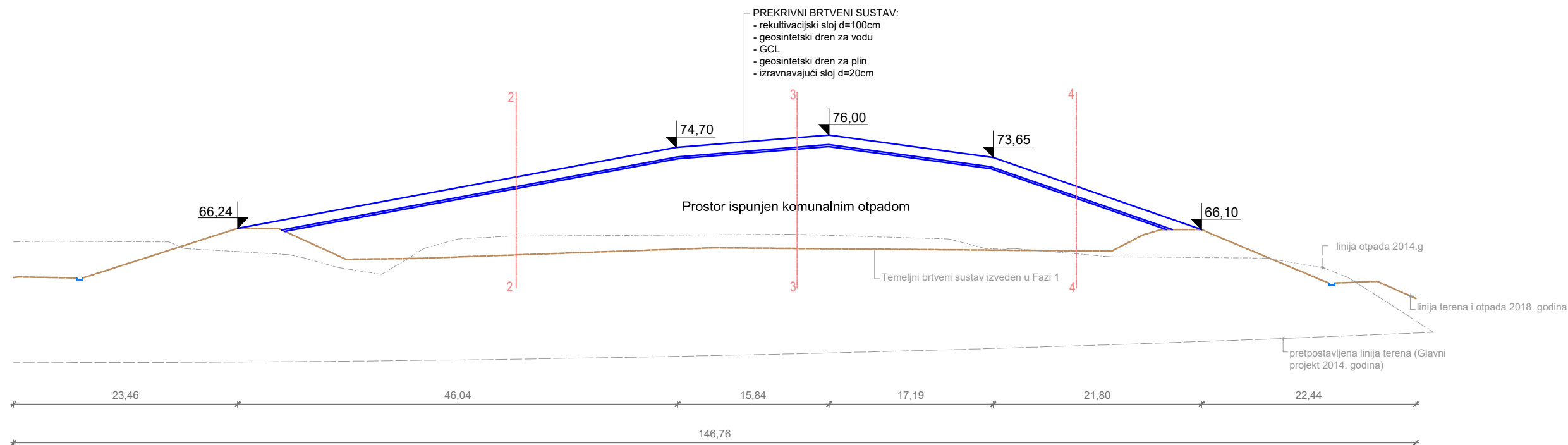
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA ČASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: PROFIL 3	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 10
	MJERILO NACRTA: 1:500

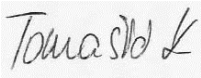


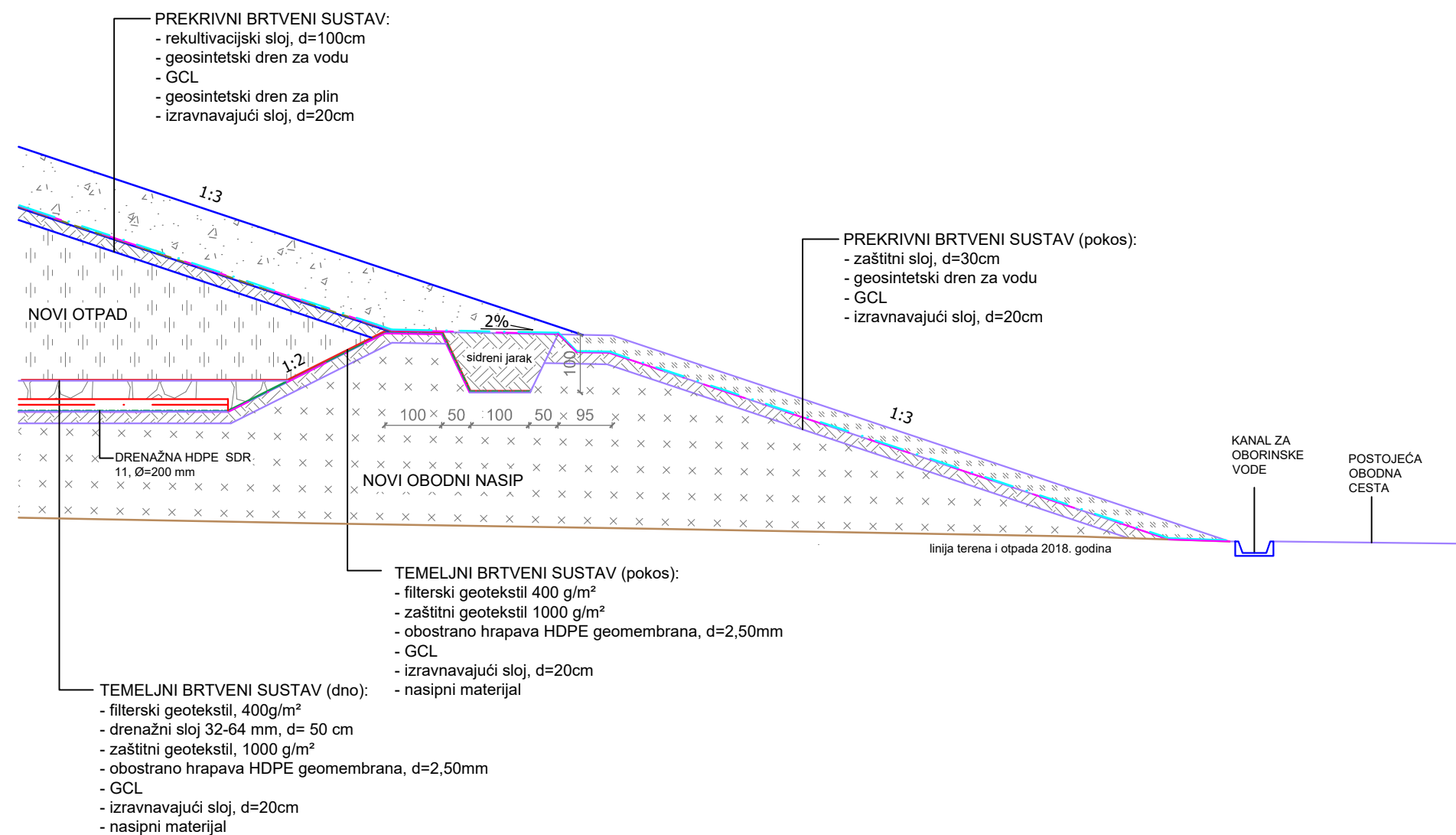
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRADEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: PROFIL 4	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. Tomašić K	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 11
	MJERILO NACRTA: 1:500

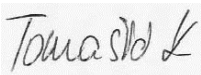


H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: PROFIL 5	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 12
	MJERILO NACRTA: 1:500

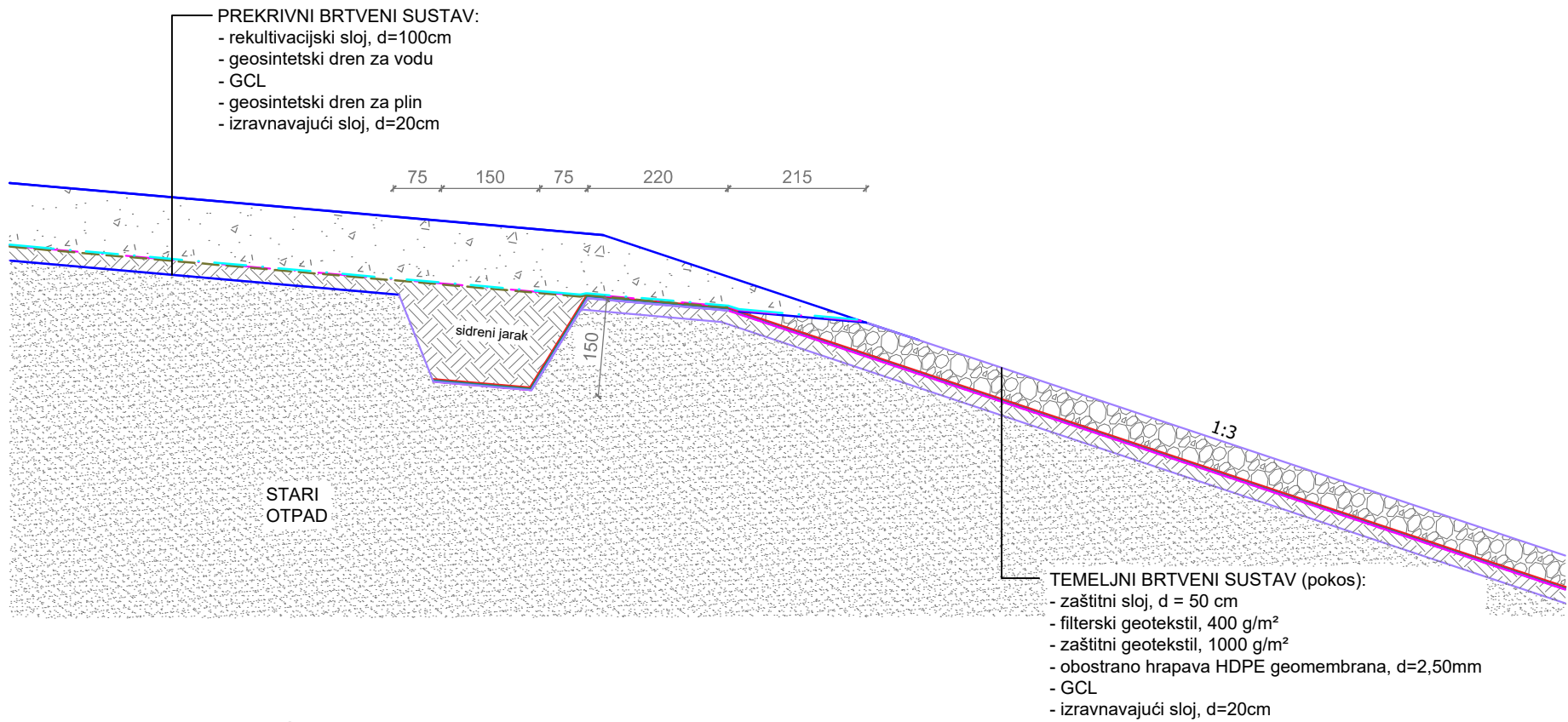


H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: PROFIL 6	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 13
	MJERILO NACRTA: 1:500

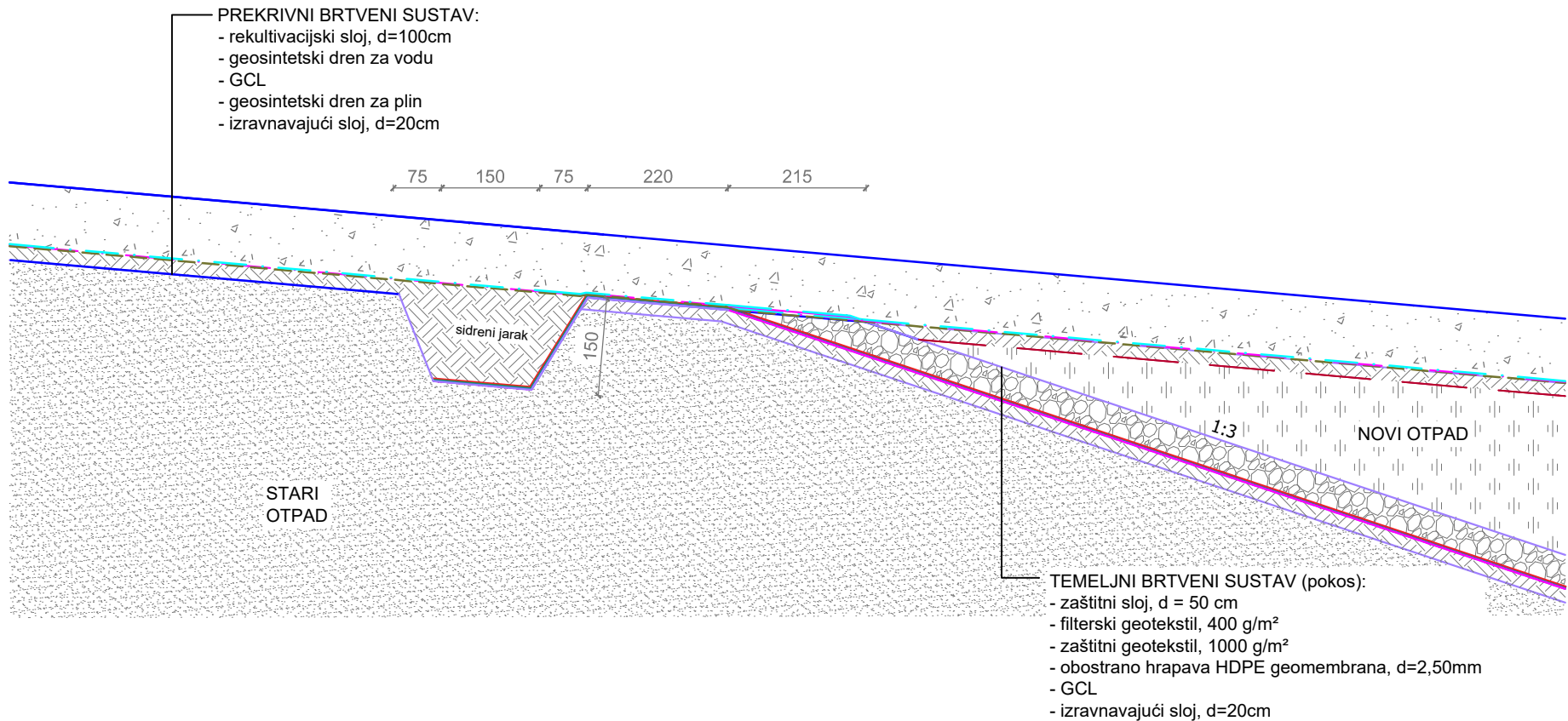


H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: DETALJ 1	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 14
	MJERILO NACRTA: 1:100

DETALJ 2

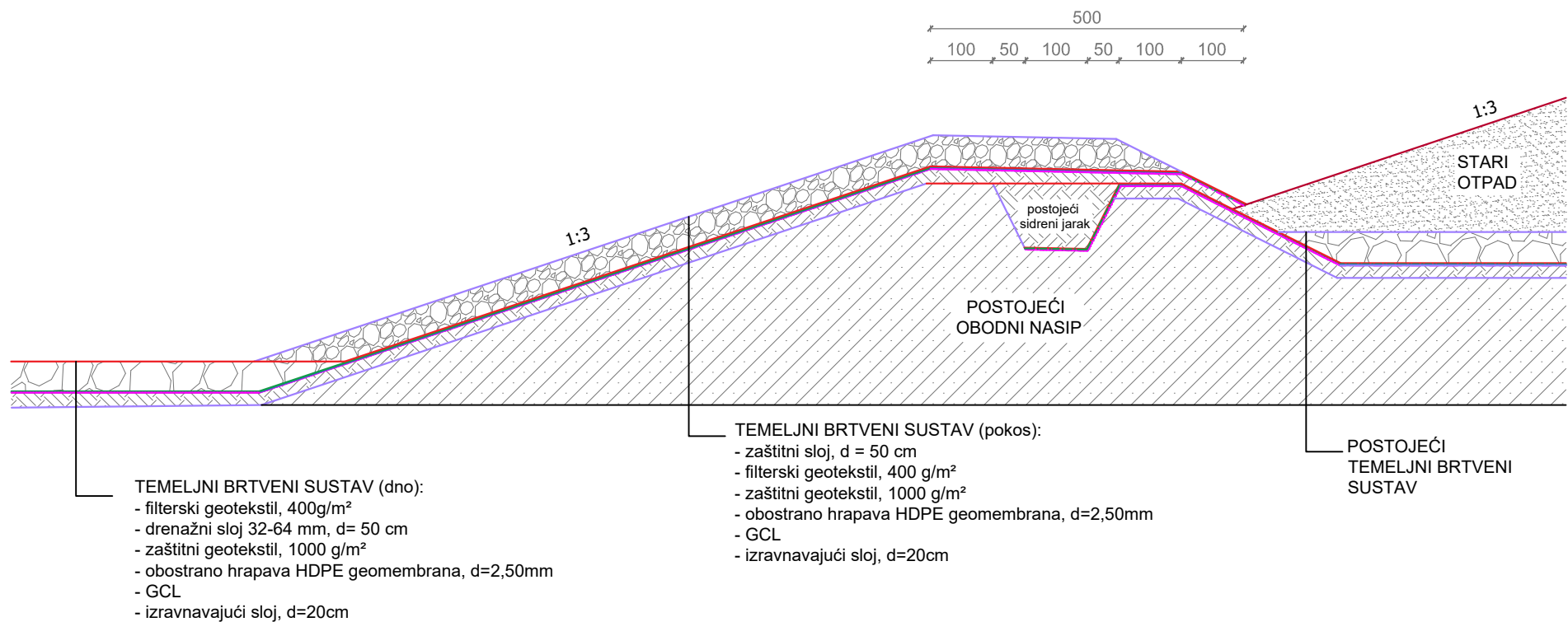


DETALJ 2a

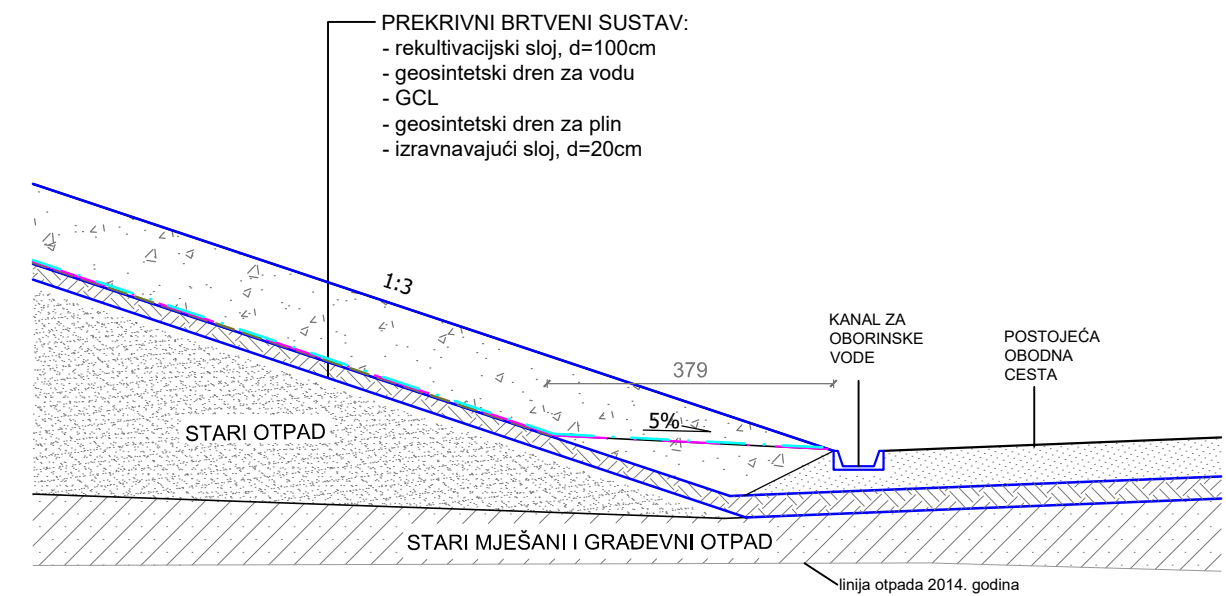


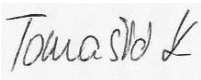
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: DETALJ 2 i 2a	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. <div>Tomašić K</div>	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 15
	MJERILO NACRTA: 1:100

DETALJ 3



DETALJ 4



H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: DETALJ 3 i 4	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 16
	MJERILO NACRTA: 1:100

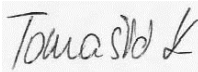


Odloženi otpad

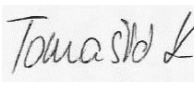
Odloženi otpad

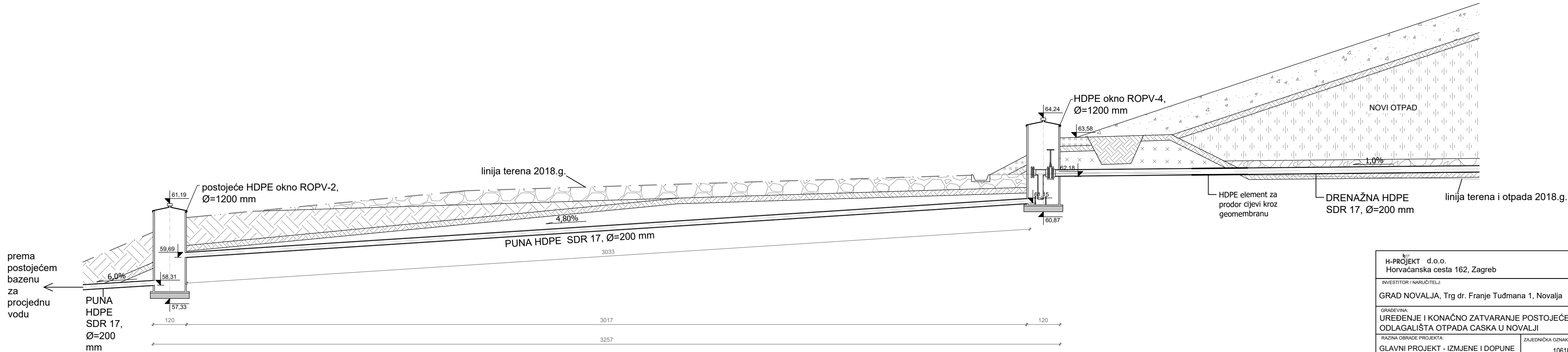
- Legenda:
- 1- Biofilter 1,0 m3
 - 2- HDPE okno DN1400 mm, h=1200 mm, s dnom i prodorom za HDPE cijev DN 110 mm
 - 3- Geosintetski dren za plin
 - 4- Drenažni kameni zasip 32-64 mm, d=50 cm
 - 5- Betonska podloga C16/20 d=10 cm 160 x 160 cm
 - 6- Grubi pijesak 0-16 mm
 - 7- HDPE cijev DN110 mm, SDR17
 - 8- HDPE drenažna cijev DN110 mm, SDR17
 - 9- Dva sloja armaturne mreže Q139, dimenzija 600 x 220 cm, formirane u valjak promjera 100 cm
 - 10- GCL
 - 11- Geosintetski dren za vodu
 - 12- HDPE tuljak sa slobodnom priрубnicom i gumenom brtvom DN 110 mm
 - 13- HDPE X komad
 - 14- Kuglični HDPE mjerni ventil DN20
 - 15- Ekstrudorski zavar

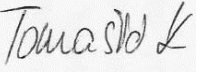
R.br.	Oznaka bunara	Dubina bunara H (m)
1.	PB4	12
2.	PB5	12
3.	PB6	7
4.	PB7	5
5.	PB8	5

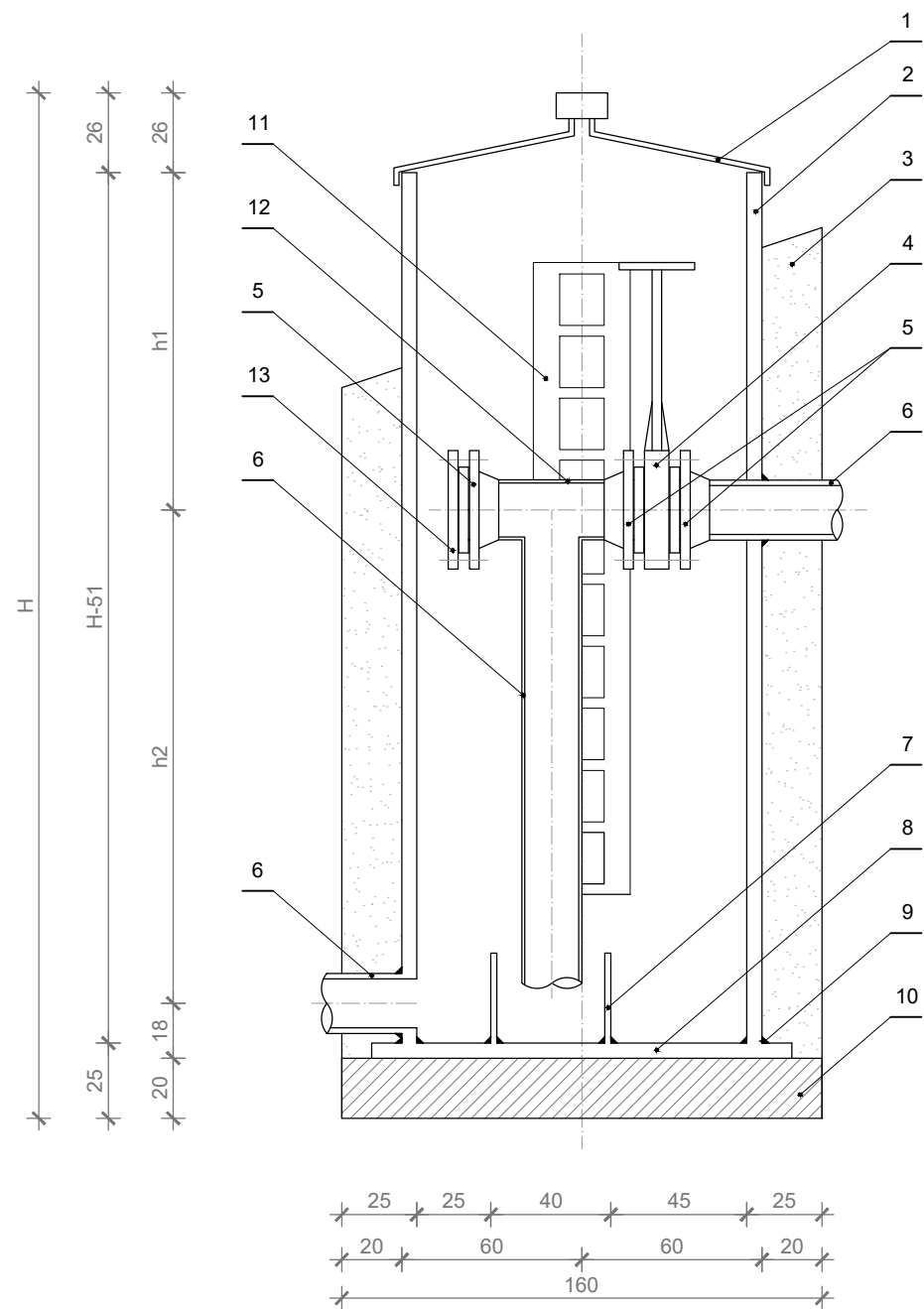
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ:	
GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:
GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ:	
PLINSKI BUNAR	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPA: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 17
	MJERILO NACRTA: 1:25



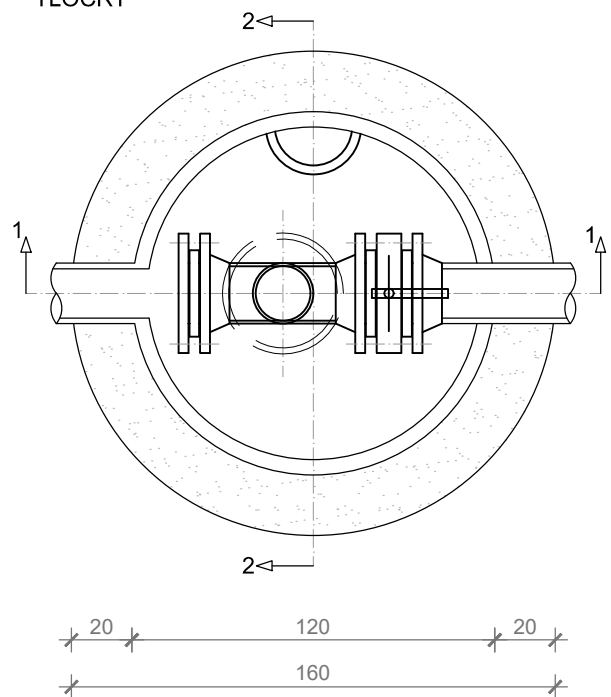
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ:	
GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novallja	
GRAĐEVINA:	
UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA GRADJE PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:
GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	10618
VISTA PROJEKTA	TEHNIČKI DNEVNIK:
GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRAĐNJE	25/2018 - U
SADRŽAJ:	
SITUACIJA VODOOPSKRBE I ODVODNJE	
GLAVNI PROJEKTANT:	DATUM
KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.	rujan, 2018.
	BROJ MAPE:
	2/5
	BROJ REVIZIJE:
	0
SURADNICI:	BROJ NACRTA:
JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVANA ILIĆ, mag.ing.aedif. TIA STANIČIĆ, mag.ing.aedif. VERUŠKA HERENDA, dipl.ing.prom.	18
	MERLO NACRTA:
	1:1000



H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA ČASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: SUSTAV ZA ODVODNJU PROCJEDNIH VODA - SPOJ KOLEKTORA I REVIZIONOG OKNA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRJESKA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 19
	MJERILNO NACRTA: 1:100

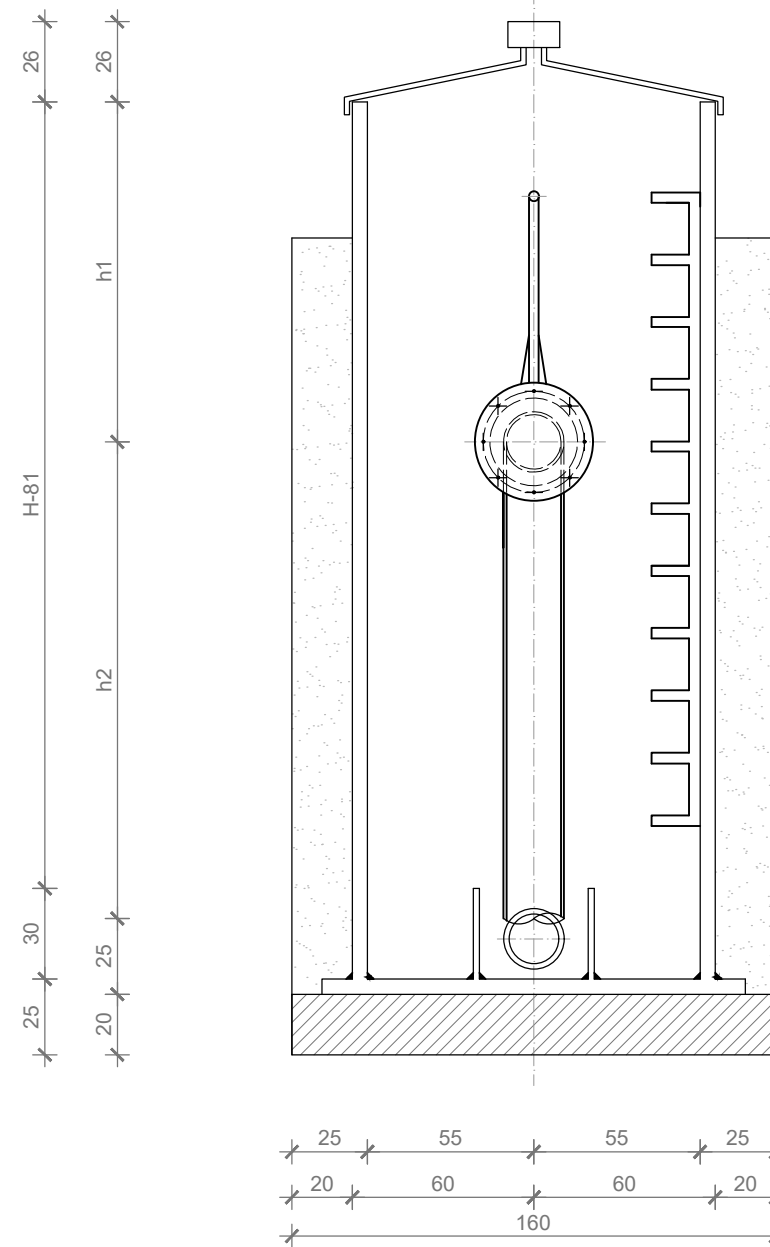


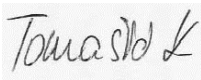
TLOCRT

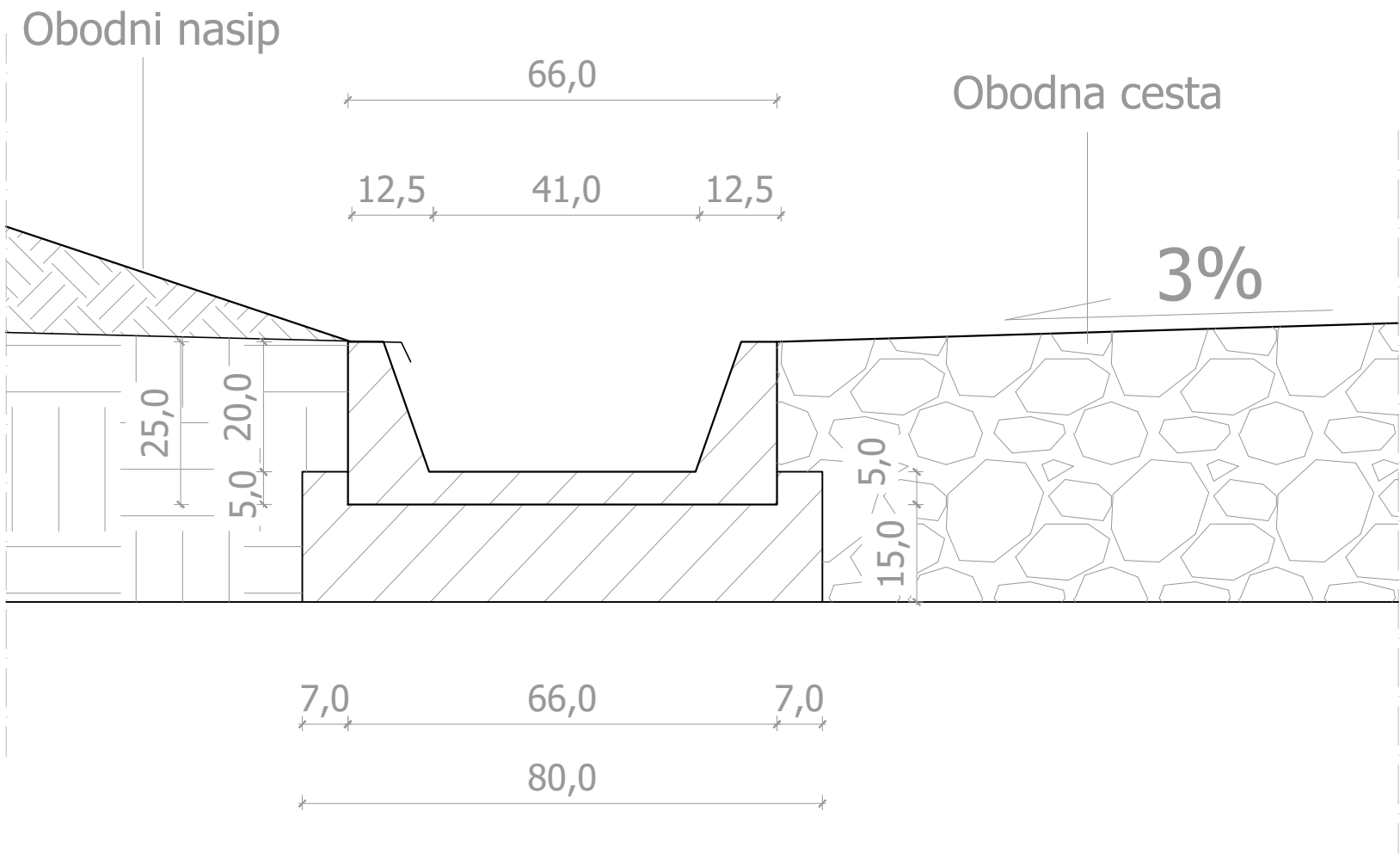


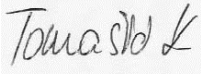
- LEGENDA:
- 1- PE poklopac okna
 - 2- PE okno 1200 mm, debljine stjenke d=5 cm
 - 3- Pješčani zasip
 - 4- Ventil DN 200 mm
 - 5- PE tuljak s prirubnicom i gumenom brtvom 200 mm
 - 6- PE cijev 200 mm, SDR17
 - 7- PE sifon (cijev 400 mm, SDR17) h=30 cm
 - 8- PE dno okna, debljine stjenke d=5 cm
 - 9- Ekstrudorski zavar
 - 10- Betonska podloga C16/20 d=20 cm
 - 11- PE penjalice
 - 12- PE T-komad 200/200 mm, SDR17
 - 13- PE X-komad 200 mm

Oznaka okna	h1 (cm)	h2 (cm)	H (cm)
ROPV-4	170	103	337

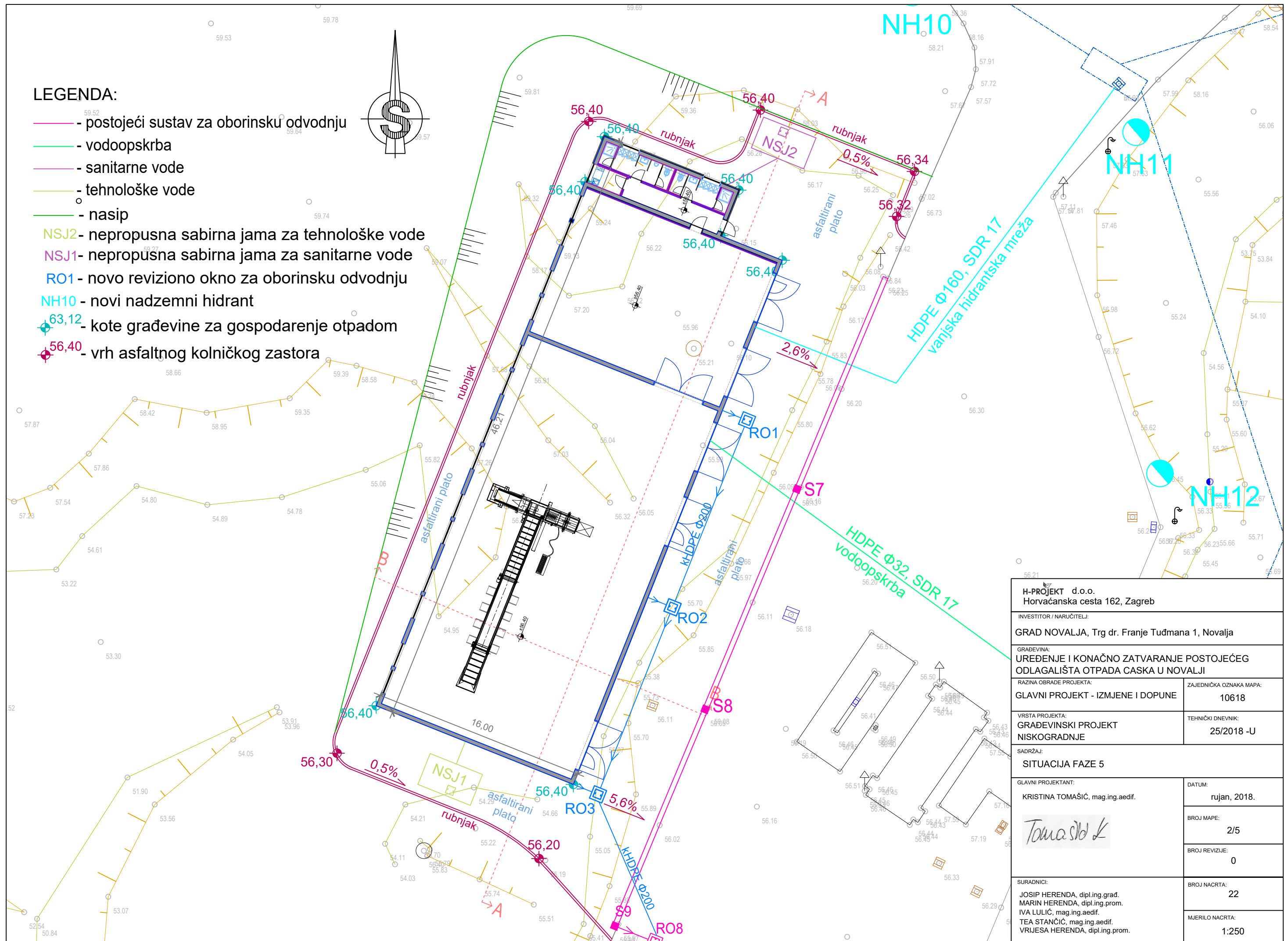


H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: REVIZIONO OKNO ZA PROCJEDNE VODE - ROPV 4	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 20
	MJERILO NACRTA: 1:25

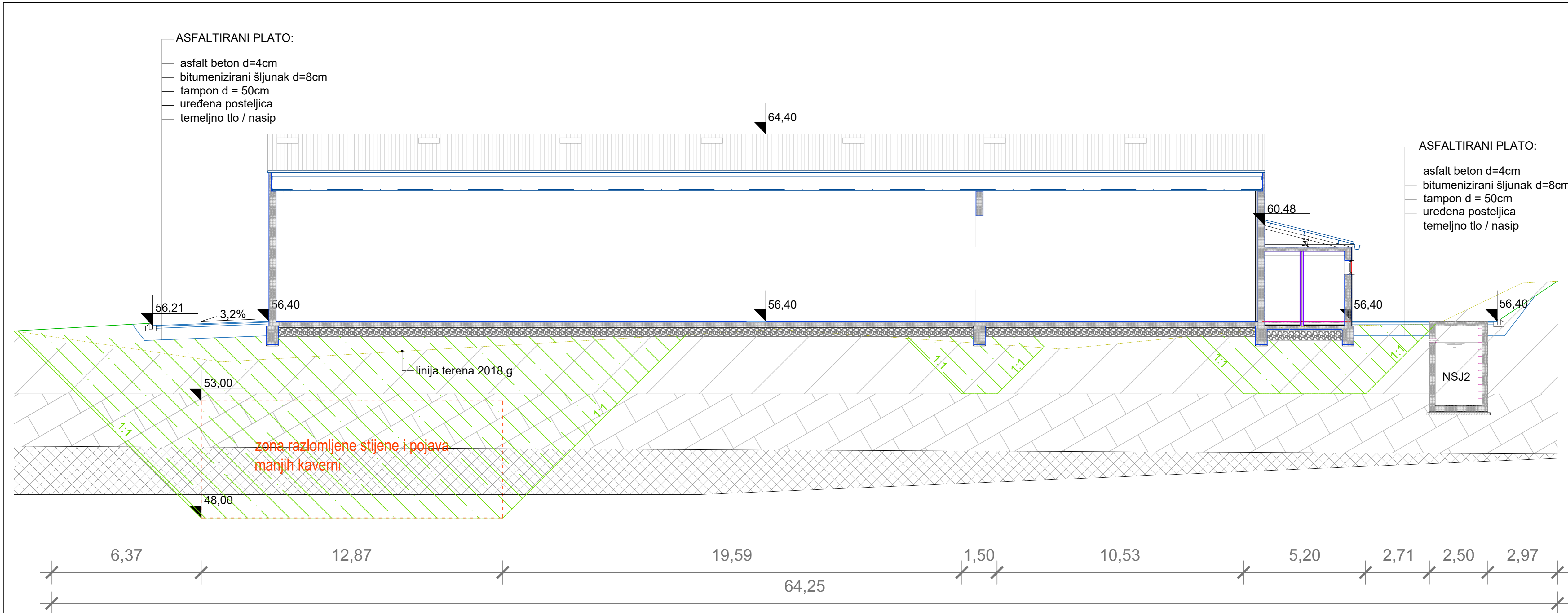


H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: OBODNI KANAL	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 21
	MJERILO NACRTA: 1:10

- - postojeći sustav za oborinsku odvodnju
- - vodoopskrba
- - sanitarne vode
- - tehnološke vode
- - nasip
- NSJ2- nepropusna sabirna jama za tehnološke vode
- NSJ1- nepropusna sabirna jama za sanitarne vode
- RO1 - novo reviziono okno za oborinsku odvodnju
- NH10 - novi nadzemni hidrant
- 63,12 - kote građevine za gospodarenje otpadom
- 56,40 - vrh asfaltnog kolničkog zastora



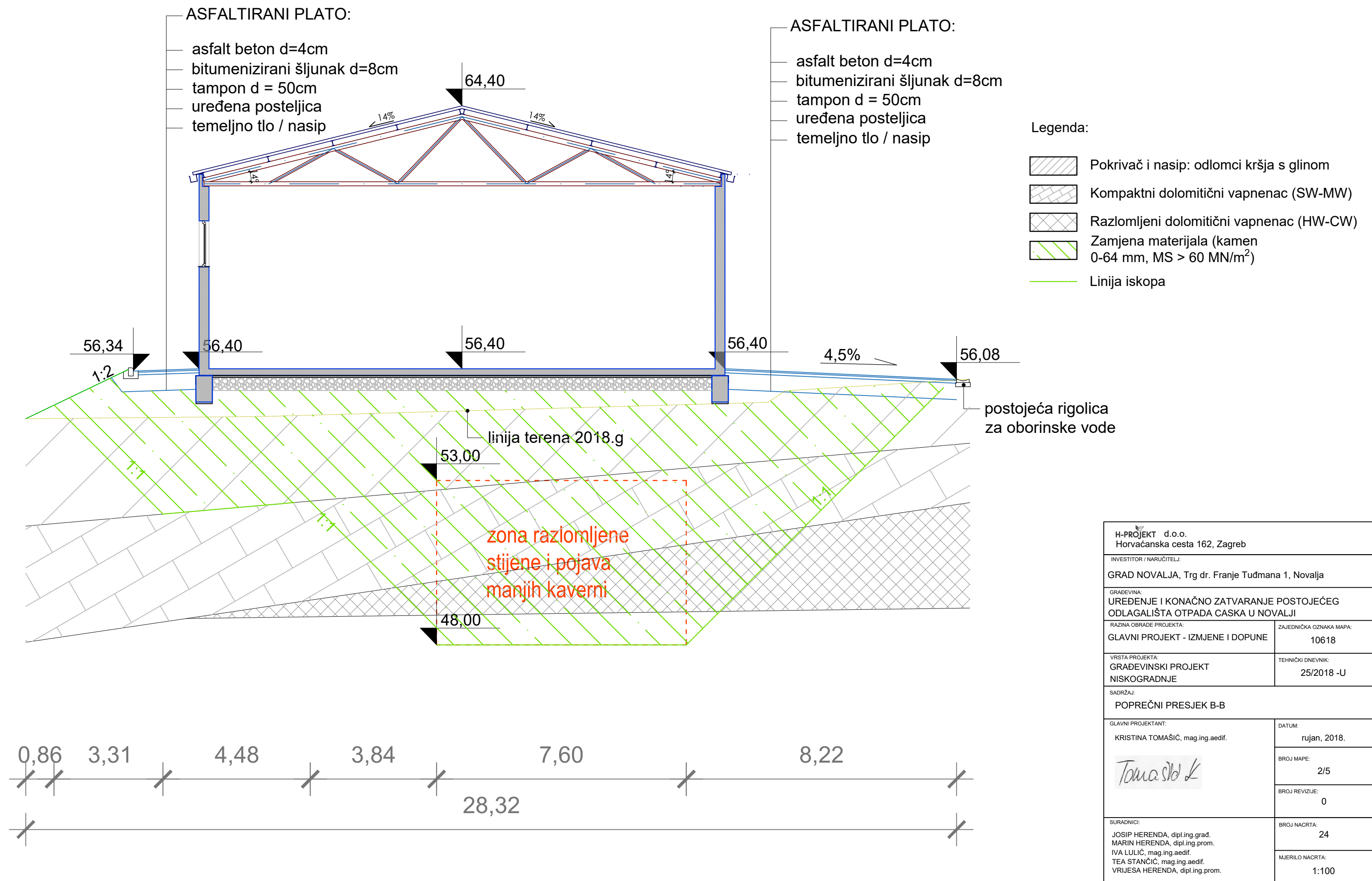
MJERILO NACRTA:
1:250

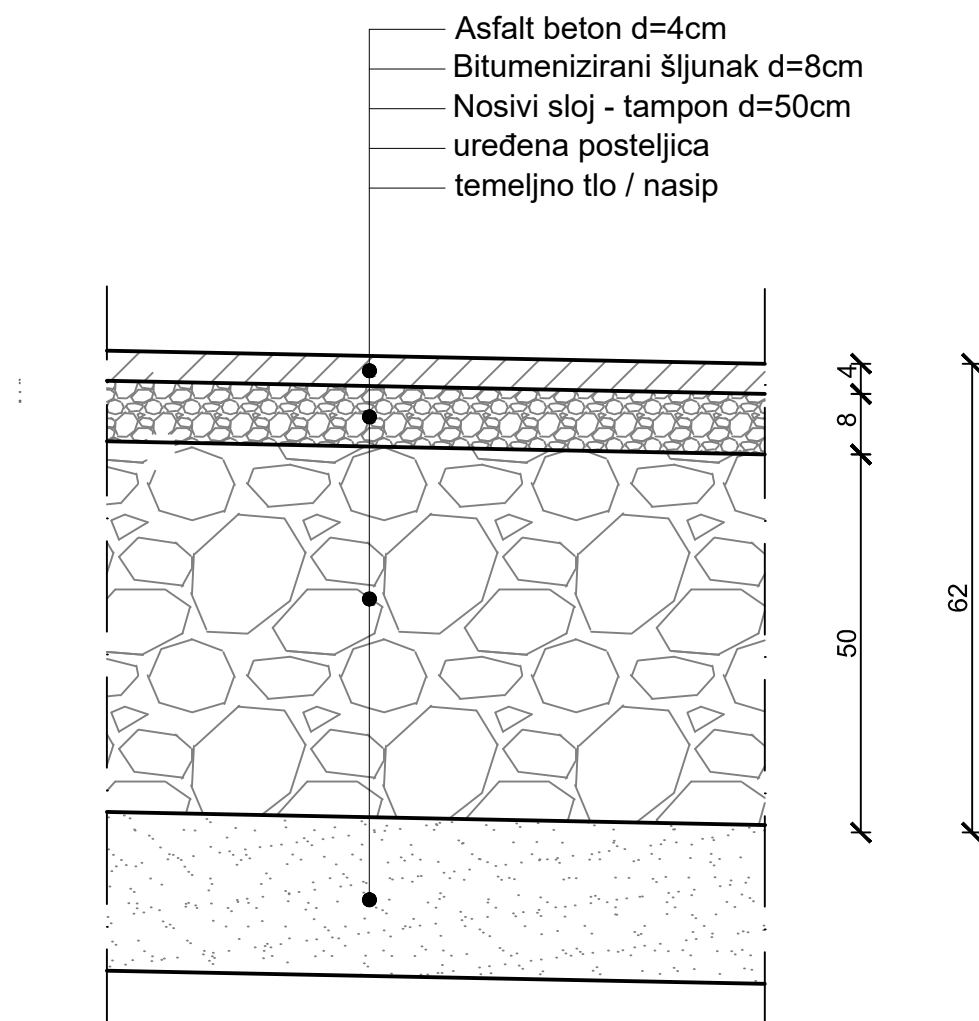


Legenda:

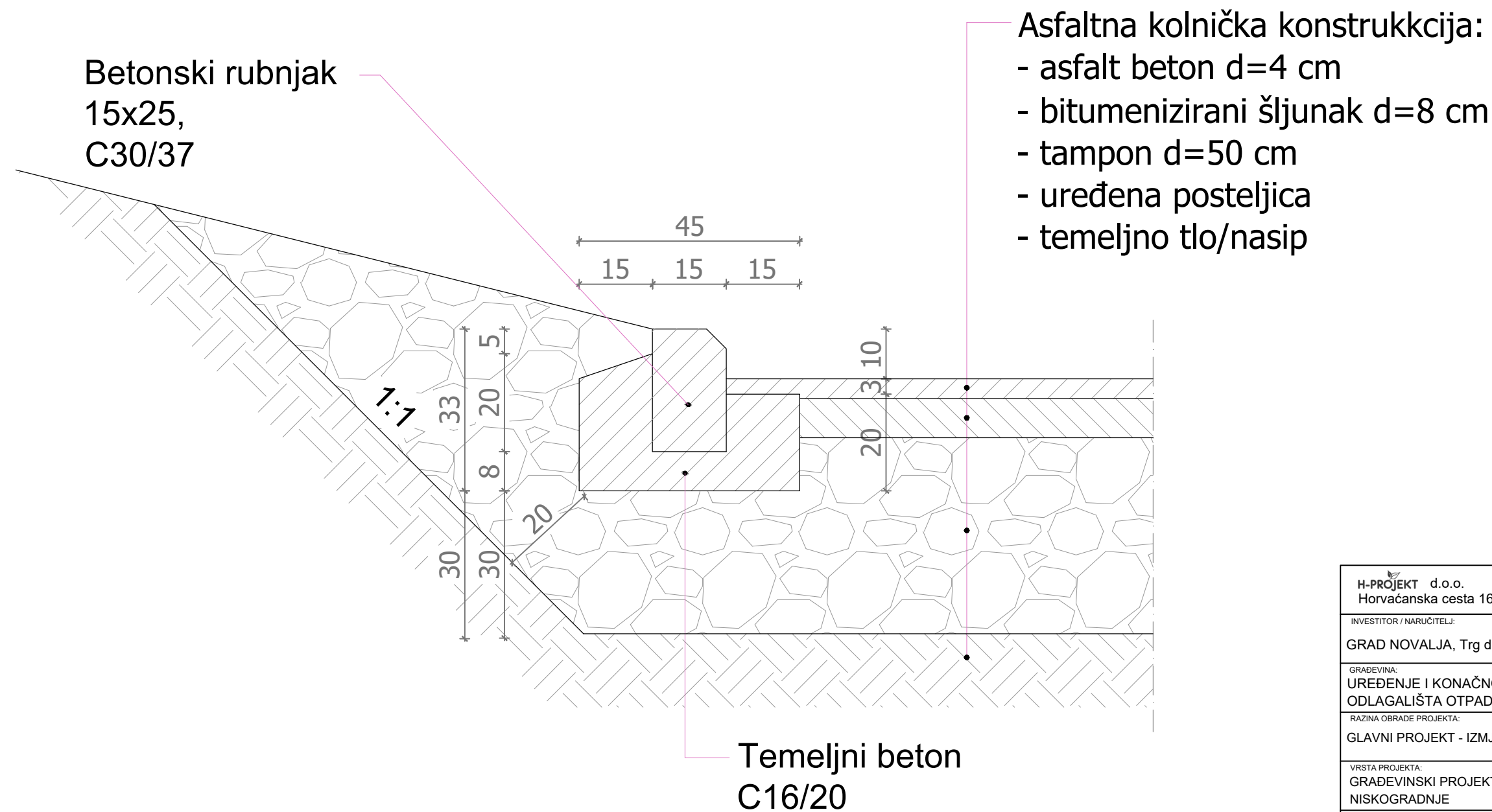
- Pokrivač i nasip: odlomci kršja s glinom
- Kompaktni dolomitični vapnenac (SW-MW)
- Razlomljeni dolomitični vapnenac (HW-CW)
- Zamjena materijala (kamen 0-64 mm, MS > 60 MN/m²)
- Linija iskopa

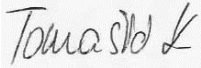
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRAĐNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: UZDUŽNI PRESJEK A-A	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 23
	MJERILO NACRTA: 1:100



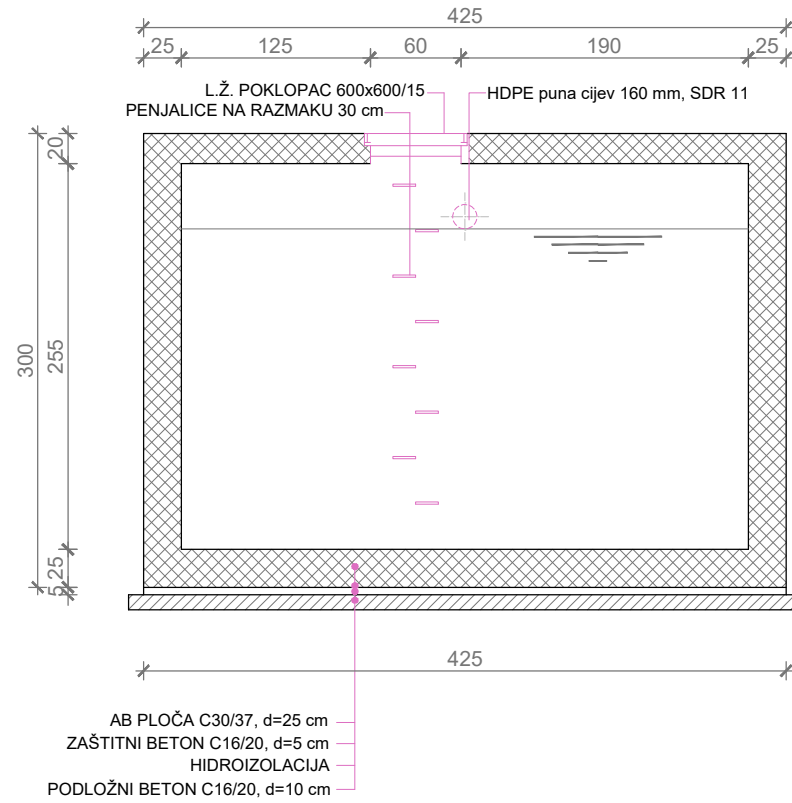


H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: PRESJEK KOLNIČKE KONSTRUKCIJE	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. <div>Tomašić K</div>	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 25
	MJERILO NACRTA: 1:10

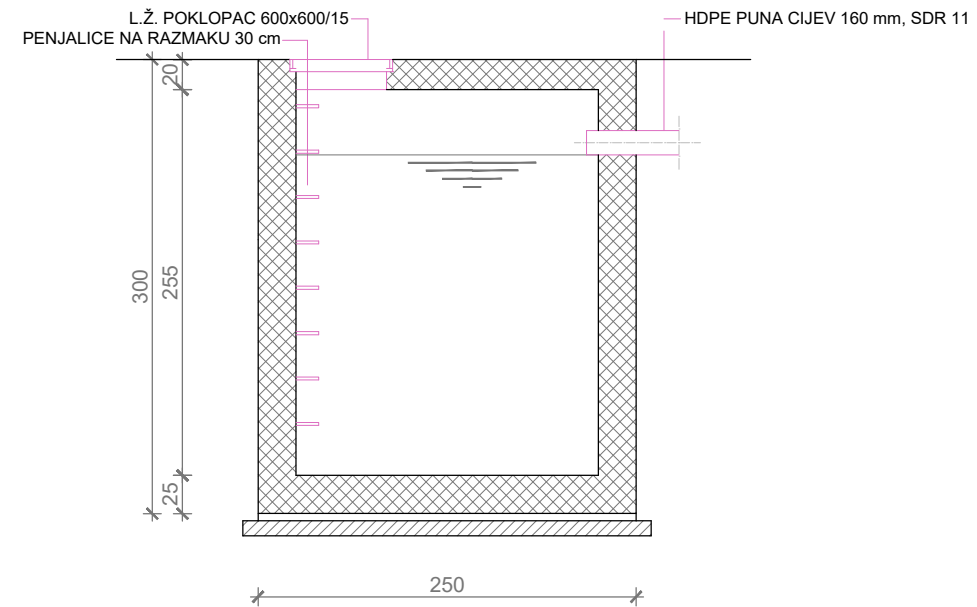


H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRADEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: DETALJ UGRADNJE RUBNJAKA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 26
	MJERILO NACRTA: 1:10

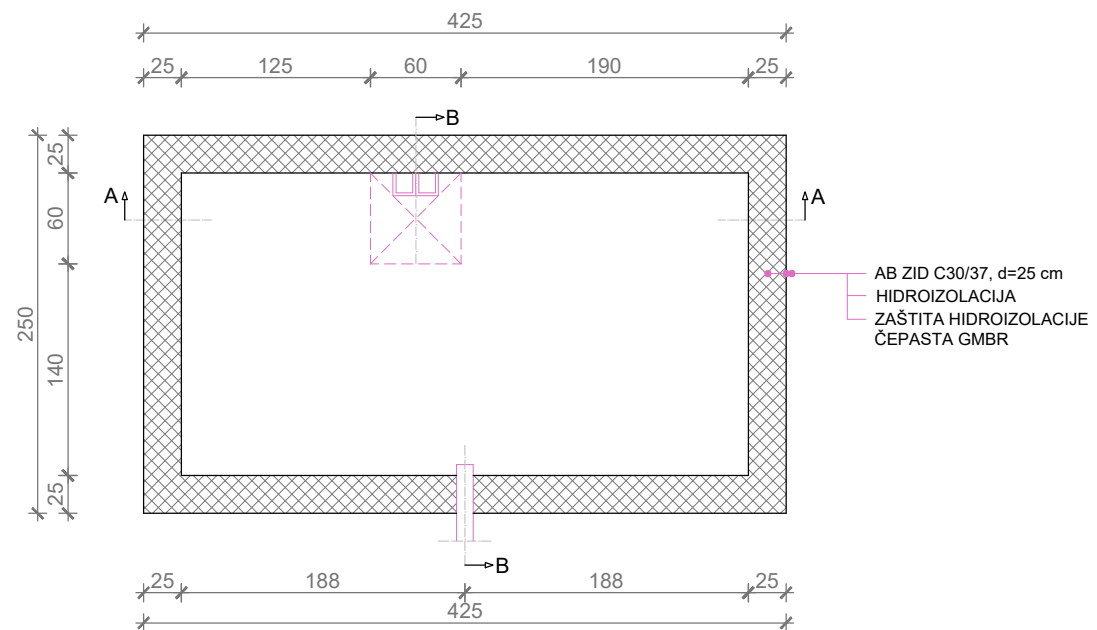
PRESJEK A-A


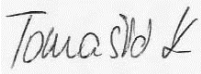


PRESJEK B-B

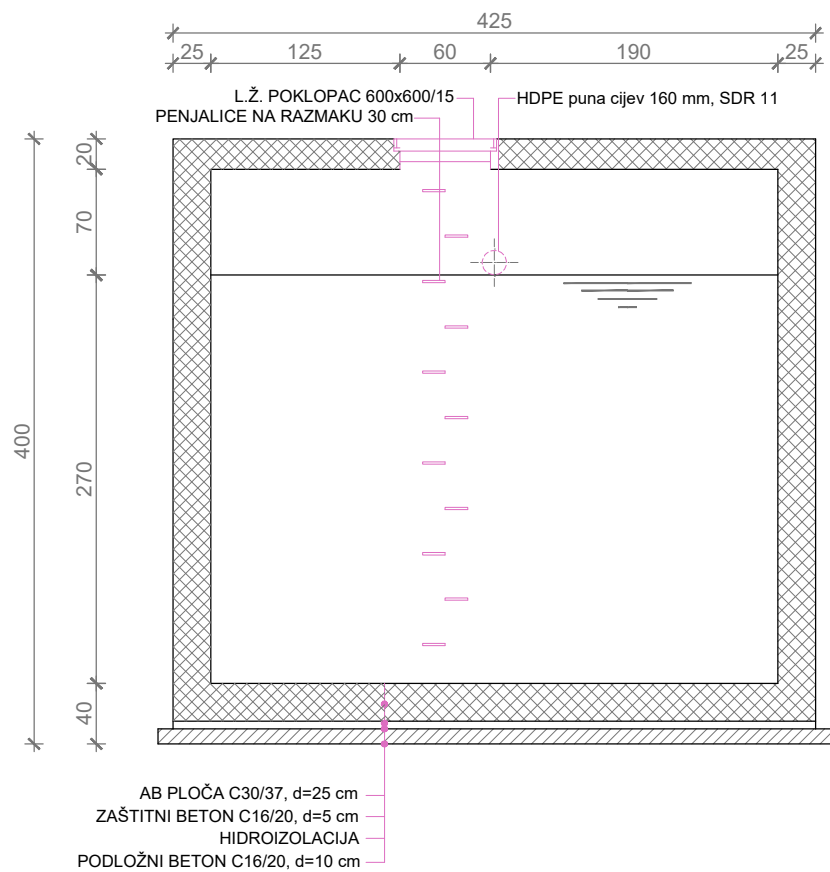


B500B
C30/37; XC2
Zaštitni sloj 4 cm

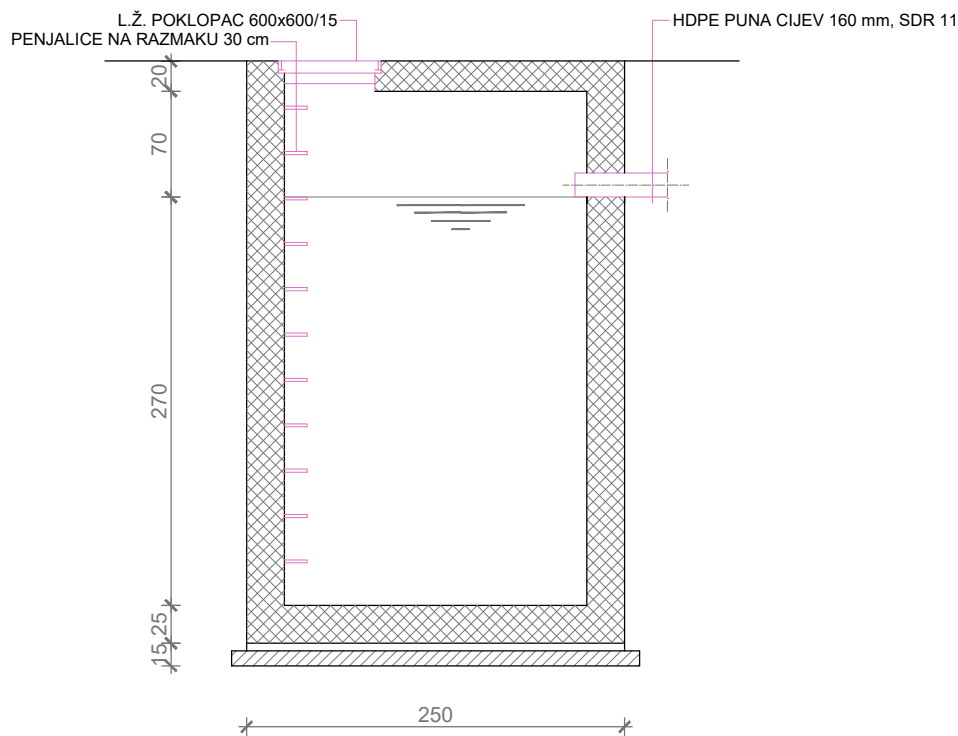


 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ:	
GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA ČASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: NEPROPUŠNA SABIRNA JAMA - NSJ 1	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOŠIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 27
	MJERILO NACRTA: 1:50

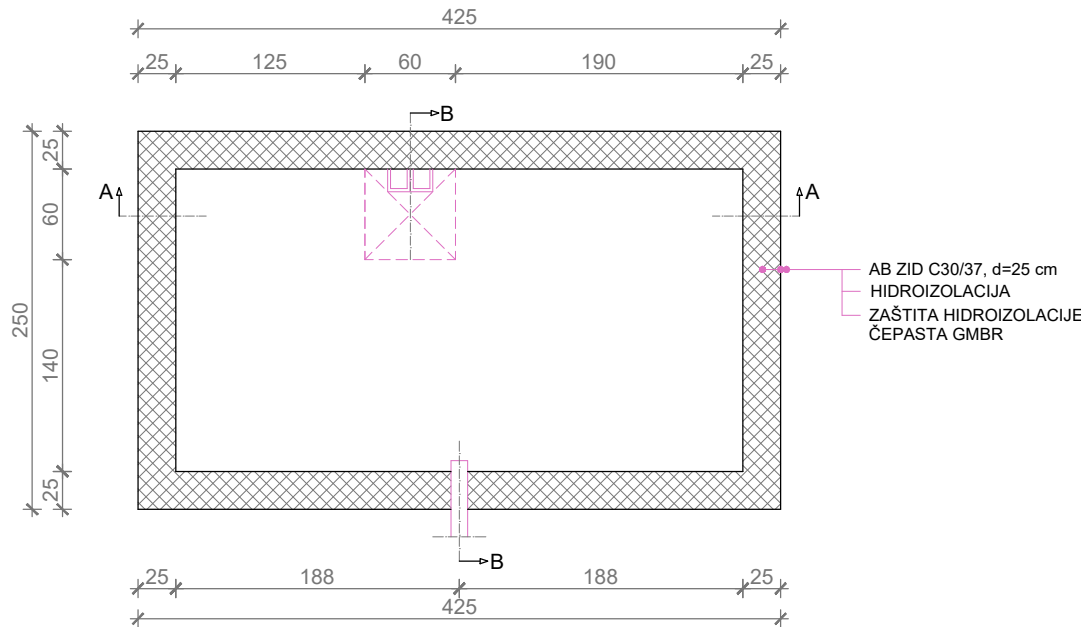
PRESJEK A-A

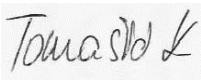


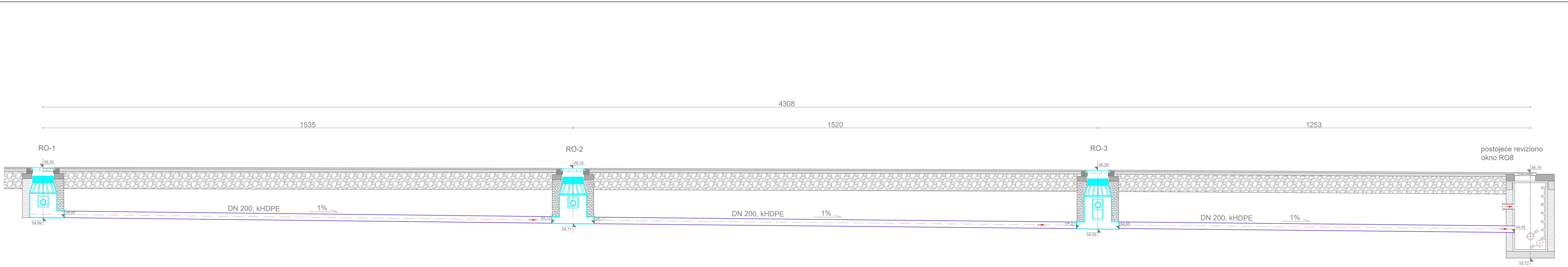
PRESJEK B-B



B500B
C30/37; XC2
Zaštitni sloj 4 cm



H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: NEPROPUSNA SABIRNA JAMA - NSJ2	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 28
	MJERILO NACRTA: 1:50



H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: SUSTAV ZA ODVODNJU OBORINSKIH VODA - SPOJ KOLEKTORA I REVIZIONIH OKANA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. <div>Tomašić K</div>	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LILIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRJESKA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 29
	MJERILO NACRTA: 1:50

[illegible]

Pogled 2

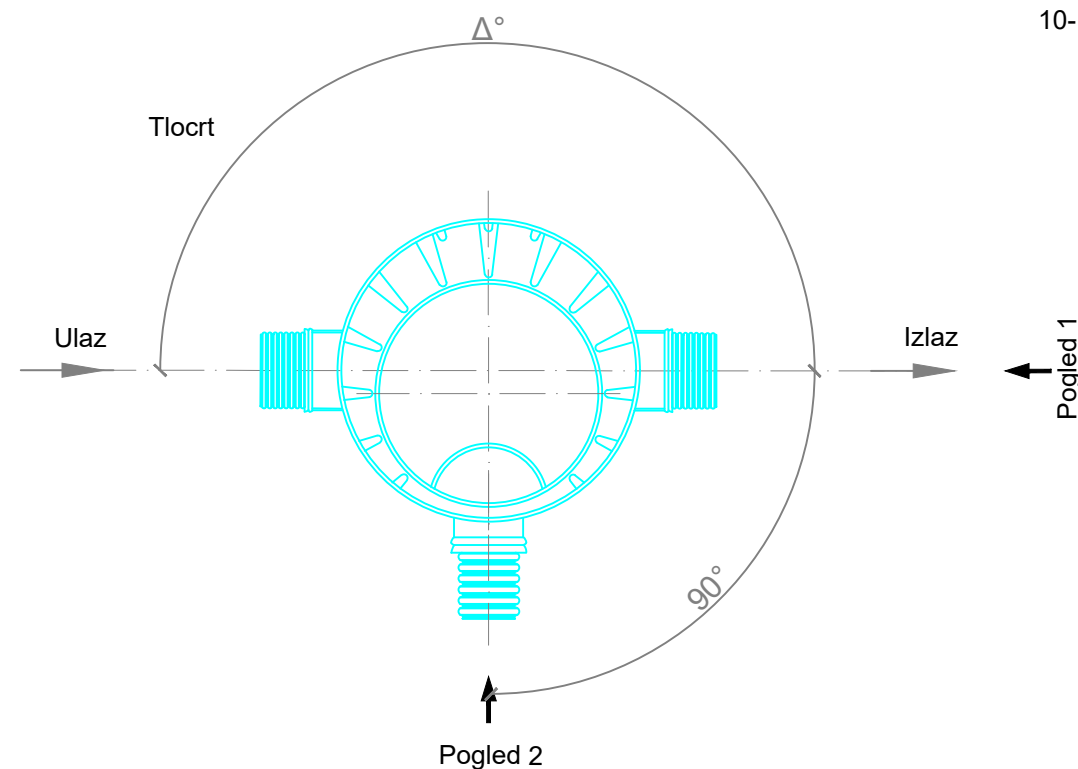
Technical drawing of a mechanical part, labeled "Pogled 2". The drawing shows a cross-section of the part, which is symmetrical about a central vertical axis. The part consists of a central body with a threaded section, a top flange, and a base. Dimensions are indicated: a total height of H , a section height of 100 , and a top flange thickness of 25 . A central hole in the top flange has a diameter of $\varnothing 16$. Callouts 1 through 10 identify various parts and features.


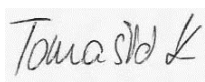
R.br.	Oznaka okna	Promjer okna DN (mm)	Visina okna H (cm)	Ulazni priključak DN1 (mm)	Izlazni priključak DN2 (mm)	Kut između DN1 i DN2 $\Delta(^{\circ})$	Priključak spojne cijevi
1.	RO1	800	121	/	200	180	DA
2.	RO2	800	136	200	200	180	DA
3.	RO3	800	147	200	200	152	DA

- 1- LŽ poklopac, 60x60 cm, 250 kN
- 2- AB vijenac za LŽ poklopac
- 3- AB ploča
- 4- PE konus okna
- 5- PE tijelo okna DN800
- 6- Penjalice na razmaku 30 cm
- 7- PE dno okna s kinetom
- 8- PE spojnica s dvije gumene brtve
- 9- kHDPE kolektor DN200, SN8
- 10- kHDPE spojna cijev DN160, SN8

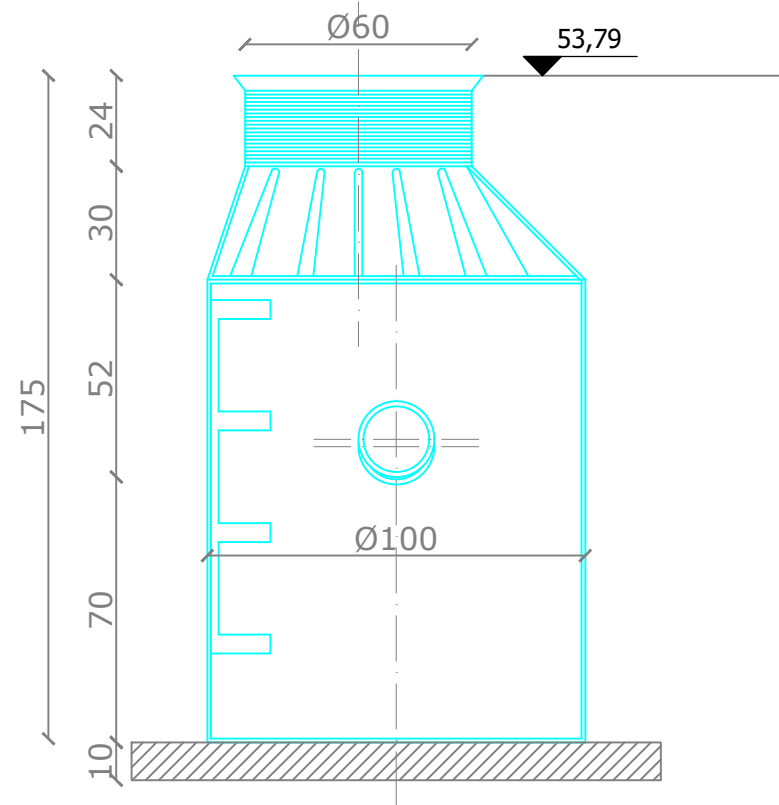
Technical drawing of a mechanical part with the following dimensions and labels:

- Overall diameter: $\varnothing 120$
- Overall length: 95
- Distance between mounting holes: 60
- Mounting hole diameter: 15
- Distance from end face to mounting hole: 15
- Minimum thickness of the part: min 5
- Labels 1, 2, and 3 point to specific features of the part.

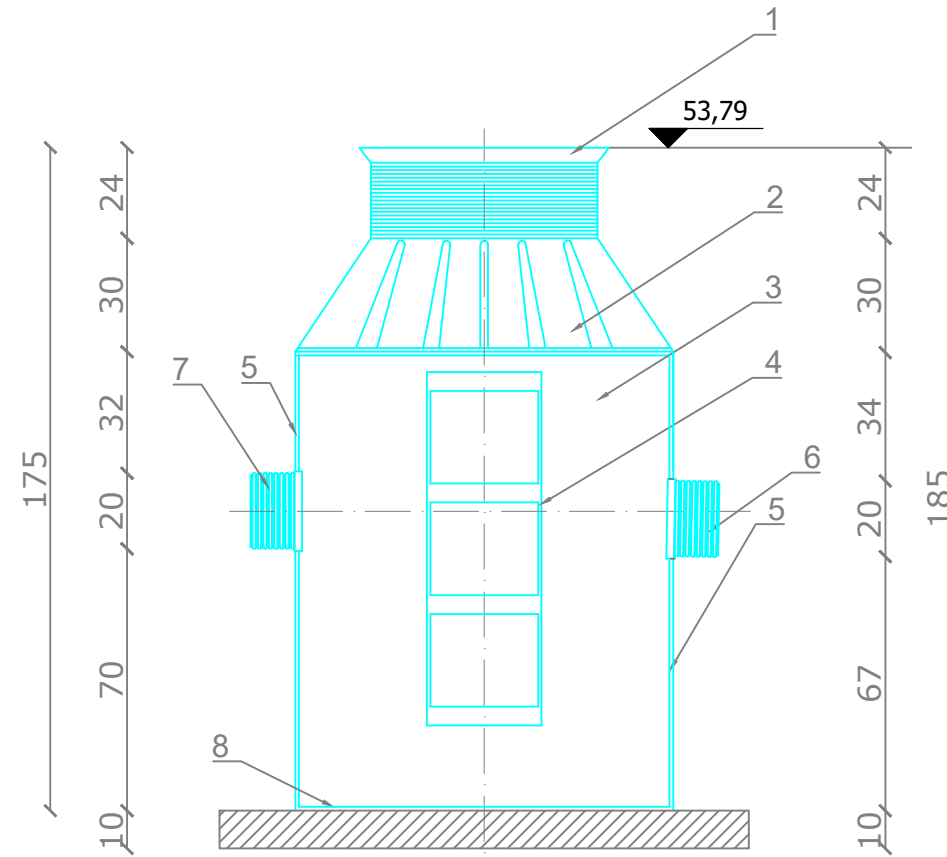


 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ:	
GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: REVIZIONA OKNA ZA OBORINSKE VODE	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 30
	MJERILO NACRTA: 1:20

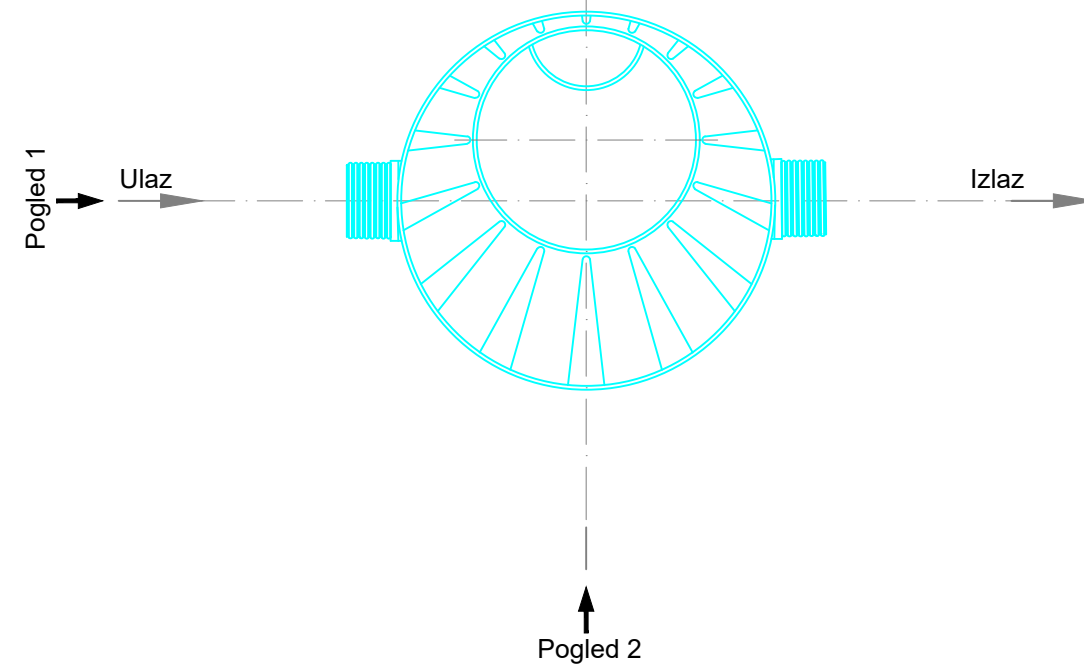
Pogled 1



Pogled 2



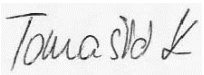
Tlocrt



Legenda:

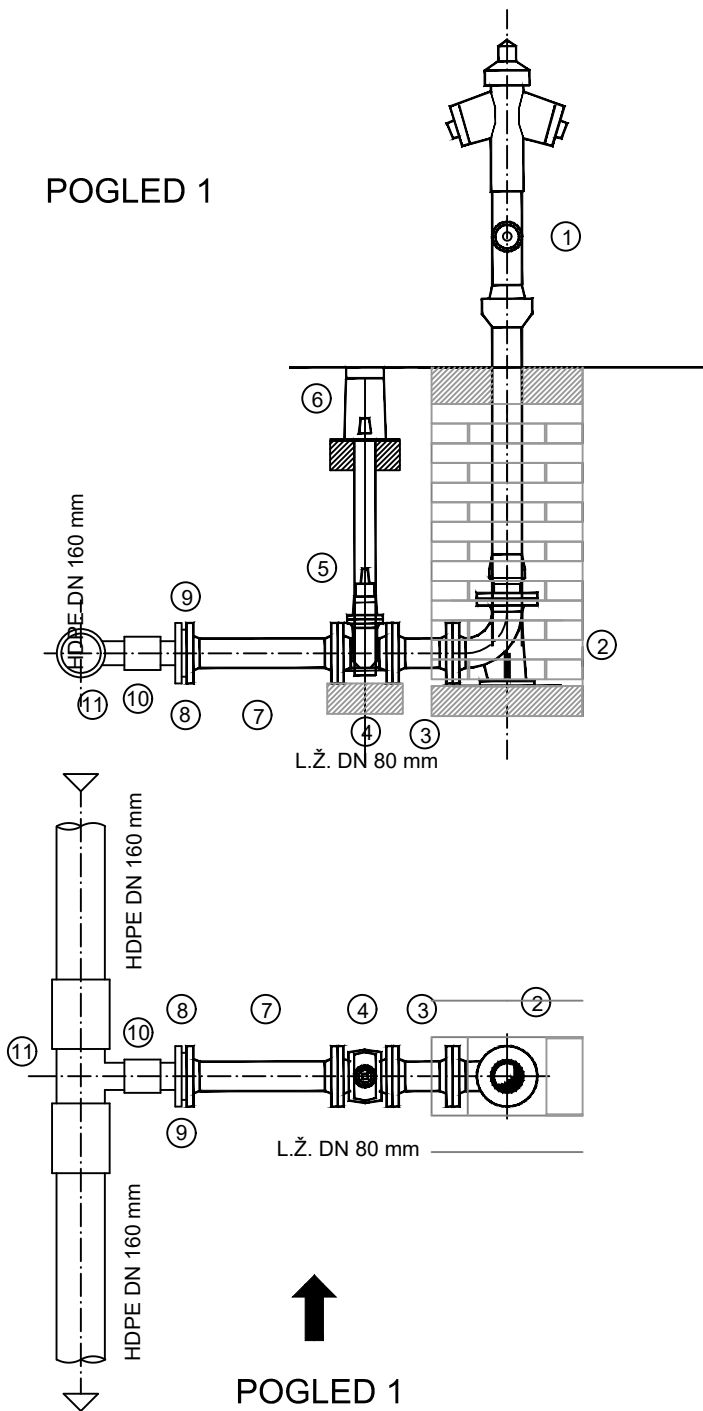
- 1- PE poklopac
- 2- PE konus okna
- 3- PE tijelo okna DN1000
- 4- Penjalice na razmaku 30 cm
- 5- PE spojnice s dvije gumene brtve
- 6- KHDPE cijevi DN200, SN8
- 7- KHDPE cijev DN200, SN8
- 8- PE dno okna s taložnikom za uzorke

Napomena: Ispod okna ugraditi betonsku podlogu d=10 cm, C16/20. Okno ugraditi u pješčani zasip 0-16 mm, 30 cm oko okna. Ostatak iskopa zapuniti materijalom iz iskopa uz pažljivo ručno zbijanje.

H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRAĐNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: KONTROLNO OKNO	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 31
	MJERILO NACRTA: 1:20

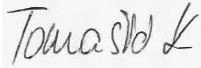
NH9 - NH12

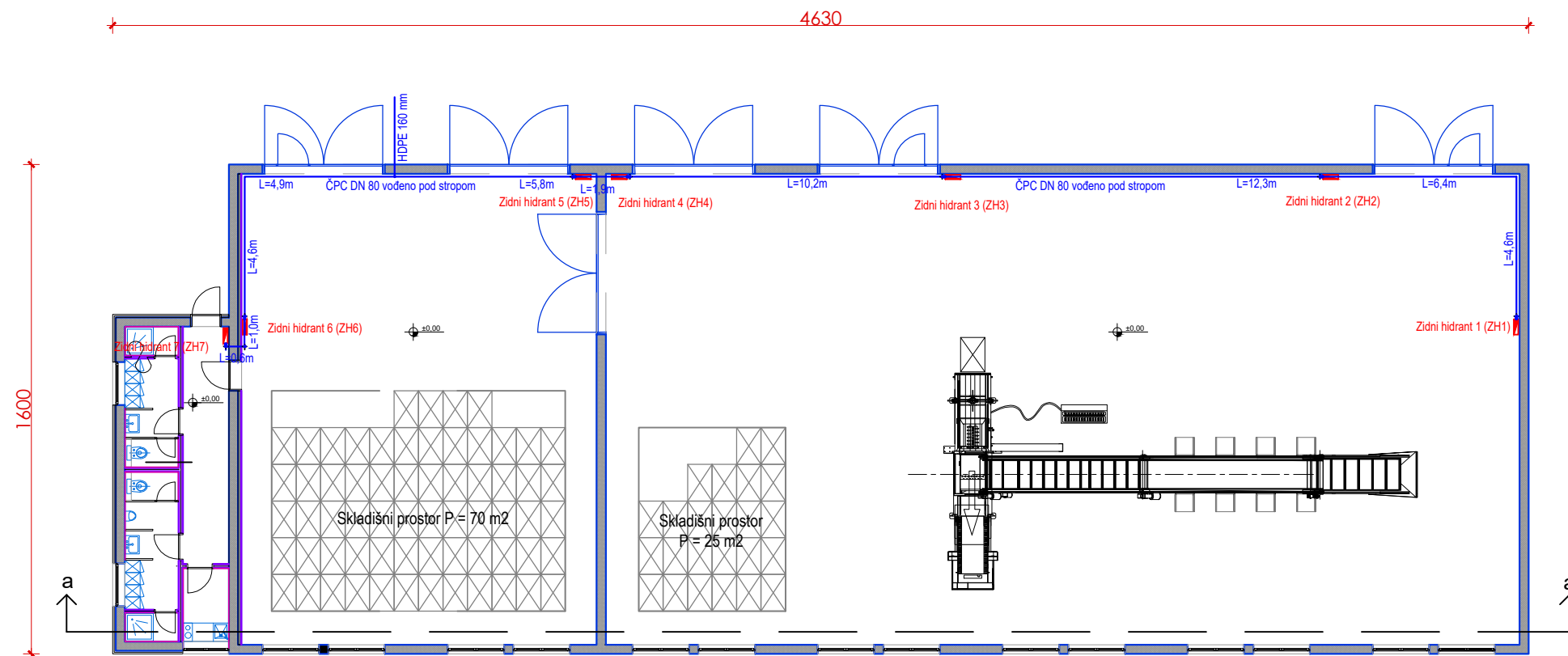
POGLED 1



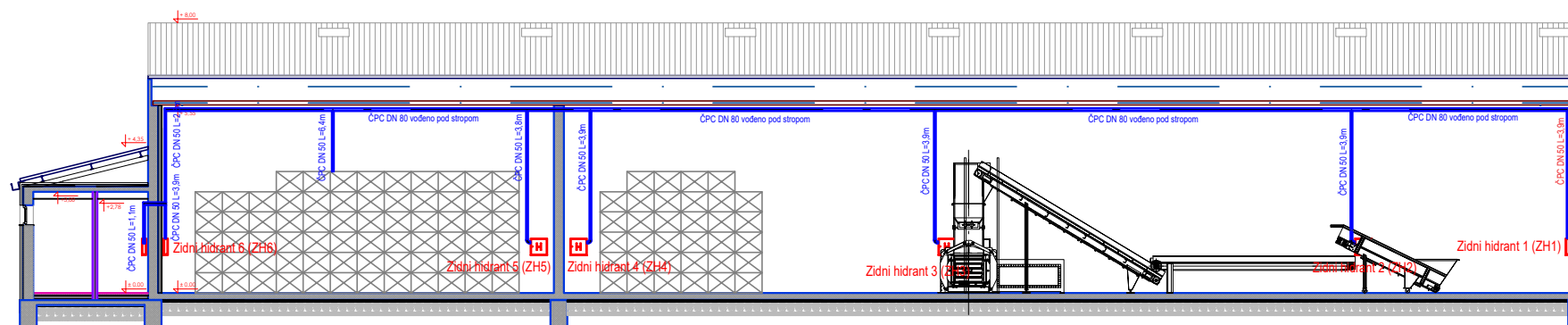
SPECIFIKACIJA VODOVODNOG MATERIJALA:
NP 10 bara

1	Nadzemni hidrant DN 80 mm, Rd=1250 mm (L.Ž.)	komada	4
2	N-komad, DN 80 mm (L.Ž.)	komada	4
3	FF-komad, DN 80 mm, L=200 mm (L.Ž.)	komada	4
4	EVX-zatvarač, DN 80 mm, L=180 mm (L.Ž.)	komada	4
5	Ugradbena garnitura (L.Ž.)	komada	4
6	Zaštitna kapa za zatvarač (L.Ž.)	komada	4
7	FF-komad, DN 80 mm, L=500 mm (L.Ž.)	komada	4
8	Prirubnički tuljac DN 90 mm (HDPE)	komada	4
9	Slobodna prirubnica DN 90 mm (HDPE)	komada	4
10	Elektrospojnica DN 90 mm (HDPE)	komada	4
11	Elektro-T-komad, DN 160/90 mm (HDPE)	komada	4

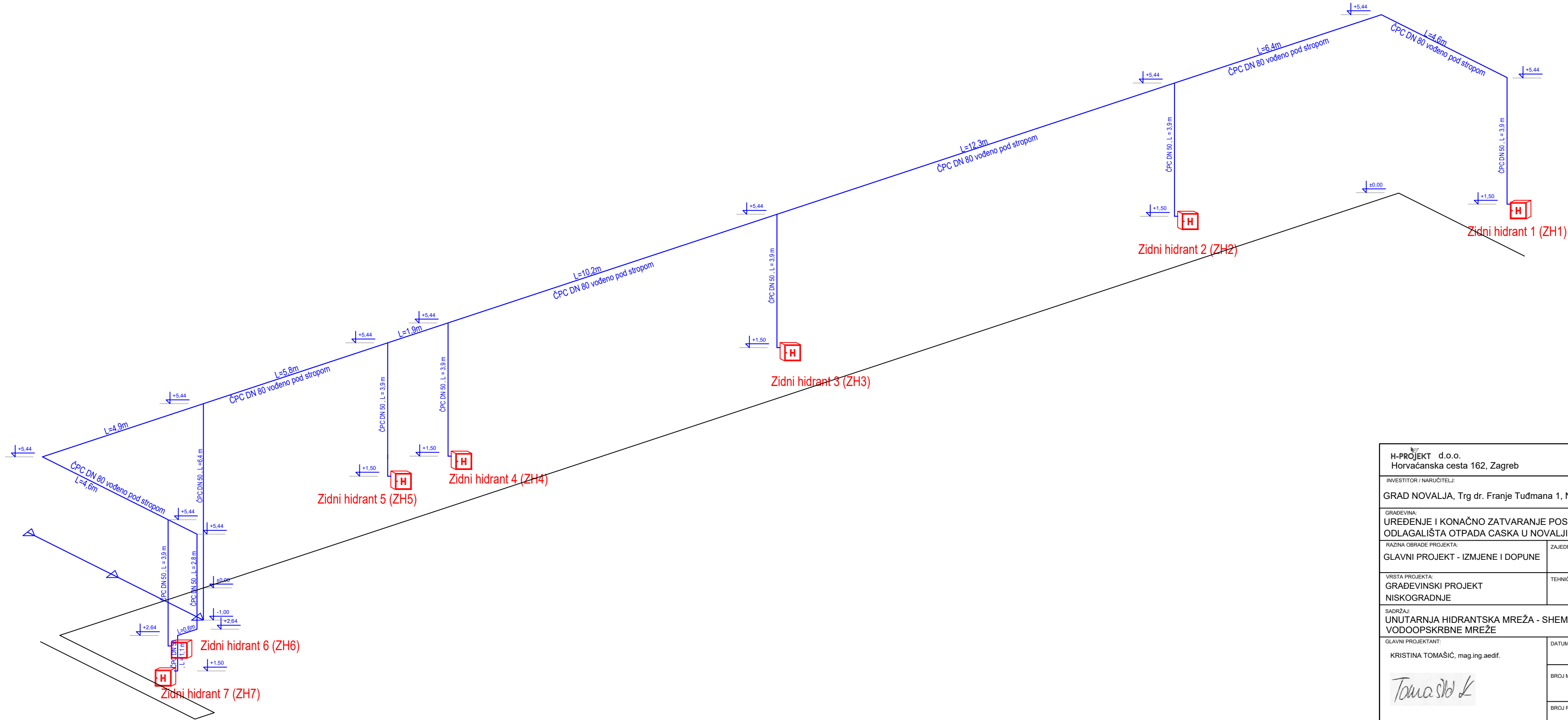
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA - NADZEMNI HIDRANT	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 32
	MJERILO NACRTA: 1:25



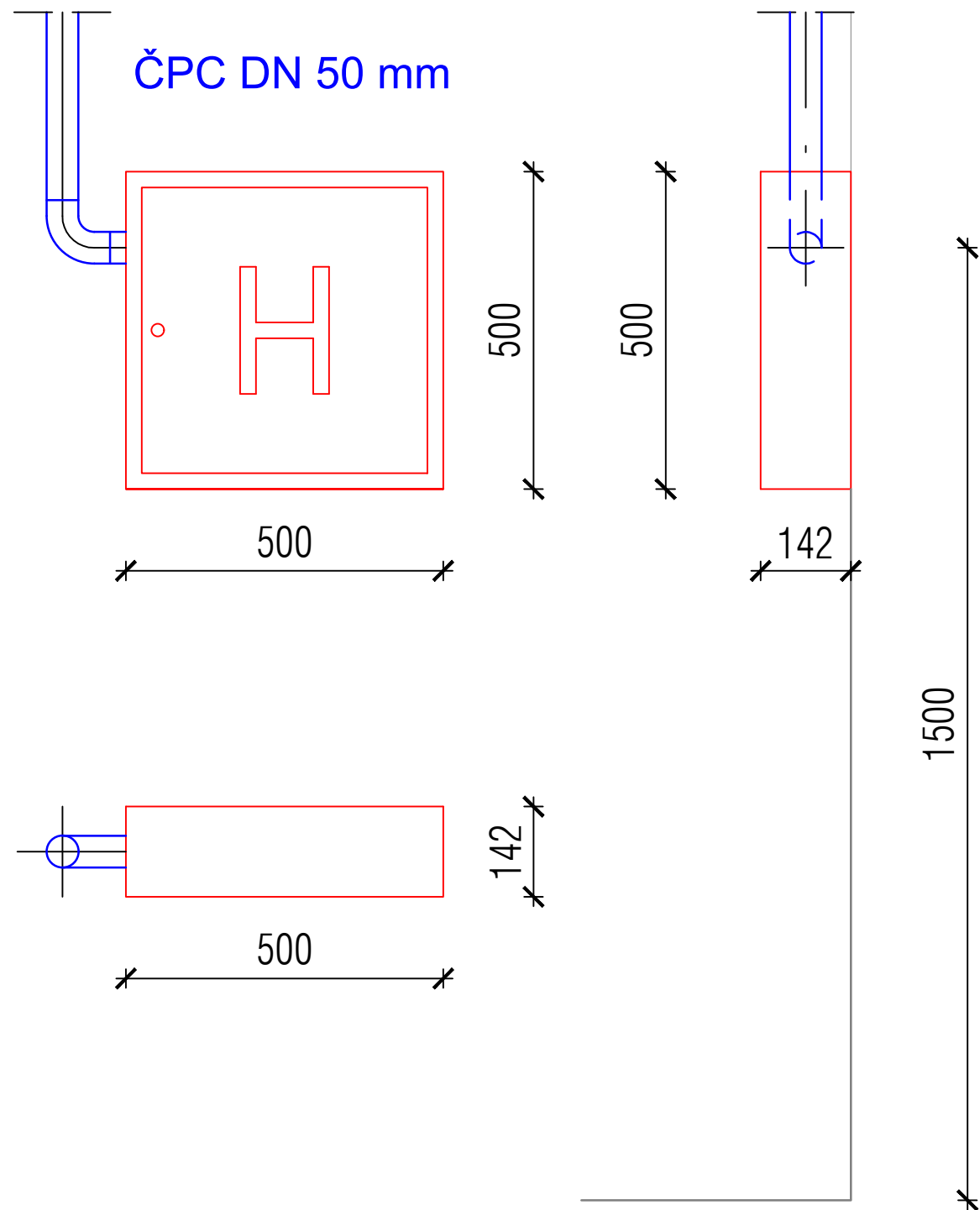
Pogled a-a



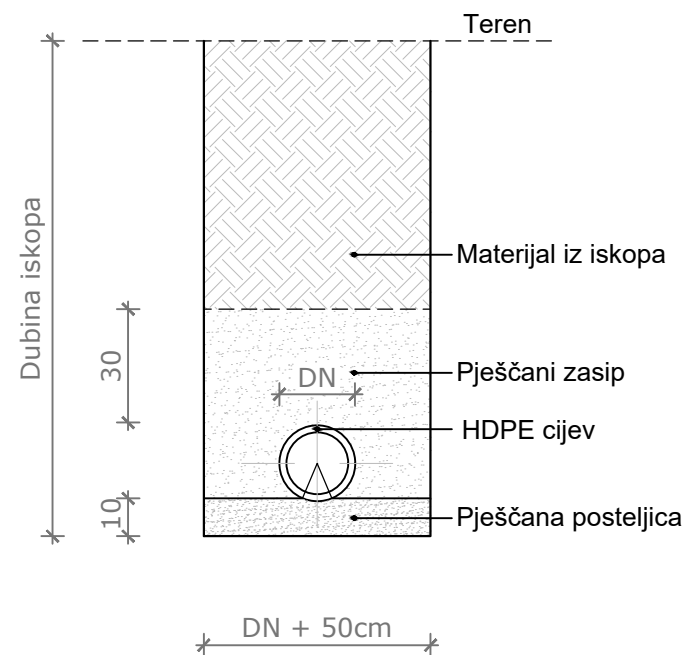
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA - SITUACIJA I PRESJEK A-A	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. Tomašić K	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 33
	MJERILO NACRTA: 1:200



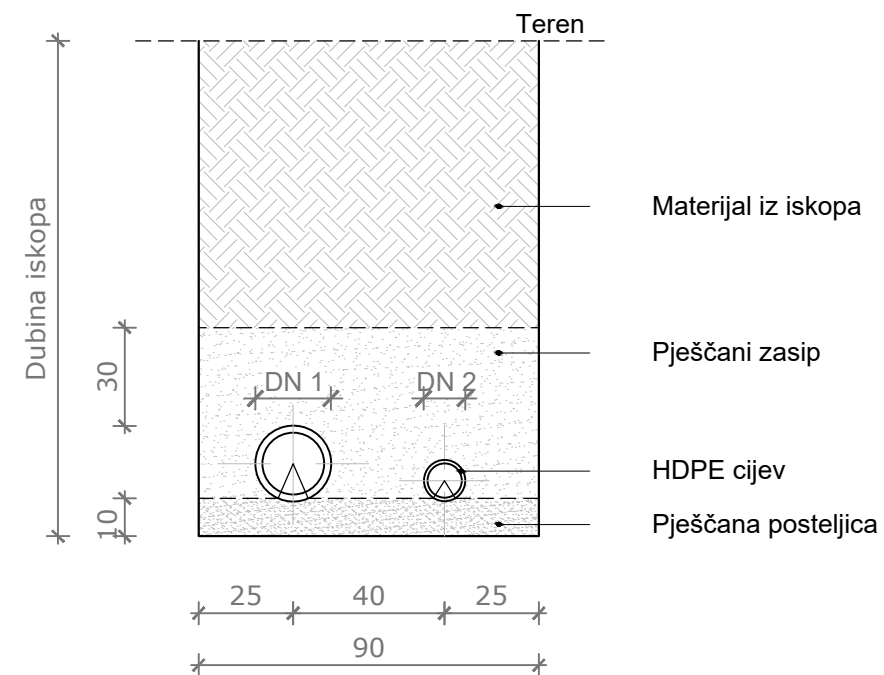
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA - SHEMATSKI PRIKAZ VODOOPSKRBNNE MREŽE	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. <i>Tomašić K</i>	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANOČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 34
	MJERILO NACRTA: 1:150



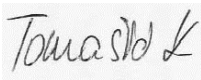
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA - ZIDNI HIDRANT	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. <div>Tomašić K</div>	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 35
	MJERILO NACRTA: 1:10



DN = 160 mm i 90 mm - hidrantska mreža
DN = 32 mm - vodoopskrbna mreža
DN = 200 mm i 160 mm - odvodnja oborinskih voda
DN = 200 mm - odvodnja procjednih voda

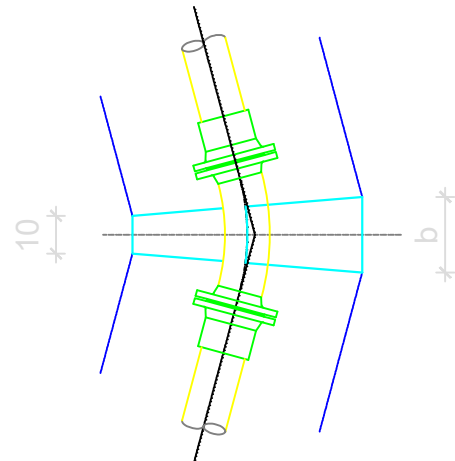


DN 1 = 160 mm - hidrantska mreža
DN 2 = 32 mm - vodoopskrbna mreža

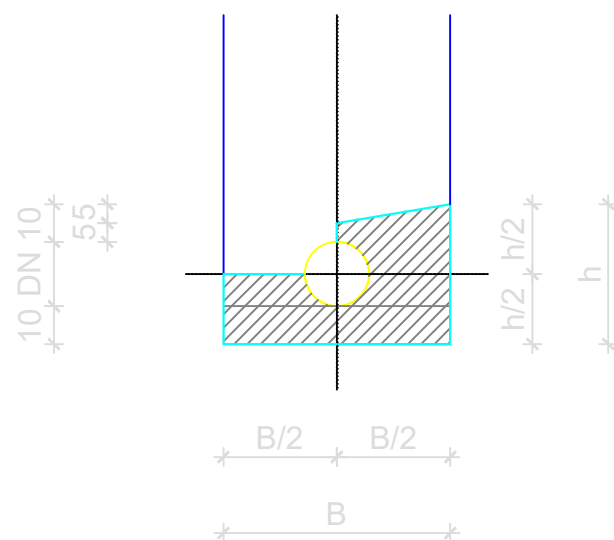
H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: DETALJ UGRADNJE CIJEVI	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 36
	MJERILO NACRTA: 1:20

OSIGURANJE
HORIZONTALNOG LOMA
CJEVOVODA
KUT LOMA: 30°

TLOCRT

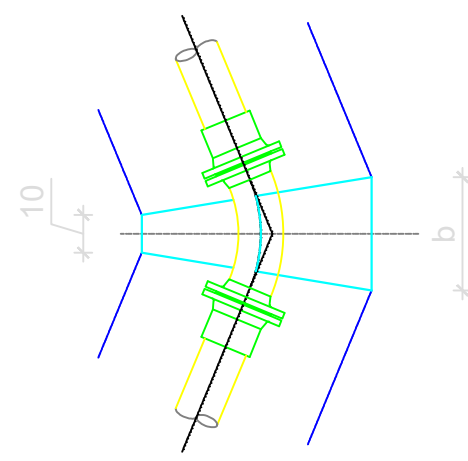


PRESJEK

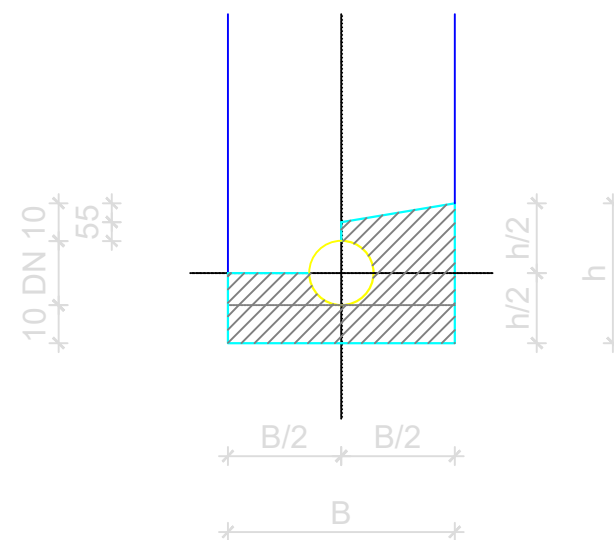


OSIGURANJE
HORIZONTALNOG LOMA
CJEVOVODA
KUT LOMA: 45°

TLOCRT

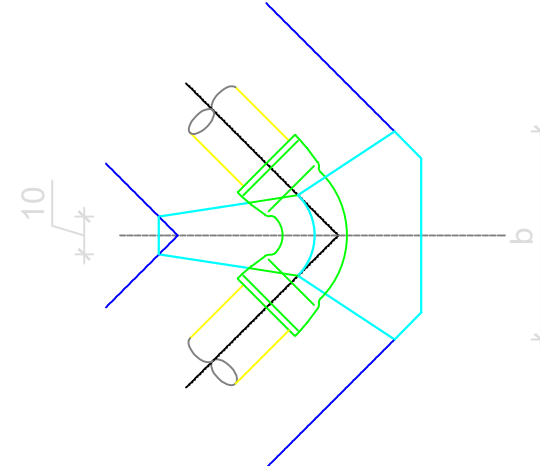


PRESJEK

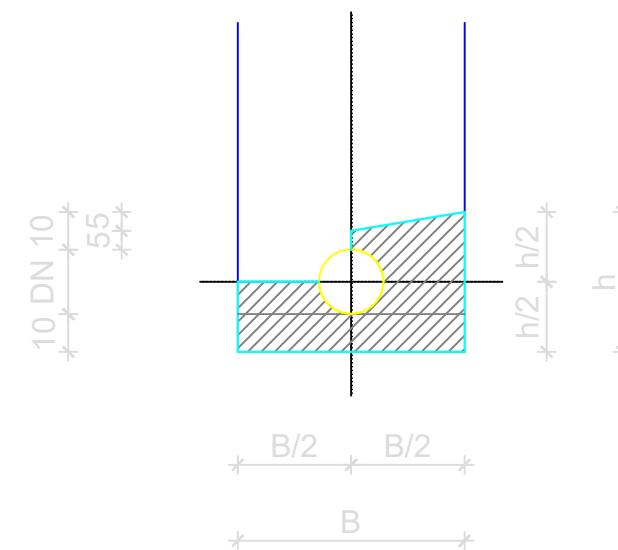


OSIGURANJE
HORIZONTALNOG LOMA
CJEVOVODA
KUT LOMA: 90°

TLOCRT



PRESJEK

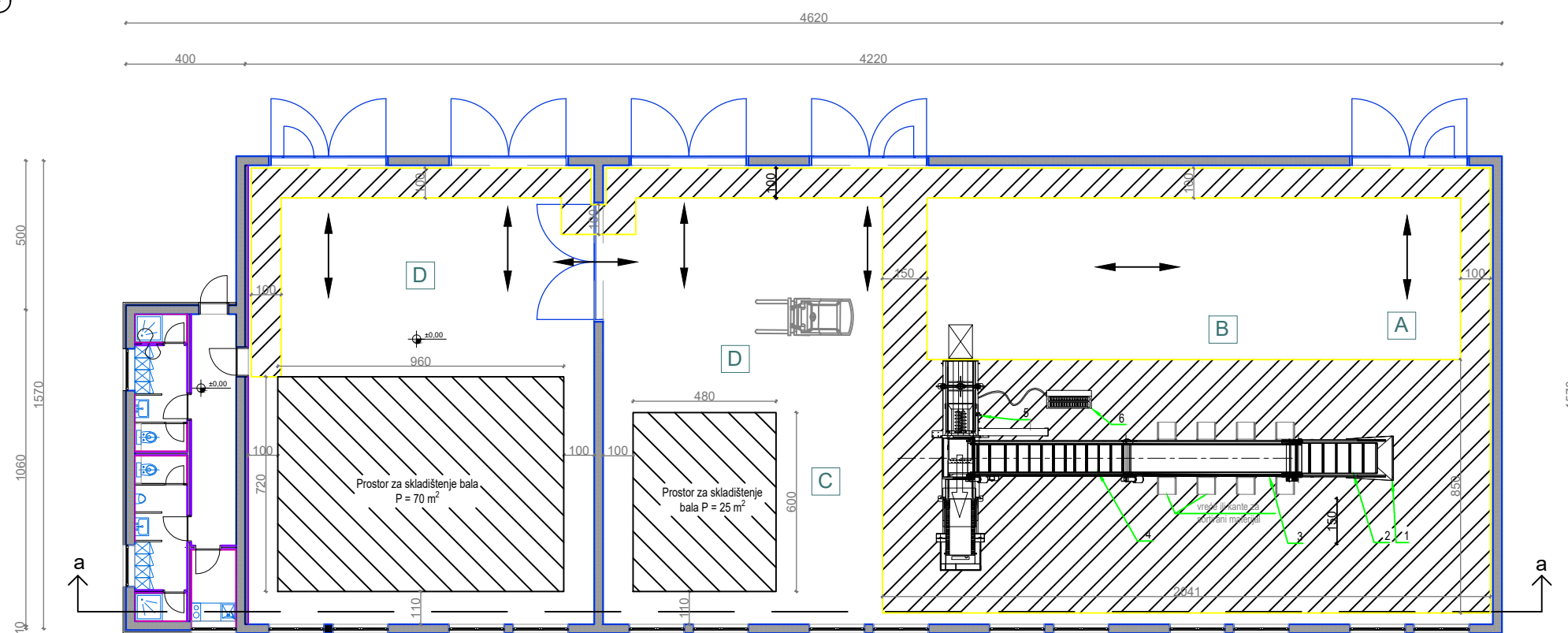


DIMENZIJE BETONSKIH OSIGURANJA NA HORIZONTALNIM LOMOVIMA CJEVOVODA

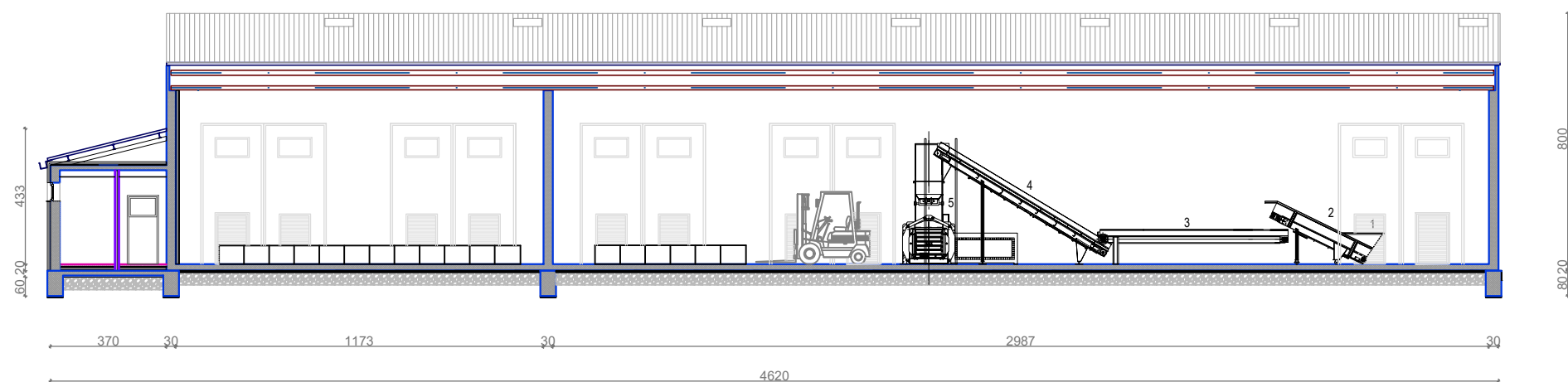
LOM (°)	30°				45°				90°			
DN (mm)	F1 (cm ²)	b (cm)	h (cm)	F2 (cm ²)	F1 (cm ²)	b (cm)	h (cm)	F2 (cm ²)	F1 (cm ²)	b (cm)	h (cm)	F2 (cm ²)
160	607	25	30	750	902	35	30	1050	1665	60	30	1800

ispitni tlak 15 bara
dozvoljeno naprezanje tla 20 N/cm²
F1 - potrebna površina (cm²)
F2 - stvarna površina (cm²)
B - sirina bet.bloka (cm)
h - visina bet.bloka (cm)

H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: OSIGURANJE HORIZONTALNOG LOMA CJEVOVODA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.	DATUM: rujan, 2018.
Tomašić K	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 37
	MJERILO NACRTA: 1:20



Pogled a-a



A PRIHVAT OTPADA
B RUČNO RAZVRSTAVANJE OTPADA
C PREŠANJE I BALIRANJE
D SKLADIŠTENJE

1 - Usipni koš za prihvati otpada
-dimenzije koša 1500 x 1500 x 1000 mm (d x š x v)


2- Prihvatni trasnporter
-širina trake 1000 mm- guma, 2 platna debljine 6 mm
-lopaticе, metalne visine 70 mm
-snaga pogona 2,2 kW - 380 V (960 min-1) SA i=30


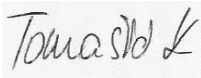
3 - Sortirni transporter
-širina trake 1000 mm- guma, 2 platna debljine 6 mm
-snaga pogona 5,5 kW - 380 V (960 min-1) SA REDUKTOROM VT-150

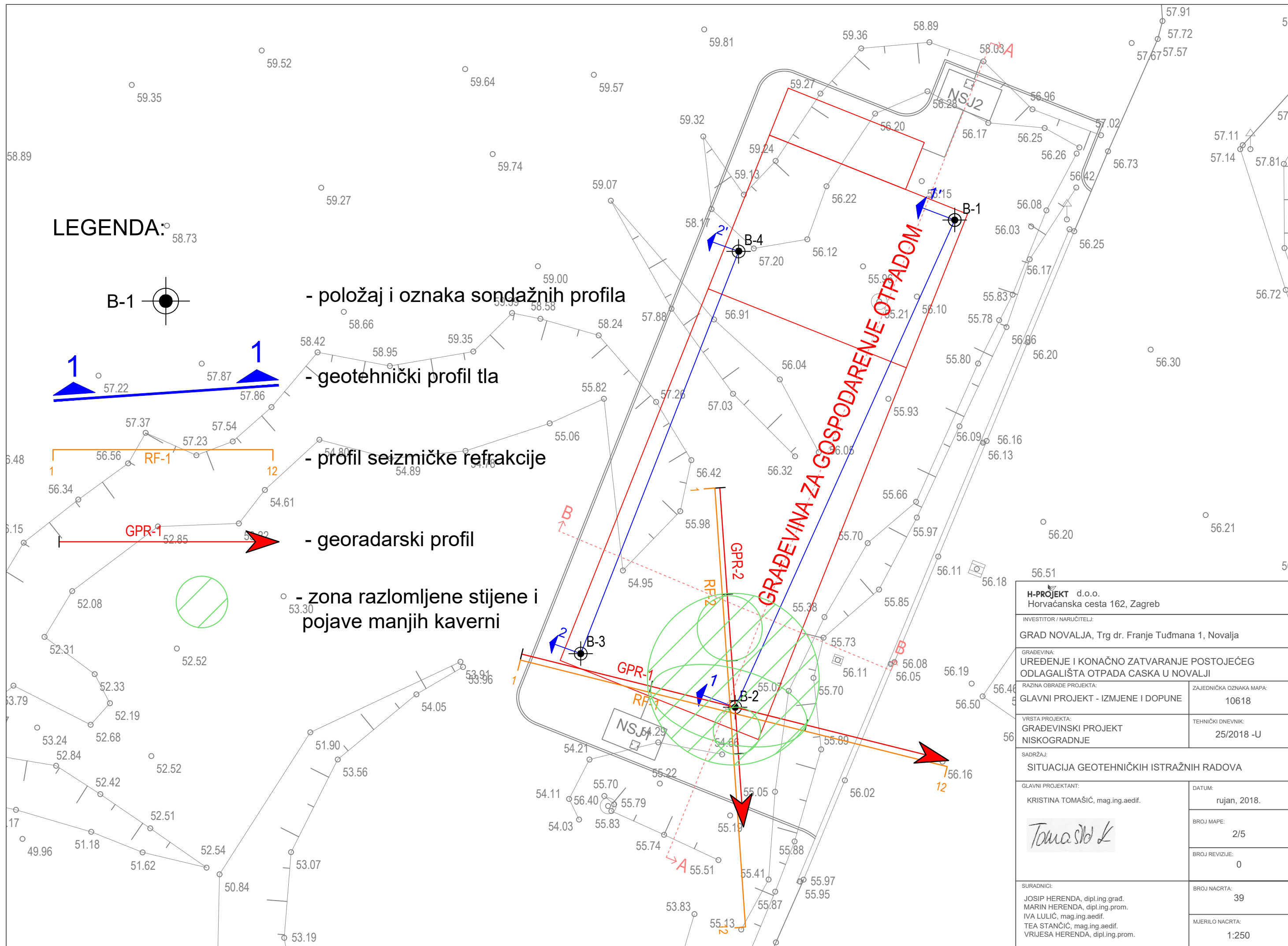
4 - Prihvatno dozirni transporter
-širina trake 1000 mm- guma, 2 platna debljine 6 mm
-lopaticе, metalne visine 70 mm
-snaga pogona 5,5 kW - 380 V (960 min-1) SA REDUKTOROM VT-150

5- Automatska preša balirka
- potisna sila glavnog cilindra: 30 t (± 10%)
- kapacitet prešanja do 2,5 t/h
- prešanje papira, kartona, tekstila te PET i MET otpada
- pogonska snaga 11 kW- 380 V
- dimenzije bale (v x š x d): 600 x 800 x 1200-2400 mm (± 20%)

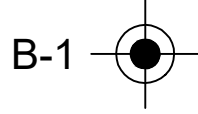
6 - Glavni upravljački pult
-dimenzije (d x š x v): 1500 x 1400 x 800 mm
-shematski prikaz rada postrojenja
-signalni sustav elektro funkcija

 Transportni putovi i utovarno istovarne površine
 Prostor za skladištenje bala

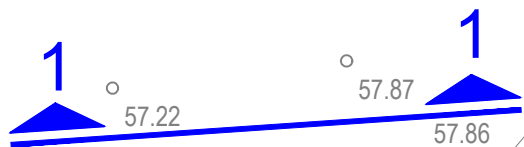
 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ:	
GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: TEHNOLOŠKI PROCESI UNUTAR GRAĐEVINE ZA GOSPODARENJE OTPADOM	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 38
	MJERILO NACRTA: 1:200



LEGENDA:



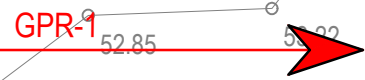
- položaj i oznaka sondažnih profila



- geotehnički profil tla



- profil seizmičke refrakcije

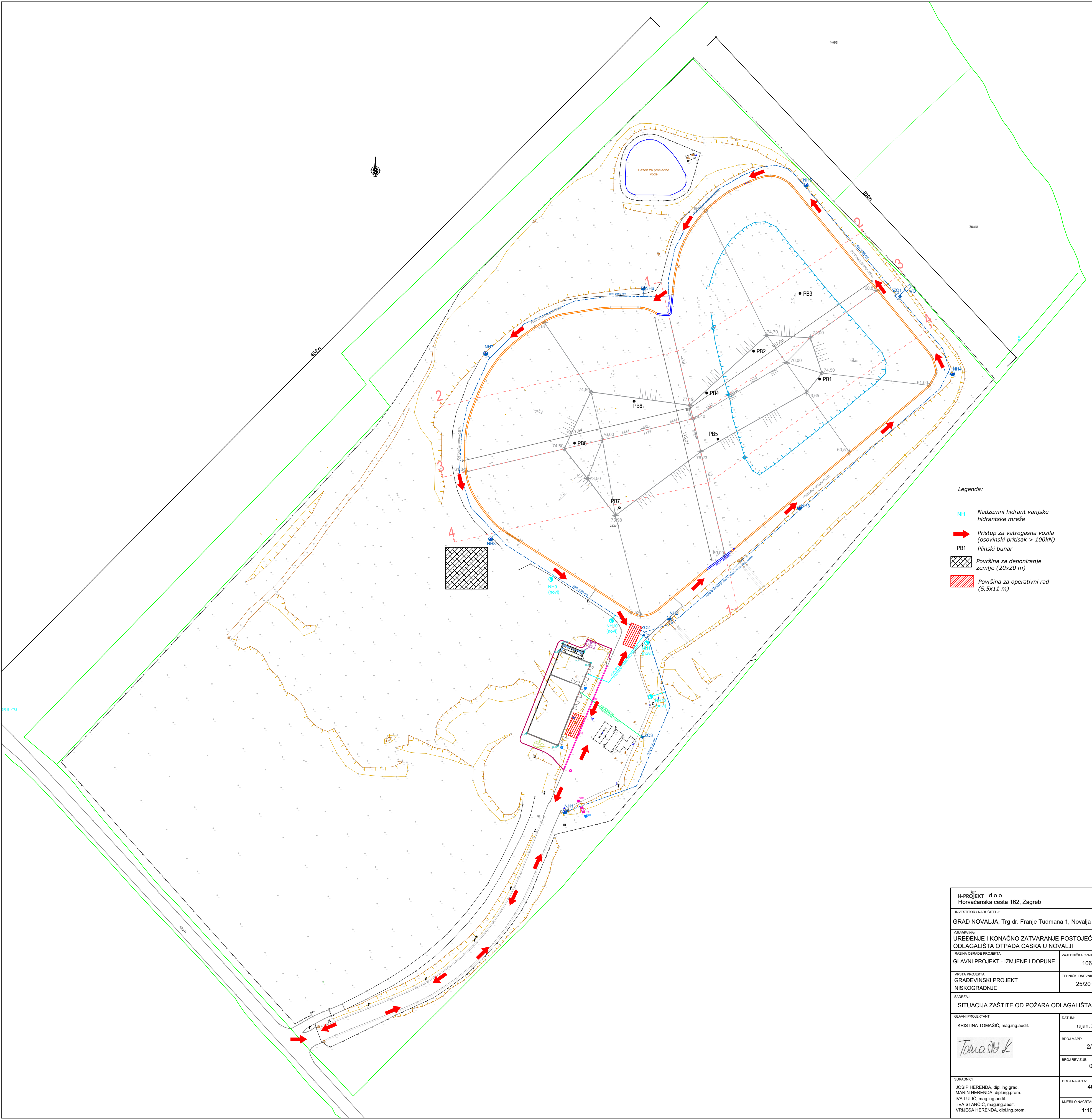


- georadarski profil



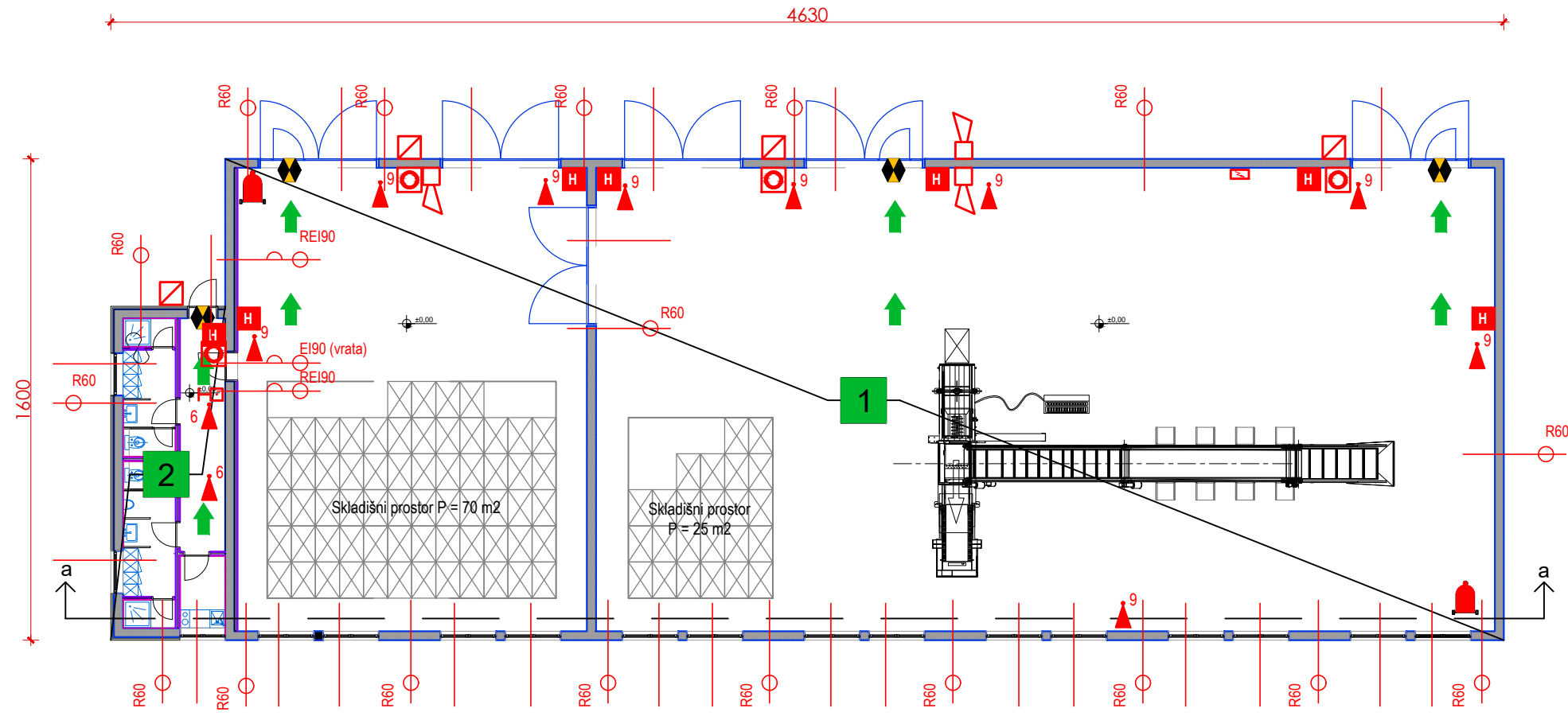
- zona razlomljene stijene i pojave manjih kaverni

H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: SITUACIJA GEOTEHNIČKIH ISTRAŽNIH RADOVA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif. 	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 39
	MJERILO NACRTA: 1:250

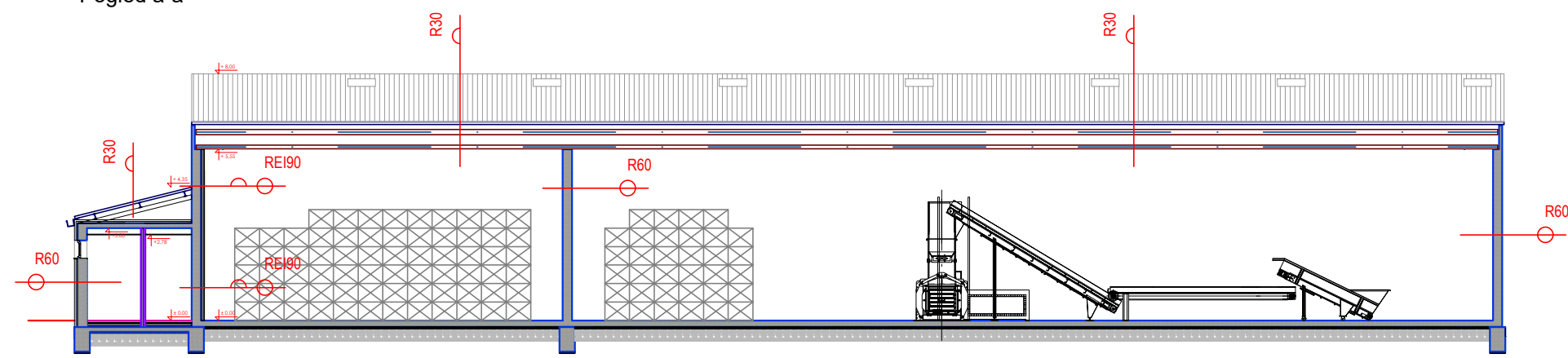


- Legenda:
- NH Nadzemni hidrant vanjske hidrantske mreže
 - ➔ Pristup za vatrogasna vozila (osovinski pritisak > 100kN)
 - PB1 Plinski bunar
 - ▨ Površina za deponiranje zemlje (20x20 m)
 - ▨ Površina za operativni rad (5,5x11 m)

H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINAR: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADBE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: SITUACIJA ZAŠTITE OD POŽARA ODLAGALIŠTA OTPADA	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
	BROJ NACRTA: 40
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANIČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESKA HERENDA, dipl.ing.prom.	MJERLO NACRTA: 1:1000




Pogled a-a



LEGENDA:

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Požarni sektor | Panik rasvjeta | Zvučni požarni alarm (vatrodojava) |
| Glavni elektro razvodni ormar (R-ggo) | Vatrogasni aparat prah 6 kg | Ručni javljač (vatrodojava) |
| Smjer evakuacije unutar objekta | Vatrogasni aparat prah 9 kg | Centrala (vatrodojava) |
| Zidni hidrant | Vatrogasni aparat prah 50 kg | |
| Tipkalo za isključenje struje | | |

H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	
INVESTITOR / NARUČITELJ: GRAD NOVALJA, Trg dr. Franje Tuđmana 1, Novalja	
GRAĐEVINA: UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	
RAZINA OBRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA: 10618
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	TEHNIČKI DNEVNIK: 25/2018 -U
SADRŽAJ: SITUACIJA MJERA ZAŠTITA OD POŽARA - GRAĐEVINA ZA GOSPODARENJE OTPADOM	
GLAVNI PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.	DATUM: rujan, 2018.
	BROJ MAPE: 2/5
	BROJ REVIZIJE: 0
SURADNICI: JOSIP HERENDA, dipl.ing.grad. MARIN HERENDA, dipl.ing.prom. IVA LULIĆ, mag.ing.aedif. TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif. VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.	BROJ NACRTA: 41
	MJERILO NACRTA: 1:200

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA	List:	370
	CASKA U NOVALJI		


10) Prilozi

PROJEKTANT: KRISTINA TOMAŠIĆ, mag.ing.aedif.

Tomašić

SURADNICI:

JOSIP HERENDA, dipl.ing.građ.
IVA LULIĆ, mag.ing.aedif.
TEA STANČIĆ, mag.ing.aedif.
VRIJESA HERENDA, dipl.ing.prom.
MARIN HERENDA, dipl.ing.prom.

Izradio:	 H-PROJEKT d.o.o. Horvaćanska cesta 162, Zagreb	Zajednička oznaka:	10618
Investitor:	GRAD NOVALJA, Trg dr.Franje Tuđmana 1, Novalja	Broj mape:	2/5
Razina obrade:	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE	Datum:	rujan, 2018.
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT NISKOGRADNJE	Mjesto:	Zagreb
Građevina:	UREĐENJE I KONAČNO ZATVARANJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA CASKA U NOVALJI	List:	371

Popis priloga

Prilog 1 - Uvjerenje da sustav hidrantske mreže ugrađen na objektu „Odlagalište otpada Caska, Novalja, k.č.br. 3408/11 k.o. Novalja“ zadovoljava zahtjeve tražene važećim normama i pravilnicima, Zavod za zaštitu na radu, zaštitu od požara i zaštitu čovjekove okoline d.o.o. Rijeka, uvjerenje broj: 0062HIBMK-417/2018. od 5. lipnja 2018. godine

Temeljem obveze iz članka 40. Zakona o zaštiti od požara Republike Hrvatske (NN br.92/10) i članka 16. Pravilnika o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12), te na temelju rezultata pregleda, ispitivanja i mjerenja unesenih u zapisnik broj: **0083ZIBMK-417/2018.** od **05.06.2018.** godine izdaje se:

UVJERENJE

za ARBUROŽA doo, Čiponjac jug 6, NOVALJA
(naziv i sjedište korisnika)

da sustav hidrantske mreže ugrađen na objektu

ODLAGALIŠTE OTPADA CASKA,
NOVALJA, k.č. 3408/11 k.o. Novalja
(naziv i lokacija objekta)

zadovoljava zahtjeve tražene važećim normama i pravilnicima.

Ovo uvjerenje izdaje se nakon izvršenog pregleda i ispitivanja, a na temelju rezultata ispitivanja sustava hidrantske mreže.

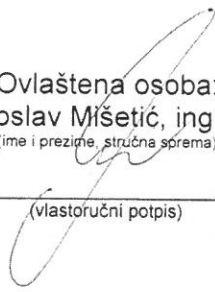
Ponovno ispitivanje potrebno je obaviti najkasnije do **05.06.2019.**
(datum)

Uvjerenje broj: **0062HIBMK-417/2018.**

U Rijeci, dana **05.06.2018.**



Ovlaštena osoba:
Miroslav Mišetić, ing. el.
(ime i prezime, stručna sprema)


(vlastoručni potpis)

Naručitelj: ARBUROŽA d.o.o., Čiponjac jug 6, NOVALJA

Korisnik: ARBUROŽA d.o.o., Čiponjac jug 6, NOVALJA

ZAPISNIK O IZVRŠENOM PREGLEDU I ISPITIVANJU HIDRANTSKE MREŽE

Broj zapisnika: 0083ZHIBMK-417/2018

Datum: 05.06.2018.

Temeljem obveze iz članka 40. Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) i članka 9. Pravilnika o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12) i rješenja Ministarstva unutrašnjih poslova broj: 511-01-90-UP/I-2546/6-1996.ZK/ZH obavljen je pregled i ispitivanje funkcionalnosti sustava stabilne instalacije za gašenje požara vodom – hidrantske mreže, te je temeljem članka 15. Pravilnika o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12) sastavljen je:

ZAPISNIK O PREGLEDU I ISPITIVANJU SUSTAVA HIDRANTSKE MREŽE

1. Naručitelj: **ARBUROŽA d.o.o., Čiponjac jug 6, NOVALJA**
2. Korisnik: **ARBUROŽA d.o.o., Čiponjac jug 6, NOVALJA**
3. Građevina (objekt): **ODLAGALIŠTE OTPADA CASKA, NOVALJA**
4. Lokacija građevine (objekta): **k.č. 3408/11 k.o. Novalja**
5. Predmet pregleda i ispitivanja: **VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA**
6. Vrsta pregleda i ispitivanja: **PERIODIČNO ISPITIVANJE**
7. Ispitivanje obavili:
(ime i prezime, stručna sprema i broj isprave o položenom stručnom ispitu)
- 7.1. Ivica Babić, dipl.ing.strojarstva 511-01-75-UP/I-2648/1-2008 E-7295, Zagreb 16.06.2008.
- 7.2. Matija Knežević, dipl.ing.el. 511-01-208-UP/I-2647/1-2008 E-7303, Zagreb 07.11.2008.
8. Predstavnici naručioca koji su prisustvovali ispitivanju:
(ime i prezime, stručna sprema)
- 8.1. Ivica Peranić, direktor
9. Datum početka i završetka ispitivanja: **05.06.2018.**
10. Naziv tvrtke koja je izvela radove: **GT TRADE d.o.o., Split i Komunalije doo, Novalja**
11. Podaci o uporabljenoj opremi i mjernim instrumentima:

Redni broj	Naziv opreme ili instrumenta	Tip	Tvornički broj	Inventarni broj	Karakteristike
11.1.	Manometar	RT-1.6 Wika			0-16 bar-a po DIN 14307
11.2.	Mjerna mlaznica s usnacima				φ16 mm po DIN 14307
11.3.	Vatrogasno crijevo	C			tlačno, dužina 15m
11.4.	Hidrantski nastavak	B/2C			dvodijelni
11.5.	Hidrantska razdjelnica				
11.6.	Prelazna spojnica				
11.7.	Standardni ABC i "T" ključ				standardni

12. Primijenjeni propisi i normativi:

- 12.1. Zakon o zaštiti od požara Republike Hrvatske (NN br. 92/10)
- 12.2. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br. 08/06)
- 12.3. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12)
- 12.4. Pravilnik o sigurnosnim znakovima NN br. 91/15, 102/15 i 61/2016)

13. Projektno tehnička dokumentacija:

(naziv, broj, uvid)

- 13.1. Građevinska dozvola klasa UP/I-361-03/14-01/42, ur broj 2125/1-08-2-15-03, od 06. kolovoza 2015
- 13.2. Građevinski projekt-glavni, projekt niskogradnje, broj 43-14/U od prosinca 2014.
- 13.3. Atesti ugrađene opreme (hidrant B/2C, crijevo, mlaznica, ključ, hidrantski ormarić)
- 13.4. Zapisnik o prvoj provjeri ispravnosti vanjske hidrantske mreže broj 17-237 od 28.03.2017.
- 13.5. Elaborat ZOP, broj 21-02/14 od studenog 2014 godine

14. Karakteristike sustava hidrantske mreže:

14.1. Sustav za dobavu vode:

- 14.1.1. Izvor vode je gradska vodovodna mreža - neiscrpan izvor vode.
- 14.1.2. Dobava vode vrši se napojnim cjevovodom nazivnog promjera $\phi = 150$ mm.
- 14.1.3. U blizini štice građevine (objekt) izvedeno je kontrolno okno (šaht) s vodomjerom i zapornim ventilom te reducir ventilom.

14.2. Broj, tip i lokacija hidranata:

- 14.2.1. 8 kom. nadzemnih tip B/2C, smješten prema projektu, oznake NH1-NH8
- 14.2.2. Ukupan broj hidranta ugrađenih za štice građevine je osam komada.

14.3. Oprema i stanje hidranata: ZADOVOLJAVA

- 14.3.1. Za potrebe hidranata osigurano je osam (8) komada hidrantskih ormarića s propisanom opremom (vatrogasna crijeva, mlaznice, ključevi)

14.4. Oznake hidranta: ZADOVOLJAVA

- 14.4.1. Svi hidranti su označeni prema Pravilniku (uočljivost, odgovarajuća boja i odgovarajuće oznake).

15. Opis ispitnih radnji:

Ispitivanje obavljeno u skladu s čl. 22. Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br. 08/06)

16. Rezultati ispitivanja:

(DA- zadovoljava

NE-ne zadovoljava/vidi primjedbe

/-nije primjenjivo)

Redni broj	Opis ispitne radnje	Rezultati
16.1.	Da li korisnik posjeduje odobrenu projektnu – tehničku dokumentaciju?	DA
16.2.	Da li je pregledom odobrene projektno – tehničke dokumentacije utvrđeno da li je ista izvedena u skladu s važećim propisima u vrijeme izrade sustava?	DA
16.3.	Da li izvedeno stanje sustava odgovara projektiranom?	DA
16.4.	Da li korisnik posjeduje isprave o kakvoći elemenata izvedenog sustava i isprave o tlačnoj probi dijelova sustava za koje su propisane tlačne probe, te da li isprave zadovoljavaju?	DA
16.5.	Da li provjera sustava za dobavu vode zadovoljava?	DA
16.6.	Da li razmještaj hidranata osigurava pokrivanje svih prostora građevine?	DA
16.7.	Da li je osiguran slobodan pristup hidrantima?	DA
16.8.	Da li tip, izvedba i stanje vanjskih hidranata zadovoljava?	DA
16.9.	Da li su hidranti i hidrantska mreža pod stalnim tlakom?	DA
16.10.	Da li su vanjski hidranti opremljeni propisanom opremom?	DA
16.11.	Da li je vizualni pregled i tlačna proba savitljivih vatrogasnih cijevi dala zadovoljavajuće rezultate?	DA
16.12.	Da li postoje oznake vanjskih hidranata?	DA

16.13. Izmjereni vrijednosti tlaka i protoka vode pri radi jednog hidranta:

(Statički tlak u mreži pri nultoj dobavi vode $Q=0$)

Protočni tlak – tlak u mreži pri istjecanju vode

Redni broj	Vrsta hidranta	Smještaj hidranta	Statički tlak (MPa)	Protočni tlak (MPa)	Protok		Mlaznica (mm)
					l/s	l/min	
16.13.1.	Nadzemni B/2C	pozicija NH4	0,44	0,35	8,2	493	$\phi 20$
16.13.2.	Nadzemni B/2C	pozicija NH5	0,43	0,34	8,1	486	$\phi 20$

6.14. Izmjereni vrijednosti tlaka i protoka vode pri istovremenom radu dovoljnog broja hidranta:

(Statički tlak u mreži pri nultoj dobavi vode $Q=0$)

Protočni tlak – tlak u mreži pri istjecanju vode

Redni broj	Vrsta hidranta	Smještaj hidranta	Statički tlak (MPa)	Protočni tlak (MPa)	Protok		Mlaznica (mm)
					l/s	l/min	
16.14.1.	Nadzemni B/2C – NH4	usnac C ϕ 20	0,44	0,26	21,2	1277	3x ϕ 20
16.14.2.	Nadzemni B/2C – NH4	usnac C ϕ 20					
16.14.3.	Nadzemni B/2C – NH6	usnac C ϕ 20					

17. Napomene i zapažanja:

17.1. Vanjska hidrantska mreža mora imati najmanju protočnu količinu vode od 15 l/s (900l/min) pri tlaku od 0,25 MPa

18. Primjedbe:

18.1. /

18. Zaključak:

Na osnovu pregleda, mjerenja i ispitivanja vanjske hidrantske mreže građevine (objekta) **ODLAGALIŠTE OTPADA CASKA, NOVALJA, k.č. 3408/11 k.o. Novalja** ustanovljeno je da:

- ugrađena oprema **zadovoljava**
- rezultati mjerenja **zadovoljavaju**
- tehnički uvjeti traženi propisima **zadovoljavaju**,

te se na osnovu članka 40. Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) izdaje uvjerenje broj **0062HIBMK-417/2018.**

Zapisnik broj: **0083ZHIBMK-417/2018.**

Radni nalog broj: **417/2018.**

U Rijeci, 05.06.2018.

Potpis odgovorne osobe korisnika sustava:

Ivica Peranić

Potpis osoba koje su obavile ispitivanje:

Ivica Babić, dipl.ing.strojarstva

Matija Knežević, dipl.ing.el.

Pečat i potpis odgovorne osobe u pravnoj osobi koja je izvršila ispitivanje:

Miroslav Mišetić, ing.el.

