



GEOTECH d.o.o. za projektiranje, nadzor i savjetovanje u građevinarstvu

A: Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka

OIB: 02329110570

T: +385 51 343 020

+385 51 343 062

F: +385 51 343 018

E: info@geotech.hr

W: www.geotech.hr

INVESTITOR :

LUČKA UPRAVA SENJ

Obala Kralja Zvonimira 12, 53 270 Senj

OIB: 43342467134

NAZIV GRAĐEVINE:

TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA

DIO GRAĐEVINE:

TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č. 2342, k.o. STINICA

LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA

ZAJEDNIČKA OZNAKA: **11-021/UD4**

MAPA:

TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA

VRSTA PROJEKTA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA :

PR-0510-12-02

OZNAKA MAPE:

3 OD 6

GLAVNI PROJEKTANT:

KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

MJESTO I DATUM:

RIJEKA, siječanj 2017.

DIREKTOR:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

1.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

- MAPA 1** **MAPA OPĆIH PRILOGA**
Broj projekta: 16-127
Projekt izradio: RIJEKAPROJEKT d.o.o., M. Albaharija 10a, Rijeka
Projektant: KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.
- MAPA 2** **TRAJEKTNO PRISTANIŠTE – NOVA RAMPA**
Broj projekta: 16-127
Projekt izradio: RIJEKAPROJEKT d.o.o., M. Albaharija 10a, Rijeka
Projektant: KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.
- MAPA 3** **TRAJEKTNO PRISTANIŠTE – NOVA RAMPA – PROJEKT TEMELJENJA**
Broj projekta: PR-0510-12-02
Projekt izradio: GEOTECH d.o.o., M. Albaharija 10a, Rijeka
Projektant: dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, dipl.ing.građ.
- MAPA 4** **TRAJEKTNO PRISTANIŠTE – NOVA RAMPA – VODOVOD**
Broj projekta: 16-127
Projekt izradio: RIJEKAPROJEKT d.o.o., M. Albaharija 10a, Rijeka
Projektant: KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ.
- MAPA 5** **TRAJEKTNO PRISTANIŠTE – NOVA RAMPA – ELEKTROINSTALACIJE**
Broj projekta: E004/17/GP
Projekt izradio: TEHPROJEKT ELEKTROTEHNIKA d.o.o.
 Fiorello la Guardia 13/VI, Rijeka
Projektant: IGOR GANIĆ, mag.ing.el.
- MAPA 6** **GEODETSKI PROJEKT**
TRAJEKTNO PRISTANIŠTE – NOVA RAMPA
Broj projekta: 41/17
Projekt izradio: TOPOING d.o.o., Rubeši 80a, Kastav
Projektant: IVAN PUŠKARIĆ, dipl.ing.geod.

POPIS PRIPADNIH ELABORATA

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
Broj elaborata: 27/17
Elaborat izradio: TermoZOP projekt d.o.o., Brig 27/A, Rijeka
Ovlaštena osoba za izradu elaborata: GORAN STIPKOVIĆ, dipl.ing.stroj.

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
Broj elaborata: 16-127
Elaborat izradio: RIJEKAPROJEKT d.o.o., M. Albaharija 10a, Rijeka
Ovlaštena osoba za izradu elaborata: ANDREJ HUMSKI, dipl.ing.građ.

1.2. IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

ŽUPANIJA LIČKO-SENJSKA LUČKA UPRAVA SENJ
Obala Kralja Zvonimira 12
53 270 SENJ
Tel: 053/884-659, 884-660
Fax: 053/884-659
e-mail: lucka.uprava.senj@gs.t-com.hr
Klasa: 350-05/07-01/10
Urbroj: 2125-10/10-01/95

U Senju 15. studenog 2012.

IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

Sukladno odredbama članka 178, 179, i 180. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (N.N. 76/07, 38/09, 55/11 i 50/12)

Investitor: LUČKA UPRAVA SENJ, Obala Kralja Zvonimira 12
Naziv građevine: TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA NOVA RAMPA
Lokacija: STINICA
Zajednička oznaka projekta: 12-052

ZA GLAVNOG PROJEKTANTA imenuje

Krunu Fafandela, dipl.ing.građ.

Uvjerenje o položenom stručnom ispitu:
Broj upisnika Komore:

br. ovl
klasa UP/I-360-01/99-01/20
Urbroj 314-0199-1
Zagreb 13.kolovoza 1999.

Obrazloženje:

Imenovani KRUNO FAFANDEL, dipl.ing.građ. ispunjava uvjete iz navedenog Zakona temeljem rješenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, klasa UP/I-360-01/99-01/20 koji je upisan u imenik ovlaštenih inženjera pod rednim brojem 20 i zaposlen u trgovačkom društvu RIJEKAPROJEKT d.o.o..

Glavni projektant je odgovoran za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata temeljem odredbi članka 180. Stavka 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (N.N. 76/07, 38/09, 55/11 i 50/12).

RAVNATELJ LUČKE UPRAVE:



Predrag Dešić, mag.ing.pp.to.

1.3. SADRŽAJ PROJEKTA PR 0510-12-02

NASLOVNA STRANICA

1.1.	POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA.....	2
1.2.	IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA	3
1.3.	SADRŽAJ PROJEKTA PR 0510-12-02.....	4
1.4.	POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI PROJEKTA.....	7
1.5.	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.....	8
1.6.	POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I LITERATURE KOJA JE KORIŠTENA PRI IZRADI PROJEKTA	11
1.7.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	12
1.7.1.	Očekivana vrsta, količina i smještaj eksplozivnih tvari koje se skladište, stavljaju u promet ili su u tehnološkom procesu	12
1.7.2.	Osnovni principi zaštite.....	12
1.7.3.	Vatrogasni pristup.....	12
1.7.4.	Značajke predvidivih vatrogasnih tehnika.....	13
1.7.5.	Primjenjena tehnička rješenja zaštite od požara	13
1.7.6.	Tehničko rješenje očuvanja nosivosti konstrukcije	13
1.8.	NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA.....	14
1.9.	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I ODRŽAVANJE GRAĐEVINE.....	15
1.9.1.	Uvod	15
1.9.2.	Projektirani vijek uporabe građevine.....	15
1.9.3.	Redovni pregled i redovno održavanje	15
1.9.4.	Izvanredni pregled	15
2.	UVOD	16
2.1.	UVOD	17
3.	GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE.....	18
3.1.	GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE	19
3.1.1.	Geotehnička jedinica 1 – Marinski talog (Q_m)	19
3.1.2.	Geotehnička jedinica 2 – Vapnenačke breče (P_g, N)	19
3.1.3.	Seizmičnost lokacije	22
4.	PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI.....	23
4.1.	PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI.....	24
4.1.1.	Pregled provedenih proračuna	24
4.1.2.	Analiza djelovanja na armiranobetonski pilot.....	24
4.1.3.	Proračun nosivosti pilota na vertikalnu silu.....	26
4.1.4.	Proračun slijeganja pilota.....	28
4.1.5.	Analiza djelovanja na temelj obaloutvrde	28
4.1.6.	Proračun dopuštenog opterećenja temelja obaloutvrde na stijenskoj masi	33
4.1.7.	Proračun slijeganja temelja obaloutvrde.....	34
5.	TEHNIČKI OPIS.....	35

5.1.	UVOD	36
5.2.	OPIS UPORABNE DOZVOLE UD4 TRAJEKTNO PRISTANIŠTE NOVA RAMPA	37
5.2.1.	Opis konstruktivnih cjelina uporabne dozvole UD4	37
5.2.2.	Rampa sa bočnim utvrdicama	38
5.2.3.	Gat	39
5.2.4.	Oprema obale	40
5.3.	ELEMENTI OBALE	40
5.3.1.	Betonski konstruktivni elementi	41
5.3.2.	Kvaliteta kamenog materijala za izradu nasipa ispod utvrdica i obalnih zidova	41
5.4.	TEHNOLOGIJA IZGRADNJE	42
5.4.1.	Izrada montažnih elemenata rasponske konstrukcije	42
5.4.2.	Betoniranje ploče	42
5.5.	OPREMA NA OBALAMA I GATU	43
6.	TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE, PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE RADOVA	44
6.1.	OPĆENITO	45
6.2.	PRETHODNI I PRIPREMNI RADOVI	46
6.3.	ZEMLJANI RADOVI	47
6.3.1.	Predmet kontrole	47
6.3.2.	Općenito o zemljanim radovima	47
6.3.3.	Nasipi	48
6.3.4.	Iskopi	51
6.4.	BETONSKI, ARMIRANOBETONSKI I TESARSKI RADOVI	54
6.4.1.	Agregat za beton	54
6.4.2.	Cement	55
6.4.3.	Voda za izradu betona	56
6.4.4.	Beton	56
6.4.5.	Svježi beton	56
6.4.6.	Očvrsnuli beton	57
6.4.7.	Trajnost betona	57
6.4.8.	Potvrđivanje sukladnosti betona	58
6.4.9.	Tvornička kontrola proizvodnje	58
6.4.10.	Specifikacija betona	58
6.4.11.	Čelik za armiranje	62
6.4.12.	Čelik za prednapinjanje	62
6.4.13.	Oplata	63
6.4.14.	Izvođenje betonskih radova	63
6.5.	ARMIRANO BETONSKI BUŠENI PILOTI	67
6.5.1.	Općenito	67
6.5.2.	Materijali	67
6.5.3.	Izrada	67
6.5.4.	Tolerancije izrade	68
6.5.5.	Obilježavanje	68
6.5.6.	Kontrola izvedbe	69
6.5.7.	Probni piloti prije izvedbe stalnih projektiranih pilota	69
6.5.8.	Kontrola kvalitete i integriteta stalnih pilota	69

6.6.	POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA I NORMI.....	70
7.	TROŠKOVNIK RADOVA.....	72
7.1.	TROŠKOVNIK RADOVA.....	73
8.	PRILOZI	
8.1.	GRAFIČKI PRILOZI	
8.1.1.	Tlocrt građevine MJ 1:200	
8.1.2.	Poprečni presjek 1/B i 4/D MJ 1:100	
8.1.3.	Poprečni presjek 7/F MJ 1:100	
8.1.4.	Poprečni presjek 12/A MJ 1:100	

Projektant:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif

1.4. POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI PROJEKTA

Projektant

dr.sc. Mirko Grošić, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

Suradnici

Damir Vidović, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

Goran Lušičić, ing.građ., Geotech d.o.o. Rijeka

Davor Marušić, dipl.ing.geol., Geotech d.o.o. Rijeka

1.5. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040244293

OIB:

02329110570

TVRTKA:

- 1 GEOTECH društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i savjetovanje u građevinarstvu
- 1 GEOTECH d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 5 Rijeka (Grad Rijeka)
Moše Albaharija 10/a

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevine
- 1 * - stručni nadzor građenja
- 1 * - pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju
- 1 * - savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti
- 1 * - arhitektonsko projektiranje svih vrsta objekata
- 1 * - arhitektonsko projektiranje objekata energetske i ekološke arhitekture
- 1 * - urbanističko i prostorno planiranje i projektiranje
- 1 * - projektiranje interijera - unutarnjeg uređenja
- 1 * - inženjering i konzalting poslovi građevinske i arhitektonske djelatnosti
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - industrijski dizajn namještaja i opreme
- 1 * - pružanje usluga grafičke pripreme i grafičkog dizajna
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - istraživanje i eksperimentalni razvoj u tehničkim i tehnološkim znanostima
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Mirko Grošić, OIB: 18202628570

D004, 2016-12-19 10:23:09

Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:Opatija, Stubište Baredi 4
6 - jedini član d.o.o.**OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:**1 Mirko Grošić
Opatija, Stubište Baredi 4
1 - član uprave
1 - zastupa samostalno i pojedinačno**TEMELJNI KAPITAL:**

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:**Osnivački akt:**

- 1 Izjava o osnivanju sastavljena je 10. prosinca 2007. godine.
- 2 Odlukom članova društva od 20. siječnja 2011. godine zaključen je Društveni ugovor koji je u potpunom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova društva od 11. prosinca 2012. godine izmijenjen je Društveni ugovor i to čl.2. (članovi društva), čl.4. (sjedište društva) i čl.7. (temeljni kapital i poslovni udjeli). Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.06.16	2015	01.01.15 - 31.12.15	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-07/2609-3	07.01.2008	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-11/398-5	21.02.2011	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-12/2864-2	09.05.2012	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-12/3602-2	13.06.2012	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-13/105-2	09.01.2013	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-13/7871-2	07.11.2013	Trgovački sud u Rijeci
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	24.06.2010	elektronički upis
eu /	20.06.2011	elektronički upis
eu /	26.06.2012	elektronički upis
eu /	26.06.2013	elektronički upis
eu /	27.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Rijeci, 19. prosinca 2016.



Ovlaštena osoba

1.6. POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I LITERATURE KOJA JE KORIŠTENA PRI IZRADI PROJEKTA

Prilikom izrade ove projektne dokumentacije korištena je slijedeća projektna dokumentacija i podloge:

- Geotehnički izvještaj za operativnu obalu Stinica, Sastavili: Tomislav Tulić, ing.građ., Gea Briški, dipl.ing.geol., Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Janka Polić Kamova 111, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 06-060, rujan 2006.
- Glavni građevinski projekt trajektnog pristaništa Stinica, Mapa: Trajektno pristanište nova rampa, Projektant: Kruno Fafandjel, dipl. ing. građ., Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 16-127, siječanj 2017.

1.7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Investitor:	Lučka uprava Senj Obala Kralja Zvonimira 12, Hr-53270 Senj
Građevina:	Trajektno pristanište Stinica
Dio građevine:	Trajektno pristanište - nova rampa
Mapa:	Trajektno pristanište - nova rampa - projekt temeljenja
Vrsta projekta:	Građevinski projekt – geotehnički dio
Razina projekta:	Glavni projekt
Broj projekta:	PR 0510-12-02

Projekt je izrađen sukladno s Zakonom o zaštiti od požara i sadrži potrebna tehnička rješenja za otklanjanje svih opasnosti za izbijanje požara koji proizlaze iz procesa rada tijekom izgradnje i uporabe građevine.

1.7.1. Očekivana vrsta, količina i smještaj eksplozivnih tvari koje se skladište, stavljaju u promet ili su u tehnološkom procesu

Na pristaništu se ne predviđa smještaj, skladištenje niti stavljanje u tehnološki proces bilo kakvih vrsta eksplozivnih tvari. Eventualni promet eksplozivnih tvari biti će u skladu sa člankom 53., 54. i 55. odnosno dijelom 1. IV. Poglavlja – Posebne sigurnosne mjere za rukovanje opasnim tvarima, Pravilnika o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te način sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama (NN 51/05).

1.7.2. Osnovni principi zaštite

Temeljem članka 4. stavak 1. točka 1. Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12), trajektno pristanište Stinica, razvrstava se u skupinu 2. Pravilnika, prilog 2. B. PROMETNE GRAĐEVINE pod B2. – luke, pristaništa, i temeljem članka 4. stavak 1. točka 1. Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara prilog 2. C. ENERGETSKE I VODNE GRAĐEVINE pod C2. – hidrantska mreža i hidranti, pa je u svezi sa člankom 28. stavak 2. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), potrebno izraditi elaborat zaštite od požara.

1.7.3. Vatrogasni pristup

Eventualno gašenje požara prvo bi preuzeli obučeni djelatnici sa trajekta i/ili profesionalnih vozača vozila. Osim samih vozača bilo amaterskih ili profesionalnih u gašenju bi učestvovala, po dolasku i profesionalna vatrogasna jedinica grada Senja. Javna vatrogasna postaja iz Senja sa tri stalno dežurna vatrogasca u mogućnosti intervenirati unutar vremena 35 minuta.

Prometno lokacija je povezana sa spojnom cestom do državne ceste D-405 u duljini od 2,30 km, koja se koristi kao prilazna cesta.

Prostor za vatrogasnu intervenciju odnosno za operativni rad u potpunosti su u skladu sa čl. 7. i čl. 13. Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN. 35/94, 55/94 i 142/03). Sve površine za operativni rad vatrogasnih vozila

oko predmetne građevine su u jednoj ravnini, kako je uvjetovano u čl. 17 Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe. Nosivost prometnica, čije su površine predviđene da posluže kao vatrogasni pristup, projektirana je na osovinski pritisak od 100 kN. Za gašenje požara nadležna je JVP Grada Senja sa 3 djelatnika. Vatrogasna služba organizirana je u 2 smjene, po 12 sati, danju i noću.

1.7.4. Značajke predvidivih vatrogasnih tehnika

Eventualno gašenje požara prva bi preuzela profesionalna vatrogasna postrojba JVP Senja koja se nalazi na udaljenosti do 42 km do građevine. Glavni pristup na pristanište je sa spojnom cestom do državne ceste D-405 u duljini od 2,30 km, koja se koristi kao prilazna cesta. Prostor za vatrogasnu intervenciju odnosno za operativni rad u potpunosti su u skladu sa Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN. 35/94, 55/94 i 142/03). Površina za operativni rad vatrogasnih vozila oko predmetne građevine su u jednoj ravnini, kako je uvjetovano u čl. 17 Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe. Nosivost prometnica, čije su površine predviđene da posluže kao vatrogasni pristup, projektirana je na osovinski pritisak od 100 kN.

1.7.5. Primjenjena tehnička rješenja zaštite od požara

Osnovni princip zaštite od požara su građevinske mjere zaštite od požara u smislu ostvarivanja sigurnosnih udaljenosti i slobodnog prohodnog prostora za djelovanje. Zaštite građevine temelji se na Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06). Građevina je kao osnovnom zaštitom u potpunosti zaštićena vanjskom hidrantskom mrežom, a krajnji korisnici koji imaju tu obavezu i prijenosnim vatrogasnim aparatima za početno gašenje požara (vozila moraju biti opremljena prijenosnim vatrogasnim aparatima)

1.7.6. Tehničko rješenje očuvanja nosivosti konstrukcije

Konstruktivni elementi platoa su piloti Ø 100 koji se temelje u stijeni, dubina ulaza u stijenu iznosi min. 3,50 m. Piloti se rade na razmaku. Na rasponsku konstrukciju montiraju se adheziono pred napregnuta omnia ploča debljine od 20 do 30 cm. Omnia ploče rade se u betonu. Nakon postavljanja montažne konstrukcije postavlja se armatura ploče te se betonira ploče u betonu klase C35/45. Na postojeći obalni zid oslanja se rasponska konstrukcija. Obalni zid se nalazi na koti cca +2,30, na zidu se radi ležaj za grede te za ploču debljine 50 cm. Na mjestu oslonca radi se ležajni kvader. Veza između starog i novog betona ostvaruje se sa sidrenom armaturom. Gat se sastoji od dvije montažne utvrđice i četiri utvrđice na pilotima.

Projektant: dr.sc. Mirko Grošić, mag.ing.aedif.

Rijeka, siječanj 2017.

Direktor GEOTECH d.o.o.
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

1.8. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA

Radovi na temeljenju nove rampe trajektnog pristaništa Stinica u potpunosti se izvode na otvorenom terenu. Izvoditelj radova mora prije početka radova izraditi tehničko-tehnološki elaborat izvođenja radova kojim će se dokazati da je uzeo u obzir sve mjere zaštite okoliša tijekom građenja. Radovi mogu započeti nakon odobrenja elaborata od strane nadzornog inženjera.

Nakon završetka radova potrebno je urediti okoliš gradilišta u skladu s projektom i prema sljedećem:

- Ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i slično.
- Ukloniti sve privremene priključke gradilišta za komunalne objekte, kao i privremene elektroenergetske priključke te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.
- Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.
- Nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od sveg otpadnog građevinskog materijala, drvene građe, armature, oplata i ostalih otpadaka. Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i strojeve
- Sanacijom predmetne građevine, zahvaćeni i devastirani okoliš potrebno je biološki sanirati.

Prilikom sanacije okoliša gradilišta posebnu pozornost potrebno je obratiti na sljedeće:

- Sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa, i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice.
- Kompletnu zonu, devastiranu zahvatom, dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja

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

Rijeka, siječanj 2017.

Projektant:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

1.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

1.9.1. Uvod

Osnovni ciljevi održavanja građevine su dugotrajnost, sprječavanje propadanja građevine, smanjenje troškova korisnika dobrim stanjem građevine, zaštita građevine od korisnika i trećih osoba, zaštita okoliša od štetnog djelovanja građevine.

1.9.2. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek trajanja konstrukcije temeljenja trajektnog pristaništa iznosi minimalno 50 godina. Navedeno vrijedi za uvjete normalnog održavanja, a u slučajevima oštećenja ili pojedinih elemenata sustava, nastala oštećenja treba popraviti u što kraćem roku.

1.9.3. Redovni pregled i redovno održavanje

U vremenu odmrzavanja, jakih kiša i u drugim slučajevima kad je ugrožena stabilnost i sigurnost kao npr. uslijed poplava, odrona, klizanja, podlokavanja, formiranja vododerina i drugih štetnih djelovanja redovne preglede treba provoditi u skladu s procjenom o ugroženosti. Redovni pregled obavlja se svakih godinu dana u svrhu utvrđivanja stanja temeljnih konstrukcija te otklanjanja eventualnih postojećih nedostataka i oštećenja. Sezonski pregled obavlja se radi utvrđivanja stanja konstrukcije, odnosno utvrđivanja njezinog oštećenja. Stanje se utvrđuje neposrednim vizualnim pregledom i korištenjem odgovarajuće mjerne opreme. Opći pregled objekata obavlja se najmanje jednom u dvije godine. Vizualno se pregledavaju svi dijelovi objekta, u pravilu bez razaranja.

1.9.4. Izvanredni pregled

Izvanredni pregled obavlja se:

- Nakon izvanrednih događaja (elementarne nepogode, odroni, teže nezgode i oštećenja, eksplozije, požari, poplave, potresi, slijeganja i klizanja).
- Prije kraja jamstvenog roka objekta.

Rijeka, siječanj 2017.

Projektant:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka
Građevina:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA
Dio građevine:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA
Mapa:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
Oznaka mape:	3 OD 6
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	PR 0510-12-02
Mjesto i datum:	RIJEKA, siječanj 2017.

2. UVOD

2.1. UVOD

Temeljem prihvaćanja ponude P 1020-12 od strane Investitora (Lučka uprava Senj, Obala Kralja Zvonimira 12, Hr-53270 Senj), pristupilo se izradi glavnog građevinskog projekta temeljenja nove rampe trajektnog pristaništa Stinica. Predmetni lokacija nalazi se u uvali mala Stinica, sjeverno od Jablanca te južno od naselja Stinica (Ličko-senjska županija).

Na predmetnoj lokaciji se predviđa izgradnja nove rampe trajektnog pristaništa. Konstrukcija nove rampe pristaništa će se temeljiti na armiranobetonskim bušenim pilotima promjera $D=1,20$ na mjestu ulaska u tlo/stijenu te na obaloutvrdama od armiranobetonskih blokova. Minimalni ulazak bušenih pilota u stijensku masu iznosi 3,50 m, a obaloutvrde je potrebno temeljiti na stijenskoj masi.

Djelovanja na armiranobetonske pilote i obaloutvrde preuzeta su iz glavnog građevinskog projekta trajektnog pristaništa Stinica, Knjiga: Trajektno pristanište nova rampa, Projektant: Kruno Fafandel, dipl. ing. građ., Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 16-127, siječanj, 2017..

Geotehničke značajke lokacije određene na temelju Geotehničkog izvještaja za operativnu obalu Stinica, Sastavili: Tomislav Tulić, ing.građ., Gea Briški, dipl.ing.geol., Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Janka Polić Kamova 111, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 06-060, rujanj 2006.

Ovim glavnim geotehničkim projektom definirani su uvjeti temeljenja nove rampe (obaloutvrde i armiranobetonski piloti), a projekt se sastoji od sljedećih poglavlja: Poglavlje 3. *Geotehničke značajke lokacije*, gdje su prikazane seizmičnost i geotehničke značajke lokacije. Dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti obrađen je u poglavlju 4. *Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti*. Provedeni su proračuni djelovanja na pilote i temelje obaloutvrda te proračun nosivosti i uporabivosti temeljnih konstrukcija.

U poglavlju 5. *Tehnički opis* je dan tehnički opis konstrukcije, a poglavlje 6. *Tehnički uvjeti izvedbe, program kontrole i osiguranja kvalitete* sadrži predmetne elemente. Poglavlje 7. *Troškovnik radova* upućuje na kompletni troškovnik radova koji se nalazi u glavnom građevinskom projektu trajektnog pristaništa Stinica, Knjiga: Trajektno pristanište nova rampa, Projektant: Kruno Fafandel, dipl. ing. građ., Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 16-127, siječanj, 2017..

U prilogima projektne dokumentacije dan je tlocrt građevine, te poprečni presjeci konstrukcije s ucrtanom pretpostavljenom linijom stijenske mase.

Projektant:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka
Građevina:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA
Dio građevine:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA
Mapa:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
Oznaka mape:	3 OD 6
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	PR 0510-12-02
Mjesto i datum:	RIJEKA, siječanj 2017.

3. GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE

3.1. GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE

Geotehničke značajke lokacije određene na temelju Geotehničkog izvještaja za operativnu obalu Stinica, Sastavili: Tomislav Tulić, ing.građ., Gea Briški, dipl.ing.geol., Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Janka Polić Kamova 111, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 06-060, rujan 2006.

Temeljem provedenih istražnih radova (izvedeno je pet istražnih bušotina duljine po 8,0 m) determinirane su dvije geotehničke jedinice. Opis geotehničkih jedinica dan je u nastavku.

3.1.1. Geotehnička jedinica 1 – Marinski talog (Q_m)

Geotehničku jedinicu 1 čini marinski talog koji je pokrivač na cjelokupnoj lokaciji podmorskog djela trajektnog pristaništa. Sastoji se od pijeska, srednje do sitnozrnatog, sivog prašinastog, SW. Pijesak je čist ili mjestimično sadrži kršje i odlomke oštrobridnih odlomaka breča i vapnenaca. Marinski sediment je rahlog stanja, odnosno slabe zbijenosti. Debljina utvrđena bušenjem kreće se od 0,50 m do najviše 3,0 m, dok je prosječna debljina utvrđena bušenjem od 1,30 do 1,70 m. Uzorci morskog taloga nisu laboratorijski ispitani, niti su na istima provedeni pokusi stanadardne penetracije, pa je ocjena stanja provedena na osnovi determinacije jezgrenog materijala.

Usvajaju se sljedeće karakteristike Geotehničke jedinice 1 - Marinski talog (Q_m):

- Kut unutarnjeg trenja $\Phi=30^\circ$
- Kohezija $c=0,0 \text{ kN/m}^2$
- Zapreminska težina $\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$
- Uronjena zapreminska težina $\gamma'=11,0 \text{ kN/m}^3$

3.1.2. Geotehnička jedinica 2 – Vapnenačke breče (P_g, N)

Geotehničku jedinicu 2 čine vapnenačke breče koje izgrađuju stijensku podlogu. Izdanci su vidljivi na površini terena u vidu gromadastih izdanaka neuslojene stijene uz obalu. Breče se sastoje od angularnih ulomaka jurskih, krednih i eocenskih vapnenih sedimenata, mikrobreča i pješčenjaka. Cement, vezivo u brečama je kalcitno, crveno obojano od gline. Omjer cementa i ulomaka varira u širokim granicama, od potpuno podređenog do dominantnog pa breče mogu preći u vapnenice ili su potpuno dezintegrirane kad cement bude ispran. Stijenska masa je različito raspucana i okršena. Izmjereni RQD kao indikator stupnja raspucanosti kreće se od 0% do 72%. Stijena je od vrlo jako, ekstremno raspucana i okršena do srednje raspucana. Površinski dio stijenske mase je ekstremno raspucan s RQD vrijednostima od 0% do 4%. Veći defekti, kaverne i šire pukotine nisu utvrđene bušenjem, a zone jače raspucanosti vezane su za rasjedne zone ili su posljedica litoloških značajki breča. Vapnenačke breče pripadaju grupi čvrstih (dobro okamenjenih) karbonatnih stijena sedimentnog porijekla.

Za potrebe geostatičkih analiza usvajaju se sljedeće karakteristike Geotehničke jedinice 2:

- Jednoosna tlačna čvrstoća intaktne stijene geotehničke jedinice 2 varira od 50-100 MPa. Usvojena je vrijednost jednoosne tlačne čvrstoće intaktne stijene od $\sigma_{ci}=50,0 \text{ MPa}$.
- Usvojena je vrijednost GSI od 30.
- Usvojena je vrijednost materijalne konstante (m_i) od 8.
- Usvojena je zapreminska težina od $\gamma=24,0 \text{ kN/m}^3$

Zakon čvrstoće kvazihomogene stijenske mase

Opis	Simbol	Vrijednost	Jedinica
Geološki indeks čvrstoće	GSI	30	-
Jednoosna tlačna čvrstoća stijene	σ_{ci}	50,00	MPa
Materijalna konstanta	m_i	8	-
Faktor poremećenosti	D	0,50	-
Zapreminska težina stijene	γ	24,00	kN/m ³
Visina padine	H	5,00	m

Parametri Hoek-Brown-ovog kriterija čvrstoće stijenske mase

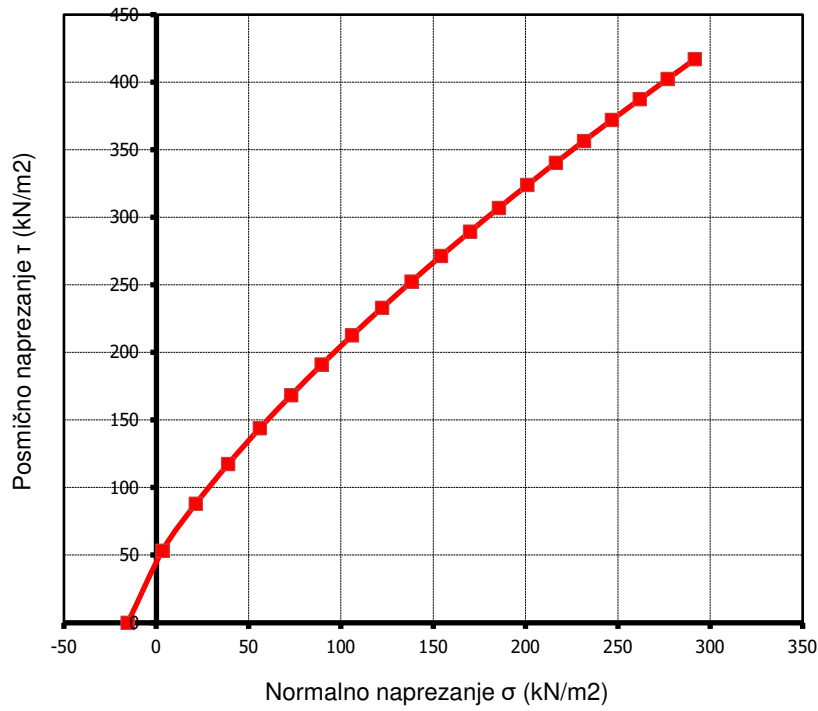
$m_b =$	0,2854		
$s =$	0,0001		
$a =$	0,5223		
Globalna čvrstoća stijenske mase	σ_{cm}	3,147	MPa
Tlačna čvrstoća stijenske mase	σ_c	0,382	MPa
Vlačna čvrstoća stijenske mase	σ_t	-0,015	MPa
Najveće bočno naprezanje	σ_{3max}	0,116	MPa

Ekvivalentne vrijednosti za Mohr-Coulombov kriterij čvrstoće

Kut unutarnje trenja	φ'	51,59	°
Kohezija	c'	70,07	kPa

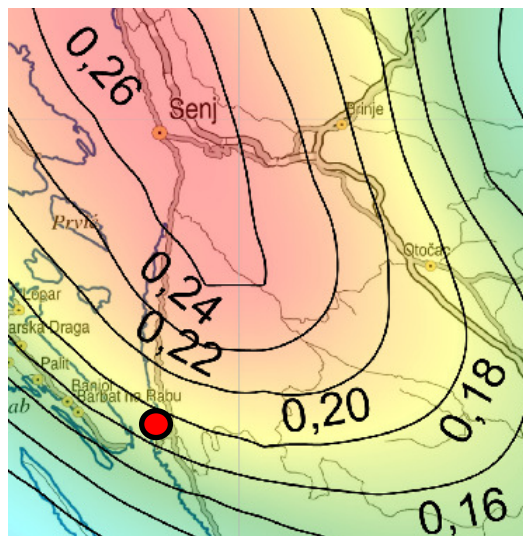
Funkcija čvrstoće stijenske mase:

	σ_n	T_n
	kN/m ²	kN/m ²
1	-15,49	0,00
2	3,40	53,44
3	21,43	88,16
4	38,96	117,68
5	56,13	144,16
6	73,01	168,51
7	89,63	191,26
8	106,04	212,74
9	122,25	233,17
10	138,30	252,72
11	154,18	271,49
12	169,92	289,60
13	185,53	307,11
14	201,01	324,09
15	216,38	340,59
16	231,63	356,66
17	246,79	372,32
18	261,84	387,61
19	276,81	402,56
20	291,69	417,20



3.1.3. Seizmičnost lokacije

Predmetna lokacija se nalazi pored Jablanca. Vrijednost poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (za temeljno tlo tipa A), s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{NCR}=475$ godina prikazane su na sljedećoj slici.



Slika 1. Karta poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (temeljno tlo tipa A), s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{NCR} = 475$ god.

Za potrebe definiranja elastičnih i projektnih spektara pri proračunu konstrukcije na potres, koristi se vrijednost a_g projektnog ubrzanja u tlu razreda A (the design ground acceleration on type A ground, eng.). Usvaja se vrijednost projektnog ubrzanje u tlu razreda A od $a_g=0,18$ g.

Projektant:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka
Građevina:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA
Dio građevine:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA
Mapa:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
Oznaka mape:	3 OD 6
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	PR 0510-12-02
Mjesto i datum:	RIJEKA, siječanj 2017.

4. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

4.1. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

4.1.1. Pregled provedenih proračuna

Provedeni su sljedeći proračuni mehaničke otpornosti i stabilnosti:

- Analiza djelovanja na armiranobetonski pilot
- Proračun nosivosti pilota na vertikalnu silu
- Proračun slijeganja pilota
- Analiza djelovanja na temelj obaloutvrde
- Proračun dopuštenog opterećenja temelja obaloutvrde na stijenskoj masi
- Proračun slijeganja temelja obaloutvrde

4.1.2. Analiza djelovanja na armiranobetonski pilot

Djelovanje na armiranobetonski pilot određeno je na temelju podataka preuzetih iz glavnog građevinskog projekta trajektnog pristaništa Stinica, Knjiga: Trajektno pristanište nova rampa, Projektant: Kruno Fafandel, dipl. ing. građ., Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 16-127, siječanj 2017..

Slučajevi opterećenja na najopterećeniji pilot dani su u sljedećoj tablici:

Redni broj	Opis	Horizontalna sila Px (kN)	Horizontalna sila Py (kN)	Vertikalna sila Pz (kN)
1	Vlastita (g)	0.00	0.00	-2440.69
2	Udar	0.00	1000.00	0.00
3	Utjecaj morske struje na odbojnice	0.00	177.74	0.00
4	Utjecaj morske struje na polere	0.00	532.00	0.00
5	Utjecaj vjetra na brod na odbojnice NEN	0.00	770.00	0.00
6	Utjecaj vjetra na brod na odbojnice ESE	0.00	276.00	0.00
7	Utjecaj vala na pilote	0.00	-285.23	0.00
8	Potres dodana masa vode	0.00	-461.70	0.00
9	Potres X-smjer	-	-	-
10	Potres Y-smjer	-	-	-
11	Potres Z-smjer	-	-	-
12	Komb.: 1.35xI+1.15xII	0.00	1150.00	-3294.93
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.5xVI+0.5xVII	0.00	538.00	-3294.93

14	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+1.5xV+0.5xVII	0.00	1810.39	-3294.93
15	Komb.: 1.35xI+1.15xII+1.5xVII	0.00	722.16	-3294.93
16	Komb.: I+VIII+IX	-	-	-
17	Komb.: I+VIII+X	-	-	-
18	Komb.: I+VIII+XI	-	-	-

Maksimalna proračunska vertikalna sila na dnu pilota za granično stanje uporabivosti iznosi $N_{Ed,GSU}=2440,69$ kN.

Maksimalna proračunska vertikalna sila na dnu pilota za granično stanje nosivosti iznosi $N_{Ed,GSN}=3294,93$ kN.

4.1.3. Proračun nosivosti pilota na vertikalnu silu

Temeljenje dijela nove rampe trajektnog pristaništa je predviđeno izvedbom armiranobetonskih bušenih pilota kružnog poprečnog presjeka promjera $D=1,20$ m. Armiranobetonski piloti se izvode od betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37.

Predviđena dubina ulaska pilota u stijensku masu (geotehničku jedinicu 2-vapnenačke breče) je 3,50 m.

Proračun otpornosti pilota u stijenskoj masi izračunan je u skladu sa HRN EN 1997-1 i HRN EN 1997-1/NA.

Otpornost na dubini osnove (baze) pilota

$$q_b = 2 * q_u * \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right)$$

gdje je:

- q_b otpornost na dubini osnove (bazi) pilota
- q_u jednoosna tlačna čvrstoća stijenske mase (prema preporukama iz literature, koje su eksperimentalno provjerene i šire prihvaćene)
- φ' kut unutarnjeg trenja stijenske mase

Baza pilota je u geotehničkoj jedinici 2-vapnenačke breče (P_g, N) koja je različito raspucana i okršena. Izmjereni RQD kao indikator stupnja raspucanosti kreće se od 0% do 72%. Stijena je od vrlo jako, ekstremno raspucana i okršena do srednje raspucana. Vapnenačke breče pripadaju grupi čvrstih (dobro okamenjenih) karbonatnih stijena sedimentnog porijekla.

Jednoosna tlačna čvrstoća intaktne stijene geotehničke jedinice 2 varira od 50-100 MPa. Usvojena je vrijednost jednoosne tlačne čvrstoće intaktne stijene od $\sigma_{ci}=50,0$ MPa.

Usvojena je jednoosna tlačna čvrstoća stijenske mase $q_u=\sigma_{cm}=3,147$ MPa.

Otpornost na dubini osnove (baze) pilota:

$$q_b = 2 * q_u * \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) = 2 * 3,147 \text{ MN/m}^2 * \tan^2 \left(45^\circ + \frac{20^\circ}{2} \right) = 12,837 \text{ MN/m}^2$$

$$q_b = 12837,0 \text{ kN/m}^2$$

Granična nosivost na dubini osnove (bazi) pilota::

$$Q_b = r^2 * \pi * q_b = (0,6\text{m})^2 * \pi * 12837,0 \text{ kN/m}^2 = 14510,95 \text{ kN}$$

Otpornost na plaštu pilota

Otpornost na plaštu pilota (q_s) ovisi o indeksu kvalitete jezgre stijenske mase i određuje se prema tablici:

Otpornost na plaštu q_s [MPa]	Značajka stijenske mase
$0,1 \times (q_u)^{0,5}$	Izrazito meka stijena RQD << 25 %
$0,2 \times (q_u)^{0,5}$	Meka stijena RQD < 25 %
$0,45 \times (q_u)^{0,5}$	Srednje čvrsta stijena RQD = 25 – 75 %
$0,7 \times (q_u)^{0,5}$	Jako čvrsta stijena RQD > 75 %

RQD – indeks kvalitete jezgre stijenske mase (en: rock quality designation)

Za stijenu s RQD << 25 % otpornost po plaštu je dana izrazom:

$$q_s = 0,1 * q_u^{0,5} = 0,1 * 3,147^{0,5} = 0,177 \text{ MPa} = 177,0 \text{ kN/m}^2$$

Granična nosivost trenjem po plaštu:

Dubina pilota u stijenskoj masi je 3,50 m (zanemareno prvih 1,0 m u proračunu nosivosti).

$$Q_s = D * \pi * h * q_s = 1,20 \text{ m} * \pi * 2,50 \text{ m} * 177,0 \text{ kN/m}^2 = 1667,34 \text{ kN}$$

Proračunska nosivost pilota u vertikalnom smjeru

Proračun se provodi prema HRN EN 1997-1 i HRN EN 1997-1/NA Geotehnička kategorija 2, provjera graničnog stanja nosivosti GEO.

Odobran je projektni pristup 2 te su usvojeni parcijalni faktori sigurnosti (A1+M1+R2):

- trajna nepovoljna djelovanja (A1): $\gamma_{G,dst}=1,35$
- promjenjiva nepovoljna djelovanja (A1): $\gamma_{Q,dst}=1,50$
- tangens efektivnog kuta trenja (M1): $\gamma_{\varphi}=1,0$
- efektivna kohezija (M1): $\gamma_c=1,0$
- nosivost (bušeni pilot, stopa+plašt) (R2): $\gamma_t=1,20$
- faktor modela $\gamma_M=1,50$

Treba biti zadovoljeno: $E_d \leq R_d$.

Proračunska otpornost pilota na uzdužnu tlačnu silu iznosi:

$$N_{Rd} = \frac{(Q_b + Q_s)}{(\gamma_t * \gamma_M)} = \frac{(14510,95 \text{ kN} + 1667,34)}{(1,20 * 1,50)} = \frac{16178,29 \text{ kN}}{1,80} = 8987,93 \text{ kN}$$

Za postizanje izračunane nosivosti potrebno je da min. dubina ulaska pilota u stijensku masu (geotehničku jedinicu 2-vapnenačke breče) iznosi 3,50 m.

Proračunska nosivost pilota na vertikalnu silu od $N_{Rd}=8987,93 \text{ kN}$ je veća od proračunske vertikalne sile na dnu pilota za granično stanje nosivosti $N_{Ed,GSN}=3294,93 \text{ kN}$. Granično stanje nosivosti temelja je zadovoljeno.

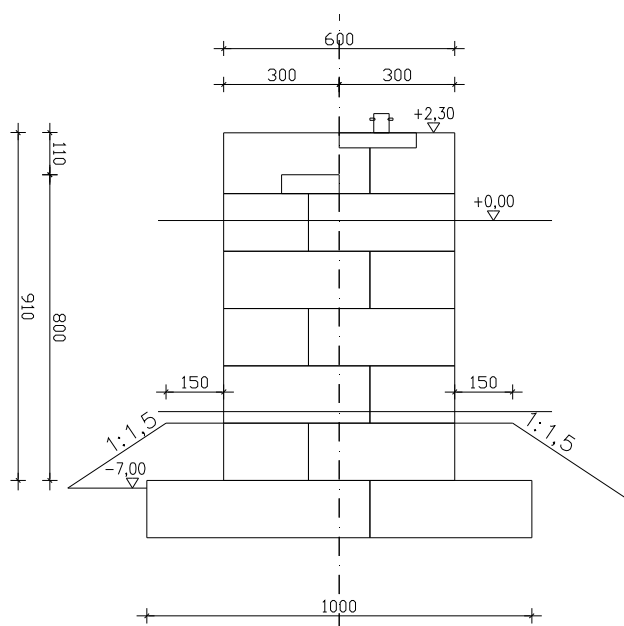
4.1.4. Proračun slijeganja pilota

Piloti će se temeljiti unutar stijenske mase (geotehnička jedinica 2-vapnenačke breče). Maksimalna proračunska vertikalna sila na dnu pilota za granično stanje uporabivosti iznosi $N_{Ed,GSU}=2440,69$ kN te se ne očekuju veća slijeganja dna pilota. Očekuju se slijeganja reda veličine do 1,0 cm, a uslijed zatvaranja pukotinskih sustava unutar stijenske mase.

4.1.5. Analiza djelovanja na temelj obaloutvrde

Djelovanje na temelj obaloutvrde određeno je na temelju podataka preuzetih iz glavnog građevinskog projekta trajektnog pristaništa Stinica, Knjiga: Trajektno pristanište nova rampa, Projektant: Kruno Fafandel, dipl. ing. građ., Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 16-127, siječanj 2017..

Geometrija obaloutvrde dana je na sljedećoj slici.



Slika 2. Poprečni presjek obaloutvrde

Karakteristična djelovanja na temelj obaloutvrde-sile u točki prevrtanja

Redni broj	Opis	V (kN)	H (kN)	M (kNm)	$E_{d,destab}$ (kNm)	$E_{d,stab}$ (kNm)
1	Vlastita (g)	8874,88		41207,28		41207,28
				47541,52		47541,52
2	Udar broda		984,00		8954,00	
3	Utjecaj vala na utvrđice		2111,75		10289,91	
4	Utjecaj morske struje na pilote		0,29		2,65	
5	Utjecaj vjetra na brod (odbojnice)		88,87		808,72	
6	Utjecaj vjetra na brod (poleri)		266,61		2426,15	
7	Utjecaj vjetra na brod ESE (odbojnice)		385,00		3503,50	
8	Utjecaj vjetra na brod ENE (polere)		138,50		1260,35	
9	Potres X-smjer			kx=1276,50		kx=16410,71
				mx=742,62		mx=15483,35
10	Potres Y-smjer			ky= 1506,28		ky= 22149,29
				my=334,29		my=5907,72
11	Potres Z-smjer	kz= 3178,63	y= 1951,21			ky= 28692,42
		mz=2421,54	my=1263,31			my=22317,44

Granično stanje nosivosti

Proračunske situacije:

Situacija djelovanja 1 (LC1) Stalna ili promjenljiva Proračunska situacija	Situacija djelovanja 1 (LC2) Izvanredna proračunska situacija	Situacija djelovanja 1 (LC3) Potresna proračunska situacija
--	---	---

Sile u točki prevrtanja:

Redni broj	Kombinacija opterećenja	Grupa proračuna	
1	1+2	LC1	1x0,95+2x1,0
2	1+2+3+4	LC1	1x0,95+2x1,0x0,5+3x1,35+4x1,35
3	1+3+4	LC1	1x0,95+3x1,35+4x1,35
4	1+3+4+5+7	LC1	1x0,95+3x1,35+4x1,35+ 5x1,35+7x1,35
5	1+3+4+5+6+8	LC1	1x0,95+3x1,35+4x1,35+ 6x1,35+8x1,35
6	1+9	LC3	1x0,95+9x1,00
7	1+10	LC3	1x0,95+10x1,00
8	1+11	LC3	1x0,95+11x1,00

Redni broj	Kombinacija opterećenja	V (kN)	H (kN)	$E_{d,destab}$ (kNm)	$E_{d,stab}$ (kNm)
1	1+2	8431,14	984,00	8954,00	39146,92 k
2	1+2+3+4	8431,14	3343,25	18371,96	39146,92 k
3	1+3+4	8431,14	2851,25	13894,96	39146,92 k
4	1+3+4+5+7	8431,14	3409,97	19716,46	39146,92 k
5	1+3+4+6+8	8431,14	3398,15	18871,74	45164,44 m
6	1+9	8431,14	kx=1276,50 mx=742,62	kx=16410,71 mx=15483,35	39146,92 k 45164,44 m
7	1+10	8431,14	ky= 1506,28 my=334,29	ky= 22149,29 my=5907,72	39146,92 k 45164,44 m
8	1+11	8431,14 kz= ±3178,63 mz=±2421,54	y= 1951,21 my=1263,31	ky= 28692,42 my=22317,44	39146,92 k 45164,44 m

Sile u točki težišta:

Redni broj	Kombinacija opterećenja	Grupa proračuna	
1	1+2	LC1	1x1,35+2x1,35
2	1+2+3+4	LC1	1x1,35+2x1,35x0,5+3x1,50x0,5+4x1,50x0,5
3	1+3+4	LC1	1x1,35+3x1,5+4x1,50
4	1+3+4+5+7	LC1	1x1,35+3x1,50x0,5+4x1,50x0,5+ 5x1,50x0,5+7x1,50x0,5
5	1+3+4+5+6+8	LC1	1x1,35+3x1,50x0,3+4x1,50x0,3+6x1,50x0,5+8x1,50x0,50
6	1+9	LC3	1x1,0+9x1,00
7	1+10	LC3	1x1,00+10x1,00
8	1+11	LC3	1x1,00+11x1,00

Redni broj	Kombinacija opterećenja	V (kN)	H (kN)	$E_{d,destab}$ (kNm)	$E_{d,stab}$ (kNm)
1	1+2	11382,04	1328,40	-12087,90	7270,85 m
2	1+2+3+4	11382,04	4496,46	-13763,37	7270,85 m
3	1+3+4	11382,04	3168,06	-15438,84	7270,85 m
4	1+3+4+5+7	11382,04	3523,46	-10953,59	7270,85 m
5	1+3+4+6+8	11382,04	3471,89	7057,80	7270,85 m
6	1+9	8431,14	kx=1276,50 mx=742,62	kx=16410,71 mx=15483,35	5385,82 m
7	1+10	8431,14	ky= 1506,28 my=334,29	ky= 22149,29 my=5907,72	5385,82 m
8	1+11	8431,14 kz= ±3178,63 mz=±2421,54	y= 1951,21 my=1263,31	ky= 28692,42 my=22317,44	5385,82 m

Redni broj	Kombinacija opterećenja	Napon lijevo (kPa) kopnena	Napon desno (kPa) morska	Ekscentricitet (m)	Kontrola stabilnosti-prevrtnanje	Kontrola stabilnosti-klizanje
1	1+2	142,72	84,92	0,42	4,37	5,9
2	1+2+3+4	152,78	74,86	0,57	2,17	1,72
3	1+3+4	162,83	64,81	0,72	2,82	2,52
4	1+3+4+5+7	284,54	88,11	0,70	1,98	2,26
5	1+3+4+6+8	135,92	91,72	0,323	2,29	2,29
6	1+9				2,38 2,91	4,62 7,95
7	1+10	323,96	-80,91	3,265 c=1,735	1,76 7,65	3,92 17,65
8	1+11				1,36 2,02	3,02 4,67

Maksimalni proračunski kontaktni pritisak ispod temelja obaloutvrde za granično stanje nosivosti iznosi $q_{Ed}=323,96$ kN/m².

4.1.6. Proračun dopuštenog opterećenja temelja obaloutvrde na stijenskoj masi

Dopušteno opterećenje ispod plitkog temelja temeljenog na stijenskoj podlozi, uz pretpostavku da građevina može podnijeti slijeganja jednaka 0.5 % širine temelja određeno je na temelju Dodatka G, norme HRN EN 1997-1 i HRN EN 1997-1/NA.

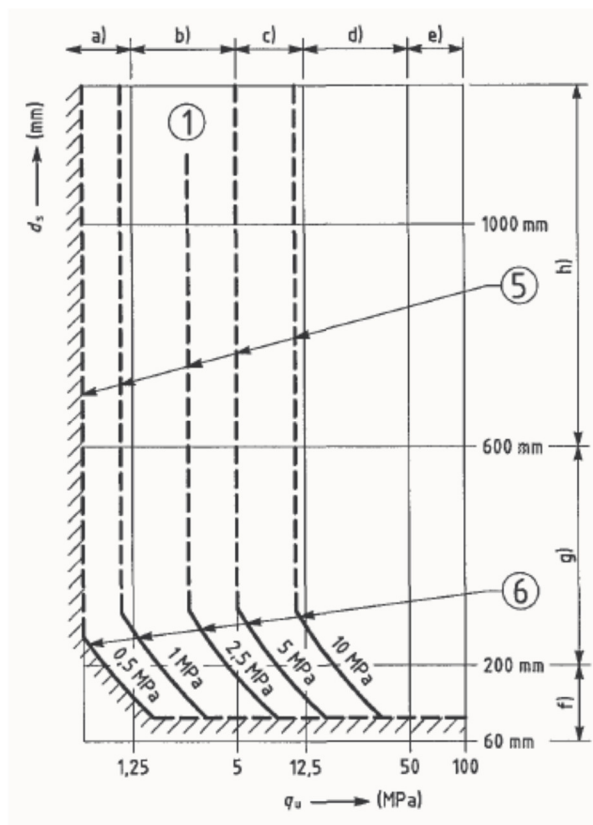
Pretpostavljena nosivost slabih i razlomljenih stijena s zatvorenim pukotinama, uključujući kedu s poroznošću manjom od 35 %, smije se izvesti sa slike G.1 (HRN EN 1997-1 i HRN EN 1997-1/NA). To se zasniva na podjeli stijena u skupine iz tablice G.1 (HRN EN 1997-1 i HRN EN 1997-1/NA), uz pretpostavku da građevina može podnijeti slijeganja jednaka 0,5 % širine temelja.

Tablica G.1 - Podjela slabih i razlomljenih stijena u skupine

Skupina	Vrsta stijene
1	Čisti vapnenci i dolomiti Karbonatni pješčenjaci male poroznosti
2	Magmatske Oolitski i laporoviti vapnenci Dobro vezani pješčenjaci Stvrdnuti karbonatni muljnjaci Metamorfne stijene, uključujući slejtove i škriljavce (ravna kalavost/raslojavanje)
3	Izrazito laporoviti vapnenci Slabo vezani pješčenjaci Slejtovi i škriljavci (strma kalavost/raslojavanje)
4	Nevezani muljnjaci i šejlovi

Stijenska masa - geotehnička jedinica 2 – Vapnenačke breče (Pg, N) spada u skupinu 1.

Za stijene iz skupine 1 pretpostavljena nosivost temelja samca na stijeni (za slijeganja koja ne premašuju 0,5 % širine temelja) - slika G.1 (HRN EN 1997-1 i HRN EN 1997-1/NA).



gdje je:

Apscisa: q_u (MPa): jednoosna tlačna čvrstoća

Ordinata: d_s (mm) razmak pukotina

1 stijene iz 1. skupine

5 dopušteni dodirni tlakovi koji ne smiju premašiti jednoosnu tlačnu čvrstoću stijene ako su pukotine zatvorene ili 50% ove vrijednosti ako su pukotine otvorene

6 dopušteni dodirni tlakovi: a) vrlo slaba stijena b) slaba stijena c) umjereno slaba stijena d) umjereno jaka stijena e) jaka stijena

Razmaci: f) razmak pukotina malen

g) razmak pukotina srednji

h) razmak pukotina velik

Za razmak pukotina od 60 do 200 mm, usvojenu jednoosnu tlačnu čvrstoću od $q_u=50,0$ MN/m² (područje d - umjereno jaka stijena) očitana je vrijednost dopuštenog naprezanja od 10,0 MN/m².

Proračun je prikazan u nastavku.

Opis	Simbol	Vrijednost
Parcijalni faktor sigurnosti-statističko variranje parametara stijenske mase	F_p	15,0
Granična nosivost	q_f	10000,0 kN/m ²
Proračunska nosivost temelja	q_{Rd}	666,66 kN/m ²

Usvaja se proračunska nosivost temelja obaloutvrde na stijenskoj podlozi od $q_{Rd}=650,0$ kN/m². Za postizanje izračunane nosivosti potrebno je obaloutvrdu temeljiti unutar stijenske mase (geotehničke jedinice 2-vapnenačke breče).

Usvojena proračunska nosivost od $q_{Rd}=650,0$ kN/m² je veća od maksimalnog proračunskog kontaktnog pritiska ispod temelja obaloutvrde za granično stanje nosivosti od $q_{Ed}=323,96$ kN/m². Granično stanje nosivosti temelja je zadovoljeno.

4.1.7. Proračun slijeganja temelja obaloutvrde

Za obaloutvrdu temeljenu unutar geotehničke jedinice 2 - vapnenačke breče se ne očekuju veća slijeganja ispod temeljne stope. Očekuju se slijeganja reda veličine do 1,0 cm, a uslijed zatvaranja pukotinskih sustava unutar stijenske mase.

Zadovoljeno je granično stanje uporabivosti.

Projektant:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka
Građevina:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA
Dio građevine:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA
Mapa:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
Oznaka mape:	3 OD 6
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	PR 0510-12-02
Mjesto i datum:	RIJEKA, siječanj 2017.

5. TEHNIČKI OPIS

5.1. UVOD

Trajektno pristanište Stinica je luka otvorena za javni promet (LOJP), a prema veličini i značaju je županijska luka. Smješteno je u uvali Mala Stinica sjeverno od naselja Jablanac i južno od turističkog naselja Stinica.

Planirani zahvat izgradnje treće rampe (UD4-nova rampa) trajektnog pristaništa Stinica dio je rekonstrukcije i proširenja postojeće javne luke Stinica, a u svrhu izgradnje i uređenja nove trajektne luke (Lokacijska dozvola (KLASA: UP/I-350-05/06-01/142, URBROJ: 531-06-06-25, Zagreb, 10. listopada 2006. g. i izmjena i dopuna lokacijske dozvole (KLASA: UP/I-350-05/11-01/98, URBROJ: 531-06-11-5 NK, Zagreb, 31. svibanj 2011. g.).

Zahhtjev za treću rampu nastao je kao zahtjev broдача na povećanje satnog kapaciteta prijevoza vozila, poglavito tome što je postojeći brođar uvrstio u liniju veće plovilo, a ima namjeru nabavke još većeg plovila. Sa zapadne strane faze gradnje trajektnog terminala (UD3- gat i rampe sa platoom trajektnog pristaništa) nadograđuje se nova rampa (UD4-nova rampa) i gat.

Idejnim projektom, lokacijskom dozvolom i izmjenom i dopunom lokacijske dozvole planirana je faznost izgradnje na način da je za zahvat u prostoru: Izgradnja trajektne luke, trajektnog terminala u uvali Stinica i pristupne državne ceste moguće ishodići 9 (devet) uporabnih dozvola kako slijedi:

UPORABNE DOZVOLE:

1. Spojna cesta od trajektnog pristaništa do D-405 od stac.km 0+543,10 do 2+239,30
2. Spojna cesta od trajektnog pristaništa do D-405 od stac.km 0+295,46 do 0+543,10
3. Trajektno pristaništa – gat i rampe sa platoom trajektnog pristaništa
- 4. Trajektno pristanište – nova rampa**
5. Proširenje putničkog terminal – I. faza
6. Sanacija obalnog zida
7. Proširenje putničkog terminal – II. faza
8. Izgradnja komunalnih vezova
9. Proširenje putničkog terminal – III. faza

Ovaj Glavni projekt obuhvaća dio građevine: **trajektno pristanište – nova rampa.**

Na trajektnom pristaništu Stinica do sada su izgrađene cjeline iz sljedećih uporabnih dozvola:

- UD1- Spojna cesta od trajektnog pristaništa do D-405 od stac.km 0+543,10 do 2+239,30
- UD2- Spojna cesta od trajektnog pristaništa do D-405 od stac.km 0+295,46 do 0+543,10
- UD3- Trajektno pristanište – gat i rampe sa platoom trajektnog pristaništa
 - plato trajektnog terminala 4310m²
 - obalni zid
 - obalni zidovi rampi 19 (19mx6m) i 29 (27mx6m)
 - gat (90mx6m)

Predmetna dozvola UD4 (TRAJEKTNO PRISTANIŠTE NOVA RAMPA) obuhvaća zahvat na izgradnji treće rampe. Spoj uporabne dozvole UD3 i UD4 ostvaruje se na zapadnom obalnom zidu platoa trajektnog pristaništa.

Karakteristika obalnog pojasa:

- na mjestu budućeg trajektnog pristaništa nalazi stjenoviti pokos od cca 5:1, do 3:1. Na pojedinim mjestima postoji kamena sipina,
- uz obalni pojas do kote +3,00 u potpunosti je čista stijena isprana od valova i vjetra,
- podmorski dio od obalne crte do dubine od -3,00 stijena sa šlicevima kamenog nabačaja.
- podmorski dio od -3,00 do -6,00 kameni nabačaj sa izdancima stijene,
- podmorski dio od -6,00 do -17,00 nalazi se pjeskovito dno sa nadslojem od 1,00 do 3,50 m (prema geomehničkom izvještaju) na pojedinim mjestima vidljivi izdanci čvrste stijene

5.2. OPIS UPORABNE DOZVOLE UD4 TRAJEKTNO PRISTANIŠTE NOVA RAMPA.

Uporabna dozvola UD4 (TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA) je sastavni dio konačnog rješenja trajektnog pristaništa Stinica.

Pod uporabnom dozvolom UD4 podrazumijeva se zahvat koji obuhvaća površinu od 570,73 m².

Namjeravani zahvat obuhvaća:

- spoj s postojećim zidom uporabne dozvole UD4,
- rampa s pratećim utvrdicama,
- te gata s dvije masivne utvrđice te četiri pilota s naglavnicama i ab pasarelom.

5.2.1. Opis konstruktivnih cjelina uporabne dozvole UD4

NAPOMENA:

Kako se na predmetnom gradilištu zbog dislociranosti ne može osigurati klasa betona C45/55, svi konstruktivni elementi koji imaju navedenu klasu prelaze u C35/45.

Predviđena trajnost građevine mora ostati prema uvjetima iz idejnog projekta za lokacijsku dozvolu te se propisuje sljedeći uvjeti:

Zbog trajnosti građevine propisuju se sljedeći zahtjevi.

1. Svi adheziono prednapregnuti nosači prednaprežu sa silom koja osigurava da se svaki konstruktivni element u fazi gradnje i u toku eksploatacije nalazi u tlaku.
2. Svi betoni adheziono prednapregnutih nosača moraju zadovoljiti zahtjeve razred vodonepropusnosti VDP3/15 i granične vrijednosti koeficijenta difuzije klorida $2,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$.

Obala se može graditi u dvije neovisne konstruktivno tehnološke cjeline i to:

- dio obale koji obuhvaća rampu površine 371,00 m²,
- dio obale koji obuhvaća dvije utvrđice i pristupne pasarele površine 199,73 m²

5.2.2. Rampa sa bočnim utvrdicama

Zahtjev za treću rampu nastao je kao odgovor brodar na povećanje satnog kapaciteta prijevoza vozila poglavito tome postojeći brodar uvrstio je u liniju veće plovilo a i ima namjeru nabavu većeg. Sa zapadne strane prve faze gradnje trajektnog terminala nadograđuje se treća rampa koja zamjenjuje unutarnju treću rampu.

Rad u trajektnoj luci može se podijeliti na režim rada u zimskom periodu režim rada u ljetnom periodu.

U zimskom režimu rada za vrijeme utjecaja juga i zapadnjaka koristiti će se unutarnja rampa a za vrijeme kada su dominantni vjetrovi sa sjevera koristiti će se vanjske rampe.

Treća rampa radi se pod kutom od cca 42° u odnosu na rampu 19. Maritimno pristajanje na trećoj rampi ne utječe na pristajanje na rampi 19. Jedino za vrijeme jakih bura cca 7-8 bofora zbog sigurnosti pristajanje se može ostvariti na jednoj od rampi.

Oborinska odvodnja rješava se prema oborinskom kanalu koji je paralelan sa rampama 19 i 27. Rampa se visinski priključuje na postojeći obalni serklaž koji je na koti +2,30. Poprečni pad rampe UD4 od 1:3,5 mora zadovoljiti nesmetani ukrcaj automobila, autobusa i kamiona.

Plato uporabne dozvole UD4 oslanja se na postojeći zapadni obalni zid uporabne dozvole UD3 trajektnog pristaništa.

Konstruktivni elementi platoa su:

- Piloti Ø100 koji se temelje u stijeni, dubina ulaza u stijenu iznosi min. 3,50 m.
- Piloti se rade na razmaku na rampi u rasreru (4,84x5,70/6,70/6,60), (6,00x4,84/6,70/6,60) a na gatu na razmaku od 8,00 m.
- Dio pilota koji nije u terenu radi se u čeličnoj košuljici debljine 8 mm. Piloti se rade sa plovnog objekta u betonu klase C30/37. Zaštitni sloj iznosi 10 cm.
- Prije ugradbe naglavnicama potrebno je napraviti obradu glava pilota. Naglavnicama se rade u tlocrtnim dimenzijama 1,50 x 1,50 i visine 60 cm, 1,50x3,60x60 cm i 2,0x2,00x60 cm.
- Naglavnicama se betoniraju u čeličnoj oplati koja se montira na glavu pilota. Nakon montaže oplata ispumpava se more unutar oplata ubacuje se armaturni koš te se betonira betonom klase C35/45.
- Prije montiranja rasponske konstrukcije betoniraju se ležajni kvaderi na mjestu greda, te se nivelira ležaj sa visokokvalitetnom cementom na mjestu čeonih i poprečnih greda.
- Na naglavnicama se montiraju adheziono prednapregnuti montažni nosači. Nakon montaže potrebno je osigurati poziciju greda sa troosnim fiksničama.
- Adheziono prednapregnuti montažni nosači rade se u betonu klase C35/45.
- Između montažnih greda betoniraju se čvorova za kontinuitet. Čvorovi se armiraju i betoniraju betonom klase C35/45.
- Na rasponsku konstrukciju montiraju se adheziono prednapregnuta omnia ploča debljine od 20 cm. Omnia ploče rade se u betonu klase C35/45.
- Nakon postavljanja montažne konstrukcije postavlja se armatura ploče te se betonira ploče u betonu klase C35/45.

- Na postojeći obalni zid oslanja se rasponska konstrukcija.
- Obalni zid se nalazi na koti cca +2,30, na zidu se radi ležajna klupa na koju se oslanjaju grede 110x70 i 50x50, te ploča u debljine 50 cm.

Na mjestu oslonca radi se ležajni kvader za grede, te kontinuirani ležaj za oslanjanje ploče. Ležajna greda i kvaderi rad se na licu mjesta. Veza između starog i novog betona ostvaruje se sa sidrenom armaturom. Ležajna greda radi se u betonu klase C35/45.

- Svi vanjski rubovi obrađuju se kutnom letvom.
- Na pristanu se mora napraviti podmorski iskop do projektne dubine od -5,00 m. Kako se podmorski iskop radi u marinskom sedimentu, pokosi nasipa moraju se napraviti u nagibu 1:3. Projektne pokosi iskopa nasipa morskog sedimenta zahvaća kopneni dio te je potrebno odraditi i nadmorski dio koji će osigurati prirodni pad morskog i nadmorskog terena. Detaljan poprečni presjek napraviti će se u toku gradnje jer linija stijene je na različitim dubinama.

5.2.3. Gat

Gat se sastoji od montažnih utvrdica te naglavnica na pilotima. Nastavak na plato treće rampe radi se pomoću pristupne pasarele. Pasarela se radi u širini od 2,50 m i dužini 21,00 m te preuzima funkciju prenosa horizontalnih sila.

Nosivi dio pasarele radi se u dvije faze i to:

- prva faza izrada i montaža omnia ploča debljine 20 cm i širine 250 cm koja se oslanja na utvrdice i utvrdice pilota.
- druga faza betoniranje ploče na licu mjesta ukupne dužine 23,50 m u sloju debljine 50 cm.

Omnia ploče se adheziono prednaprežu te se ostavlja armature za vezu sa pločom na licu mjesta. Ploča se betonira u betonu klase C35/45. Zaštitni slojevi betona iznose 5,50 cm. Svi kutevi obrađuju se kutnom letvom 5x5 cm.

Utvrdice U1 i U2 rade se od montažnih elementa koji se rade u betonu C30/37. Svaka utvrdica složena je od temeljnog djela 10x10 m debljine 1,50 m te djela do kote -2,30 tlocrtna dimenzije 6,00x8,00 i djela od kote -2,30 do kote +0,70 dimenzije 6,00x6,00m

Utvrdice se temelje na stijeni. Prije montaže nearmiranih montažnih elemenata utvrdice polaže se filter sloj u sloju cca 50 cm.

Na svakom bloku ostavlja ostavljen je otvor $\varnothing 90$ cm. Montažni nearmirani blokovi rade se u betonu klase C30/37. Monolitiziranje utvrdica radi se izradom vertikalnih veza (serklaža) unutar utvrdica. Svaka utvrdica ima pet vertikalnih serklaža i to četiri otvora na montažno nearmiranim blokovima od $\varnothing 90$ cm i unutarnji otvor 160 x 160 cm. Vertikalni serklaži se armiraju vertikalnim koševima te betoniraju u betonu klase C35/45.

Nakon monolitizacije utvrdica buše se rupe za sidra na koti +0,70. U rupe se ubacuje armature za vezu $\varnothing 20/50$ l=120 cm. Serklaž utvrdice betonira se u tlocrtnim dimenzijama 6,00x6,00 m u betonu klase C35/45.

Utvrdice na pilotima rade se u čeličnoj oplati. Utvrdica se radio d kote +0,20 do kote +2,30 u dimenzijama 250x450 cm sa unaprijed definiranim ležajem za montažu omnia pasarele. Utvrdica se betonira u betonu klase C35/45 svi rubovi se obrađuju kutnom letvom 5x5 cm.

Osnovni uvjet je da se utvrdice temelje na stijeni te da se osigura dubina unutar pristana na koti -5,00.

Ispred rampe radi se podmorski iskop do projektne dubine.

Da bi se svaka utvrdica temeljila na stijeni potrebne su sljedeće radnje:

- Na mjestu utvrdica potrebno je napraviti podmorski iskop marinskog sedimenta do stijene. Linija stijene za krajnju utvrdicu nalazi se na dubini cca od -6,50 do -9,50 m dok se za unutarnju utvrdicu stijena nalazi cca od -5,50 do -7,50 m.
- Na mjestu utvrdica potrebno je napraviti podmorski iskop stijene.

Temeljna jama radi se u tlocrtnim dimenzijama 12,00x12,00 m.

5.2.4. Oprema obale

Obala je opremljena sa:

- 50 tonskim bitvama,
- mornarskim stepenicama,
- gumenim odbojnicima sa čeonom pločom,
- rampom,
- čeonim ,krajnjim i veznim utvrdicama,
- šinama i opšavima

5.3. ELEMENTI OBALE

Konstrukcija obale sastoji se od:

- nearmiranih obalnih zidova,
- armiranog obalnog serklaža,
- montažnih armiranih zidova rampi,
- armirano betonske ploče rampe i priveznih utvrdica,
- nearmiranih montažnih elemenata gata,
- armiranih vertikalnih čvorova za monolitizaciju utvrdica,
- armiranih serklaža utvrdica,
- adheziono prednapregnutih montažnih nosača rasponske konstrukcije,
- armirano betonske ploče gata.

5.3.1. Betonski konstruktivni elementi

Konstruktivni elementi	Razred tlačne čvrstoće	Najmanji Razred izloženosti	Najviši sadržaj klorida	Najveće zrno agregata D_{max}	Najveći v/c omjer	Ostali zahtjevi	
						Razred vodonepropusnosti	Granične vrijednosti koeficijenta difuzije klorida $10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}^{***}$
Nearmirani beton pod morem, gat pod morem	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirani beton iznad mora - obalni serklaž, rampe	C35/45	XS3	CI0,2	31,5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirani beton gata, iznad mora	C35/45	XS3	CI0,2	31.5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
AB montažni elementi obale	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Prednapregnutie Omnia ploče	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Prednapregnuti nosači rasponske konstrukcije	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Montažni nearmirani betonski elementi – utvrđice gata	C30/37	XS3	CI0,2	31,5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
AB veza (čvor) između nearmiranih betonskih elemenata bez kontakta sa morem	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
AB veza (čvor) u kontaktu sa morem	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Dodatni beton	C35/45	XS3	CI0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5

5.3.2. Kvaliteta kamenog materijala za izradu nasipa ispod utvrđica i obalnih zidova

Podmorski nasip – kamena zamjena (0,1-10kg)

Čistoća iskapanog materijala nakon miniranja:

čisti lomljeni kameni materijal, zrna manjih od 0,074mm ne smije biti više od 5%.

Granulacija materijala treba biti takva da je:

$U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4 – koeficijent nejednolikosti; $d_{50} > 60\text{mm}$;

max. zrno težine 10kg.

Podmorski nasip – klin iza zidova (5-500kg) do kote +0,60m n.m.

Čistoća iskapanog materijala nakon miniranja:

čisti lomljeni kameni materijal, zrna manjih od 0,074mm ne smije biti više od 5%.

Granulacija materijala treba biti takva da je:

$U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4 – koeficijent nejednolikosti; $d_{50} > 60\text{mm}$;

max. zrna težine

500kg.

5.4. TEHNOLOGIJA IZGRADNJE

5.4.1. Izrada montažnih elemenata rasponske konstrukcije

Montažni elementi rade se na stazi sa svim potrebnim ispitivanjima.

Grede su adheziono prednapete.

Armatura mora biti napravljena bez nastavljanja u dužini grede.

Svi elementi nakon izlaska iz oplata moraju se pregledati i svaku moguću grešku potrebno je sanirati.

Svaki element ima točno pozicioniranu točku koja će se koristiti za dizanje i montažu elementa.

Na omnia pločama ostavljena je i armatura za vezu sa pločom.

Montažni elementi slažu se jedan do drugoga te se između njih nad osloncem betoniraju čvorovi. Betoniranje čvorova i ploče radi se u jednoj fazi.

Rasponska konstrukcija oslanja se na utvrđice.

5.4.2. Betoniranje ploče

Između montažnih elemenata postavlja se armatura koja se povezuje sa pločom i obalnim serklažom. Obalni serklaža radi se u oplati sa unaprijed montiranom sidrenom pločom za montažu odbojnika i montažu polera ili bitvi.

Ploča se betonira u kontinuitetu a ako ima prekida u betoniranju mora se nastavak točno odrediti gdje će biti i kada će slijedeća faza betoniranja početi.

Gornji rub ploče obraditi će se u projektiranom padu, svi otvori u ploči moraju biti prije betoniranja osigurani.

Prije betoniranja potrebno je postaviti temeljnu infrastrukturu.

Na rubnim djelovima između utvrđica i rasponske konstrukcije ploče ostavlja se dilatacija koja omogućava uzdužne pomake ± 15 mm.

5.5. OPREMA NA OBALAMA I GATU

ODBOJNI SUSTAV

Predviđeni sustav odbojnika sastoji se od jednog elastomernog konusnog elementa s prefabriciranom čeličnom čeonom pločom na međusobnom razmaku od cca 8,00 m. Predviđeni odbojni sustavi osiguravaju sigurno pristajanje i vez broda uzimajući u obzir:

- pristajanje broda uz vlastiti pogon
- brzinu pristajanja u normalnim i nepovoljnim maritimnim uvjetima,
- maksimalnu brzinu vjetra s mora prema obali,
- duljinu paralelnog srednjaka broda,

PRIVEZNI SUSTAVI

Privezni sustav u smislu rasporeda priveznih točaka kao i nosivosti priveznih mjesta, zadovoljavaju zahtjeve maritimne sigurnosti u pogledu sigurnog boravka broda na mjestu priveza i pri graničnim uvjetima. Projektom su predviđene privezne bitve prekidne čvrstoće 500 kN ovisno o pojedinom mjestu priveza. Bitve su smještene uz obalni rub na međusobnom razmaku od 8,0 m.

MORNARSKE STEPENICE

Na svim mjestima priveza treba postaviti mornarske stepenice i to tako da ne ometaju kretanje osoba uz rub priveza odnosno postavljanje priveznih konopa. Mornarske stepenice se postavljaju na međusobnoj udaljenosti koja je definirana prema postojećoj obali.

Projektant

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka
Građevina:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA
Dio građevine:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA
Mapa:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
Oznaka mape:	3 OD 6
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	PR 0510-12-02
Mjesto i datum:	RIJEKA, siječanj 2017.

6. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE, PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE RADOVA

6.1. OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kakvoće ugrađenih materijala napravljen je prema i u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN br. 153/13) i Zakonom o gradnji (NN br.153/13, 20/17) i Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN br. 33/10, 87/10, 146/10, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15). Za kontrolu kvalitete mjerodavne su HRN norme i Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN br. 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12).

Navedeni Zakon obvezuje proizvođača, projektanta i izvođača na kontrolu i osiguranje kakvoće materijala, radova i građevine.

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

Investitor je dužan:

- projektiranje, nadzor i građenje povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor nad građenjem,
- najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja pisano prijaviti početak građenja,
- po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obveza po navedenom zakonu.

Izvođač radova je, prema zakonu, dužan:

- graditi u skladu s građevnom dozvolom, te dokumentacijom koja je istoj prethodila - posebnim suglasnostima,
- lokacijskom dozvolom i projektnom dokumentacijom,
- graditi u skladu s tehničkim propisima,
- radove izvoditi na način da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buka i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, čija je kvaliteta dokazana certifikatom proizvođača koji dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu sa važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

Kako bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i obavljati potrebne radnje prema istoj, kako slijedi :

- građevinsku dozvolu i prethodnu dokumentaciju,
- građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,
- rješenja o postavljenju odgovornih osoba,
- elaborat organizacije gradilišta sa primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,
- elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže,
- izvršiti osiguranje iskolčenja građevina,
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- izvještaj o ispitivanju kontrole betona od strane ovlaštene

organizacije prema programu ispitivanja,

- odgovarajuće ateste i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,
- zapisnike o montaži opreme,
- jamstvene listove,
- uputstva o pogonu i održavanju,
- rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće ateste i uvjerenja,
- izvještaje o ostalim eventualnim radovima i opremi (izolacije i sl.),
- elaborat izvedenog stanja građevine,
- sva ostala ispitivanja i radnje koja nisu navedena, a koja su potrebna radi osiguranja kvalitete radova i ugrađenog materijala i opreme.

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

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

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

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

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

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

Izvješća odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštene organizacije uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje.

Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

6.2. PRETHODNI I PRIPREMNI RADOVI

U prethodne i pripremne radove spada iskolčenje građevine prema projektu. Ispravna iskolčenja predaju se izvođaču zapisnički i od tada ih je on obavezan održavati i po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije otpočinjanja radova izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih objekata položajno i visinski. Slijede radovi koji obuhvaćaju ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim osiguranje susjednih površina i prilaza za vrijeme izvođenja radova, od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

6.3. ZEMLJANI RADOVI

6.3.1. Predmet kontrole

Ovim programom kontrole kvalitete obuhvaćeni su podmorski iskopi na mjestima temeljenja obalnih zidova i obaloutvrda, izrada kamenog nasipa (klina) iza obalnih zidova do projektiranih kota te uređenje tla pod morem u području temeljnih konstrukcija.

6.3.2. Općenito o zemljanim radovima

Prije početka rada Izvoditelj mora pribaviti od NI-a suglasnost za metode i postupke koji će se primjenjivati, za privremene radove, te redoslijed rada i opremu koja će se upotrijebiti. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole kvalitete, projektom organizacije gradilišta, zahtjevima NI i priznatim normama i tehničkim propisima.

NI i Izvoditelj će zajednički geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće obračunske snimke u dvije kopije, za NI-a i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati NI i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama. U odsustvu takve suglasnosti NI može narediti obustavu relevantnih radova dok se suglasnost ne postigne. NI može zatražiti i dodatna zajednička snimanja. Zemljani radovi po dovršetku moraju odgovarati svim visinama, dimenzijama i nagibima iz projekta ili uputama NI-a. Svi radovi koji ne budu u skladu s gornjim moraju se popraviti na zadovoljstvo NI-a.

Radovi se neće smatrati dovršenima tamo gdje Izvoditelj ne predvidi potrebne mjere vezane za slijeganje, skupljanje, te druge predradnje ili mjere predostrožnosti.

Na gradilištu se bez pismene dozvole NI-a neće vršiti nikakvi iskopi ili nasipi osim onih predviđenih projektom.

Izvoditelj mora radove zaštititi od oštećenja uslijed utjecaja nevremena, valova, plime i oseke, te spriječiti eroziju nasipanog materijala za sve vrijeme dok su tim utjecajima izloženi. Sva oštećenja proizašla iz neadekvatnih mjera zaštite, uključujući i zapreke stvorene depozitima ispranog materijala sanirati će se na trošak Izvoditelja.

Neodgovarajućim materijalom smatrat će se površinski materijal ili materijal na projektiranoj dubini kojeg NI ocijeni neadekvatnim za temeljenje objekta koji se na njemu nadograđuje. Takav se materijal treba ukloniti uz poštivanje stabilитета iskopa, zamijeniti odgovarajućim, te zbiti do odgovarajuće zbijenosti i na traženu kotu sve u skladu sa NI-ovim uputama.

Gdje bude potrebno Izvoditelj će kod iskopa moći osigurati dodatni prostor za rad, uklanjanjem materijala preko granice koja je potrebna za građevinu. Ove iskope Izvoditelj će izvršiti na vlastitu odgovornost i sve relevantne odredbe ovih tehničkih uvjeta primjenjivat će se i na te iskope.

Za sva naknadna proširenja i produbljenja izvođač treba pravodobno zatražiti odobrenje NI. Svi troškovi i štete koje nastanu zbog radova padaju na teret izvođača.

Dna svih iskopa na kojima će se izraditi betonski temelji urediti će se prema projektiranim profilima. Izvoditelj je dužan izvesti sve iskope tako da uzme u obzir debljinu ove podloge. Viškovi iskopanog materijala ostaju vlasništvo Investitora i bit će odvezeni na deponij ili deponirani na gradilištu, na mjestu koje odredi NI. Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju NI-a.

6.3.3. Nasipi

Za nasip se može koristiti samo kameni materijal specifične mase > 2.600,0 kg /m³ otporan na habanje, smrzavanje i more, kompaktn bez pukotina i uslojenosti.

Kontrola kvalitete kamenog materijala za izradu nasipa

Kontrola kvalitete kamenog materijala za izradu nasipa vrši se na uzorcima iz pozajmišta kamena: kamenolom, ili drugi izvori kamena. Provodi se na pozajmištu ili u laboratoriju prije odvoza na ugradnju.

Predmet kontrole

Predmet kontrole je kvaliteta materijala ugrađenog u podmorske i nadmorske nasipe:

- podmorski nasip (0-500kg) u području temeljnih konstrukcija (područje trajektnog terminala)
- podmorski nasip (0-500kg) do kote +0.40 m.n.m. (područje trajektnog terminala)
- nadmorski nasip (0-100kg) od kote +0,40 m.n.m. do projektirane visine na području trajektnog terminala

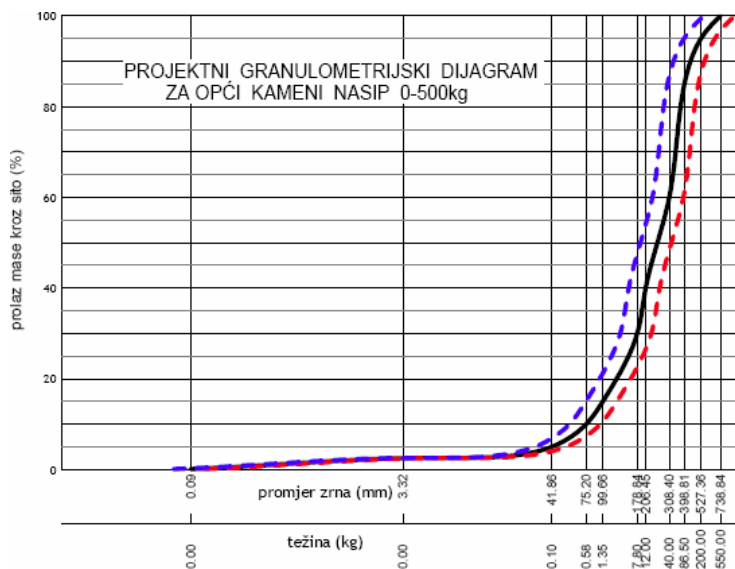
Kontrolira se:

- čistoća iskopa nakon miniranja
- granulometrijski sastav
- uklještenost blokova

Kriteriji kontrole i tolerance

Podmorski nasip 0 - 500 kg (opći kameni nasip)

- čistoća iskopanog materijala nakon miniranja: ne smije imati više od 5% čestica manjih od 41,86 mm
- granulometrijski sastav mora zadovoljiti niže prikazani, projektni granulometrijski dijagram za opći kameni nasip 0-500 kg tolerancija do 35 % (pozajmište materijala iz prometnice)

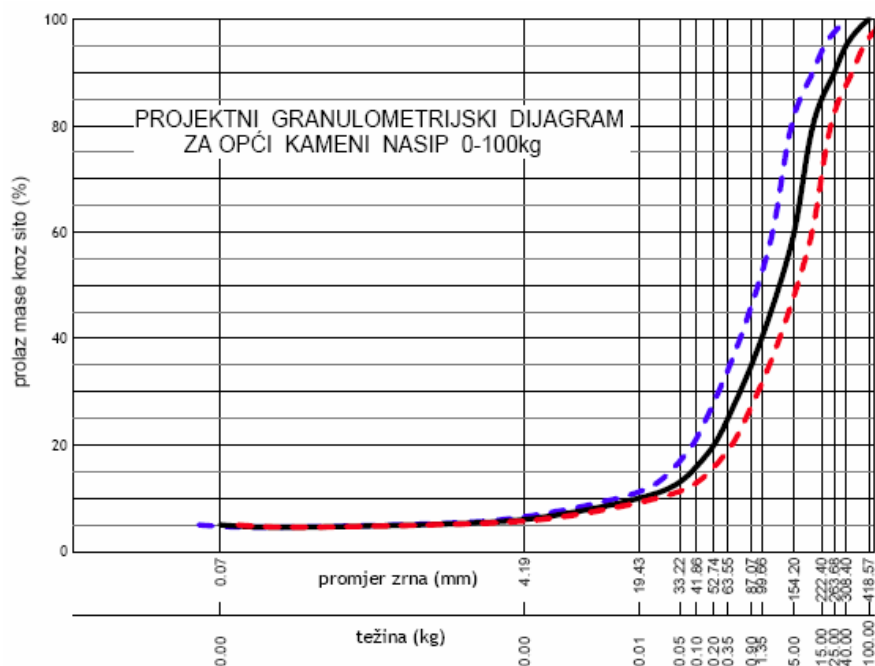


- koeficijent nejedolikosti treba biti $U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4

Kontrolira se, prema kriterijima iz točke 0, jednom kontrolnom partijom najmanje na svakih 5000 m³ izvedenog nasipa

Nadmorski nasip 0 - 100 kg (opći kameni nasip)

- čistoća iskopanog materijala nakon miniranja: ne smije imati više od 5% čestica manjih od 4,19 mm
- granulometrijski sastav mora zadovoljiti niže prikazani, projektni granulometrijski dijagram za opći kameni nasip 0-100 kg tolerancija do 35 % (pozajmište materijala iz prometnice)



- koeficijent nejednolikosti treba biti $U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4

Kontrola se obavlja, prema kriterijima iz točke 0, po slijedećim količinama ugrađenog materijala :

- sa min dvije (2) kontrolne partije za prvi sloj na području trajektnog terminala
- sa min jednom (1) kontrolnom partijom na svakih 3000m³ izvedenog nasipa
- za druga dva sloja nadmorskog nasipa na području trajektnog terminala.

Način obavljanja kontrole

Ispitivanja vrši tvrtka neovisna o Izvođaču radova i dobavljaču materijala.

Kontrole granulometrije se obavljaju na bazi „velikih“ uzoraka koji se ispituju gradilištu. Za „velike“ uzorke ne postoje hrvatski standardi ispitivanja, pa se ovdje definira način obavljanja kontrole. Za „male“ uzorke koristiti će se postojeće hrvatske norme.

Norme za male uzorke materijala za opći kameni nasip

UZIMANJE UZORAKA	HRN.B.BO.001/84
ODREĐIVANJE GUSTOĆE	HRN.B.B8.032/80
ODREĐIVANJE GRANULOMETRIJSKOG SASATAVA	HRN U.B1.018/80
ODREĐIVANJE PRITISNE ČVRSTOĆE	HRN B.B8.012/87

- uzimanje „velikog“ uzoraka materijala za opći kameni nasip

Kontrolnu partiju čine : 3 skupna velika uzorka. Jedan skupni veliki uzorak se sastoji od 3 pojedinačna uzorka. Pojedinačni veliki uzorak uzima se žlicom utovarivača tokom nasipavanja u količini od 2-3 m³ iz sredine hrpe materijala od jednog istresenog kiperera. Prvi skupni uzorak uzeti u 1/3 nasipavanja, drugi u 2/3 nasipavanja i treći u 3/3 nasipavanja kada i gdje to odredi NI.

- čistoća iskopa

Čistoća iskopa se kontrolira nakon izrade „velikog uzorka“ na način da se provjeri granulometrijski sastav za dio materijala koji je prošao kroz sito $\varnothing 100\text{mm}$.

- granulometrija

Granulometrija ugrađenog nasipa započinje "rešetanjem" svakog uzetog pojedinačnog velikog uzorka pomoću gradilišnog priručno izrađenog rešeta od šina i armaturnih šipki ili mreža kroz min 3 rešeta odnosno 3 veličine otvora rešeta s "najdonjeg (najsitnijeg) rešeta" koji odgovara zrnu 1.35 kg ($\varnothing 100\text{mm}$). Kontrola ovog kriterija vrši se tako da se prosječni granulometrijski dijagram ugrađenog nasipa izrađen na bazi svakog skupnog velikog uzorka; odnosno na bazi „rešetanja“ 3 pojedinačna velika uzorka usporedi s gore prikazanim projektnim granulometrijskim dijagramom.

Način preuzimanja rada od strane NI i njegovo odobrenje za sljedeću fazu rada

NI za tekuće kontrole materijala preuzima zapisnik nakon ugrađene ovdje propisane partije, a provjerava ga na bazi gore propisanih kriterija. Tek kada pregleda dokumentirane dokaze o kvaliteti materijala i prihvati ih može odobriti sljedeću fazu rada.

Definiranje postupka NI ako kontrola ne zadovoljava

Ako kvaliteta izvedenog rada materijala ne zadovoljava nadzorni inženjer ne smije dopustiti daljnju izvedbu sve dok izvođač ne popravi neprihvaćeni rad. Način popravljanja treba definirati projektant uz vršenje kontrolnih ispitivanja prilikom popravljanja. Nadzorni inženjer dužan je o tome napisati izvještaj i predati ga investitoru, projektantu i izvođaču.

6.3.4. Iskopi

Da bi se dobilo poravnanje tla na područjima temeljenja obalnih zidova i obalnih utvrđica potrebno je izvesti podmorski iskop. Geomehanički profil ovog područja je dobiven istražnim bušenjem i može se utvrditi da na lokaciji iskopa ima oko 1,50 m morskog taloga na baznoj stijeni. Visina kopanja iznosi od 0 – 4 m'. Kako se radi o izrazito malim visinama kopanja stijene (pogotovo ako se morski talog iskopa prethodno), potrebno je bušiti dublje od minimalno potrebne kote dna. To podbušenje trebalo bi iznositi oko 2,5 m. Ovo je predviđeno iz razloga da u fazi iskopa miniranog materijala ne ostanu slučajno veće visine dna od potrebnih. Iskopani materijal deponira se za opći kameni nasip rubnog područja trajektnog terminala.

Podmorski iskop može se vršiti na dva načina, kako slijedi: Prvi način je da se rastreseni dio iskopa (nadsloj) najprije odstrani bagerima ili refulerima, ako granulacija to bude dozvoljavala, a ostatak srasle stijene trebati će bušiti i minirati a nakon toga bagerima utovariti u klapete i odvoziti na određeno mjesto.

Drugi način je da se nad sloj ne skida prije bušenja i miniranja te da se bušenje vrši kroz nasip i čvrstu stijenu, te da se nakon miniranja odstranjuje skupa nadsloj i izminirana stijena. Koji će se od ova dva načina primijeniti odredit će izvođač minerskih radova prema tehnologiji kojom raspolaže.

Ako se odabere prvi način rada, onda se mogu koristiti obične dubinske bušilice sa zračnim ili hidrauličnim bušačim čekićima. Zacjevljivanje minskih rupa sa plastičnim cijevima da se minske rupe ne bi zatrpale do miniranja obavljati će roniaci.

Za primjenu drugog navedenog načina, za bušenje trebati će koristiti složenije dubinske bušilice koje mogu bušiti i kroz nasip sa zacjevljivanjem minskih rupa direktno bez asistencije ronilaca. Za navedenu svrhu bušilice trebaju koristiti odgovarajući bušači pribor koji se sastoji od unutrašnjeg pribora i vanjskog pribora. Unutarnji bušači pribor sastoji se od bušačkih šipki i obično križne krune, a vanjski bušači pribor sastoji se od bušačkih cijevi (kolona) i okrugle šuplje krune. Prvo se buši sa vanjskim priborom kroz nasip i otprilike 0,5 m u čvrstu stijenu, tada se vanjski pribor zaustavi, a kroz njega se nastavlja bušenje sa unutrašnjim priborom do potrebne dubine te se onda unutarnji pribor vadi, a kroz vanjske kolone spušta se plastična cijev koja će štiti rupu do miniranja. Kada se rupa zacjevi povlači se vanjski pribor i bušilica se seli na drugu bušotinu. Dubinske bušilice biti će smještene na plovne objekte sa kojih će vršiti bušenje. Preporučuje se da se na plovnom objektu napravi platforma koja će omogućiti da se izbuši više minskih rupa, a da se isti ne premješta što bi povećalo učinak bušilica.

Miniranje podmorske stijene:

Pod morem se ne mogu koristiti praškasti privredni eksplozivi nego samo vodootporni plastični eksplozivi.

Punjenje minskih rupa mogu vršiti samo roniaci osposobljeni i za punjenje minskih rupa. Navedene su samo osnovne postavke bušenja i miniranja podmorske hridi jer izvođač navedenih radova shodno propisima o miniranju mora prije početka radova izraditi "Elaborat miniranja". U Elaboratu se mora detaljno obraditi bušenje i miniranje podmorskog iskopa. Za bušenje treba odrediti parametre rasporeda minskih rupa, potrebno produbljenje istih, navesti vrste bušilica te načine bušenja. Za miniranje treba odrediti vrstu eksploziva, proračun eksploziva, način punjenja i aktiviranja mina i ostalo što traže propisi o miniranju.

Kontrola kvalitete radova koji se izvode na gradilištu

Kontrola geometrije

Prije početka radova izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih objekata položajno i visinski.

Tijekom građenja vršiti će se:

- stalna kontrola iskolčene osi i visinskih kota građevine kao pojedinih njenih dijelova tijekom građenja

- kontrola osiguranja svih točaka
- kontrola postavljenih profila građevine
- kontrola repera i poligonih točaka

Tijekom građenja potrebno je provoditi kontrolna geodetska mjerenja kojima se utvrđuje:

- Da se iskopi i nasipi obavljaju prema profilima i visinskim kotama iz projekta s propisanim nagibima kosina.
- Odstupanje stvarnih slijeganja od vrijednosti predviđenih projektom.

Kontrolna geodetska mjerenja podrazumijevaju snimanje poprečnih profila na svakih 10,0 m u mjerilu 1:500.

Kriteriji kontrole geometrije i tolerance

Radovi moraju biti obavljeni u skladu s projektom, propisima, projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim programom kontrole.

Kriteriji kontrole je geometrija konstrukcije nasipa koja ne smije odstupati više od:

podmorski nasip (0-500kg) do kote + 0.00 m.n.m.

- $\pm 0,25$ m od projektiranih profila vertikalno

nastavak podmorskog (0-500kg) nasipa od kote +0,00 do +0.40 m.n.m

- $\pm 0,05$ m od projektiranih profila vertikalno

nadmorski nasip (0-100kg) od kote +0.40 do projektirane visine

- $\pm 0,05$ m od projektiranih profila za prvi sloj na području trajektnog terminala
- $\pm 0,02$ m od projektiranih profila za dva završna sloja na području trajektnog terminala

Posebno se propisuje plan predopterećenja utvrdica sa protokolom predopterećenja i mjerenja slijeganje svake utvrdice. Svaka utvrdica prati se zasebno te se mora dostaviti protokol mjerenja.

Način preuzimanja rada od strane NI i njegovo odobrenje za slijedeću fazu rada

Rezultati mjerenja dokumentiraju se elaboratom koji se dostavlja na suglasnost nadzornom inženjeru i projektantu. Temeljem navedenih elaborata, projektant odobrava početak radova na sljedećoj etapi, uz eventualne korekcije u geometriji.

Definiranje postupaka NI ako kontrola geometrije ne zadovoljava

U slučaju da kontrola geometrije ne zadovoljava, nadzorni inženjer treba zaustaviti daljnju izgradnju dok se objekt ne dovede u projektirano stanje te faze. Ako je neki nasipni rad podsipan preko projektom propisanih toleranci treba ga dosipati. Ako je presipan preko toleranci treba ga otkopati do projektom propisane tolerance, ali pazeći da ostane projektirana debljina sloja! To će se provjeriti kontrolom geometrije prije i poslije popravljivanja nepravilno izvedene faze rada. Nadzorni inženjer dužan je napisati izvještaj i predati ga investitoru, projektantu i izvođaču.

Kriteriji i način kontrolnih ispitivanja

- Kontrola izvođača radova:

- kontrola zbijenosti za završni sloj podmorskog nasipa na koti +0.40 m.n.m
Prema planu predopterećenja utvrdica radi se kontrola nosivosti tla.

Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla

Vrsta materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča ø30cm), (MN/m ²)
Tlo sastavljeno od nekoheretnih i miješanih materijala	100	70

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba biti skladu s propisanim zahtjevima.

- Kontrola ovlaštene institucije

- kontrola zbijenosti nadmorskog na području trajektnog terminala (debljina sloja 66cm)
Svaki sloj treba zadovoljiti u kontroli vrijednost modula stišljivosti Ms=30 MPa, a kontrola se provodi kružnom pločom Ø30 cm najmanje 10 ispitivanja na cijeloj površini nasipa.
- kontrola zbijenosti nadmorskog nasipa za dva završna sloja na području trajektnog terminala(debljina sloja 66cm)
Svaki sloj treba zadovoljiti u kontroli vrijednost modula stišljivosti Ms=50 MPa, a kontrola se provodi kružnom pločom Ø 30 cm najmanje na svakih 2000m² završnog sloja nasipa.
- kontrola stupnja zbijenosti na dijelu površina gdje je već nasipan materijal (divlje deponije)u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm (ovisno o vrsti materijala), a na mjestima prema odluci nadzornog inženjera, u količini min 15 ispitivanja na cijeloj površini.

Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla

Vrsta materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%)	Modul stišljivosti Ms (ploča ø30cm), (MN/m ²)
Tlo sastavljeno od nekoheretnih i miješanih materijala	100	70

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba biti skladu s propisanim zahtjevima.

Način preuzimanja rada od strane NI i njegovo odobrenje za sljedeću fazu rada

NI za tekuće kontrole materijala preuzima zapisnik nakon izvršenih mjerenja na ovdje propisanoj veličini uzorka, a provjerava ga na bazi gore propisanih kriterija. Tek kada pregleda dokumentirane dokaze o kvaliteti materijala i prihvati ih može odobriti sljedeću fazu rada.

Definiranje postupka NI ako kontrola ne zadovoljava

Ako kvaliteta izvedenog rada materijala ne zadovoljava nadzorni inženjer ne smije dopustiti daljnju izvedbu sve dok izvođač ne popravi neprihvaćeni rad. Način popravljivanja treba definirati projektant uz vršenje kontrolnih ispitivanja prilikom popravljivanja. Nadzorni inženjer dužan je o tome napisati izvještaj i predati ga investitoru, projektantu i izvođaču.

6.4. BETONSKI, ARMIRANOBETONSKI I TESARSKI RADovi

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvršiti prema važećim tehničkim propisima i Tehničkom propisu za betonske konstrukcije. Svi materijali potrebni za betoniranje, agregati, cementi, voda i armature moraju biti kvalitetni prema važećim propisima i standardima, uz odgovarajuća atestiranja.

6.4.1. Agregat za beton

Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, i specificirana su prema Prilogu D Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i normom HRN EN 12620/NA.

- Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D svrstava se u razrede prema HRN EN 12620, ispituje se prema normi HRN EN 933-1.
- Granulometrijski sastav punila ispituje se prema normi HRN EN 933-10.
- Sadržaj sitnih čestica ispituje se prema normi HRN EN 933-1, a za slučaj sadržaja sitnih čestica > 3% primjenjuju se norme HRN EN 933-8 i HRN EN 933-8.
- Oblik zrna krupnog agregata zadovoljava razred indeksa oblika prema HRN EN 12620, ovisno o namjeni betona. Indeks oblika ispituje se prema HRN EN 933-4.
- Otpornost na drobljenje krupnog agregata zadovoljava razred prema HRN EN 12620, ovisno o razredu izloženosti betona. Ispituje se prema normi HRN EN 1097-2.
- Sadržaj sulfata topljivog u kiselini zadovoljava razre prema HRN EN 12620, ispitivanje prema HRN EN 1744-1.
- Sadržaj ukupnog sumpora ispituje se prema HRN EN 1744-1.
- Sadržaj klorida izraženih kao iona klora ispunjava uvjete prema prilogu D TPBK, ispituje se prema HRN EN 1744-1.
- Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema HRN EN 1097-6, nasipna gustoća prema HRN EN 1097-3.
- Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanja betona, npr. organske tvari, šećer, lake čestice. Ispitivanje prema HRN EN 1744-1.
- Mineraloško petrografski sastav agregata ispituje se prema normi HRN EN 932-3.
- Otpornost na smrzavanje krupnog agregata ispituje se prema normi HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2., zadovoljava razrede prema HRN EN 12620, ovisno o razredima izloženosti.
- Otpornost na abraziju zadovoljava razred prema HRN EN 12620, ispituje se prema HRN EN 1097-8.
- Ako agregat sadrži potencijalno alkalno-reaktivne sastojke s mogućnošću reakcije s alkalijama, potrebno je provesti daljnja ispitivanja i poduzeti mjere sprečavanja alkalno-silikatne reakcije prema Izvještaju CEN CR 1901.
- Sadržaj školjaka u krupnom agregatu zadovoljava razred prema normi HRN EN 12620, ispituje se prema HRN EN 933-7.

sa svim pripadajućim nacionalnim dodacima.

Potvrđivanje sukladnosti i dokaz uporabljivosti provodi se prema odredbama Dodatka za norme HRN EN 12620/NA i odredbama posebnog propisa, te prema prilogu D TPBK-a.

Ispitivanje svojstava agregata, uzimanje i priprema uzoraka provodi se prema normama niza HRN EN 932/NA, HRN EN 933/NA, HRN EN 1097/NA, HRN EN 1367/NA, HRN EN 1744/NA.

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari, u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1/NA.

Proizvođač i distributer agregata i proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata prema Dodatku H norme HRN EN 12620/NA i dodatku F norme HRN EN 13055-1/NA.

6.4.2. Cement

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su svojstva, uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze o podobnosti cementa za betonske radove obavlja institucija ovlaštena za atestiranje cementa.

Prethodni dokaz kvalitete cementa mora se pribaviti za svaku vrstu i klasu cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Ugovoriti se može samo upotreba cementa prethodno dokazane kvalitete.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti cementa određuje se i provodi prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije, Tehničkom propisu za cement i normama na koje ukazuju navedeni propisi.

Tehnička svojstva za cement i drugi zahtjevi, te način potvrđivanja sukladnosti provodi se ovisno o vrsti cementa prema slijedećim normama:

- Cement opće namjene (CEM) i cement opće namjene niske topline hidratacije HRN EN 197-1.
- Cement sa zgurom niske početne čvrstoće HRN EN 197-4.
- Posebni cement vrlo niske topline hidratacije HRN EN 14216.
- Bijeli cement HRN EN 197-1.
- Sulfatno otporni cement HRN EN 197-1.
- Kalcijev aluminatni cement HRN EN 14647.

sa svim pripadajućim nacionalnim dodacima.

Ispitivanje svojstava cementa ovisno o vrsti cementa provodi se prema normama HRN EN 197-1/NA, HRN EN 197-4/NA, HRN EN 14216/NA, te prema nizu normi HRN EN 196/NA.

6.4.3. Voda za izradu betona

Za izradu betona mora se upotrebljavati voda koja ispunjava uvjete priloga F Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, odnosno norme HRN EN 1008/NA, te normi na koje ta norma upućuje.

Izuzetno od ove odredbe pouzdano pitka voda može se upotrebljavati i bez dokaza u njenoj podobnosti za izradu betona.

Otpadne vode iz industrije i vode iz močvara sa sadržajem sastojaka koji bi mogli štetno utjecati na vezanje cementa i očvršćavanje betona, treba u pravilu smatrati neupotrebljivim i izbjegavati njihovu upotrebu. Ako se njihova podobnost za izradu betona i dokaže treba ih stalno kontrolirati prema važećem standardu HRN EN 1008/NA.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi izvršenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jedanput u tri mjeseca.

Kod primjene kloriranih pitkih voda treba imati na umu da je ukupna količina klornih iona u armiranom betonu ograničena na 0,4% mase cementa, pa ako postoji realna opasnost da se propisana količina prekorači, treba kontrolirati količinu klorida i u pitkim vodama.

Morska i bočata voda nisu prikladne za pripremu betona.

6.4.4. Beton

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuju se, odnosno provode prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije i normi HRN EN 206-1:2014/NA.

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova

Svojstva očvrstlog betona specificirana su u projektu.

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1/NA i zahtjevima prema Prilozima "C", "D", "E" i "F" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, priloga G za predgotovljene betonske elemente i priloga J za izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija.

6.4.5. Svježi beton

Proizvođač je odgovoran za proizvodnju i transport, a izvođač za ugradnju, zbijanje i njegu svježeg betona. Postupak njege betona prema HRN EN 13670:2010/NA značajno utječu na kasnija svojstva betona.

Redovita kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanja sljedećih svojstava:

- Obradivost ili konzistencija (fluidnost i zbijenost) kontrolirati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12350-2, HRN EN 12350-3, HRN EN 12350-4, HRN EN 12350-5.
- Sadržaj cementa i v/c omjer
- Gustoća betona prema HRN EN 12350-6.
- Temperatura (ne smije biti ispod 5°C, odnosno preko 30°C u vrijeme isporuke).
- Količina zraka prema HRN EN 12350-7.

sa svim pripadajućim nacionalnim dodacima.

6.4.6. Očvrsnuli beton

Prije proizvodnje i upotrebe novog betona potrebno je provesti početno ispitivanje kako je dano u Dodatku A norme HRN EN 206-1/NA. Početnim ispitivanjem treba utvrditi sastav betona koji zadovoljava sva specificirana svojstva svježeg i očvrnulog betona. Za početna ispitivanja odgovoran je proizvođač.

Zahtjevi za očvrslu beton definirani su normom HRN EN 206-1, a sastoje se od:

- utvrđivanja čvrstoće prema normama HRN EN 12390-1/NA, HRN EN 12390-2/NA, HRN EN 12390-3/NA
- utvrđivanja tlačne čvrstoće prema normama HRN EN 12390-1/NA, HRN EN 12390-2/NA, HRN EN 12390-3/NA
- utvrđivanja vlačne čvrstoće cijepanjem prema normi HRN EN 12390-6/NA
- utvrđivanja gustoće betona prema HRN EN 12390-7/NA

Tlačna čvrstoća betona ispituje se prema prilogu A TPBK-a i normama:

- HRN EN 12390-1/NA, HRN EN 12390-2/NA, HRN EN 12390-3/NA.

Tlačna čvrstoća utvrđena je na uzorcima ispitanim pri starosti betona od 28 dana.

Kontrola tlačne čvrstoće betona na građevini provodi se u skladu sa prilogom J Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Za ocjenu sukladnosti primjenjuju se kriteriji za ocjenu identičnosti tlačne čvrstoće iz priloga B norme HRN EN 206-1/NA.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi za predgotovljene betonske elemente propisani su prilogom G, normama HRN EN 13369:2004/NA, HRN EN 13369:2004/A1:2008/NA, HRN EN 13225:2005/NA, HRN EN 13225:2005/NA.

6.4.7. Trajnost betona

Prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije potrebno je projektom predvidjeti moguće utjecaje okoliša na građevinu.

- Razred izloženosti od korozije armature prouzročene karbonatizacijom
⇒ XC4 (min. C30/37)
- Razred izloženosti od korozije armature prouzročene kloridima koji nisu iz mora
⇒ XD3 (min. C35/45)
- Razred izloženosti od korozije armature prouzročene kloridima iz mora
⇒ XS3 (min. C35/45)
- Djelovanje smrzavanja i odmrzavanja, sa ili bez sredstava za odleđivanje
⇒ XF2 (min. C25/30)
- Kemijski agresivni okoliš
⇒ XA2 (min. C30/37)

6.4.8. Potvrđivanje sukladnosti betona

Potvrđivanje sukladnosti uključuje kontrolu proizvodnje i provodi se prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije, normi HRN EN 206-1/NA i posebnim propisima. Potvrđivanje sukladnosti dužan je provoditi proizvođač betona uz ovlašteno tijelo.

Potvrđivanje sukladnosti postupak je kojim se potvrđuje da proizvedeni beton ima svojstva prema tehničkoj specifikaciji (HRN EN 206-1/NA), prema Prilogu A Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, što se i dokumentira.

Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+.

6.4.9. Tvornička kontrola proizvodnje

Kontrola proizvodnje u tvornici obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstva betona sukladno specificiranim zahtjevima. To uključuje:

- izbor materijala
- projektiranje betona
- proizvodnju betona preglede i ispitivanja
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrnulog betona i opreme
- potvrđivanje sukladnosti

Za tvorničku kontrolu proizvodnje odgovoran je proizvođač.

Proizvođač betona mora izraditi Priručnik kontrole proizvodnje u kojem je dan sustav kontrole proizvodnje, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke i sastavne materijale betona.

Kontrola proizvodnje provodi se prema normi HRN EN 206-1/NA.

Svi odgovarajući podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani u izvještajima.

6.4.10. Specifikacija betona

Osnovni zahtjevi

Svi betoni moraju ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1/NA.

Preporuke graničnih vrijednosti sastava betona za najveći v/c omjer i minimalnu količinu cementa dane su u prilogu F navedene norme.

Osnovni zahtjevi po dijelovima konstrukcije:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Nearmirani beton pod morem: | tlačna čvrstoća C 30/37 |
| | razred izloženosti XC2 |
| | maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20 |
| | maksimalno zmo agregata D_{max} 16 |

2. Armirani beton iznad mora:	tlačna čvrstoća C 35/45 razred izloženosti XC4, XF1 maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20 maksimalno zrno agregata D_{max} 31,5
3. AB montažni elementi obale:	tlačna čvrstoća C 35/45 razred izloženosti XS1, XS2, XS3 maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20 maksimalno zrno agregata D_{max} 16
4. Prednapregnuti nosači rasponske konstrukcije	tlačna čvrstoća C 35/45 razred izloženosti XS1, XS2, XS3 maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20 maksimalno zrno agregata D_{max} 16
5. Nearmirani montažni elementi utvrđica:	tlačna čvrstoća C 30/37 razred izloženosti XD1, XF3 maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20 maksimalno zrno agregata D_{max} 31,5
6. Omnia ploče	tlačna čvrstoća C 35/45 razred izloženosti XD3, XF4 maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20 maksimalno zrno agregata D_{max} 16
7. Podmorski ab čvorovi bez kontakta sa morem:	tlačna čvrstoća C 35/45 razred izloženosti XC4, XF1 maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20 maksimalno zrno agregata D_{max} 16
8. Podmorski ab čvorovi u kontaktu sa morem:	tlačna čvrstoća C 35/45 razred izloženosti XS1, XS2, XS3 maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20

maksimalno zmo agregata D_{max} 16

9.Piloti

tlačna čvrstoća C 30/37

razred izloženosti XD3, XF4

maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20

 maksimalno zmo agregata D_{max} 31,5

TEHNIČKA SVOJSTVA BETONA UVJETOVANA PROJEKTOM KONSTRUKCIJE
Tražena svojstva očvrstulog betona prema projektnim zahtjevima:

Konstruktivni elementi	Razred tlačne čvrstoće	Najmanji Razred izloženosti	Najviši sadržaj klorida	Najveće zmo agregata D_{max}	Najveći v/c omjer	Ostali zahtjevi	
						Razred vodonepropusnosti	Granične vrijednosti koeficijenta difuzije klorida $10^{-12} m^2/s^{***}$
Nearmirani beton pod morem, gat pod morem	C30/37	XS3	Cl0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirani beton iznad mora - obalni serklaž, rampe	C35/45	XS3	Cl0,2	31,5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Armirani beton gata, iznad mora	C35/45	XS3	Cl0,2	31.5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
AB montažni elementi obale	C35/45	XS3	Cl0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Prednapregnuti nosači rasponske konstrukcije	C35/45	XS3	Cl0,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Montažni	C30/37	XS3	Cl0,2	31,5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5

nearmirani betonski elementi utvrđice gata							
AB veza (čvor) između nearmiranih betonskih elemenata bez kontakta sa morem	C35/45	XS3	C10,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
AB veza (čvor) u kontaktu sa morem	C35/45	XS3	C10,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Dodatni beton	C35/45	XS3	C10,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Omnia ploče	C35/45	XS3	C10,2	16 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5
Piloti	C30/37	XS3	C10,2	31,5 mm	0,20	VDP3/15	2,5-5

Dodatni zahtjevi

.Zbog opasnosti od korozije armature u betonske konstrukcije izložene agresivnom okolišu razreda XC (osim razreda XC1), XD i XS određenom prema normi HRN EN 206-1/NA, nije dopuštena ugradnja betona koji sadrže cemente vrste CEM III/C (metalurški cement) te glavnog tipa CEM IV (pucolanski cement) i CEM V (miješani cement) prema normi HRN EN 197-1/NA.

Kontrola proizvodnje projektiranog betona

Sastavne materijale, opremu, postupak proizvodnje i beton treba kontrolirati prema specifikacijama sukladnosti i odredbama norme HRN EN 206-1/NA (točka 9.9).

Isporuka betona

Prilikom svake isporuke betona proizvođač mora korisniku dostaviti otpremnicu koja sadrži slijedeće informacije :

- ime tvornice betona
- serijski broj otpremnice
- datum i vrijeme utovara, tj vrijeme prvog kontakta cementa i vode
- broj ili identifikaciju vozila
- ime kupca
- ime i lokaciju gradilišta
- količina betona u m³
- deklaracija sukladnosti s referencama prema uvjetima kvalitete i prema normi EN 206-1/NA
- ime ili znak certifikacijskog tijela
- vrijeme u kojem beton stiže na gradilište
- vrijeme početka istovara

- vrijeme kraja istovara
- detalje o projektiranoj mješavini (razred čvrstoće, razred izloženosti, sadržaj klorida, razred konzistencije, tip i razred čvrstoće cementa, maksimalnu nominalnu gornju veličinu agregata, i sve ostale projektom uvjetovane vrijednosti)

Kontrolni postupci na gradilištu

Kontrolni postupci na gradilištu za svježi i očvrslu beton provode se prema odredbama TPBK, priloga J .

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare odgovorna osoba obvezno utvrđuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg i očvrslu betona.

6.4.11. Čelik za armiranje

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi za armaturu određuju se i provode prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije (prilog B).

Specifikacija čelika za armiranje

U svim armiranobetonskim elementima konstrukcije koristi se armatura BSt500-S(B). Tehnička svojstva armature specificirana su normom HRN EN 10080-3/NA.

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti armature provodi se prema projektu i odredbama priloga B TPBK.

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080/NA, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630/NA i prema normi HRN EN 10002-1/NA.

Ispituju se slijedeća svojstva čelika za armiranje:

- granica razvlačenja
- vlačna čvrstoća
- postotak ukupnog izduljenja kod maksimalne sile
- povratno savijanje

Ugradnja armature

Provodi se prema prilogu J TPBK.

Armatura mora biti dobro povezana i učvršćena u projektiranom položaju. Podmetačima i razmačnicima osigurati projektirane zaštitne slojeve betona.

6.4.12. Čelik za prednapinjanje

Za svojstva čelika za prednapinjanje mjerodavne su hrvatske norme niza nHRN EN: 10138/NA

Specifikacija čelika za prednapinjanje

U montažnim prednapetim nosačima koristi se užad nazivne vlačne čvrstoće 1860 MPa. Tehnička svojstva užadi specificirana su normom nHRN EN: 10138-3/NA.

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti

Dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti užadi za prednapinjanje provodi se prema projektu i odredbama priloga B TPBK.

Ispitivanje

Ispitivanje svojstava čelika za prednapinjanje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080/NA, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630/NA i prema normi HRN EN 10002-1/NA.

Ispituju se slijedeća svojstva čelika za prednapinjanje:

- karakteristična vlačna čvrstoća
- karakteristično naprezanje pri zaostaloj deformaciji od 0,1%
- karakteristična deformacija pri najvećoj sili
- modul elastičnosti (min 195 kN/mm², max 205 kN/mm²)

Ugradnja užadi

Provodi se prema prilogu J TPBK.

Armatura mora biti dobro povezana i učvršćena u projektiranom položaju. Podmetačima i razmačnicima osigurati projektirane zaštitne slojeve betona.

6.4.13. Oplata

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armiranobetonskih elemenata potrebno je pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora odgovarati mjerama građevinskih nacrti, detalja i planova oplata. Podupiranjem i razupiranjem oplata mora se osigurati njena stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađene mješavine. Unutarnje površine moraju biti ravne i glatke, bilo da su vertikalne, horizontalne ili kose.

Postavljena oplata mora se lako i jednostavno rastaviti, bez udaranja i upotrebe pomoćnih alata i sredstava čime bi se "mlada" konstrukcija izložila štetnim vibracijama. Ako se nakon skidanja oplata ustanovi da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu Izvođač je obavezan istu srušiti i ponovo izvesti prema projektu. Prije ugradnje svježe mješavine betona u oplatu, ako je drvena, potrebno ju je dobro navlažiti, a ako je metalna mora se premazati odgovarajućim premazom.

Izvođač ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplata i pismeno je ne odobri.

6.4.14. Izvođenje betonskih radova

Općenito

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1/NA - Izvedba betonskih konstrukcija - 1. dio: Općenito i TPBK prilog J.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1/NA - Beton- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Ugradnja betona

Dozvoljena maksimalna visina slobodnog pada betona je 1,5 m ukoliko ne dolazi do segregacije. Za veće visine vertikalnog transporta betona treba osigurati dovoljan broj vertikalnih lijevaka. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama.

Transportna sredstva ne smiju se oslanjati na oplatu ili armaturu, kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

Svaki započeti betonski konstruktivni dio ili element objekta mora biti betoniran neprekidno u započetom opsegu, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenja pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda. U slučaju potrebe za korekcijom konzistencije svježe betonske mase istu je potrebno provesti samo uz dodavanje superplastifikatora (voditi računa o kompatibilnosti dodatka) prema normi HRN EN 934.

Ako dođe do neizbježnog, nepredviđenog prekida betoniranja, betoniranje mora biti završeno tako, da se na mjestu prekida može izraditi konstruktivno i tehnološki odgovarajući radni spoj. Izrada takvog radnog spoja moguća je samo uz odobrenje odgovorne osobe.

Svježi beton se mora ugrađivati vibriranjem u slojevima, čija debljina ne smije biti veća od 50 cm. Sloj betona koji se ugrađuje mora vibriranjem biti dobro spojen s prethodnim donjim slojem betona. Ako dođe do prekida betoniranja, prije nastavka betoniranja, površina sloja betona mora biti dobro očišćena ispuhivanjem i ispiranjem, a po potrebi i pjeskarenjem.

Beton treba ubaciti što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji, da bi se izbjegla segregacija, a nije dozvoljeno transportirati betone pomoću pervibratora.

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

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu. Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu. Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature.

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetera, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

U slučaju da se betoniranje izvodi u prisustvu podzemne vode koju se ne može eliminirati, beton se mora ugrađivati na način da se spriječi ispiranje cementa odnosno kontraktor postupkom, pri čemu treba osigurati potrebnu konzistenciju betona kojom se može provesti ovaj postupak.

U vrijeme visokih dnevnih temperatura (oko 30°C), kada postoje poteškoće s održavanjem dozvoljene temperature svježeg betona, početak radova na betoniranju pomaknuti će se prema hladnijem dijelu dana (noć, jutro).

Vrijeme od proizvodnje betona do ugradnje treba biti što kraće, kako bi se izbjegli problemi pri pražnjenju transportnih sredstava i ugradnji zbog smanjenja obradivosti svježe betonske mase. Ugrađivanje će se odvijati brzo i bez zastoja. Redoslijed betoniranja mora omogućiti povezivanje novog betona s prethodnim.

Njegovanje vodom u uvjetima vrućeg vremena je najpogodnije i počinje odmah kada beton počne očvršćivati, a ako je intenzitet isparavanja blizu kritične granice, površina će se finim raspršivanjem vode održavati vlažnom, bez opasnosti od ispiranja.

Čelične oplata treba rashlađivati vodom, a podloga prije betoniranja mora biti nakvašena. Ukoliko se pukotine pojave već u svježem betonu treba ih zatvoriti revibriranjem.

Voda koja se upotrebljava za njegovanje ne smije biti mnogo hladnija od betona, kako razlike između temperature betona na površini i unutar jezgre ne bi prouzročile pojavu pukotina. Stoga je efikasan način njegovanja pokrivanjem betona s materijalima koji vodu upijaju i zadržavaju (juta, spužvasti materijal i sl.) i dodatno prekrivenim plastičnom folijom.

Prekrivanje povoljno djeluje i na utjecaj razlika temperatura noć-dan.

Pri temperaturama zraka višim od 25°C temperaturu svježeg betona treba kontrolirati najmanje jedanput u toku 2 sata.

Betoniranje pri temperaturama nižim od +5°C moguće je uz pridržavanje mjera za zimsko betoniranje.

Pri ugradnji svježi beton mora imati minimalnu temperaturu od +6°C, koja se na nižim pozitivnim temperaturama zraka ($0 < t < +5^{\circ}\text{C}$) može postići zagrijavanjem agregata i vode, pri čemu temperatura mješavine agregata i vode, koji se zagrijavaju, ne smiju prijeći +30°C prije dodavanja cementa. U svakom slučaju temperatura svježeg betona u zimskom periodu na mjestu ugradnje mora biti unutar + 6 do + 15°C.

Odmah poslije ugradnje beton se toplinski zaštićuje prekrivanjem otvorenih površina izolacijskim materijalima, kao i dodatnom izolacijom čeličnih oplata da se omogući normalan tijek procesa stvrdnjavanja i spriječi smrzavanje.

Toplotna izolacija betona mora biti takva da osigura postizanje najmanje 50 % projektirane čvrstoće pri pritisku prije nego što beton bude izložen djelovanju mraza.

Posebno treba voditi računa kod skidanja oplata da temperaturni gradijent ne prijeđe propisane vrijednosti.

U zimskom ili prijelaznom periodu, dok je temperatura zraka ispod +10°C beton u oplati i ispod pokrivača ima zadovoljavajuće uvjete njegove i očvršćivanja. Ako je vanjska temperatura veća od + 10°C i relativna vlažnost zraka manja od 40% beton treba održavati vlaženjem uobičajenim postupcima (polijevanje vodom i prekrivanjem nepropusnim folijama).

Pri temperaturama zraka nižim od + 5°C temperatura svježeg betona mjeri se najmanje jedanput tijekom 2h.

Za potrebe transporta i ugradnje betona treba koristiti slijedeća sredstva:

- Automješalice betona kapaciteta 6 - 9 m³, koji su po mogućnosti opremljeni opremom za naknadno doziranje vode ili dodataka betonu.
- Autopumpe ili kran za vertikalni i horizontalni transport betona na gradilištu.
- Pervibratore dimenzija ovisno o veličini konstruktivnog elementa.

Njega betona

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Beton neposredno nakon betoniranja treba zaštititi i njegovati u trajanju od cca 7 dana .

Beton se može njegovati zadržavanjem u oplati dok ne postigne zahtjevana svojstva. U pogledu održavanja vlage u betonu izvoditelj radova se može opredijeliti za 2 sistema njegovanja:

- vlaženje vodom prskanjem direktno ili preko materijala koji zadržava vodu u sebi s tim da temp.vode ne bude hladnija za 10°C od betona (beton njegovan u 100 % vlazi)
- spriječavanje gubitka vode iz betona membranama (tvrđi papir, plastika, plastična folija)

Pri temperaturama ispod +5°C i iznad +30°C osigurati posebne mjere zaštite

Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Za beton koji će u eksploataciji biti izložen uvjetima agresivnosti razreda X0 ili XC1 najmanje razdoblje njegovanja treba biti 12 sati, pod uvjetom da vezanje ne nastupi iznad 5 sati i temperatura površine betona bude veća ili jednaka 5 °C, a za ostale stupnjeve agresivnosti treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće što se dokazuje tehnološkim uzorcima.

Oplata i skele

Izvođač radova mora osigurati da se oplata postavlja očišćena i premazana sredstvom koje će spriječiti nepotrebno prijanjanje betonske mase na podlogu i koje neće štetiti betonu, armaturi i oplati. Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrсне. Izvoditelj mora obratiti pažnju na spojnice koje mora zabrtviti kako bi se izbjeglo prekomjerni gubitak cementne paste iz oplate, odnosno kako bi se spriječio nastanak segregiranih mjesta i "gnijezda" u betonu.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina ohracia mora osigurati takvu površinu betona.

Skele i oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplate,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Skidanje same oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elemenii skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplate treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplate, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

Armatura

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080/NA i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu djelovati na čelik, beton i vezu između njih.

Armatura će se na gradilište dovesti u savijenom stanju, a bit će rezana i savijena u armiračkom pogonu.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama.

Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u projektiranu poziciju.

Prije postavljanja armature, mora se ista očistiti od prljavštine, masnoće i ljusaka od korozije. Ispod armature koja se postavlja na tlo potrebno je izvesti sloj za izravnanje.

6.5. ARMIRANO BETONSKI BUŠENI PILOTI

6.5.1. Općenito

AB bušeni piloti će se općenito proizvoditi u skladu sa odredbama općih tehničkih uvjeta koji vrijede za beton ugrađen na licu mjesta. Svi AB bušeni piloti su vertikalni sa stalnom čeličnom košuljicom.

Bušeni piloti moraju biti izvedeni i svaki pilot mora imati preciznu evidenciju o svim radnim fazama i kontrolama kvalitete i integriteta sve u skladu sa standardom DIN 4014.

Bušeni piloti moraju biti izvedeni od strane specijalizirane firme sa dokumentiranim iskustvom na tim poslovima.

NI mora kontrolirati izradu svakog pilota i svojim potpisom ovjeriti svu dokumentaciju svakog izvedenog pilota u skladu sa projektnim zahtjevima.

6.5.2. Materijali

Stalna čelična košuljica pilota i naglavnice pilota mora biti proizvedena u skladu sa standardom HRN EN 10208 – 2/NA sa slijedećim dimenzijama ;

- Piloti promjera 1000 mm – čelična košuljica min. debljine stijenke $d = 8\text{ mm}$

Specificirane debljine stijenke čeličnih košuljica su minimalne vrijednosti i mogu biti povećane ukoliko je to nužno za kvalitetu izvedbe sve prema prethodnom odobrenju NI.

Beton C35/45 pilota i naglavnice pilota u svemu prema specifikacijama u poglavlju o betonu.

Armatura pilota i naglavnice pilota u svemu prema specifikacijama u poglavlju o pilotima.

6.5.3. Izrada

Piloti se moraju izvoditi bušenjem odgovarajućom tehnologijom u materijalima morskog dna i postojeće obalne konstrukcije u radnoj čeličnoj koloni. Prilikom bušenja potrebno je voditi preciznu evidenciju o materijalima kroz koje se buši i uz pomoć ultrazvučne tehnologije mora se ustanoviti ulazak pilota u matičnu stijenu – vapnenac prema projektnim zahtjevima.

Nožica bušenih pilota u stijeni – vapnencu mora biti promjera 300 mm većeg od promjera tijela pilota iznad razine matične stijene Dno bušotine se mora očistiti od otpada i okršanih materijala ostatka bušenja. Čistoća dna

bušotine i precizan poprečni presjek materijala kroz koji je prošla bušotina pilota mora biti kontrolirana od strane NI i precizno dokumentirana za svaki pilot.

Stalna čelična košuljica pokriva raspon od vrha pilota do 500 mm ispod površine matične stijene u finalnom pilotu a u toku izvedbe pilota košuljica mora biti iznad razine stalnog vrha pilota minimalno 1.00 m.

Nakon postavljanja armature prema projektu i čelične košuljice pilota po pregledu NI može se pristupiti betoniranju.

Ugradnju betona treba izvesti "kontraktor" postupkom (lijevak i cijev čije dno mora biti stalno uronjeno u svježi beton; radi sprečavanja miješanja svježeg betona s morskom vodom, prije početnog lijevanja betona u cijev treba staviti plastičnu loptu čiji promjer je jednak unutarnjem promjeru cijevi; zatim ugrađivati beton neprekidno do oko 20 cm iznad projektirane razine glave-gornjeg kraja pilota; lopta koja ispliva na površinu betona može se ponovno koristiti nakon što se očisti od ostataka betona i prljavštine); nakon stvrdnjavanja betona treba otući slabiji dio betona koji je bio u doticaju s morskom vodom; armaturu koja viri iz betona treba dobro očistiti od ostataka betona i prljavštine žičanom četkom.

Pilot mora biti betoniran u kontinuitetu betonom odgovarajuće minimalne čvrstoće kako je specificirano u poglavlju o betonu ovog dokumenta i armiran odgovarajućom armaturom prema projektu i odredbama ovog dokumenta.

Zabranjeno je svako prekidanje betoniranja pilota.

Da bi se spriječila moguća pojava slabije zone pilota na vrhu pilota betoniranje se mora nastaviti u čeličnoj košuljici minimalno 1.00 m iznad visine projektiranog vrha pilota.

Dodatni dio pilota sa čeličnom košuljicom iznad razine projektiranog vrha pilota mora biti uklonjen odmah čim to bude moguće bez oštećivanja armature pilota i stalnog dijela pilota.

Nastavak radova na izradi naglavnice pilota je moguć samo nakon stvrdnjavanja betona pilota. Vrh betona gotovog pilota mora biti 50 mm + / - 25 mm iznad razine donjeg dijela naglavnice. Čelična košuljica naglavnice pilota mora imati visinski nadomjestak koji će osigurati betoniranje naglavnice u suhom. Nadomjestak će biti uklonjen po stvrdnjavanju naglavnice pilota bez oštećivanja betona i armature. Prije uklanjanja nadomjestka mora proći minimalno 7 dana od dana ugradnje betona.

6.5.4. Tolerancije izrade

Centar vrha gotovog pilota može odstupati maksimalno +/- 50 mm od projektiranog položaja.

Dozvoljeno odstupanje od vertikale je max 2 %.

Čelična košuljica pilota mora dosizati 500 mm +/- 200 mm ispod registrirane razine matične stijene.

Razina finalizirane naglavnice pilota mora biti u rasponu +/- 5 mm prema projektiranom položaju.

Daljnje postupke i eventualne sanacije za pilot koji odstupa od zadanih toleranci NI treba usuglasiti s projektantom.

6.5.5. Obilježavanje

Svi izbetonirani piloti moraju se obilježiti, na mjestima koji neće biti vidljivi u konačnom položaju, referentnim brojem, datumom ugradnje betona te ako je potrebno i naznakom orijentacije i položaja u konstrukciji.

6.5.6. Kontrola izvedbe

Kontrola kvalitete i integriteta svih izvedenih pilota mora biti u skladu sa odredbama projekta i važećim normama.

Sve kontrole se moraju izvesti prije izvedbe naglavnice pilota i postave nadmorske obalne konstrukcije.

Kontrole kvalitete i integriteta mora izvoditi ovlaštene specijalista i pripremiti službeni izvještaj sve prema odgovarajućim normama i ISO standardima.

Sve provedene kontrole moraju se detaljno dokumentirati za svaki pilot koji se mora obilježiti, na mjestima koji neće biti vidljivi u konačnom položaju, referentnim brojem, datumom izvedbe te ako je potrebno i naznakom orijentacije i položaja u konstrukciji.

6.5.7. Probni piloti prije izvedbe stalnih projektiranih pilota

Izvoditelj radova mora izvesti 4 (četiri) probna pilota na lokaciji na pozicijama koje odrede NI i Projektant. Piloti moraju biti izvedeni u svemu prema specifikacijama projekta za stalne pilote. Dva probna pilota moraju biti na međusobnoj udaljenosti unutar 10.0 m.

Dva pilota moraju biti testirana na vertikalno opterećenje od 9 MN prema standardu DIN 1054. Ovisno o rezultatima NI može narediti testiranje i trećeg pilota po istom principu.

Dva para susjedna pilota uslijed bitno različitih svojstava tla moraju biti testirana također i na maksimalnu horizontalnu silu (iz dokaza mehaničke otpornosti i stabilnosti) od kojih je po jedan bio prethodno ispitan na vertikalno opterećenje. Za kontrolu nosivosti na maksimalnu horizontalnu silu u jedan probni pilot potrebno je ugraditi dvije inklinometarske cijevi prema priloženoj skici.

6.5.8. Kontrola kvalitete i integriteta stalnih pilota

Kontrola kvalitete betona svih izvedenih pilota mora biti u skladu sa odredbama projekta i važećim normama.

Kontrola integriteta svih izvedenih pilota mora biti izvedena odgovarajućom ultrazvučnom metodom. Ova kontrola se ne može izvoditi prije nego prođe minimalno sedam (7) dana od izvedbe odgovarajućeg pilota.

Sve kontrole se moraju izvesti prije izvedbe naglavnice pilota i postave nadmorske obalne konstrukcije .

Kontrole kvalitete i integriteta mora izvoditi ovlaštene specijalista i pripremiti službeni izvještaj sve prema odgovarajućim normama i ISO standardima.

Sve provedene kontrole moraju se detaljno dokumentirati za svaki pilot koji se mora obilježiti, na mjestima koji neće biti vidljivi u konačnom položaju, referentnim brojem, datumom izvedbe te ako je potrebno i naznakom orijentacije i položaja u konstrukciji.

Eventualne mjere sanacije za pilot kojemu nije dokazan integritet treba usuglasiti s projektantom.

6.6. POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA I NORMI

Zakoni

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 65/15)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 92/14)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 116/08, 123/08, 49/11)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14)
- Zakon o komori arhitekata i komori inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 16/07, 124/10, 56/13, 121/16)

Pravilnici

- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN br. 23/14, 51/14, 121/15, 132/15)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94., 55/94, 142/03)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14., 41/15, 105/15, 61/16)
- Pravilnik o kontroli projekta (NN 32/14)
- Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

Propisi i norme

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10., 136/12)
- Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12)
- HRN EN 1990 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija
- HRN EN 1990/NA Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije (svi dijelovi)
- HRN EN 1991/NA Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije (svi dijelovi) - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1992-1-1/NA Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1993-1-1/NA Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak

- HRN EN 1997-1 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila
- HRN EN 1997-1/NA Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-2 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla
- HRN EN ISO 14688-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 1. dio: Identifikacija i opis
- HRN EN ISO 14688-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 2. dio: Načela klasifikacije
- HRN EN ISO 14689-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija stijene - 1. dio: Identifikacija i opis
- HRN EN 1998-1 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade
- HRN EN 1998-1/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-5 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja
- HRN EN 1998-5/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja - Nacionalni dodatak
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama Hrvatskih cesta i Hrvatskih autocesta, Zagreb, 12/2001.

Norme za pojedine vrste materijala, radova i postupaka:

- | | |
|----------------------|---|
| - cement: | HRN EN 197-1,197-4,14216, 196-1 - 9, 196-21 |
| - betonski čelik | HRN EN 10080:2005 (1-6), 10027 (1-2), 10020 |
| - armaturne mreže | HRN EN 10080-5, 1130-5 |
| - agregat | HRN EN 12620, 13055 |
| - ispitivanje betona | HRN EN 12350, 12390 |

sa svim pripadajućim nacionalnim dodacima.

- Ostali valjani standardi i preporuke za pojedine vrste radova specificirane u pojedinim prilogima projekta.

Projektant

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka
Građevina:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA
Dio građevine:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA
Mapa:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
Oznaka mape:	3 OD 6
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	PR 0510-12-02
Mjesto i datum:	RIJEKA, siječanj 2017.

7. TROŠKOVNIK RADOVA

7.1. TROŠKOVNIK RADOVA

Troškovnik radova se nalazi u glavnom građevinskom projektu trajektnog pristaništa Stinica, Mapa: Trajektno pristanište nova rampa, Projektant: Kruno Fafandel, dipl. ing. građ., Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka, br. projekta: 16-127, siječanj 2017..

Projektant

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka
Građevina:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA
Dio građevine:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA
Mapa:	TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
Oznaka mape:	3 OD 6
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Broj projekta:	PR 0510-12-02
Mjesto i datum:	RIJEKA, siječanj 2017.

8. PRILOZI

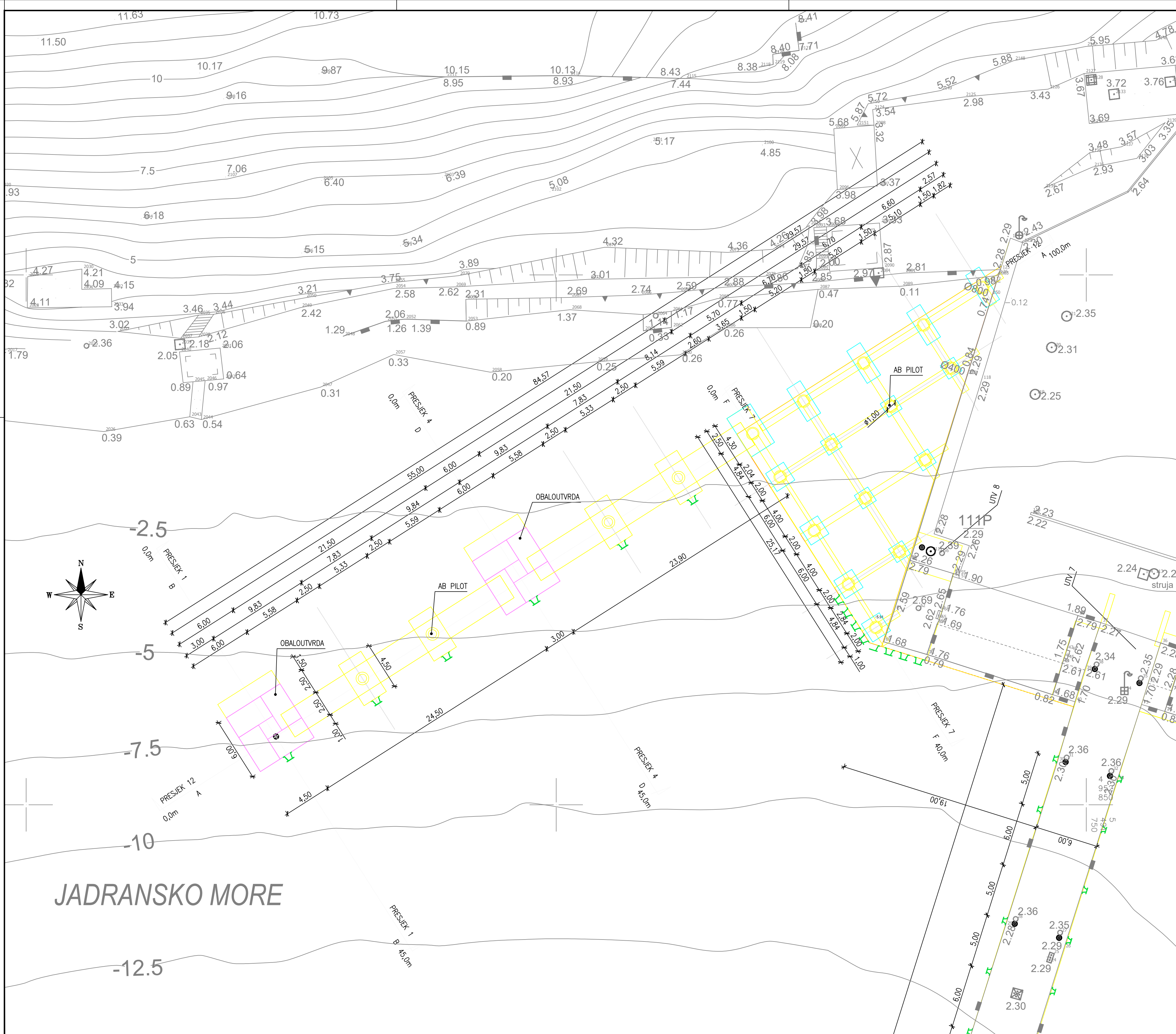
8.1. GRAFIČKI PRILOZI

8.1.1. Tlocrt građevine MJ 1:200

8.1.2. Poprečni presjek 1/B i 4/D MJ 1:100

8.1.3. Poprečni presjek 7/F MJ 1:100

8.1.4. Poprečni presjek 12/A MJ 1:100



8.1.1. TLOCRT GRAĐEVINE

GEOTECH d.o.o.
 Moše Alaharija 10a, HR-51000 Rijeka
 www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
 LUČKA UPRAVA SENU
 Obala Kralja Zvonimira 12, HR-53270 Senj

GRAĐEVINA: TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA

MAPA: 3 OD 6
 TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
 GRAĐEVINSKI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO / GLAVNI PROJEKT

BROJ I NASLOV NACRTA:

8.1.1. TLOCRT GRAĐEVINE

PROJEKTANT:
 dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA
 dr.sc. Mirko Grošić
 dipl.ing. grad.
 Ovlaštenje inženjera građevinarstva
 G 9923

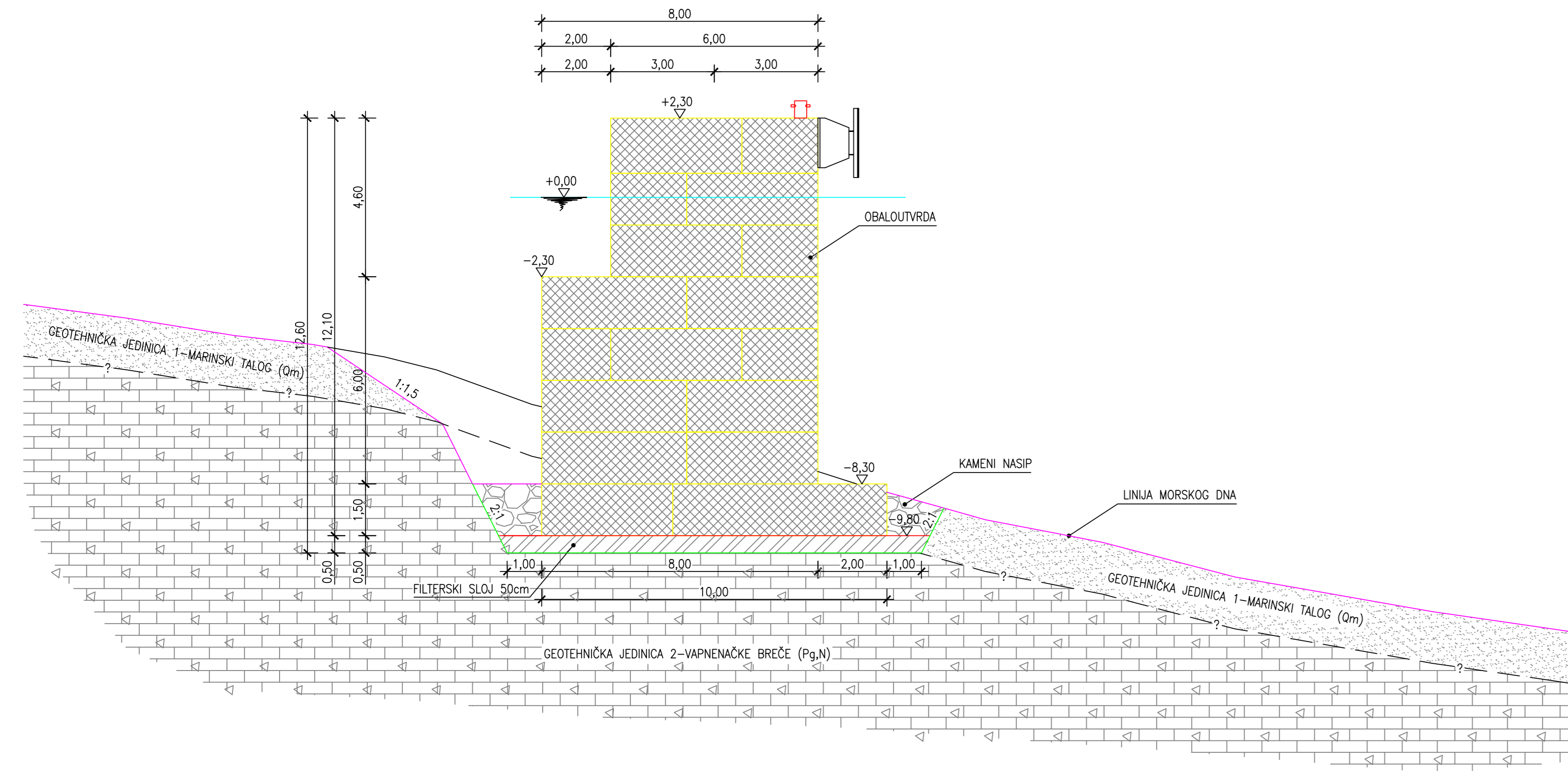
NACRT IZRADIO:
 DAMIR VIDOVIĆ, mag.ing.aedif.

MJESTO I DATUM:
 RIJEKA, SIEČANJ 2017.

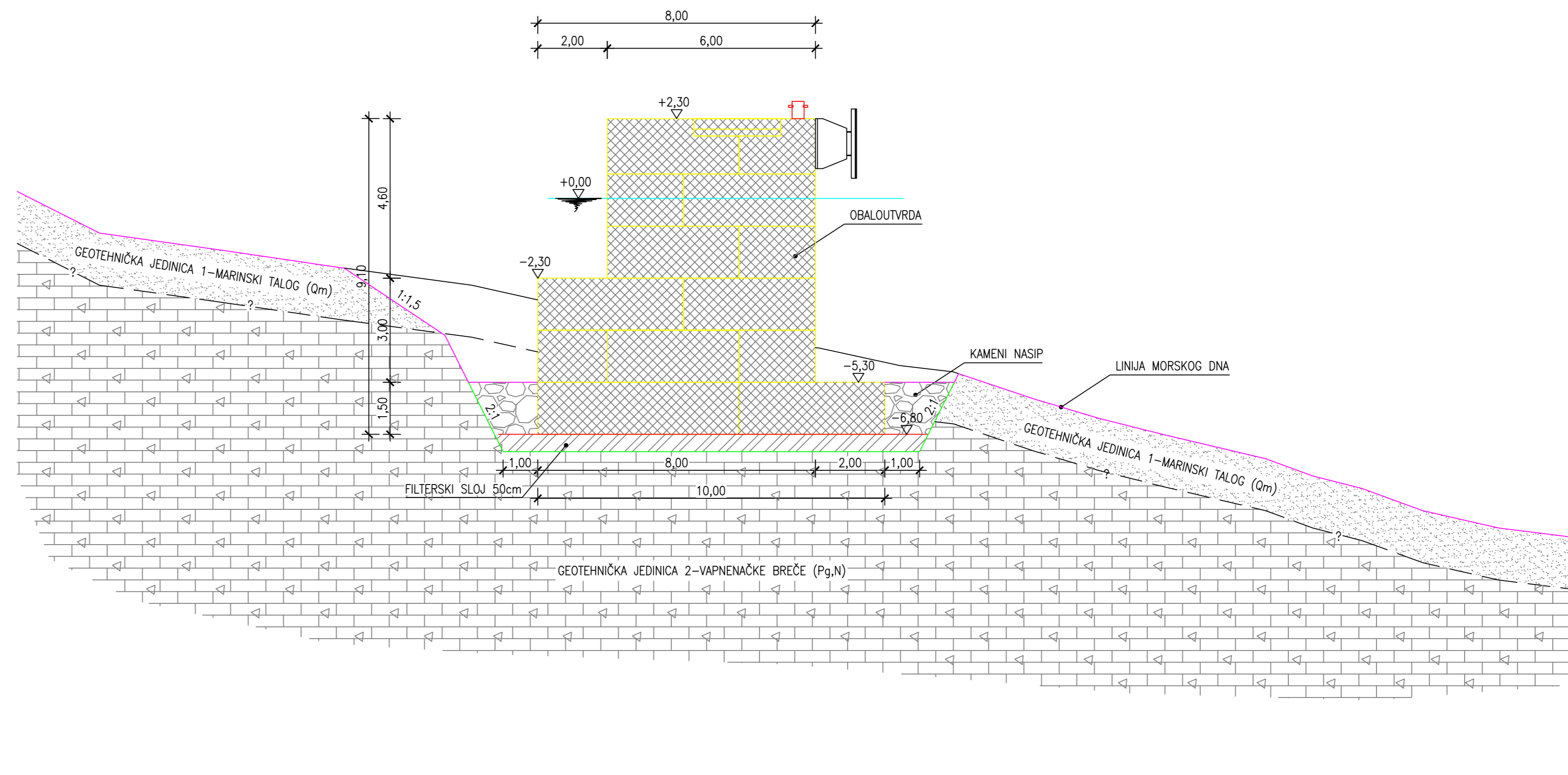
BROJ PROJEKTA:
 PR 0510-12-02

MJERILO:
 1:200

POPREČNI PRESJEK 1/B



POPREČNI PRESJEK 4/D



8.1.2. POPREČNI PRESJECI 1/B I 4/D

GEOTECH d.o.o.
 Moše Albarhija 10a, HR-51000 Rijeka
 www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
 LUČKA UPRAVA SENJ
 Obala Kralja Zvonimira 12, HR-53270 Senj

GRADEVINA: TRAJEKTNO PRISTANIŠTE STINICA

MAPA: 3 OD 6
 TRAJEKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
 GRADEVINSKI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO / GLAVNI PROJEKT

BROJ I NASLOV NACRTA:

8.1.2. POPREČNI PRESJECI 1/B I 4/D

PROJEKTANT:
 dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA
 dr.sc. Miroslav Grušić
 dipl.ing.grad.
 Ovlašten inženjer građevinarstva
 G 3923

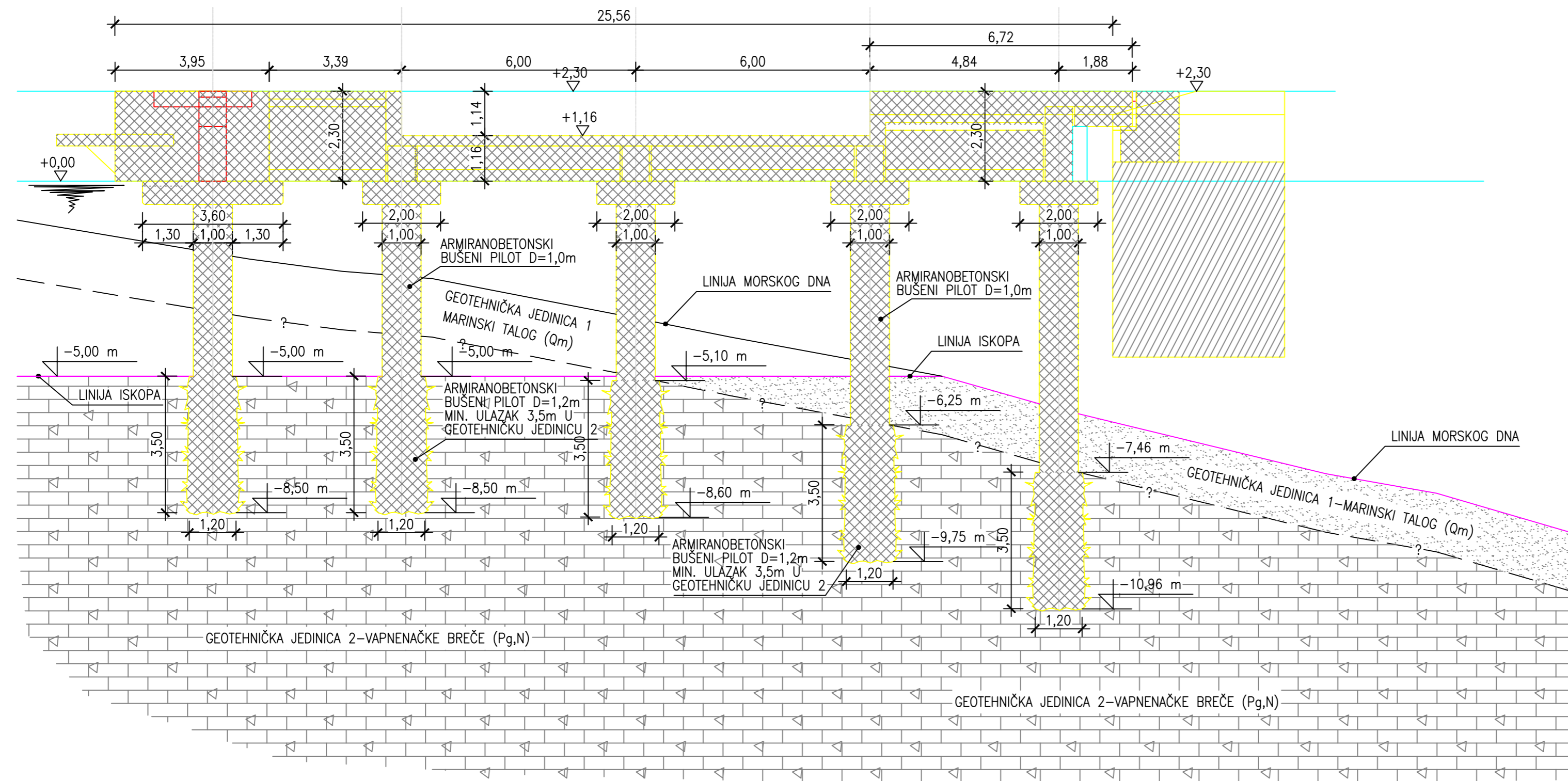
NACRT IZRADIO:
 DAMIR VIDOVIĆ, mag.ing.aedif.

MJESTO I DATUM:
 RIJEKA, SUEČANJ 2017.

BROJ PROJEKTA:
 PR 0510-12-02

MJERILO:
 1:100

POPREČNI PRESJEK 7/F



8.1.3. POPREČNI PRESJEK 7/F

GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SENJ
Obala Kralja Zvonimira 12, HR-53270 Senj

GRADEVINA: TRAJKTNO PRISTANIŠTE STINICA

MAPA: 3 OD 6
TRAJKTNO PRISTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
GRADEVINSKI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO / GLAVNI PROJEKT

BROJ I NASLOV NACRTA:

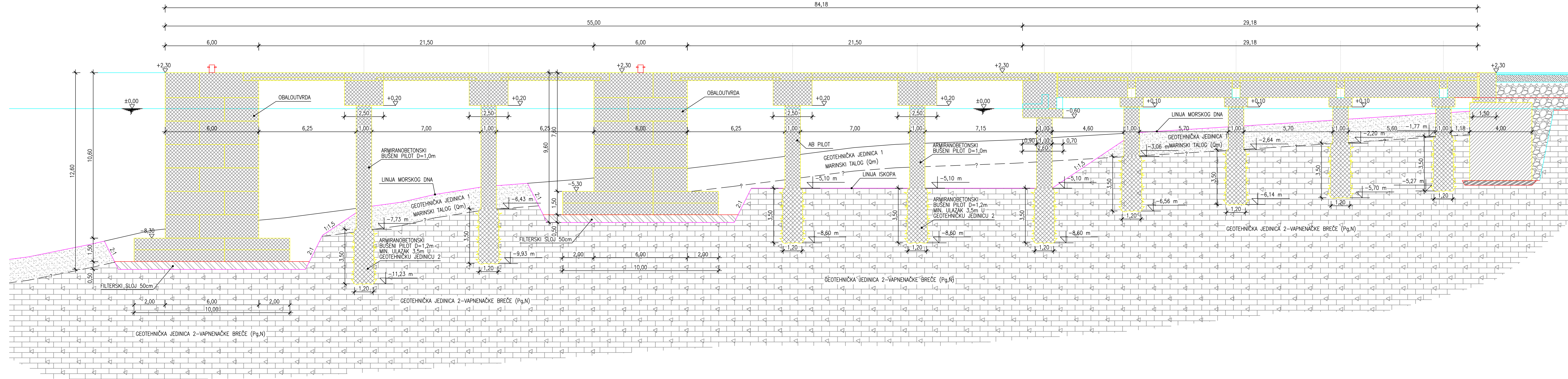
8.1.3. POPREČNI PRESJEK 7/F

PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA INŽENJERSKA
dr.sc. Mirkó Grošić
dipl.ing.grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3923

NACRT IZRADIO:
DAMIR VIDOVIĆ, mag.ing.aedif.
BROJ PROJEKTA:
PR 0510-12-02

MJESTO I DATUM:
RIJEKA, SJJEČANJ 2017.
MJERILO:
1:100



8.1.4. POPREČNI PRESJEK 12/A

GEOTECH d.o.o.
Moše Alabarija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SENJ
Obala Kralja Zvonimira 12, HR-53270 Senj
GRAĐEVINA: TRAJEKTO PRASTANIŠTE STINICA

MAPA: 3.00.6
TRAJEKTO PRASTANIŠTE - NOVA RAMPA - PROJEKT TEMELJENJA
VRŠTA I RAZINA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO / GLAVNI PROJEKT
BROJ I NASLOV NACRTA:

8.1.4. POPREČNI PRESJEK 12/A

PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.
FR 0519-12-02



MJESTO I DATUM:
RIJEKA, SJEČANJ 2017.
MJEŠTO I DATUM:
RIJEKA, SJEČANJ 2017.
MJEŠTO I DATUM:
RIJEKA, SJEČANJ 2017.
MJEŠTO I DATUM:
RIJEKA, SJEČANJ 2017.