

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
Tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr
OIB 40702527736

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 5/2024

MAPA: 1. - GRAĐEVINSKI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
Trg bana Josipa Jelačića 5
51500 KRK
OIB 89919564697

LOKACIJA GRAĐEVINE: Grad Krk, k.o. Krk-grad, k.č.br. k.č. 4961/1, 4964/7 nastala od 4964/1, k.č. 4960/3 nastala od k.č. 4960 i dio mora na k.č. 4964/1

NAZIV GRAĐEVINE:

**REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 - UVALA
PORTAPIŽANA**

**GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE I
HIDROINSTALACIJA**

GLAVNI PROJEKTANT: Ivan Žigo, mag. ing. aedif., G 5545

PROJEKTANT: Ivan Žigo, mag. ing. aedif., G 5545

Rijeka, svibanj 2024.

DIREKTOR:

mr. sc. Dinko Hrešić, dipl. ing. građ.

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE I HIDROINSTALACIJA:

Ivan Žigo, mag. ing. aedif., projektant
Sara Bolonja, mag. ing. aedif., suradnica
Nikola Marković, mag. ing. aedif., suradnik
mr. sc. Dinko Hrešić, dipl. ing. građ., suradnik
mr. sc. Dražen Hrešić, dipl. ing. građ., suradnik

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA PRIKLJUČNIH ORMARIČA I RASVJETE:

Danijel Turčić, mag. ing. el., projektant

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

- MAPA 1. GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE I
HIDROINSTALACIJA**
„MARECON“ d.o.o. Rijeka
Projektant: Ivan Žigo, mag. ing. aedif.
Broj projekta: 5G/24-G
- MAPA 2. GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTRIČNIH
INSTALACIJA PRIKLJUČNIH ORMARIĆA I RASVJETE**
„TIM“ d.o.o., Rijeka
Projektant: Danijel Turčić, mag. ing. el.
Broj projekta: 359/E-24

SADRŽAJ MAPE 1.:

	Broj stranica / mjerilo
1. Naslovna stranica	1
2. Popis svih projekatata i suradnika koji su sudjelovali u izradi projekta	1
3. Popis mapa glavnog projekta	1
4. Sadržaj mape 1	2
5. Isprave	
5.1. Izjava glavnog projektanta	1
5.2. Izjava projektanta	2
5.3. Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu	4
5.4. Lokacijska dozvola	5
5.5. Rješenje o I. izmjeni i dopuni lokacijske dozvole	5
5.6. Rješenje o II. izmjeni i dopuni lokacijske dozvole	4
5.7. Posebni uvjeti	9
6. Prikaz tehničkih mjera zaštite na radu	3
7. Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara	2
8. Tehnički opis	22
9. Vjetrovalna klima i opterećenja na građevine	9
10. Geostatički proračun	39
11. Program kontrole i osiguranja kvalitete	29
12. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom	2
13. Zajednički iskaz procijenjenih troškova izgradnje	2
14. Troškovnik izvođenja radova pomorskih građevina i hidroinstalacija	32
15. Nacrti	
1. Situacija šireg područja	
2. Situacija postojećeg stanja	1 : 250
3. Situacija rekonstruiranog stanja	1 : 250
4. Situacija priveza plovila, rekonstruirano stanje	1 : 250
5. Poprečni presjek 1-1 obalnog zida i zaobalnog platoa, rekonstruirano stanje	1 : 50
6. Poprečni presjek 2-2 obalnog zida i zaobalnog platoa, rekonstruirano stanje	1 : 50
7. Poprečni presjek 3-3 obalnog zida i zaobalnog platoa, rekonstruirano stanje	1 : 50
8. Karakteristični poprečni presjek plutajućih gatova, novoplanirano stanje	1 : 50
9. Uzdužni presjek A-A obalnog zida, rekonstruirano stanje	1 : 100
10. Uzdužni presjek B-B obalnog zida, rekonstruirano stanje	1 : 100
11. Situacija hidroinstalacija, rekonstruirano stanje	1 : 250
12. Situacija hidroinstalacija – Uporabna cjelina 2	1 : 1000

13. Poprečni presjek 1-1 obalnog zida i zaobalnog platoa - hidroinstalacije, rekonstruirano stanje	1 : 50
14. Poprečni presjek 2-2 obalnog zida i zaobalnog platoa - hidroinstalacije, rekonstruirano stanje	1 : 50
15. Poprečni presjek 3-3 obalnog zida i zaobalnog platoa - hidroinstalacije, rekonstruirano stanje	1 : 50
16. Uzdužni profil hidrantskog voda H-1	1 : 500/100
17. Sheme čvorova sa specifikacijom - hidrantski vod H-1, list 1-8	
18. Detalj zasunskog okna ZO-1	1 : 25
19. Detalj zasunskog okna ZO-2, ZO-3	1 : 25
20. Shema hidrantskog voda H-1.1, H-1.2	
21. Shema opskrbnog voda	
22. Detalj vodovodnog okna opskrbnog voda	1 : 25
23. Detalj nadzemnog hidranta	1 : 20
24. Detalj rova	1 : 25

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

5. ISPRAVE

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

Temeljem članka 70. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) dajem

IZJAVU

da je glavni projekt **Rekonstrukcija luke Krk – Uporabna cjelina 3 – Uvala Portapižana**, zajedničke oznake projekta 5/2024, cjelovit, međusobno usklađen i izrađen u skladu s:

- Lokacijskom dozvolom (Klasa: UP/I^o-350-05/13-03/78, URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-17, Krk, 06. svibnja 2015.),
- Rješenju o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole (Klasa: UP/I-350-05/21-01/000023, URBROJ: 2170/1-03-04/2-21-0004, Krk, 19. kolovoza 2021.),
- Rješenju o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole (Klasa: UP/I-350-05/23-01/000018, URBROJ: 2170/1-03-04/1-23-0006, Krk, 13. studenoga 2023.).

Posebni uvjeti s kojima je usklađen glavni projekt su sljedeći:

- Ministarstvo kulture RH, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Rijeci, HR-51000 Rijeka, Užarska 26: Posebni uvjeti zaštite, KLASA: 612-08/13-23/6742, URBROJ: 532-04-12/14-14-2 od 23. 01. 2014. godine;
- PONIKVE VODA d.o.o, HR-51500 Krk, Varšanska ul. 14: Uvjeti iz vodoopskrbe, odvodnje otpadnih voda i zbrinjavanja komunalnog otpada, KLASA: 363-01/15-22/154, URBROJ: 16-15-2 od 24. 04. 2015. godine;
- HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroprimorje Rijeka, Pogon Krk, HR-51500 Krk, Ulica braće Juras 11: Posebni uvjeti za lokaciju građevine te mjesto i način priključenja građevine na mrežu HEP – ODS d.o.o., Broj i znak: 401206/8875/15VV od 22. 04. 2015. godine;
- Zapisnik o izvršenom uvidu idejnog projekta: Posebni uvjeti zaštite od požara, od 23. 04. 20215. godine.
- Zapisnik o izvršenom uvidu idejnog projekta: Posebni uvjeti predstavnika Lučke kapetanije Rijeka, od 21. 04. 20215. godine.

Rijeka, svibanj 2023.

Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

Temeljem članka 70. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) dajem

IZJAVU

da je glavni projekt **Rekonstrukcija luke Krk – Uporabna cjelina 3 – Uvala Portapižana**, broj projekta 5G/24-G izrađen u skladu s:

- Lokacijskom dozvolom (Klasa: UP/I-350-05/13-03/78, URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-17, Krk, 06. svibnja 2015.),
- Rješenju o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole (Klasa: UP/I-350-05/21-01/000023, URBROJ: 2170/1-03-04/2-21-0004, Krk, 19. kolovoza 2021.),
- Rješenju o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole (Klasa: UP/I-350-05/23-01/000018, URBROJ: 2170/1-03-04/1-23-0006, Krk, 13. studenoga 2023.),

kao i u skladu s posebnim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje („Narodne novine“ broj 78/15, 118/18, 110/19)
- Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju („Narodne novine“ broj 46/13)
- Uredba o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja („Narodne novine“ broj 37/14, 154/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina („Narodne novine“ broj 118/19, 65/20)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti („Narodne novine“ broj 78/13)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa („Narodne novine“ broj 15/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području („Narodne novine“ broj 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije („Narodne novine“ broj 17/17, 75/20)
- HRN EN 1990:2011, Eurokod 0: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
- HRN EN 1990:2011/NA:2011, Eurokod 0: Osnove projektiranja konstrukcija – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-1:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-4:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanje vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)
- HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanje vjetra - Nacionalni dodatak

- HRN EN 1991-1-5:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-5:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-1-1:2013/A1:2015, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004/A1:2014)
- HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-1:2012/A1:2014, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004/A1:2013)
- HRN EN 1997-1:2012/NA:2016, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-2:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN 1998-1:2011/A1:2014, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004/A1:2013)
- HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-5:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
- HRN EN 1998-5:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja - Nacionalni dodatak
- Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and Waterways EAU 2004; 8th Edition, Translation of the 10th German Edition: Committee for Waterfront Structures of the Society for Harbour Engineering and the German Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering
- Norme tecniche per le costruzioni 2008 (NTC 2008)
- The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan, Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, 2009.g.

Posebni uvjeti s kojima je usklađen glavni projekt su sljedeći:

- Ministarstvo kulture RH, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Rijeci, HR-51000 Rijeka, Užarska 26: Posebni uvjeti zaštite, KLASA: 612-08/13-23/6742, URBROJ: 532-04-12/14-14-2 od 23. 01. 2014. godine;
- PONIKVE VODA d.o.o, HR-51500 Krk, Varšanska ul. 14: Uvjeti iz vodoopskrbe, odvodnje otpadnih voda i zbrinjavanja komunalnog otpada, KLASA: 363-01/15-22/154, URBROJ: 16-15-2 od 24. 04. 2015. godine;
- HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektroprimorje Rijeka, Pogon Krk, HR-51500 Krk, Ulica braće Juras 11: Posebni uvjeti za lokaciju građevine te mjesto i način priključenja građevine na mrežu HEP – ODS d.o.o., Broj i znak: 401206/8875/15VV od 22. 04. 2015. godine;
- Zapisnik o izvršenom uvidu idejnog projekta: Posebni uvjeti zaštite od požara, od 23. 04. 2015. godine.
- Zapisnik o izvršenom uvidu idejnog projekta: Posebni uvjeti predstavnika Lučke kapetanije Rijeka, od 21. 04. 2015. godine.

Rijeka, svibanj 2023.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: UP/I-351-03/14-02/145

URBROJ: 517-06-2-1-1-15-8

Zagreb, 23. veljače 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13 i 153/13), te članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13) i odredbe članka 5. stavka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14), na zahtjev nositelja zahvata Županijske lučke uprave Krk, Trg bana Josipa Jelačića 5, Krk, nakon provedenog postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, donosi

R J E Š E N J E

- I. Za namjeravani zahvat, rekonstrukciju luke otvorene za javni promet Krk, nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.**
- II. Za namjeravani zahvat, rekonstrukciju luke otvorene za javni promet Krk, nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.**
- III. Ovo rješenje ukida se ukoliko nositelj zahvata, Županijska lučka uprava Krk, Trg bana Josipa Jelačića 5, Krk, u roku od dvije godine od dana izvršnosti rješenja ne podnese zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole, odnosno drugog akta sukladno posebnom zakonu.**
- IV. Važenje ovog rješenja, na zahtjev nositelja zahvata, Županijske lučke uprave Krk, Trg bana Josipa Jelačića 5, Krk, može se jednom produžiti na još dvije godine uz uvjet da se nisu promijenili uvjeti utvrđeni u skladu sa zakonom i drugi uvjeti u skladu s kojima je izdano rješenje.**
- V. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i prirode.**

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata, Županijska lučka uprava Krk, Trg bana Josipa Jelačića 5, Krk, putem opunomoćenika Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Rijeka, sukladno odredbama članka 82. Zakona o zaštiti okoliša i članka 25. stavka 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (u daljnjem tekstu: Uredba), 10. studenoga 2014. podnio je Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) zahtjev za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš rekonstrukcije luke otvorene za javni promet Krk. Uz zahtjev je priložen Elaborat zaštite okoliša koji je u listopadu 2014. izradio, a u prosincu 2014. dopunio ovlaštenik Rijekaprojekt d.o.o. iz Rijeke, koji ima važeću suglasnost

Ministarstva za izradu dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (KLASA: UP/I 351-02/13-08/93; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 29. listopada 2013.). Voditelj izrade Elaborata je Mladen Grbac, dipl. ing. građ.

Pravni temelj za vođenje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članka 82. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i odredbe članaka 24., 25., 26. i 27. Uredbe. Naime, za zahvate navedene u točki 9.9. *Morske luke s više od 100 vezova* i 9.10. *Svi zahvati koji obuhvaćaju nasipavanje morske obale, produbljivanje i isušivanje morskog dna te izgradnja građevina u moru duljine 50 m i više, a vezano uz točku 13. Izmjena zahvata iz Priloga I. i II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš...* Priloga II. Uredbe, ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Ministarstvo. Postupak ocjene je proveden jer nositelj zahvata planira izgraditi nove i produžiti postojeće lukobrane i gatove, urediti obalne zidove i povećati kapacitet luke.

O zahtjevu nositelja zahvata za pokretanjem postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš sukladno članku 7. stavku 2. točki 1. i članku 8. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 64/08), na internetskoj stranici Ministarstva objavljena je Informacija o zahtjevu za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš rekonstrukcije luke otvorene za javni promet Krk (KLASA: UP/I 351-03/14-02/145; URBROJ: 517-06-2-1-1-14-2 od 16. prosinca 2014.).

U dostavljenoj dokumentaciji (Elaboratu zaštite okoliša) navedeno je, u bitnom, sljedeće: *Rekonstrukcijom luke Krk planirano je produženje primarnog lukobrana za oko 190 m, izgradnja sekundarnog lukobrana u dužini od oko 90 m i dva plutajuća gata dužine oko 100 m i oko 125 m, produženje dva postojeća gata (ribarski i Veli mul) za oko 30 m te uređenje obalnih zidova u dužini od oko 72 m i oko 155 m. Nakon rekonstrukcije luke će biti osiguran privez za 217 plovila. Uz to, na kopnenom dijelu luke će se izgraditi benzinska postaja s tri podzemna spremnika za gorivo i jednim agregatom za točenje goriva.*

Ministarstvo je u postupku ocjene dostavilo zahtjev (KLASA: UP/I 351-03/14-02/145; URBROJ: 517-06-2-1-1-14-3 od 16. prosinca 2014.) za mišljenjem Upravi za zaštitu prirode Ministarstva, Upravnom odjelu za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije i Gradu Krku.

Uprava za zaštitu prirode Ministarstva dostavila je mišljenje (KLASA: 612-07/14-59/198; URBROJ: 517-07-2-1-1-15-4 od 18. veljače 2015.) u kojem navodi da za planirani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš te da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu. Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije dostavio je mišljenje (KLASA: 351-01/14-01/184; URBROJ: 2170/1-03-08/6-15-8 od 22. siječnja 2015.) da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš. Grad Krk dostavio je mišljenje (KLASA: 351-04/15-01/1; URBROJ: 2142/01-02/1-15-3 od 26. siječnja 2015.) da će se primjenom mjera zaštite okoliša koje proizlaze iz zakonskih i podzakonskih propisa te posebnih uvjeta koje će izdati tijela u postupku izdavanja lokacijske dozvole ili drugog odobrenja za realizaciju zahvata negativan utjecaj svesti na najmanju moguću mjeru te da je zahvat prihvatljiv za okoliš.

U vezi s informacijom o zahtjevu objavljenom na internetskim stranicama Ministarstva nisu zaprimljene primjedbe.

Razlozi zbog kojih nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš su sljedeći: Potencijalni negativni utjecaji do kojih može doći tijekom izvođenja radova ocijenjeni su kao prostorno i vremenski ograničeni te u tom smislu prihvatljivi za okoliš. Plutajuće i raščlanjene

konstrukcije gatova u akvatoriju i produbljivanje morskog dna za dobivanje sigurnosne dubine za privez plovila omogućit će izmjenu morskih masa te se ne očekuje značajna promjena dinamike mora u lučkom bazenu, a slijedom toga ni značajni negativni utjecaji na morski okoliš i na postojeću kakvoću mora. Prihvat otpadnih voda s plovila nije predviđen u predmetnoj luci, a otpadom će se gospodariti na način da se izbjegne i smanji nastajanje otpada, a nastali otpad će se odvojeno prikupljati i predavati ovlaštenim osobama. Lokacija zahvata ne nalazi se na području zaštićenom temeljem Zakona o zaštiti prirode dok se sukladno Uredbi o ekološkoj mreži („Narodne novine“, broj 124/13) nalazi unutar ekološke mreže, u području očuvanja značajnom za ptice HR1000033 Kvarnerski otoci, a na udaljenosti oko 600 m nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2001357 Otok Krk. Slijedom provedenog postupka prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu isključen je značajan negativan utjecaj na cjelovitost i ciljeve očuvanja područja ekološke mreže te je zaključeno da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu i da nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata.

Točka I. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno članku 78. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša i članku 24. stavku 1. Uredbe ocijenilo, na temelju dostavljene dokumentacije i mišljenja nadležnih tijela, a prema kriterijima iz Priloga V. Uredbe, da planirani zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš i stoga nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

Točka II. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno odredbama članka 90. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša i članka 30. stavka 9. Zakona o zaštiti prirode u okviru postupka ocjene o potrebi procjene provelo prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu te isključilo mogućnost značajnijeg utjecaja na ekološku mrežu i stoga nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Točka III. ovoga rješenja, rok važenja rješenja, propisana je u skladu s člankom 92. stavkom 3. Zakona o zaštiti okoliša.

Točka IV. ovoga rješenja, mogućnost produljenja važenja rješenja, propisana je u skladu s člankom 92. stavkom 4. Zakona o zaštiti okoliša.

Točka V. ovog rješenja o obvezi objave rješenja na internetskim stranicama Ministarstva, utvrđena je na temelju članka 91. stavka 2. Zakona o zaštiti okoliša.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Rijeci, Barčićeva 3, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, br. 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).


VODITELJICA SLUŽBE
Vesna Montan
Vesna Montan

DOSTAVITI:

1. Županijska lučka uprava Krk, Trg bana Josipa Jelačića 5, Krk (**R, s povratnicom**)

NA ZNANJE:

1. Primorsko-goranska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Riva 10/I, Rijeka
2. Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Rijeka

Lokacijska dozvola



REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO UREĐENJE,
GRADITELJSTVO I ZAŠTITU OKOLIŠA
Ispostava Krk

KLASA: UP/I^o-350-05/13-03/78
URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-17
Krk, 06. svibnja 2015.

Primorsko-goranska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Ispostava Krk, na temelju članka 103. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12 i 55/12) i članka 188. stavak 2. Zakona o prostornom uređenju («Narodne novine» broj 153/13), rješavajući po zahtjevu ŽUPANIJSKE LUČKE UPRAVE KRK iz Krka, Trg bana J. Jelačića 5, izdaje

LOKACIJSKU DOZVOLU

- I. za zahvat u prostoru: **za rekonstrukciju luke Krk** na česticama i dijelovima čestica k.č. 4016/1, 4017/1,2, 3580/1,2, 3576/1,2,5,4, 4038, 4037, 4036, 4039, 4035/1, 3572 i 3106/1 k.o. Krk-grad u naselju Krku te u akvatoriju luke prema Idejnom projektu broj: 13-095 od prosinca 2013. godine izrađenom po RIJEKAPROJEKT d.o.o. Rijeka, projektant Kruno Fafandel, dipl.ing.građ., kojom se određuje:
 - I.1. **Obuhvat zahvata u prostoru:**
 - Zahvat u prostoru obuhvaća kopneni i morski dio unutar ukupne površine lučkog područja površine 129 747,22 m² (cca 13 ha), a rekonstrukcijom luke obuhvaćeno je područje površine 6394,00 m².
 - Obuhvat zahvata u prostoru prikazan je na posebnoj geodetskoj podlozi u mjerilu 1:1000 koja je sastavni dio idejnog projekta.
 - Određivanje granica lučkog područja nije predmet ovog postupka.
 - I.2. **Namjena građevine:**
 - Luka Krk je luka otvorena za javni promet županijskog značaja.
 - I.3. **Veličina građevine:**
 - Luka Krk sastoji se od kopnenog i morskog dijela, a rekonstrukcijom luke obuhvaćeno je 6 uporabnih cjelina.
 - **Uporabna cjelina 1** – „Ribarska luka“ sastoji se od:
 - produženja gata (postojećeg lukobrana) u dužini 112,00 + 74,00 m, širine od 12-13 m, kote partera na +1,50 m.n.m., sa zaštitnim zidom visine 1,50 m i širine 0,80 m, koji na svakih cca 20 m ima predviđen prolaz za pješake širine 150 cm,
 - proširenja obalne konstrukcije postojećeg lukobrana u dužini cca 94 m (razvijene dužine) projektirane dubine -5,00 m u dužini cca 35,2 m i dubine -3,50 m u dužini cca 67,0 m,
 - na dijelu „ribarske luke“ predviđena je benzinska postaja za opskrbu gorivom sportskih, manjih turističkih i gospodarskih plovila koja se sastoji od tri podzemna spremnika goriva i jednog istakačkog agregata te ugrađenog ormarića za uzemljenje autocisterne pri punjenju podzemnih spremnika.
 - **Uporabna cjelina 2** – „sekundarni lukobran“ na ulazu u uvalu Portapižana sastoji se od betonskog obalnog zida sa serklažom, dužine cca 83,00 m sa vanjske strane te cca 77,00 m s unutarnje strane, širine 8,00 m, kote partera na +1,50 m.n.m., projektirane dubine -5,00 m.

- **Uporabna cjelina 3**
 - u uvali Portapižana predviđa se postavljanje dva plivajuća gata dužine 105,00 m i 126,00 m, širine od 2,00 – 4,00 m, visine od +0,60 do 1,00 m koji se spajaju na novu obalu visine +1,20 m.n.m.
 - Obala i zaobalna površina zahvaćaju novu površinu od 203,00 m², a nova obalna linija postavlja se u pravac dužine cca 72 m. Obalni zid temelji se na koti -2,50 m.
 - **Uporabna cjelina 4** – „Veli mul“, predviđa se produženje u dužini 32,00 m, širine 15,40 m, kote partera na +1,30 m.n.m., projektirane dubine -5,00 m.
 - **Uporabna cjelina 5** – „obala Marina“ u dužini cca 153,00 m proširuje se tlocrtno do cca 5,00 m, kote partera na +1,20 m.n.m., projektirane dubine -4,00 m.
 - **Uporabna cjelina 6** – „ribarski gat“, predviđa se produženje u dužini od cca 26,40 do 27,20 m, širine cca 14,00 m, kote partera na +1,20 m.n.m., projektirane dubine -4,00 m.
- I.4. **Smještaj građevine:**
- Smještaj građevina je prikazan idejnim projektom, na posebnoj geodetskoj podlozi.
- I.5. **Oblikovanje građevine i uređenje zahvata u prostoru:**
- Građevine luke (lukobran, gatovi, obalni zidovi) osim plivajućih gatova, predviđaju se izvesti od armirano-betonskih elemenata i obložiti kamenim poklopnicama te čeonim i parternim obložnicama te se opremaju mornarskim stepenicama, bitvama, anelima, mornarskim ormarićima, lučkim svjetlom i rasvjetnim stupovima.
 - Plivajući gatovi sastoje se od montažnih elemenata, međusobno privezanih te se sidre lancima i sidrenim blokovima.
 - Za potrebe temeljne infrastrukture izvesti energetske kanale opremljene cijevima za provlačenje instalacija, u poprečnim presjecima lukobrana, gatova i obalnih zidova ispod kote partera.
- I.6. **Način i uvjeti priključenja na prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu:**
- Zahvat u prostoru – luka Krk ima postojeći kolno-pješački pristup s postojeće prometne površine - obale.
 - Plivajući gatovi povezuju se na obalu preko pasarela koje se oslanjaju na sidrenim utvrdicama.
 - Snabdijevanje vodom riješiti priključkom na javnu vodovodnu mrežu prema posebnim uvjetima Ponikve voda d.o.o. Krk.
 - Odvodnja otpadnih sanitarnih voda nije predviđena u sklopu luke.
 - Za snabdijevanje električnom energijom izvesti priključak na elektromrežu prema posebnim uvjetima HEP-a.
 - Zbrinjavanje komunalnog otpada riješiti odlaganjem u set kontejnera, smještenih prema posebnim uvjetima Ponikve voda d.o.o. Krk.
- I.7. **Mjere zaštite:**
- Izgradnjom predmetnih građevina ne smije se onemogućiti pristup plaži i plažnim sadržajima, odnosno javnim sadržajima i pomorskom dobru neposredno uz predmetni zahvat u prostoru.
 - Parterne površine moraju imati poprečni pad tako da se oborinske vode s parternih površina i preljevne količine vala odvedu u more.
 - Pribvat tehničkih voda kao što je crni tank ili balastne vode nije dozvoljen u sklopu luke Krk.
 - Nakon gradnje građevine, potrebno je okoliš dovesti u uredno i ispravno stanje, što predmnijeva odvođenje viška građevnog i drugog materijala, zatrpavanje kanala, ravnjanje terena, popravak oštećenih javnih prometnih površina i njihovo asfaltiranje, popravak ogradnih i potpornih zidova okolnih čestica ukoliko se isti oštete tijekom izgradnje, dovodenje istih u prvobitno stanje i sl.

- I.8. Posebni uvjeti tijela i osoba određenih prema posebnim propisima:**
- Posebni uvjeti zaštite i očuvanja kulturnog dobra utvrđeni su po Ministarstvu kulture, Upravi za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorskom odjelu u Rijeci Klasa: 612-08/13-23/6742, urbroj: 532-04-12/14-14-2 od 23.01.2014. godine,
 - Posebni uvjeti iz vodoopskrbe, odvodnje otpadnih voda i zbrinjavanja komunalnog otpada utvrđeni po «Ponikve voda» d.o.o. Krk, Klasa: 363-01/15-22/154, ur.broj: 16-15-2 od 24. travnja 2015. godine.
 - Posebni uvjeti HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektroprimorje Rijeka Pogon Krk broj 401206-8875/15-VV od 22. travnja 2015. godine.
 - Posebni uvjeti iz područja zaštite od požara:
 - Mjere zaštite od požara projektirati i izvesti sukladno hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku s posebnim osvrtom na Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06), Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94 i 142/03), Pravilnik za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, 116/07 i 141/08).
 - Potrebno je izraditi elaborat zaštite od požara. Nije potrebna revizija projekta. Potrebno je učešće predstavnika Policijske uprave, protupožarne inspekcije u radu povjerenstva za tehnički pregled građevine.
 - Posebni uvjeti iz nadležnosti Lučke kapetanije Rijeka:
 - Prije izrade glavnog projekta izraditi maritivnu studiju sukladno članku 51. Pomorskog zakonika.
 - Postaviti novo lučko svjetlo na glavi primarnog lukobrana, a staro lučko svjetlo na primarnom lukobranu ukloniti sukladno članku 52. t. 3. i članku 54. t. 3. Pomorskog zakonika.
 - Premjestiti lučko svjetlo sa Vele rive na sekundarni lukobran.
 - Nakon izgradnje, prije izdavanja uporabne dozvole, izraditi hidrografski snimak sukladno članku 11. Zakona o hidrografskoj djelatnosti.
 - Područje otoka Krka nalazi se u 7. zoni seizmičnosti prema seizmološkoj karti.
- I.9. Uvjeti provedbe zahvata u prostoru:**
- Idejnim projektom predviđeno je fazno građenje te mogućnost izdavanja građevinskih dozvola posebno za svaku pojedinu uporabnu cjelinu zahvata u prostoru, navedene u točki I.3. ove lokacijske dozvole.
 - Svaka cjelina je samostalna funkcionalna cjelina koje se mogu izvoditi neovisno jedna o drugoj, osim uporabne cjeline 3 koja se može izvoditi tek nakon izgrađene uporabne cjeline 2 – sekundarnog lukobrana.
- II. Sastavni dio ove lokacijske dozvole je Idejni projekt broj: 13-095 od prosinca 2013. godine izrađen po RIJEKAPROJEKT d.o.o. Rijeka, projektant Krno Fafandel, dipl.ing.građ. i posebni uvjeti iz točke I.8. ove lokacijske dozvole.**
- III. Lokacijska dozvola vrijedi dvije godine od dana njezine pravomoćnosti, ukoliko se u tom roku podnese zahtjev za građevinsku dozvolu.**
- IV. Na temelju ove lokacijske dozvole ne može se započeti s gradnjom građevine, već je investitor dužan ishoditi građevinsku dozvolu prema odredbama Zakona o gradnji («Narodne novine» broj 153/13).**

O b r a z l o ž e n j e

Stranka ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK iz Krka, Trg bana J. Jelačića 5, podnijela je dana 24. prosinca 2013. godine zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole za rekonstrukciju građevine iz stavka I izreke ove lokacijske dozvole, odnosno uporabnih cjelina luke Krk.

Zahtjevu su priloženi:

- tri primjerka Idejnog projekta broj 13-095 od prosinca 2013. godine izrađena po RIJEKAPROJEKT d.o.o. Rijeka, projektant Kruno Fafandel, dipl.ing.grad. čija je situacija prikazana na posebnoj geodetskoj podlozi Ur.br.: 902/2 od 19. prosinca 2013. izrađenoj po GEODETSKOM ZAVODU RIJEKA d.o.o. Rijeka, ovlaštenu inženjer geodezije Adrijan Jadro, dipl.ing.geod.,
- izjava projektanta da je idejni projekt izrađen sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji, ovim Zakonom i posebnim zakonima (uvezana u idejni projekt),
- kopije katastarskog plana od 13.12.2013. godine u mjerilu 1:1000,
- dokaz o pravnom interesu za predmetni zahvat u prostoru: Odluka o utvrđivanju lučkog područja u lukama otvorenim za javni promet županijskog i lokalnog značaja na području Primorsko-goranske županije (Službene novine broj 7/1999) kojom je utvrđeno lučko područje luke lokalnog značaja – luke Krk i potvrda Primorsko-goranske županije, Upravnog odjela za pomorsko dobro, promet i veze Klasa: 342-21/13-01/12, urbroj: 2170/1-07-02/6-14-03 od 14.03.2014. da je u postupku proširenje granica lučkog područja luke Krk,
- rješenje Hrvatskih voda, VGO za slivove sjevernog Jadrana KLASA: UP/I-325-01/14-07/0000089, URBROJ: 374-23-1-14-5 od 28.01.2014. da vodopravni uvjeti nisu potrebni te stoga nisu utvrđeni,
- rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode KLASA: UP/I-351-03/14-02/145, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-8 od 23. veljače 2015. da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš i da nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Predmet ove lokacijske dozvole nije određivanje granica lučkog područja, što je predmet posebnog postupka pred nadležnim tijelom, kako je navedeno u dopisu koji je stranka dostavila kao dokaz o pravnom interesu za namjeravani zahvat u prostoru.

Područje zahvata regulirano je Urbanističkim planom uređenja UPU 1 Krk (NA1, R11, R38, R310, R311) ("Sl. novine" broj 30/13) kao površina mora namijenjena za prometne djelatnosti.

Planom je određena morska luka otvorena za javni promet županijskog značaja – luka Krk pri čemu sve pješačke (obalna šetnica) i kolno-pješačke površine uz luku Krk je dopušteno koristiti za potrebe operativne obale, a istočni dio kopnenog dijela luke (na području Portapižane) je načelan, a detaljno će se odrediti izradom projektne dokumentacije.

Provedenim postupkom utvrđeno je da je idejni projekt izrađen sukladno dokumentu prostornog uređenja, odnosno zahvat u prostoru smješten je u granicama planske oznake lučkog područja.

Posebni uvjeti i prethodne suglasnosti pribavljeni su sukladno čl. 109. Zakona o prostornom uređenju i gradnji o čemu spisu prileži zapisnik s održanog uvida u idejni projekt i dostavljena pisana očitovanja koja sadrže posebne uvjete nadležnih tijela kako je navedeno u točki I.9. ove lokacijske dozvole.

Tijekom postupka ovo nadležstvo postupilo je sukladno čl. 110. Zakona o prostornom uređenju i gradnji te pozvalo vlasnike i nositelje drugih stvarnih prava na susjednim nekretninama radi uvida u idejni projekt kojem pozivu se nisu odazvale pozvane stranke te se smatra da nemaju primjedbi na namjeravani zahvat u prostoru.

KLASA: UP/I^o-350-05/13-03/78

Nakon tako provedenog postupka utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti iz članka 108. Zakona o prostornom uređenju i gradnji te je riješeno kao u izreci.

Ova lokacijska dozvola dostavlja se strankama na način propisan odredbom članka 114. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12 i 55/12).

Upravna pristojba prema Tar. br. 1. i 62. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13) u iznosu 3.000,00 kuna naplaćena je, a državni je biljeg u iznosu 20,00 kuna na zahtjevu poništen.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove lokacijske dozvole može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja, Zagreb, Ulica Republike Austrije 20, u roku od 15 dana od dana primitka rješenja.

Žalba se predaje neposredno ili putem pošte preporučeno Primorsko-goranskoj županiji, Upravnom odjelu za graditeljstvo i zaštitu okoliša, Ispostava Krk, Krk, Trg bana J. Jelačića 2, a može se izjaviti i usmeno na zapisnik kod ovog tijela.

Upravna pristojba na žalbu iznosi 50,00 kn prema Tar. br. 3. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).



VODITELJ ISPOSTAVE

Vlado Kirinčić, mag.ing.aedif.

DOSTAVITI: AR

1. ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
Krk, Trg bana J. Jelačića 5 (2x)
2. Oglasna ploča ovog Odjela, 8 dana
3. Pismohrana

NA ZNANJE:

1. Grad Krk

Rješenje o I. izmjeni i dopuni lokacijske dozvole



REPUBLIKA HRVATSKA
Primorsko-goranska županija
Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i
zaštitu okoliša
Ispostava u Krku

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000023

URBROJ: 2170/1-03-04/2-21-0004

Krk, 19.08.2021.

Primorsko-goranska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Ispostava u Krku, na temelju članka 115. stavka 2. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), rješavajući po zahtjevu koji je podnijela tvrtka ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK, HR-51500 Krk, Trg Bana Josipa Jelačića 5, OIB 89919564697, po opunomoćeniku MATEO ČAKARUN, HR-51217 Klana, KLANA 6A, OIB 56954993531, izdaje

RJEŠENJE O IZMJENI I DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE

I. Lokacijska dozvola KLASA: UP/I-350-05/13-03/78, URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-17, od 06.05.2015. godine, izdana po Upravnom odjelu za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije, Ispostava Krk, pravomoćna od 01.06.2015. godine, za zahvat u prostoru – za rekonstrukciju luke Krk, mijenja se i dopunjuje na način da se:

a) Provedba i izvedba Uporabne cjeline 1 – „Ribarska luka“ u prostoru podijeli u tri faze:

1. Faza 1 Uporabne cjeline 1:

- Produženje gata (postojećeg lukobrana) u dužini od 75,70 + 120,00 m.
- Proširenje gata postojećeg lukobrana, u dužini cca 66,00 m.
- Proširenje kolničke površine postojećeg gata.

2. Faza 2 Uporabne cjeline 1:

- Benzinska postaja (uređenje površine za ugradnju spremnika za gorivo)

3. Faza 3 Uporabne cjeline 1:

- Uređenje površine Faze 1 kamenim popločenje

b) Provedba i izvedba Uporabne cjeline 4 – „Veli mul“ u prostoru podijeli u dvije faze:

1. Faza 1a Uporabne cjeline 4:

- Obostrano proširenje gata za oko 90 cm tako da ukupna širina gata iznosi cca 17,00 m te produženje gata za oko 80 cm.
- Podizanje kote partera na +1,35 m.n.m.

2. Faza 1b Uporabne cjeline 4:

- Produženje gata u dužini oko 31,20 m, širine 17,00 m, kote partera +1,35 m.n.m., projektirane dubine -5,00 m.n.m.

za koji zahvat u prostoru su lokacijski uvjeti definirani priloženom projektnom dokumentacijom:

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000023, URBROJ: 2170/1-03-04/2-21-0004

1/4 ID: P20210706-687103-Z06

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://webgate.ec.europa.eu/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat, te je omogućen za LTV.

MAPA 1

idejni projekt - Rekonstrukcija luke Krk, oznake 13-095 od 06.2021. godine

- projektant: Mateo Čakarun, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G 6091
- projektantski ured: RIJEKAPROJEKT d. o. o., HR-51000 Rijeka, Moše Albaharija 10a, OIB 06443766961

potpisano kvalificiranim elektroničkim potpisom po ovlaštenim projektantima strukovnih odrednica, a isti je sastavni dio lokacijske dozvole.

- II. Ostali dijelovi izreke lokacijske dozvole ostaju nepromijenjeni.
- III. Na temelju lokacijske dozvole ne može se započeti sa građenjem, već je potrebno ishoditi akt za građenje prema odredbama Zakona o gradnji.

OBRAZLOŽENJE

Podnositelj, ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK, HR-51500 Krk, Trg Bana Josipa Jelačića 5, OIB 89919564697, po opunomoćeniku MATEO ČAKARUN, HR-51217 Klana, KLANA 6A, OIB 56954993531, je zatražio podneskom zaprimljenim dana 06.07.2021. godine izdavanje izmjene i dopune lokacijske dozvole za:

- zahvat u prostoru infrastrukturne namjene - rekonstrukciju luke Krk, 2.a skupine,

na katastarskim česticama k.č. 3106/10, 3570/4, 3572, 3575/2, 3575/4, 3576/2, 3576/6, 3576/8, 3576/9, 3576/10, 3580/3, 3580/4, 4016/1, 4016/9, 4016/10, 4035/3, 4036, 4037, 4038, 4039, 4961, 4962, 4963, 4964/1, 4964/2, 4966 k.o. Krk-grad (Krk), iz točke I. izreke ove dozvole.

U spis je priložena zakonom propisana dokumentacija i to:

- a) priložen je idejni projekt u elektroničkom obliku iz točke I. izreke lokacijske dozvole
- b) nostrifikacija projektne dokumentacije se sukladno Zakonu ne utvrđuje,
- c) mišljenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Uprave za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom KLASA: 351-03/21-01/920, URBROJ: 517-05-1-1-21-3 od 26.05.2021. godine da za rekonstrukciju – proširenje glavnog mula u Luci Krk nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš ni postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

Zahtjev je osnovan.

Lokacijska dozvola KLASA: UP/I-350-05/13-03/78, URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-17, od 06.05.2015. godine, izdana po Upravnom odjelu za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije, Ispostava Krk, pravomoćna od 01.06.2015. godine, važeća je izdavanjem građevinske dozvole za uporabnu cjelinu 1 – za rekonstrukciju „ribarske luke“ KLASA: UP/I-361-03/16-06/52, URBROJ: 2170/1-03-04/2-16-7 od 03.05.2016. godine, pravomoćne od 02.06.2016. godine te za koju je izdano rješenje o produženju važenja za tri godine KLASA: UP/I-361-03/19-09/2, URBROJ: 2170/1-03-04/2-19-2 od 05.06.2019. godine, pravomoćno od 28.06.2019. godine, što je u skladu sa člankom 150. stavak 4. Zakona o prostornom uređenju.

Lokacijskom dozvolom predviđeno je 6 uporabnih cjelina, odnosno faza rekonstrukcije luke Krk, za koje je predviđeno izdavanje zasebnih građevinskih dozvola.

Ovom izmjenom i dopunom lokacijske dozvole mijenja se i dopunjuje provedba i izvedba uporabne cjeline 1 – „ribarska luka“ u prostoru na način da se podijeli u tri faze te provedba i izvedba uporabne cjeline 4 – „Veli mul“ u prostoru koja se dijeli u dvije faze.

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000023, URBROJ: 2170/1-03-04/2-21-0004

2/4 ID: P20210706-687103-Z06

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://webgate.ec.europa.eu/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat, te je omogućen za LTV.

Ovo rješenje o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole donosi se u skladu s prostornim planom u skladu s kojim je lokacijska dozvola izdana, konkretno, u skladu s Urbanističkim planom uređenja UPU 1 Krk (NA1, R1₁, R3₈, R3₁₀, R3₁₁) ("Sl. novine" broj 30/13) kako je to propisano člankom 148. stavak 2. Zakona o prostornom uređenju.

Navedenim planom je određena morska luka otvorena za javni promet županijskog značaja – luka Krk pri čemu sve pješačke (obalna šetnica) i kolno-pješačke površine uz luku Krk je dopušteno koristiti za potrebe operativne obale, a istočni dio kopnenog dijela luke (na području Portapižane) je načelan, a detaljno će se odrediti izradom projektne dokumentacije.

Budući da se izmjene i dopune lokacijske dozvole odnose uglavnom na podjelu zahvata u prostoru na veći broj faza za koje će se izdavati više građevinskih dozvola, utvrđeno je da je idejni projekt izrađen u skladu s naprijed navedenim prostornim planom.

Člankom 149. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju propisano je da se u postupku donošenja rješenja o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole pribavljaju samo oni posebni uvjeti i/ili uvjeti priključenja na koje izmjena i/ili dopuna ima utjecaja.

Naprijed navedene izmjene i dopune lokacijske dozvole ne utječu na posebne uvjete i uvjete priključenja utvrđene u postupku izdavanja lokacijske dozvole kako slijedi:

- Posebni uvjeti zaštite i očuvanja kulturnog dobra utvrđeni su po Ministarstvu kulture, Upravi za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorskom odjelu u Rijeci Klasa: 612-08/13-23/6742, urbroj: 532-04-12/14-14-2 od 23.01.2014. godine,
- Posebni uvjeti iz vodoopskrbe, odvodnje otpadnih voda i zbrinjavanja komunalnog otpada utvrđeni po «Ponikve voda» d.o.o. Krk, Klasa: 363-01/15-22/154, ur.broj: 16-15-2 od 24. travnja 2015. godine.
- Posebni uvjeti HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektroprimorje Rijeka Pogon Krk broj 401206-8875/15-VV od 22. travnja 2015. godine.
- Posebni uvjeti iz područja zaštite od požara:
 - Mjere zaštite od požara projektirati i izvesti sukladno hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku s posebnim osvrtom na Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06), Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94 i 142/03), Pravilnik za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, 116/07 i 141/08).
 - Potrebno je izraditi elaborat zaštite od požara. Nije potrebna revizija projekta. Potrebno je učešće predstavnika Policijske uprave, protupožarne inspekcije u radu povjerenstva za tehnički pregled građevine.
- Posebni uvjeti iz nadležnosti Lučke kapetanije Rijeka:
 - Prije izrade glavnog projekta izraditi maritivnu studiju sukladno članku 51. Pomorskog zakonika.
 - Postaviti novo lučko svjetlo na glavi primarnog lukobrana , a staro lučko svjetlo na primarnom lukobranu ukloniti sukladno članku 52. t. 3. i članku 54. t. 3. Pomorskog zakonika.
 - Premjestiti lučko svjetlo sa Vele rive na sekundarni lukobran.
 - Nakon izgradnje, prije izdavanja uporabne dozvole, izraditi hidrografski snimak sukladno članku 11. Zakona o hidrografskoj djelatnosti.
- Područje otoka Krka nalazi se u 7. zoni seizmičnosti prema seizmološkoj karti.

U postupku izdavanja izmjene i doprune lokacijske dozvole utvrđeno je sljedeće:

- a) u spis je priložena zakonom propisana dokumentacija
- b) utvrđeni su propisani posebni uvjeti odnosno uvjeti priključenja javnopravnih tijela
- c) idejni projekt izradila je ovlaštena osoba, propisano je označen, te je izrađen na način da je onemogućena promjena njegova sadržaja odnosno zamjena njegovih dijelova
- d) sukladno članku 149. stavak 2. Zakona o prostornom uređenju, u postupku donošenja rješenja o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole nije se primjenio članak 141. stavak 3. Zakona o prostornom uređenju, odnosno, nema stranaka u postupku kojim bi se omogućilo da izvrše uvid u spis predmeta.

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 146. Zakona o prostornom uređenju, te je odlučeno kao u izreci.

Upravna pristojba za izdavanje ovog rješenja plaćena je u iznosu od 20.000,00 kuna na račun broj HR7424020061800008005 prema tarifnom broju 50. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19, 97/19 i 128/19).

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema Tarifnom broju 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 8/17., 37/17., 129/17., 18/19., 97/19. i 128/19).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom preporučeno. Na žalbu se plaća pristojba u iznosu 35,00 kuna prema tarifnom broju 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.

VODITELJ ISPOSTAVE U KRKU

Vlado Kirinčić, mag.ing.aedif.

DOSTAVITI:

- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (<https://dozvola.mgipu.hr>), te ovjereni ispis elektroničke isprave putem pošte

– ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
HR-51500 Krk, Trg Bana Josipa Jelačića 5

– MATEO ČAKARUN - opunomoćenik
HR-51217 Klana, KLANA 6A

- ispis elektroničke isprave u spis predmeta

NA ZNANJE:

- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (<https://dozvola.mgipu.hr>)



Elektronički potpis

sukladno uredbi (EU) broj 910/2014

Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti
skeniranjem QR koda. Skeniranjem ovog koda, sustav će
Vas preusmjeriti na stranice izvornika ovog dokumenta,
ka ko biste mogli potvrditi autentičnost. Njegova
vjerodostojnost u ovom digitalnom obliku, važana je i
istovjetna potpisanom dokumentu u fizičkom obliku.

VLADO KIRINČIĆ
PRIMORSKO - GORANSKA ŽUPANIJA
Potpisano: 21.08.2021.

Rješenje o II. izmjeni i dopuni lokacijske dozvole

ID: P20230726-1327487-Z06



REPUBLIKA HRVATSKA
Primorsko-goranska županija
Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i
zaštitu okoliša
Ispostava u Krku

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000018
URBROJ: 2170-03-04/1-23-0006
Krk, 13.11.2023.godine

Primorsko-goranska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Ispostava u Krku, na temelju članka 115. stavka 2. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23), rješavajući po zahtjevu koji je podnijela tvrtka Županijska lučka uprava Krk, HR-51500 Krk, Trg bana Josipa Jelačića 5, OIB 89919564697, zastupana po opunomoćenici ARIANI FERLAN GAŠPARINIĆ, HR-51415 Liganj, LIGANJ 33, OIB 29445454140, izdaje

RJEŠENJE O IZMJENI I DOPUNI LOKACIJSKE DOZVOLE

1. Lokacijska dozvola, KLASA: UP/I°-350-05/13-03/78, URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-17), Krk, 06. svibnja 2015. godine, pravomoćna od 01.06.2015. godine, izdana po Upravnom odjelu za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije, Ispostava u Krku, čiji je sastavni dio Rješenje o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/21-01/000023, URBROJ: 2170/1-03-04/2-21-0004 od 19.08.2021., izdana po istom Odjelu, pravomoćna dana 25.08.2021. godine mijenja se i dopunjuje na način da se mijenja točka I. te glasi
 - Za zahvat u prostoru : rekonstrukcija LUKE KRK na sljedećim katastarskim česticama : 3106/10, 3570/4, 3572, 3575/2, 3575/4, 3576/2, 3576/6, 3576/8, 3576/9, 3576/10, 3580/3, 3580/4, 4016/9, 4016/10, 4016/13, 4035/3, 4036, 4037, 4038, 4039, 4961, 4962, 4963, 4964/1, 4964/2, 4966, k.o. Krk-grad u akvatoriju luke za koji su lokacijski uvjeti definirani priloženom projektnom dokumentacijom:

MAPA 1

idejni projekt (izmijenjen), Ispravak 1 - Rekonstrukcija luke Krk, oznake 23-068/IP od 10.2023. godine

- projektant: Ariana Ferlan Gašparinić, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G 4887
- projektantski ured: RIJEKAPROJEKT d. o. o., HR-51000 Rijeka, Moše Albaharija 10A, OIB 06443766961

potpisano kvalificiranim elektroničkim potpisom po ovlaštenim projektantima strukovnih odrednica, a isti je sastavni dio lokacijske dozvole.

2. U točki 1.3. Lokacijske dozvole, te točki I.a. Rješenja o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole navedenih u točki 1. ovog Rješenja mijenja se naziv Uporabne cjeline 1 u „Primarni lukobran“.
3. Ostali dijelovi izreke lokacijske dozvole ostaju nepromijenjeni.
4. Ova lokacijska dozvola važi za vrijeme važenja lokacijske dozvole koja je predmet izmjene i dopune.

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000018, URBROJ: 2170-03-04/1-23-0006

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://esignature.ec.europa.eu/efda/it-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat.

1/3



5. Na temelju ove izmjene i dopune lokacijske dozvole ne može se započeti sa građenjem, već je potrebno ishoditi akt za građenje prema odredbama Zakona o gradnji.

OBRAZLOŽENJE

Županijska lučka uprava Krk, HR-51500 Krk, Trg bana Josipa Jelačića 5, OIB 89919564697, zastupana po opunomoćenici ARIANI FERLAN GAŠPARINIĆ, HR-51415 Liganj, LIGANJ 33, OIB 29445454140, zatražila je podneskom zaprimljenim dana 26.07.2023. godine izdavanje izmjene i/ili dopune lokacijske dozvole za zahvat u prostoru opisan u izreci ovog rješenja.

U spis je priložena zakonom propisana dokumentacija i to:

- a) idejni projekt u elektroničkom obliku iz točke I. izreke lokacijske dozvole izrađen radi izmjena i dopuna, te ovjereni ispis istog
- b) Lokacijska dozvola KLASA: UP/I°-350-05/13-03/78, URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-17), Krk, 06. svibnja 2015. godine, pravomoćna od 01.06.2015. godine
- c) Rješenje o izmjeni i dopuni lokacijske dozvole KLASA: UP/I-350-05/21-01/000023, URBROJ: 2170/1-03-04/2-21-0004 od 19.08.2021. godine, pravomoćno od 25.08.2021. godine
- d) Potvrdu DGU, Područnog ureda za katastar Rijeka, Odjel za katastar nekretnina Krk, KLASA: 930-05/23-02/30, URBROJ: 541-19-06/6-23-3 od 03.11.2023.
- e) Rješenje DGU, Područnog ureda za katastar Rijeka, Odjel za katastar nekretnina Krk, KLASA: UP/I932-07/21-02/642, URBROJ: 541-19-06/1-21-2 od 16.10.2021. godine iz kojeg je razvidno da je k.č. 4016/13, k.o. Krk- grad nastala od dijela k.č. 4016/1, k.o. Krk-grad, te da se promjenom broja čestice ne mijenja sam obuhvat zahvata u prostoru.

Zahtjev je osnovan.

U postupku izdavanja izmjene i/ili dopune lokacijske dozvole utvrđeno je sljedeće:

- a) U spis je priložena zakonom propisana dokumentacija.
- b) Obveza pribavljanja suglasnosti, potvrda odnosno dozvola nije propisana Zakonom, s obzirom da izmjena i dopuna nije od utjecaja na izdane uvjete.
- c) Uvidom u idejni projekt iz točke I. izreke ove dozvole, izrađenom po ovlaštenim osobama, utvrđeno je da je taj projekt izrađen u skladu sa odredbama sljedeće prostorno planske dokumentacije:
 - UPU 1 Krk (NA1, R1_1, R3_8, R3_10, R3_11) (SN PGŽ 40/14, 02/15, 11/17, 12/17, 26/18, 45/18, 18/19, 29/20- Pročišćeni tekst)
 - PPUG Krk - IV. ID ("Službene novine Primorsko-goranske županije", broj 07/07, 41/09, 28/11, 23/15, 18/19 i 29/20- Pročišćeni tekst).

Izmjene i dopune odnose se isključivo na promjenu naziva prve uporabne cjeline, te je utvrđeno da je idejni projekt izrađen radi izmjena i dopuna u skladu s navedenom prostornoplanskom dokumentacijom.
- d) Idejni projekt izradila je ovlaštena osoba, propisano je označen, te je izrađen na način da je onemogućena promjena njegova sadržaja odnosno zamjena njegovih dijelova.
- e) Urbanistički plan je donesen.

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000018, URBROJ: 2170-03-04/1-23-0006

Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeriranoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://esignature.ec.europa.eu/etda/tl-browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat.

2/3



- f) Ovo tijelo nije temeljem članka 149 st.2. i članka 141. Zakona o prostornom uređenju pozvalo ostale stranke u postupku, s obzirom da se oblik i veličina parcele ne mijenjaju, a ne mijenja se ni veličina građevine.

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 146. Zakona o prostornom uređenju, te je odlučeno kao u izreci.

Upravna pristojba za izdavanje ovog rješenja plaćena je u iznosu od 2.654,46 eura na račun broj HR7424020061800008005 prema tarifnom broju 19. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 156/2022).

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema Tarifnom broju 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 156/22).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, poštom preporučeno, elektroničkim putem ili usmeno na zapisnik. Na žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 6,64 EUR (50,00 kn).

Stranka se može odreći prava na žalbu neposredno u pisanom obliku, poštom preporučeno, elektroničkim putem ili usmeno na zapisnik, od dana primitka prvostupanjskog rješenja do dana isteka roka za izjavljivanje žalbe.

VODITELJICA ISPOSTAVE U KRKU

Tamara Vukušić, dipl.iur.

DOSTAVITI:

- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (<https://dozvola.mgipu.hr>), te ovjereni ispis elektroničke isprave putem pošte
 - ARIANA FERLAN GAŠPARINIĆ - opunomoćenik
 - HR-51415 Liganj, LIGANJ 33
 - (Županijska lučka uprava Krk)
 - U spis





Elektronički potpis

sukladno uredbi (EU) broj 910/2014

Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti skeniranjem QR koda. Skeniranjem ovog koda, suslav će Vas preusmjeriti na stranice izvornika ovog dokumenta, kako biste mogli potvrditi autentičnost. Njegova vjerodostojnost u ovom digitalnom obliku, valjana je i istovjetna potpisanom dokumentu u fizičkom obliku.

TAMARA VUKUŠIĆ

PRIMORSKO - GORANSKA ŽUPANIJA

Potpisano: 14.11.2023.

Posebni uvjeti i uvjeti priključenja



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Rijeci
KLASA: 612-08/13-23/6742
URBROJ: 532-04-12/14-14-2
Rijeka, 23.1.2014.

ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
Trg bana J. Jelačića 5
51500 Krk

PREDMET: Izrada idejnog projekta luke Krk – posebni uvjeti zaštite - izdaju se

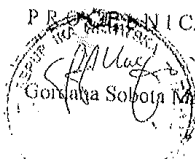
Na temelju članka 61. u vezi s člankom 6. stavkom 1. točka 9. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12), a povodom zahtjeva Županijske lučke uprave Krk, Trg bana J. Jelačića 5, izdaje se suglasnost na dostavljeni Idejni projekt luke Krk, izrađen u „Rijeka-projekt“ d.o.o., iz Rijeke, M. Albaharija 10a, broj projekta: 13-095, od prosinca 2013., projektant: Kruno Pafandel, dipl.ing.grad., uz sljedeće uvjete:

1. Prije pristupanja radovima provesti zaštitna hidroarheološka istraživanja u akvatoriju zahvata. Zaštitna hidroarheološka istraživanja smije obavljati pojedinac, tvrtka ili institucija s *Dopuštanjem za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara* (čl. 100 Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12). Izvješće/elaborat o rezultatima istraživanja pravovremeno dostaviti ovom Odjelu.
2. Veli mul i Ribarski gat obnoviti po postojećem stanju, a dogradene dijelove (produžetke) oblikovanjem i materijalima uskladiti sa zatečenom gradnjom.
3. Sukladno članku 60. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12), izvedbeni projekt, usklađen s ovim uvjetima, dostaviti ovom Odjelu na uvid i izdavanje prethodnog odobrenja.

Sastavio:
VIŠI STRUČNI SAVJETNIK

Damir Sabalić, dipl.pov.umj.

PROJEKCIJA



Gordana Sobota Matejčić, dipl.pov.umj.

Dostaviti:

1. Primorsko-goranska županija, Upravni odjel za građevinstvo i zaštitu okoliša, Ispostava u Krku, Trg J. Jelačića 3, 51500 Krk
2. Grad Krk, Trg J. Jelačića 1, 51500 Krk
3. Pismohrana - ovdje

VON

REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO – GORANSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA GRADITELJSTVO I
ZAŠTITU OKOLIŠA
Ispostava Krk

Primljeno :	29.4.2015
Klasifikacijska oznaka	Ustr.jed.
<i>UPT</i> -350-05/ 13-03/ 78	03-04 2
Uruđbeni broj	Prilj Vrij
383-15-16	<i>pr</i> /

KRK 24. travnja 2015.

Predmet: Uvjeti iz vodoopskrbe, odvodnje otpadnih
voda i zbrinjavanja komunalnog otpada

Na osnovu Vašeg zahtjeva KLASA: UP/I-350-05/13-03/78, URBROJ: 2170/1-03-04/2-15-11, da se utvrde uvjeti za rekonstrukciju luke Krk u naselju Krk, utvrđuje se:

Vodoopskrbu uporabnih cjelina riješiti priključkom na javni vodovod NL DN 100 i/ili NL DN 150 koji je položen prema situaciji u privitku. Na svim mjestima unutar planiranih uporabnih cjelina gdje se planira dogradnja javnog vodovoda predvidjeti ugradnju mjernog mjesta u suradnji sa stručnom službom Ponikve voda d.o.o. Mikrolokaciju vodomjernih okana prikazati u glavnom projektu. Podaci s nekoliko hidrauličkih izračuna su prikazani u prilogu.

Podaci s nekoliko hidranata lociranih prema situaciji u privitku:

P [bar]	Q [l/s]
5,8	0
5,3	6,41

Hidrant oznake 026-083/123

P [bar]	Q [l/s]
5,5	0
4,5	5,92

Hidrant oznake 026-083/122

P [bar]	Q [l/s]
5,7	0
4,4	5,85

Nema posebnih uvjeta za odvodnju otpadnih voda.

Za zbrinjavanje komunalnog otpada investitor je dužan nabaviti 2 (dva) seta koji se sastoje od slijedećeg: kontejner od 340 l zelene boje, kontejner od 240 l smeđe boje, kontejner od 340 l žute boje, kontejner od 340 l plave boje i kontejner od 140 l sive boje. Svi kontejneri su prema EN 840. Iste je potrebno zaštititi ogradom visine 80 cm (privlak).

Jedan set kontejnera potrebno je smjestiti u korjen postojećeg primarnog lukobrana, a drugi unutar uporabne cjeline 3 - "Portapižana" na način da budu dostupni vozilu za odvoz otpada. Mjesto za smještaj kontejnera potrebno je prikazati u glavnom projektu.

Uvjeti važe dvije godine od dana izdavanja.

Pomočnik direktora Ponikve Voda:

Neven Hržić

PONIKVE VODA d.o.o.
Krk, Vršanska 14

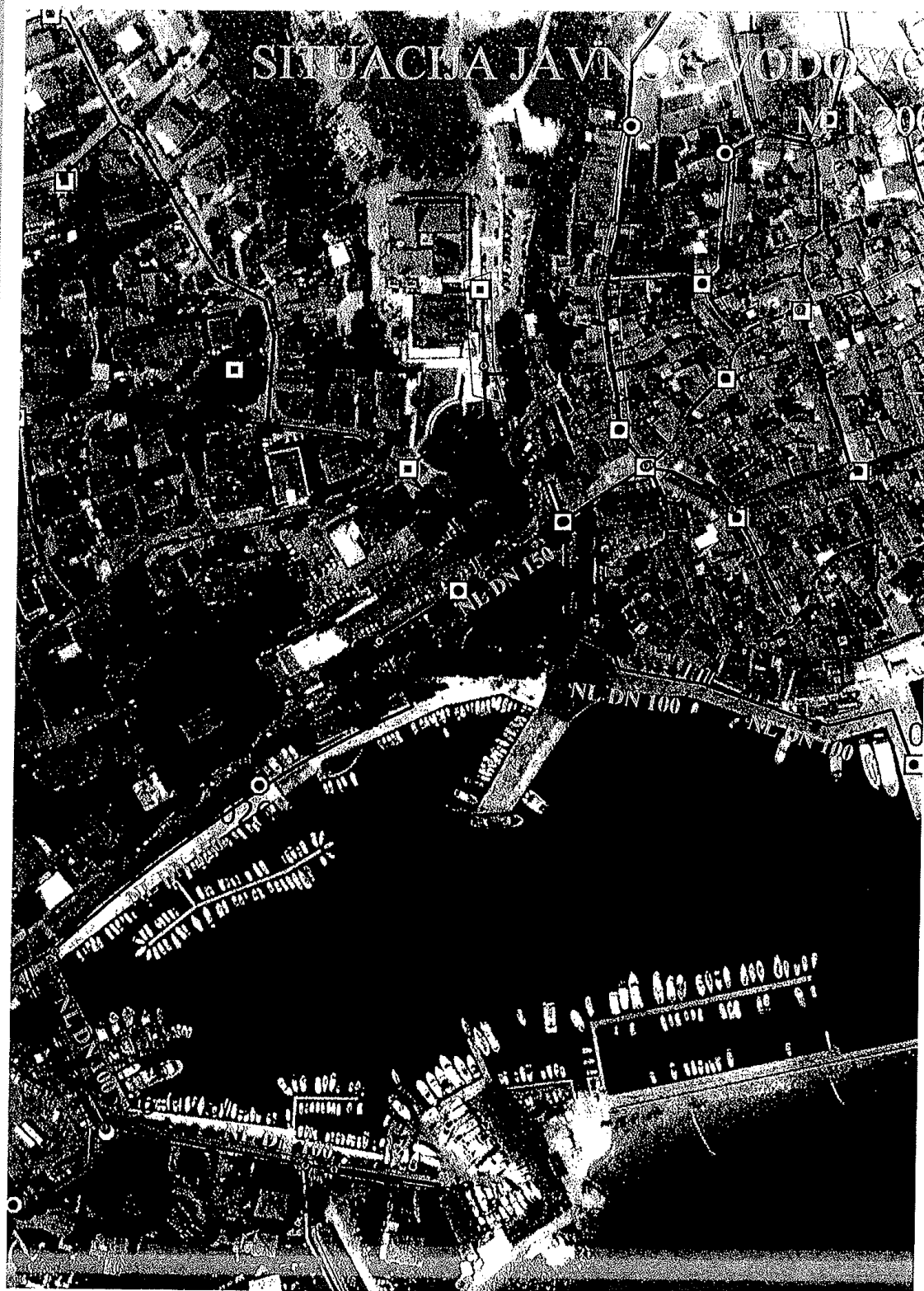
Direktør:

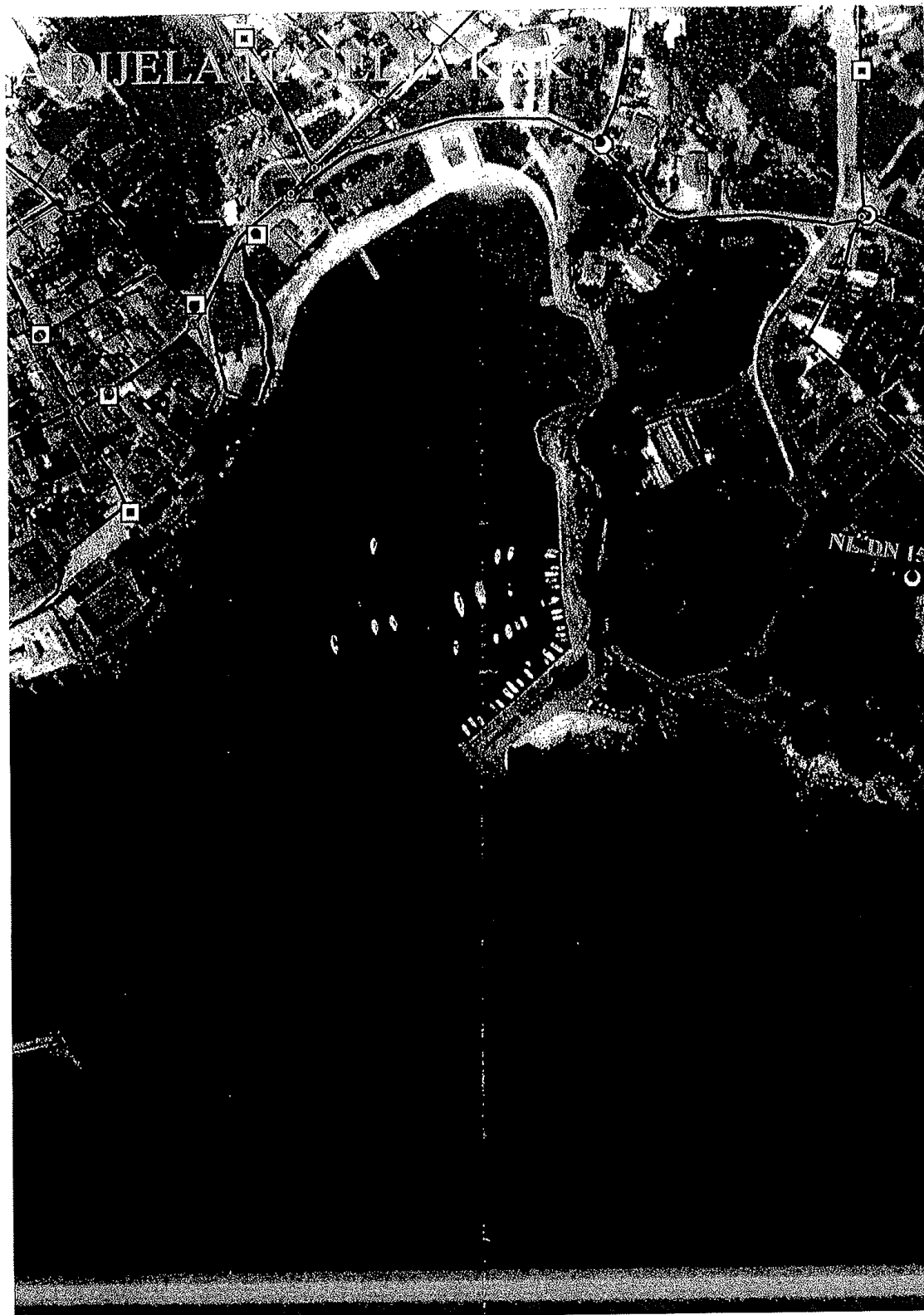
Frane Mrakovčić

Privitak 1: Situacija javnog vodovoda dijela naselja Krk, M 1:2000

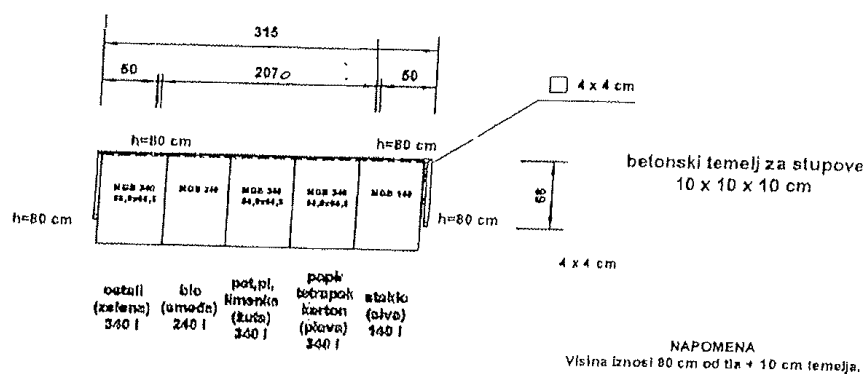
Privitak 2: Skica sabirnog mjesta za odlaganje komunalnog otpada-SAM 5

No 1200





SAM 5



**SAM 5: sabirno mjesto za ostali
otpad, biootpad, PET plastiku i
limenke, papir tetrapak i karton,
staklo**



ELEKTROPRIMORJE RIJEKA

POGON KRK
51500 Krk, Ulica braće Juras 11

TELEFON • 051 • 204-111
TELEFAKS • 051 • 880-808
POŠTA • 51500 • SERVIS
IBAN • HR8224020061400273674

REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA
Upravni odjel za graditeljstvo i zaštitu okoliša
ISPOSTAVA KRK
Krk, Trg bana J. Jelačića 2
51500

NAŠ BROJ I ZNAK 401206/8875/15VV

VAŠ BROJ I ZNAK Klasa:UP/I-350-05/13-03/78
Ur.br.:2170/I-03-04/2-15-11
Krk, 08. travnja 2014.

PREDMET Lokacijska dozvola

DATUM 22.04.2015.g.

Temeljem vašeg poziva, zaprimljeno pod brojem 14677 od 15.04.2015. godine za investitora: **Županijska lučka uprava Krk, Trg bana J. Jelačića 5, 51500 Krk**, a radi uvida u idejni projekt i pribavljanja posebnih uvjeta u postupku izdavanja **Lokacijske dozvole za rekonstrukciju luke Krk** u Gradu Krku, dajemo slijedeće uvjete:

POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

(Prostorni uvjeti u odnosu na postojeću mrežu i objekte HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o.)
Ne postoje posebni uvjeti na lokaciju objekta.

MJESTO I NAČIN PRIKLJUČENJA GRAĐEVINE NA MREŽU HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o.

(Tehnički, ekonomski i ostali uvjeti priključenja)

Definirati će se u Prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti (PEES) i Ugovoru o priključenju, a na osnovi članka 29. Zakona o energiji (NN, br. 68/01 i 177/04, 76/07) Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN, br. 14/06); Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06) i Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06).

Upućujemo investitora građevine da Zahtjev za PEES podnese po definiranju broja mjernih mjesta s pripadajućim priključnim snagama što se određuje u glavnom projektu (elektrotehničkom projektu), a prije podnošenja zahtjeva za **Potvrdu glavnog projekta**.

S poštovanjem

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.

PRIMORSKO GORANSKA ŽUPANIJA

Primljeno :	24.4.2015
Klasifikacijska oznaka	Ustr.jed.
UP/I-350-05/13-03/78	03-04 2
Uredbeni broj	Prih. Vrij.
383-15-15	

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • ŽELJKO ŠIMEK •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699,456,000,00 HRK •
• www.hep.hr •



REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO
UREĐENJE, GRADITELJSTVO
I ZAŠTITU OKOLIŠA
ISPOSTAVA KRK

Klasa: **UP/I^o-350-05/13-03/78**
Urbroj: 2170/1-03-04/2-15-14
Krk, 23. travnja 2015.

Z A P I S N I K

Sastavljen dana 23.04.2015. godine u prostorijama Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije, Ispostave Krk, u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta iz čl. 106. st. 1. podstavak 7, 8. i 9. Zakona o prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine» broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12 i 55/12) u svrhu izdavanja lokacijske dozvole za **rekonstrukciju luke KRK** u naselju Krku povodom zahtjeva ŽUPANIJSKE LUČKE UPRAVE KRK.

Uvid u idejni projekt započeo je u 9,00 sati.
Službena osoba: Jelka Milenković

Pozivu na uvid u idejni projekt pristupio je:

1. Nikica Magaš, inspektor zaštite od požara

Na temelju pregledane dokumentacije utvrđeno je sljedeće:

POSEBNI UVJETI ZAŠTITE OD POŽARA:

- Mjere zaštite od požara projektirati i izvesti sukladno hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku s posebnim osvrtom na Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06), Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94 i 142/03), Pravilnik za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, 116/07 i 141/08).
- Potrebno je izraditi elaborat zaštite od požara. Nije potrebna revizija projekta. Potrebno je učešće predstavnika Policijske uprave, protupožarne inspekcije u radu povjerenstva za tehnički pregled građevine.

Prisutnima je zapisnik pročitao i na isti nije bilo primjedbi.

Dovršeno i potpisano u 9,30 sati dana 23. travnja 2015. godine.

Potpis:

1. 

Službena osoba:





REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO
UREĐENJE, GRADITELJSTVO
I ZAŠTITU OKOLIŠA
ISPOSTAVA KRK

Klasa: **UP/I-350-05/13-03/78**
Urbroj: 2170/1-03-04/2-15-13
Krk, 21. travnja 2015.

Z A P I S N I K

Sastavljen dana 21.04.2015. godine u prostorijama Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije, Ispostave Krk, u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta iz čl. 106. st. 1. podstavak 7, 8. i 9. Zakona o prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine» broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12 i 55/12) u svrhu izdavanja lokacijske dozvole za **rekonstrukciju luke KRK** u naselju Krku povodom zahtjeva ŽUPANIJSKE LUČKE UPRAVE KRK.

Uvid u idejni projekt započeo je u 9,00 sati.
Službena osoba: Jelka Milenković

Pozivu na uvid u idejni projekt pristupili su:

1. Tamara Vrkić, predstavnik „Ponikve voda“ d.o.o. Krk
2. Marino Jurdana, predstavnik Lučke kapetanije Rijeka
3. Anđelko Petrinić, ravnatelj ŽLU Krk

Na temelju pregledane dokumentacije utvrđeno je slijedeće:

POSEBNI UVJETI PREDSTAVNIKA PONIKVE VODA d.o.o. KRK:

- Posebni uvjeti biti će dostavljeni naknadno pisanim putem u roku od petnaest dana.

POSEBNI UVJETI PREDSTAVNIKA LUČKE KAPETANIJE RIJEKA:


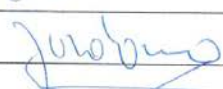

- Prije izrade glavnog projekta izraditi maritimnu studiju sukladno čl. 51. Pomorskog zakonika.
- Postaviti novo lučko svjetlo na glavi primarnog lukobrana, a staro lučko svjetlo na primarnom lukobranu ukloniti sukladno čl. 52. t. 3 i 54. t. 3. Pomorskog zakonika.
- Premjestiti lučko svjetlo sa Vele rive na sekundarni lukobran.
- Nakon izgradnje, prije izdavanja uporabne dozvole izraditi hidrografski snimak sukladno čl. 11. Zakona o hidrografskoj djelatnosti.

Prisutnima je zapisnik pročitao i na isti nije bilo primjedbi.

Dovršeno i potpisano u 9,30 sati dana 21. travnja 2015. godine.

Klasa: UP/I^o-350-05/13-03/78

Potpis:

1. 
2. 
3. 

Službena osoba:



MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

6. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

Temeljem i u skladu odredbi članka 73. Zakona o zaštiti na radu (Narodne novine Republike Hrvatske, broj 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se

PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

GRAĐEVINSKI PROJEKT

Glavni projekt

ZA GRAĐEVINU

REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 - UVALA PORTAPIŽANA

Broj projekta: 5G/24-G

Tijekom izrade ovog projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju primjenu propisa zaštite na radu, kako bi se svim učesnicima u građenju kao i u tijeku uporabe predmetne građevine osigurali uvjeti rada i korištenja bez opasnosti za život i zdravlje.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU U VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA

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

- organizaciju i uređenje samog gradilišta
- organizaciju skladišnog prostora
- organizaciju i lokaciju objekata namijenjenih boravku ljudi
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i sl.
- organizaciju privremenih deponija iskopa
- organizaciju privremene regulacije prometa gradskom cestom uz gradilište
- ispravnost sredstava za rad (alati, strojevi i ostala oprema)
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice i sl.)
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta, uključujući privremene deponije iskopa, te dovođenje u prvobitno ili projektom predviđeno stanje.

Kontrolu provedbe propisanih mjera zaštite na radu provode: rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer, ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Rad ronioca mora se odvijati poštujući sve zakonske odredbe i pravila struke. Prilikom montaže građevinskih elemenata ronioci ne smiju asistirati ispod tereta na dizalici – oni trebaju kontrolirati nakon postavljanja elemenata.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE ZA VRIJEME KORIŠTENJA

Tehničke mjere za vrijeme korištenja vezane su za sigurnost brodica kao i za sigurnost prolaznika – šetača. One se mogu podijeliti u dvije grupe i to:

- mjere koje spadaju u domenu projektanta i stoga su predviđene projektnom dokumentacijom
- mjere koje spadaju u nadležnost investitora, a čiju kontrolu provode nadležni organi. Investitor je u tijeku eksploatacije dužan iz razloga sigurnosti provoditi sve one mjere koje su predviđene važećim pravilnicima.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

7. PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

Temeljem i u skladu odredbi članaka 14. stavak 1. i 2. Zakona o zaštiti požara (Narodne novine Republike Hrvatske, broj 92/10), daje se

PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

koje su predviđene za

GRAĐEVINSKI PROJEKT

Glavni projekt

ZA GRAĐEVINU

REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 - UVALA PORTAPIŽANA

Broj projekta: 5G/24-G

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere, zaštite pri radu i rukovanju s lako zapaljivim materijalima, koje mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara. Lako zapaljive materijale (primjerice eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i normama.

Električne instalacije, uređaji i oprema, moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe, odgovarati važećim propisima i normama.

Kontrolu provedbe predmetnih mjera zaštite od požara provode: izvoditelj, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

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

Propisi na kojima se temelji predviđeni sustav zaštite od požara su slijedeći:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06),
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12).

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag.ing.aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

8. TEHNIČKI OPIS

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

TEHNIČKI OPIS

1. Uvod

Tvrtka Marecon d.o.o. Rijeka ugovorila je sa Županijskom lučkom upravom Krk izradu glavnog projekta rekonstrukcije luke Krk – Uporabna cjelina 3 – Uvala Portapižana.

Projektom se predviđa rekonstruirati postojeći obalni zid i zaobalni plato te okomito na obalni zid postaviti dva plutajuća gata za obostrani privez plovila. Na području ove Uporabne cjeline predviđa privezati plovila do 12 m duljine, sve u četverovezu. Ukupno je predviđen privez 164 plovila. Od instalacija predviđa se postavljanje opskrbnih ormarića sa strujom i vodom na obalnom zidu te nadzemnih hidranata na obali i gatovima, dva rasvjetna stupa na obali te izvršiti pripremu za postavljanje opskrbnih ormarića jednom u budućnosti na plutajućim gatovima.

Sve visine na nacrtima i u tekstualnom dijelu ovog projekta dane su kao apsolutne u geodetskom visinskom sustavu HVRS71.

Radi složenosti zahvata preporuča se ugovoriti projektantski nadzor prilikom izvođenja radova.

Planira se ishođenje građevinske dozvole nakon što je prethodno ishođena lokacijska dozvola.



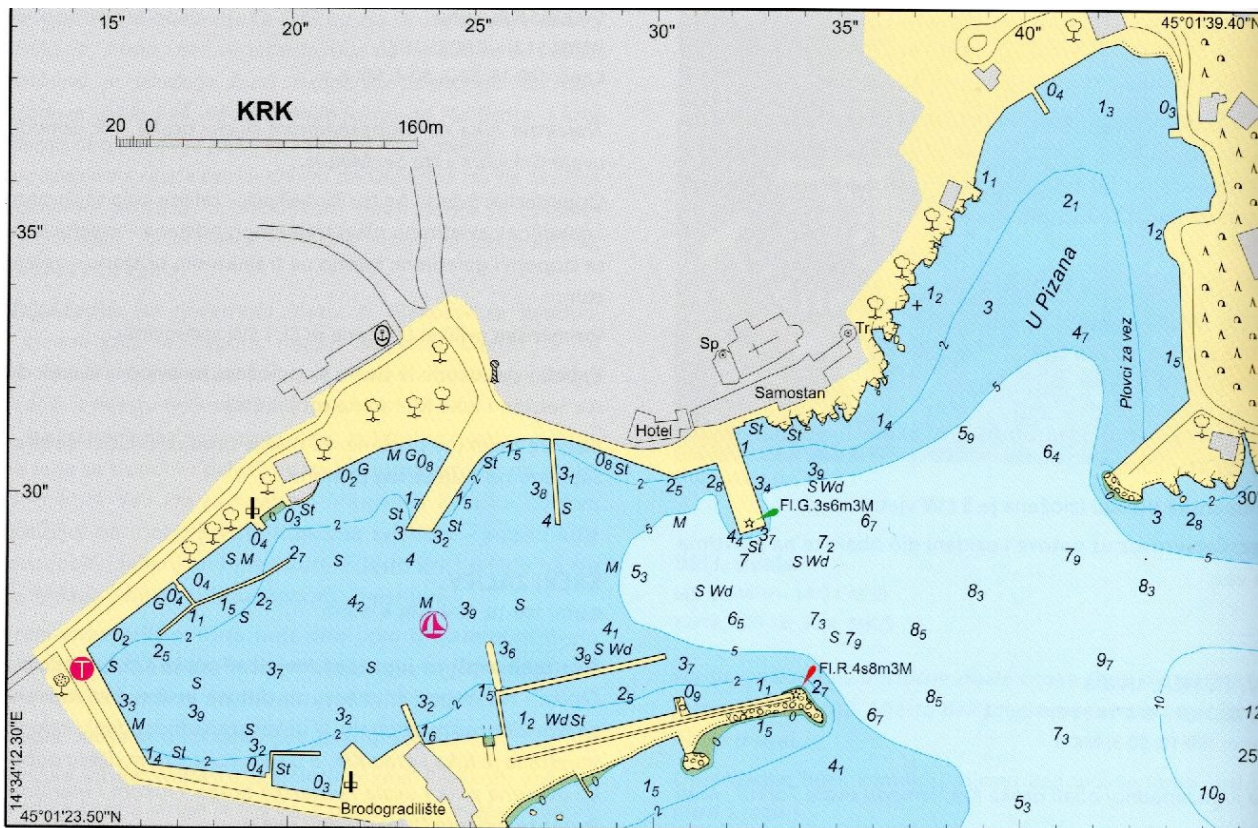
Slika 1. Ortofoto luke Krk s označenim područjem zahvata (žuta boja) i ucrtanom novom obalom i plutajućim gatovima

2. Prostorni obuhvat

Predmetni se zahvat nalazi u sastavu luke otvorene za javni promet županijskog značaja Krk, u gradu Krku.

Prostorni je obuhvat ucrtan u situacijama postojećeg i novoplaniranog stanja luke. Zahvat se planira na k.č. 4961/1, 4964/7 nastala od 4964/1, k.č. 4960/3 nastala od k.č. 4960 i dio mora na

k.č. 4964/1, sve k.o. KRK-GRAD. Površina obuhvata zahvata je oko 20.952 m². Luka Krk je pod upravljanjem Županijske lučke uprave Krk. Dio zahvata od obalnog ruba prema istoku u nadležnosti je Grada Krka, međutim s obzirom da čini logičnu cjelinu, isti se također uređuje u sklopu ovog projekta, u suglasnosti s Gradom Krkom.



Slika 2. Nautička karta luke Krk



Slika 3. Ortofoto područja obuhvata zahvata, kopneni dio

Situacija je prikazana na geodetskom situacijskom nacrtu stvarnog stanja u mjerilu 1:1000 odnosno 1:500, kojeg je izradila tvrtka Geodetski zavod Rijeka d.o.o. iz Rijeke, ovlaštenu inženjer geodezije Adrijan Jadro, dipl. ing. geod. u ožujku 2024. godine.

Zahvat rekonstrukcije luke Krk, uporabna cjelina 3 je u skladu s važećom prostorno-planskom dokumentacijom. Izvodi se u krajnjem istočnom dijelu luke.

Namjena prostora mora zadovoljiti potrebe korisnika i omogućiti im kvalitetno korištenje prostora.

3. Postojeće stanje prostora

Luka Krk je luka otvorena za javni promet županijskog značaja čije je područje utvrđeno Pravilnikom o redu u lukama županijske lučke uprave Krk. Postojeća obala je već uređena, premda je starijeg datuma. Obalni zid izveden kao masivni betonski, plitko temeljeni. Dubine mora neposredno ispred obalnog zida variraju od oko -0,3 do oko -1,3 m. Visinska kota obalnog ruba varira od kote od oko +0,3 do oko +0,5 m n.m. U zaobalju je izvedena (armirano)betonska ploča partera u širini od oko 5,5 do najviše oko 11,1 m. Na ploči su vidljive pukotine nastale uslijed diferencijalnih slijeganja. Iza ploče partera nalazi se kameno-betonski ogradni ili potporni zid, iza koje se nalazi zelena površina. Obalni zid opremljen je prstenovima za privez plovila („aneli“). Nema opskrbnih ormarića za nautičare, nema hidrantske mreže niti javne rasvjete na samoj obali (javna rasvjeta je na šetnici iznad obale). Dubine mora su na dijelu obale premale za privez, a visina obalnog ruba je niska te je vrlo često poplavljena morem uslijed visokog mora i valova. Na sjevernom dijelu predmetnog zahvata zabilježeno je na više mjesta postojanje izvora oborinske vode koji prolaze kroz obalni zid.

Obalni zid se trenutno koristi za privez plovila, a dio plovila je vezan i na plutačama ispred obale, i to u dva reda približno okomito na obalu. U nastavku su prikazane fotografije postojećeg stanja.



Slika 4. Pogled iz zraka na krajnji sjeverni dio zahvata



Slika 5. Pogled iz zraka na sjeverni dio zahvata



Slika 6. Pogled iz zraka na sjeverni dio zahvata



Slika 7. Pogled iz zraka na srednji dio zahvata



Slika 8. Pogled iz zraka na krajnji južni dio zahvata



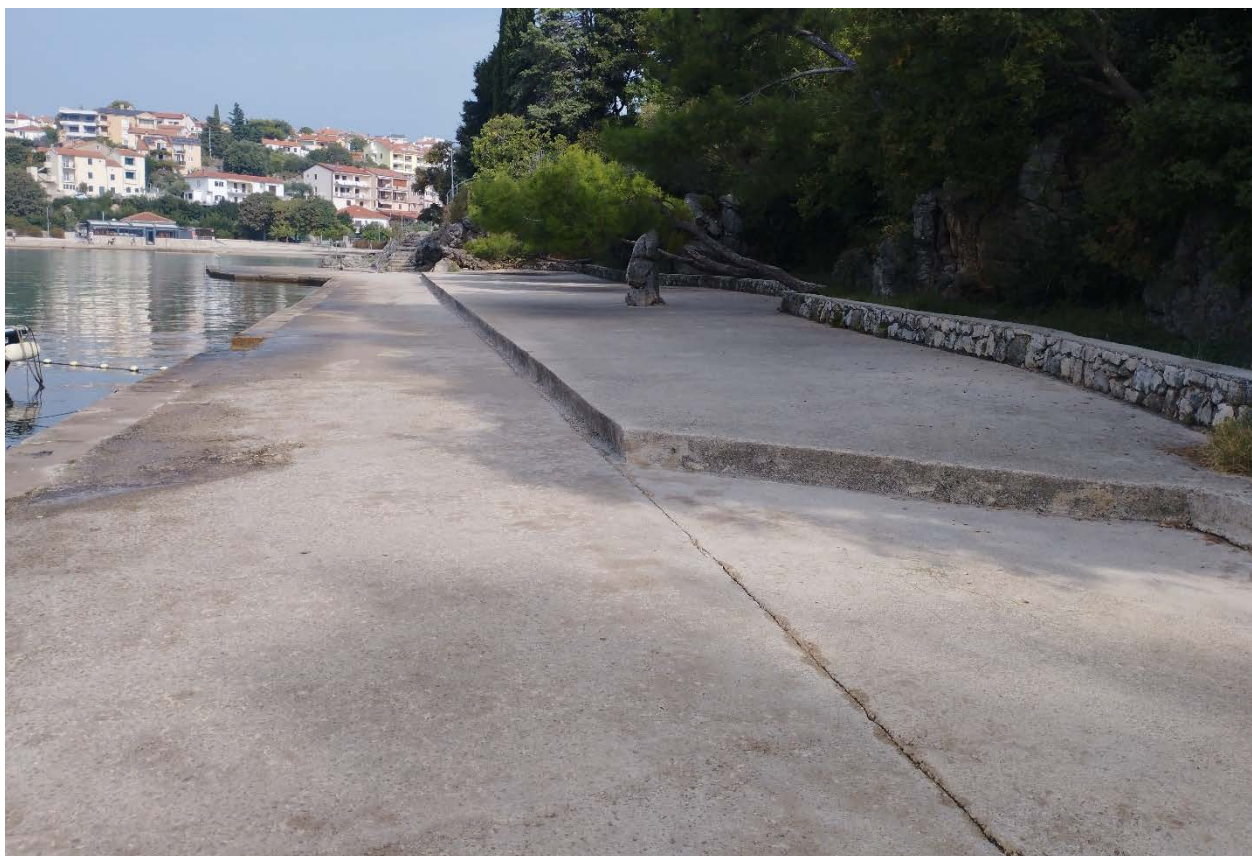
Slika 9. Pogled na krajnji južni dio zahvata



Slika 10. Pogled na južni dio zahvata



Slika 11. Pogled na srednji dio zahvata



Slika 12. Pogled na sjeverni dio zahvata



Slika 13. Pogled na krajnji sjeverni dio zahvata

4. Zajednički tehnički opis

Ovim se projektom predviđa rekonstrukcija luke Krk – Uporabna cjelina 3 – Uvala Portapižana. Projektom se predviđa rekonstruirati postojeći obalni zid i zaobalni plato te okomito na obalni zid postaviti dva plutajuća gata za obostrani privez plovila. Na području ove Uporabne cjeline predviđa privezati plovila do 12 m duljine, sve u četverovezu. Ukupno je predviđen privez 164 plovila. Od instalacija predviđa se postavljanje opskrbnih ormarića sa strujom i vodom na obalnom zidu te nadzemnih hidranata na obali i gatovima, dva rasvjetna stupa na obali te izvršiti pripremu za postavljanje opskrbnih ormarića jednom u budućnosti na plutajućim gatovima.

Za predmetni zahvat planira se ishođenje građevinske dozvole, nakon što je prethodno ishođena lokacijska dozvola.

Električne instalacije luke

Glavni elektrotehnički projekt za rekonstrukciju Uporabne cjeline 3 obuhvaća slijedeće instalacije:

1. Elektroinstalacija glavnog razvoda
2. Priključni ormarići za brodice
3. Rasvjetni stupovi.

Priključak i mjerenje određeno je elektrotehničkim projektom uporabne cjeline 2, broj projekta E 016/23-GP od srpnja 2023. Tim projektom je predviđeno vršno opterećenje od 30 kW. Napajanje opskrbnih ormara i rasvjete izvesti će se iz GRO razdjelnika kabelima ugrađenim unutar konstrukcije obale i gata.

Općenito o priključnim ormarićima:

Priključni ormarići imaju minimalno stupanj mehaničke zaštite IP66, izrađeni su sukladno Hrvatskoj tehničkoj normi: HRN IEC 60364-7-709 (marine i slični prostori). Ormarić je izrađen od inoxa klase A4 (316) i dodatno obojan tehnologijom plastifikacije u boju RAL-a po izboru investitora.

Rasvjeta ormarića:

Svi priključni ormarići luke opskrbljeni su pripadajućim ugrađenim svjetiljkama izvedbe min. IP 67. Uklapanje rasvjete vrši se pomoću luksomata na GRO razdjelniku.

Rasvjetni stupovi javne rasvjete:

Stupovi su od vruće pocinčanog čeličnog lima visine $H = 4,0$ m. Promjer glave stupa je $\Phi 76$ mm.

Hidrantska mreža

Hidrantski vod predviđen je iz dva dijela, kopnenog (H-1) i dijela koji se vodi po gatovima (H-1.1 i H-1.2). Hidrantski vod H-1 predviđen je iz polietilenskih cijevi, a na istome su predviđena dva nadzemna hidranta. Uz hidrante se predviđa postavljanje hidrantskih ormarića s pripadajućom opremom. Odvojak za ponton H-1.1 također je predviđen iz polietilenskih cijevi, a na ovome odvoju su predviđena četiri hidrantska ormarića sa priključkom tip 2C i ostalom pripadajućom opremom. Na isti način je predviđen i odvojak H-1.2 uz razliku što su duž njega predviđena tri hidrantska ormarića.

Opskrbni vod

Duž zahvata se planira postaviti dva opskrba ormarića radi opskrbe privezanih brodica pitkom vodom (južni dio zahvata) te izvršiti svu potrebnu pripremu za postavljanje opskrbnih ormarića na plutajućim gatovima u budućnosti.

Lokacija građevine

Predmetni se zahvat nalazi u luci Krk, u gradu Krku. Zahvat rekonstrukcije predviđen je na k.č. 4961/1, 4964/7 nastala od 4964/1, k.č. 4960/3 nastala od k.č. 4960 i dio mora na k.č. 4964/1, sve k.o. KRK-GRAD, kako je prikazano u grafičkom dijelu glavnog projekta.

Opis faze odnosno etape obuhvaćene glavnim projektom te opis međusobne ovisnosti i usklađenosti s ostalim fazama građenja složene građevine za građevinu za koju je lokacijskom dozvolom predviđeno fazno odnosno etapno građenje

Predmetni zahvat je 3. etapa, odnosno uporabna cjelina cjelovite rekonstrukcije luke Krk, a koja se sastoji od ukupno 6 uporabnih cjelina. Ova etapa se direktno oslanja na 2. uporabnu cjelinu „Sekundarni lukobran“, a za koju je prethodno ishoda građevinska dozvola. Spoj po pitanju dubina i visina obale na mjestu 2. i 3. uporabne cjeline usklađen je s projektantima 2. uporabne cjeline.

Opis oblika i veličina građevne čestice i/ili obuhvata zahvata u prostoru, odnosno uvjete za formiranje građevne čestice ako se njeno formiranje određuje građevinskom dozvolom

Površina obuhvata zahvata je oko 20.952 m^2 . Građevinskom dozvolom se ne određuje formiranje građevne čestice. U grafičkom dijelu glavnog projekta dan je oblik zahvata u prostoru.

Opis oblika i veličine te smještaja jedne ili više građevina na građevnoj čestici i/ili unutar obuhvata zahvata u prostoru

Unutar zahvata u prostoru smješten je postojeći obalni zid koji je dio luke otvorene za javni promet županijskog značaja. Rekonstrukcija se planira na način da se dijelom ukloni a dijelom uklopi u novu obalu postojeći zid te se ispred njega izvedu dva plutajuća gata.

Opis namjene građevine

Namjena građevine je infrastrukturna površina za luku otvorenu za javni promet županijskog značaja.

Opis načina priključenja na prometnu površinu

Predmetni zahvat priključen je na javnu prometnu površinu preko Šetališta Dražica.

Opis načina priključenja na komunalnu infrastrukturu

Prema dosad izrađenoj projektnoj dokumentaciji glavni projekt Uporabne cjeline 2 u sklopu izgradnje sekundarnog lukobrana predviđena je vodoopskrba i odvodnja tog djela. Na lokaciji ne postoji izgrađena javna vodoopskrbna mreža. Priključak za potrebe Uporabne cjeline 3 izvest će se u čvoru 1 na priključnom vodovodu PV-1.

Napajanje električnom energijom objekta, opskrbnih ormarića i rasvjete izvesti će se novim priključkom na postojeću elektro mrežu.

Uvjeti za nesmetani pristup, kretanje, boravak i rad osoba smanjene pokretljivosti

Na predmetnom zahvatu moguć je nesmetani pristup osobama smanjene pokretljivosti.

Podaci o pokusnom radu i vremenu trajanja pokusnog rada ako je isti predviđen

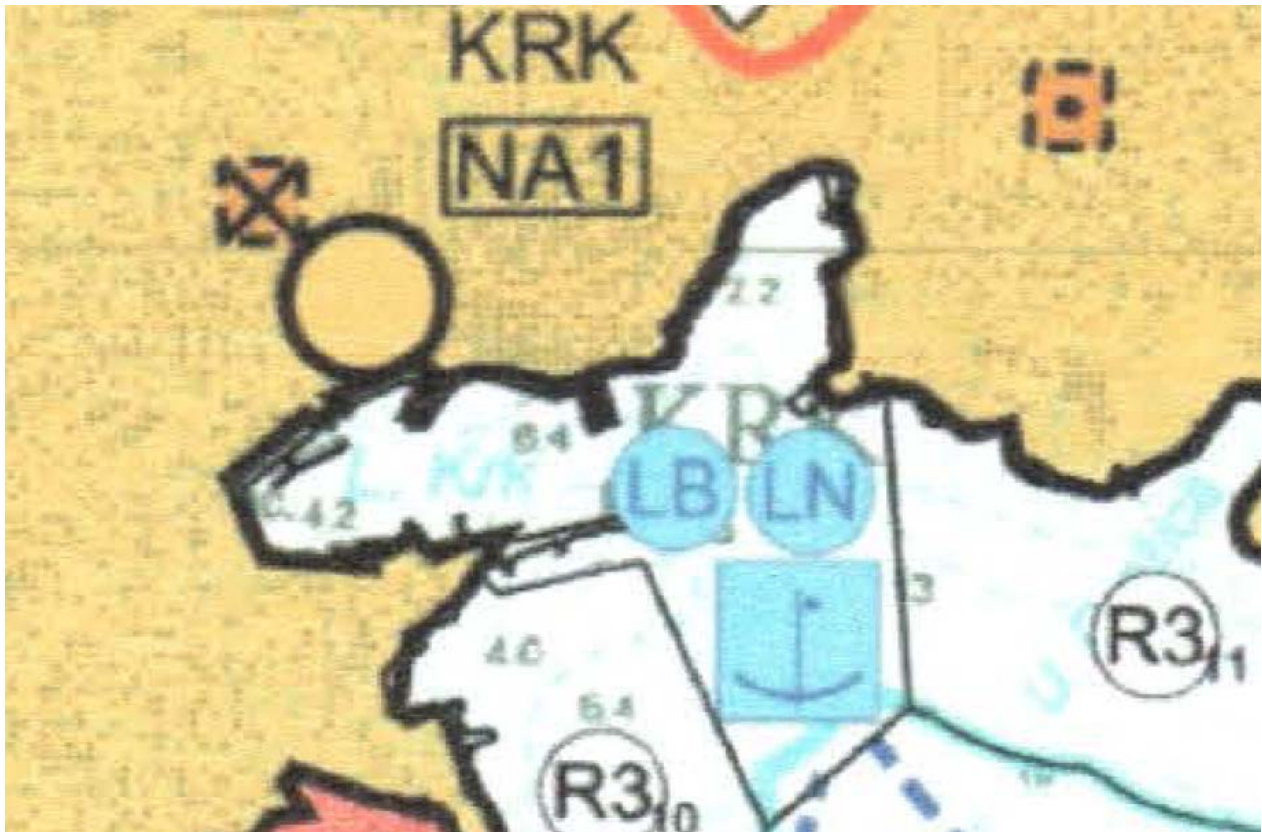
Nije predviđen pokusni rad.

Mogućnost i uvjeti uporabe dijelova građevine prije dovršetka cijele građevine ako se isto planira, odnosno i druge bitne podatke za opis zahvatu u prostoru.

Ne predviđa se uporaba dijelova građevine prije dovršetka cijele građevine. Predviđa se izgradnja cijelog zahvata (uporabne cjeline) odjednom.

Ocjena o usklađenosti građevine ili njezinog dijela s odredbama za provođenje i grafičkim dijelovima prostornih planova.

Planirani zahvat usklađen je s odredbama za provođenje i grafičkim dijelovima prostornih planova. Za predmetno područje na snazi su Prostorni plan Primorsko-goranske županije (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 32/13, 07/17, 41/18, 04/19, 18/22, 40/22, 35/23, 12/24), Prostorni plan uređenja Grada Krka (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 07/07, 41/09, 28/11, 23/15, 18/19, 29/20) i Urbanistički plan uređenja UPU-1 Krk (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 30/13, 40/14, 02/15-pročišćeni tekst, 11/17, 12/17-pročišćeni tekst, 26/18, 45/18-pročišćeni tekst, 18/19, 29/20-pročišćeni tekst).



Slika 14. Izvod iz Prostornog plana uređenja Grada Krka, kartografskog prikaza broj 1: Korištenje i namjena površina

Za predmetno područje Prostornim planom uređenja su određeni uvjeti kako slijedi (tekst je pročišćen od strane projektanta):

Članak 113.

(1) Na području Grada Krka luke otvorene za javni promet županijskog značaja su:

- Krk

(3) Unutar luke otvorene za javni promet županijskog značaja Krk planirano je produljenje lukobrana. Unutar luke otvorene za javni promet Krk mogu se odvijati djelatnosti: ukrcaj i iskrcaj putnika, prekrcaj roba, privez i odvez brodova, jahti, ribarskih, sportskih i drugih brodica. Osim tih djelatnosti u kopnenom djelu luke moguće je smjestiti pomoćne građevine za ugostiteljsku djelatnost, servisne djelatnosti, i sl. koje su s djelatnosti luke u neposrednoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi.

Za predmetno područje Urbanističkim planom uređenja su određeni uvjeti kako slijedi (tekst je pročišćen od strane projektanta):

Članak 118.

Luka otvorena za javni promet

Planom je određena luka otvorena za javni promet županijskog značaja, čije su granice prikazane na kartografskom prikazu br. 1. "Korištenje i namjena površina".

Razgraničenje kopnenog i morskog dijela luke prikazan je na kartografskom prikazu br. 4. "Način i uvjeti gradnje", dok su prometni koridori unutar luke prikazani na kartografskom prikazu br. 4 "Način i uvjeti gradnje" i 2a. "Prometna, ulična i komunalna infrastrukturna mreža – Prometni sustav".

Zonu luke čini lučko područje koje obuhvaća površine kopna i mora namijenjene slijedećim djelatnostima:

- ukrcaj i iskrcaj putnika,
- prekrcaj roba,

- privez i odvez brodova, jahti, ribarskih, sportskih i drugih brodica.

Osim tih djelatnosti na kopnenom dijelu luke moguće je smjestiti pomoćne građevine za ugostiteljsku djelatnost, servisne djelatnosti, i sl. koje su s djelatnosti luke u neposrednoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi.

Unutar zone luke moguće je graditi i rekonstruirati građevine koje su u neposrednoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi sa osnovnom namjenom luke (rekonstrukcija obale, rekonstrukcija i izgradnja gatova, privežišta, pasarela, nasipa, postava dizalica, izgradnja prilaza, dovoda vode i struje sa pripadajućim priključnim mjestima, izgradnja i održavanje objekata javne rasvjete i slično).

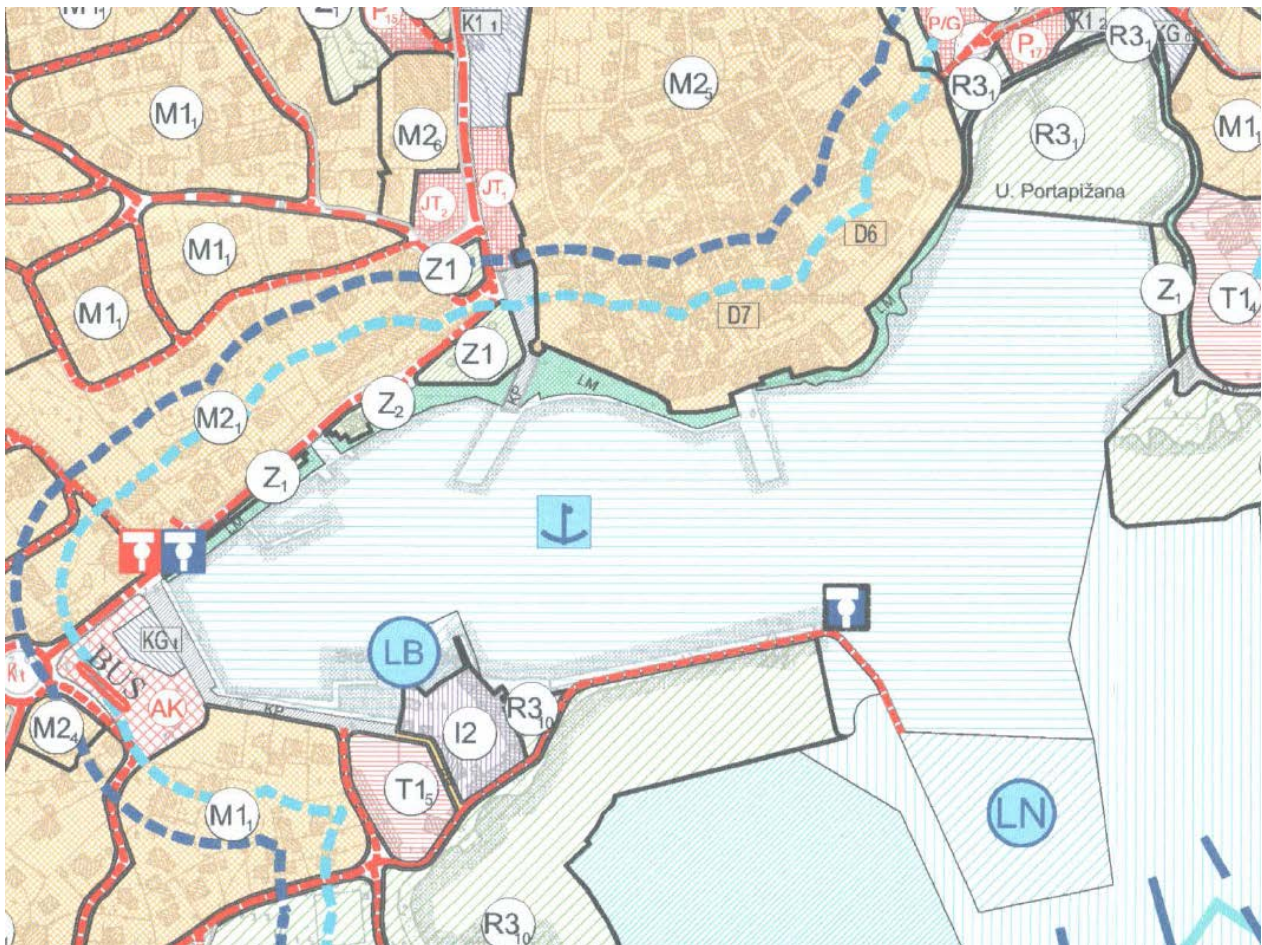
Unutar luke planirano je produljenje lukobrana (lukobran je ucrtan načelno, a dopušteno ga je smjestiti i na drugačijim pozicijama unutar "površine za smještaj lukobrana/mola" u skladu s projektnom dokumentacijom. Dopusšteno je postavljati privremene pontonske gatove. Unutar luke planirano je i proširenje kopnenog dijela luke.

Lukobran na Punt de Galeto je ucrtan načelno, a dopušteno ga je smjestiti i na drugačijim pozicijama unutar "površine za smještaj lukobrana/mola" u skladu s projektnom dokumentacijom. Kopneni dio na jugozapadnom dijelu luke (područje od autobusnog kolodvora do brodogradilišta) dopušteno je koristiti i kao kolno-pješačku površinu.

Kopneni dio na sjevernoj strani luke (od autobusnog kolodvora do uređene plaže Portapižana) je dopušteno koristiti i kao obalnu šetnicu - lungo mare.

Kopneni dio luke na sjevernoj strani koji se nastavlja na kolno-pješačke pristupe ili javnu cestu je dopušteno koristiti kao kolno-pješačku površinu.

Na kartografskom prikazu br. 4 "Način i uvjeti gradnje" ucrtan je pristupni put na moru širine 20 m, unutar morske površine luke otvorene za javni promet do luke posebne namjene - brodogradilište (LB) i uređene plaže Portapižana (R31). Koridor je površina javnog karaktera unutar površine luke otvorene za javni promet.



Slika 15. Izvod iz UPU-1 Krk, kartografski prikazi broj 1.: Korištenje i namjena površina

Podaci o utvrđenom zatečenom stvarnom izvedenom stanju postojeće građevine

Postojeća obala koja se nalazi na lokaciji novoplanirane je plitko temeljena, masivna, betonska, u lošem stanju te se prema ovom projektu uklanja (u manjem dijelu) ili uklapa u novoplaniranu obalu (u većem dijelu).

Dokazi da će postojeći materijali i građevni proizvodi koji su ugrađeni u dijelove građevine nakon rekonstrukcije zadovoljiti propisane zahtjeve i uvjete, te da je građevina odnosno njezin dio prikladan za rekonstrukciju kao cjelina (u daljnjem tekstu: dokaz o prikladnosti građevine za rekonstrukciju).

Postojeći obalni zid dijelom će se uklopiti unutar novoplanirane obale. Postojeći materijali i građevni proizvodi koji su ugrađeni u dijelove građevine koji se nakon rekonstrukcije zadržavaju, zadovoljiti će propisane zahtjeve i uvjete, te je građevina odnosno njezin dio prikladan za rekonstrukciju kao cjelina. Građevina će nakon rekonstrukcije ispunjavati temeljne zahtjeve za građevinu najmanje u jednakoj mjeri kao prije rekonstrukcije, te ispunjava uvjete gradnje na predviđenoj lokaciji.

5. Planirana rekonstrukcija – tehnički opis

Projektom se predviđa izgradnja novog obalnog zida ukupne razvijene dužine od oko 145,74 m (84,43 + 61,31 m), uređenje zaobalnog platoa te postavljanje dva plutajuća gata pojedinačne dužine od oko 120,0 i 96,0 m.

Za potrebu razrade tehničkog rješenja konstrukcije na području uporabne cjeline 3 provedeni su dodatni geomehnički istražni radovi na temelju kojih je izrađen geotehnički elaborat (Rijekaprojekt – geotehničko istraživanje, d.o.o. iz Rijeke, br. elaborata: PR 24-001-01, siječanj 2024.). U sklopu istražnih radova izvedene su tri geomehničke istražne bušotine uz prateća *in situ* i laboratorijska ispitivanja.

Elaboratom je utvrđeno je da se geotehnički profil na predmetnoj lokaciji sastoji od tri geotehničke jedinice: nabačaja, marinskih sedimenata i stijene vapnenca, pri čemu su nabačaj i marinski sedimenti objedinjeni u jednu geotehničku jedinicu zbog male debljine i sličnog sastava marinskih sedimenata s nabačajem.

Nabačaj (AF) / Marinski sedimenti (Q_m)

U geomehničkom smislu, ova jedinica je tvorena od naslaga slabo graduiranog šljunka (GP) s pijeskom koje su u površinskom dijelu prekrivene betonom i asfaltom, srednje zbijenosti. Prisutnost ove geotehničke jedinice ustanovljena je na sve tri bušotine pri čemu je utvrđena debljina sloja od 0,50 m do 8,0 m. Geotehničkim elaboratom procijenjene su sljedeće vrijednosti parametara:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • Kut unutarnjeg trenja | $\varphi = 32,5^\circ - 37,5^\circ$ |
| • Kohezija | $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$ |
| • Prirodno vlažna zapreminska težina | $\gamma = 18,5 - 19,5 \text{ kN/m}^3$ |
| • Uronjena zapreminska težina | $\gamma' = 11,0 - 12,0 \text{ kN/m}^3$ |

Vapnenci ($K_2^{1,2}$)

U geomehničkom smislu, stijenu čine naslage visoko do srednje trošnih vapnenaca (HW-MW), blokovito-poremećene strukture (B/D). Stijenska masa je raspucana subhorizontalnim (slojnim) te subvertikalnim i kosim diskontinuitetima, umjereno do neznatno trošnih, okršanih, neznatno hrapavih do hrapavih površina (JRC 6 – 12). Diskontinuitetne površine su ispunjene crvenicom, komprimiranom crvenicom, limonitom ili su bez ispune. RQD kao pokazatelj kvalitete stijenske mase iznosi 0 % što upućuje na vrlo lošu povoljnu kvalitetu stijenske mase. Prema provedenim

istražnim bušenjima, nailazak stijenske podloge vapnenca varira od apsolutne kote -0,35 m do -7,58 m. Geotehničkim elaboratom procijenjene su sljedeće vrijednosti parametara:

- | | |
|---|--|
| • Materijalna konstanta | $m_i = 10 \text{ (9 – 15)}$ |
| • Geološki indeks čvrstoće | $GSI = 30 \text{ (25 – 40)}$ |
| • Jednoosna tlačna čvrstoća | $\sigma_{ci} = 70,0 \text{ MPa (47,75 – 80,99 MPa)}$ |
| • Faktor stupnja poremećenosti stijenske mase | $D = 0,0$ |
| • Zapreminska težina | $\gamma = 24,0 \text{ kN/m}^3$ |
| • Modul deformabilnosti | $E_{rm} = 2.800,00 \text{ MPa}$ |

Obalni zid i zaobalni plato

Obalni zid se predviđa rekonstruirati na način da se obalni rub pomakne prema moru za do oko 5,00 m i izvede s tlocrtnim lomom u ukupnoj razvijenoj dužini od oko 145,7 m. Na južnom rubu zahvata obalni zid se položajno uklapa s konstrukcijom Uporabne cjeline 2 – Sekundarni lukobran. U sjevernom dijelu zahvata se planira zadržavanje konstrukcije postojećeg obalnog zida i zaobalnog platoa (novi obalni zid se izvodi ispred postojećeg, a novi plato iznad postojećeg), dok je u južnom dijelu zahvata, radi potrebe za tlocrtnim uklapanjem, prije izvedbe novog obalnog zida potrebno ukloniti postojeći, kao i dio postojećeg zaobalnog platoa. Ukupna površina obalnog zida i zaobalnog platoa iznosi oko 1.771 m² od čega se oko 510 m² odnosi na novu površinu zbog pomicanja obalnog ruba prema moru.

Obalni zid je planiran kao masivna betonska plitko temeljena građevina.

U sjevernom dijelu zahvata obalni zid se planira temeljiti na koti od oko -1,80 m, uglavnom na sloju zamjenskog materijala. Zamjena materijala vrši se najdublje do kote od oko -2,70 m, do kuda je potrebno izvršiti najprije iskop postojećeg morskog dna. Zamjena materijala slojem kamena 0,1 - 30 kg izvodi se u osnovnoj debljini od oko 70 cm, odnosno minimalno 30 cm ukoliko se prilikom iskopa naiđe na stijensku podlogu. Ukoliko je zamjenu materijala potrebno napraviti u tanjem sloju, tada se zamjena izvodi tucanikom (izravnavajući sloj od kamena promjera Ø31,5/63 mm). Ukoliko se tijekom iskopa za pripremu temeljne podloge naiđe na stijensku podlogu, a da se pri tome zid neće temeljiti direktno na istu (stijenska podloga dublja od apsolutne kote -2,00 m), potrebno je osigurati da pružanje stijenske podloge u smjeru okomito na zid bude približno horizontalno (izvršiti potrebni iskop stijenske podloge) radi osiguranja ujednačenih uvjeta oslanjanja obalnog zida u poprečnom smjeru. Iznad zamjenskog materijala, a ispod betonskog zida ugrađuje se izravnavajući sloj od kamena promjera Ø31,5/63 mm, u debljini od oko 20 cm.

Pri sredini zahvata, kod tlocrtnog loma gdje je geotehničkim istražnim radovima determinirana stijena u plićem dijelu, obalni zid se temelji direktno na stijenskoj podlozi na koti od oko -2,0 m. Na prijelazu između različitih uvjeta u temeljnom tlu potrebno je obavezno vertikalno dilatirati zid (prekid kampade), dok će se karakteristična dužina kampada definirati u izvedbenom projektu.

U južnom dijelu zahvata obalni zid se planira temeljiti na koti od oko -1,80 m (na kraćem dijelu uz srednji dio zahvata) i -2,60 m (u većem dijelu prema južnom kraju zahvata), na prethodno uređenom postojećem kamenom nasipu. Iskop se za pliće temeljeni dio zida izvodi do kote od oko -2,00 m, a za dublje temeljeni dio zida na oko -2,80 m. Na toj dubini se ugrađuje izravnavajući sloj od kamena promjera Ø31,5/63 mm u debljini od 20 cm, na kojemu se poslije izvodi betonski obalni zid. Radi osiguranja dovoljne dubine mora za siguran privez plovila i postavljanje plutajućih gatova, u sjevernom dijelu zahvata je potrebno produbiti akvatorij na minimalnu dubinu od oko -2,00 m, a na južnom dijelu zahvata na dubinu od oko -2,80 m.

Ukoliko se prilikom izvođenja radova utvrdi da je temeljna podloga drugačija od projektom predviđene, potrebno je kontaktirati nadzornu službu i projektanta radi eventualne izmjene tehničkog rješenja.

Podmorski dio zida se planira izvesti do kote od oko +0,20 m. Izvodi se na licu mjesta „kontraktor“ postupkom od betona razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3, u širini ovisno o dubini temeljenja zida, a sve prema nacrtnoj dokumentaciji. Armirano-betonski serklaž zida izvodi se od kote +0,20 m do visine +0,82 m, također od betona razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3. Betoniranje serklaža treba izvesti za vrijeme oseke odnosno "u suho", a neposredno prije betoniranja nadmorskog dijela zida potrebno je visokotlačnim peračem temeljito očistiti gornju horizontalnu plohu podmorskog betonskog bloka. Obalni rub zida i nadmorsko pročelje istog uređuju se dekorativnom kamenom oblogom (kamene poklopnice i obložnice). U podmorskom dijelu zida potrebno je ugraditi procjednice promjera $\Phi 110$ mm, a točan položaj i njihov raster odrediti će se u sklopu izvedbenog projekta.

Nožica obalnog zida štiti se od podlokavanja na način da se uz obalni zid, duž dionica na kojima se isti temelji na izravnavajućem sloju tucanika, postavi predgotovljeni armirano-betonski blok čuvar u širini od oko 0,50 m i visine oko 30 cm, odnosno, da se duž sekcije zida temeljene direktno na stijenskoj podlozi izvede *in situ* blok čuvar širine 50 cm i visine 40 cm. Minimalna dužina blok čuvara iznosi 1,50 m, a izvode se betonom razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2. Ispred predgotovljenih blokova čuvara, a radi dodatne zaštite, ugrađuje se zaštitni kamenomet nasipa mase zrna 50 - 100 kg prema nagibima i dubinama iz nacrtne dokumentacije.

Neposredno iza obalnog zida ugrađuje se rasteretni sloj kamene prizme težine zrna od 50 do 100 kg. Preostali prostor prema kopnu zapunjava se u nižem dijelu općim kamenim nasipom težine zrna 0,1 - 30 kg, koji se u nadmorskom dijelu dinamički zbija. Završni dio nasipavanja izvodi se sa slojem nevezanog zrnatog zbijenog kamenog materijala frakcije $\Phi 0/63$ mm (tampon) u debljini od oko 30 cm te se površina završno uređuje kao armirano-betonska površina s nagibom od oko 1% prema moru. Ploča se izvodi od betona razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3 te s dodatkom polipropilenskih vlakana. Po postizanju potrebne čvrstoće betona, površinu ploče je potrebno završno obraditi štokovanjem. Na kontaktu s kopnenom granicom zahvata, a ispred postojećih potpornih zidova zelene površine, planira se izvesti nove zidove (armirano-betonski zidovi s prednje strane obloženi prirodnim kamenim blokovima) koji će za oko 0,50 m biti izdignuti u odnosu na novoplanirani parter. Zidovi se izvode od betona razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3.

Obalu i zaobalni plato se planira opremiti mornarskim ljestvama, anelima, bitvama, opskrbnim ormarićima, hidrantima, rasvjetnim stupovima te jednim setom kontejnera za zbrinjavanje komunalnog otpada (kontejner od 340 l zelene boje, kontejner od 240 l smeđe boje, kontejner od 340 l žute boje, kontejner od 340 l plave boje i kontejner od 140 l sive boje, sve sukladno izdanim posebnim uvjetima).

Gatovi

Okomito na pravac sjevernog dijela obalnog zida planira se postavljanje dva plutajuća gata izvedena od međusobno povezanih plutajućih elemenata u osnovnoj funkciji priveza plovila duljine 5,0 – 10,0 m. Sjeverni gat se planira izvesti u dužini od oko 96 m, a južni u dužini od oko 120 m pri čemu su oba za oko 2,5 m odmaknuta u odnosu na vanjski rub obalnog zida. Širina gatova iznosi oko 2,5 m, a hodna ploha im se nalazi na oko 0,5 m iznad morske razi. Pristup na gatove se omogućava preko pokretnih pristupnih mostića koji moraju biti konstruirani i izvedeni da budu funkcionalni i za vrijeme ekstremnih plima i oseka te da pri pojavi istih ne dolazi do oštećenja konstrukcije obale, mostića ili plutajućih gatova. Gatovi su pričvršćeni za morsko dno preko sidrenog sustava.

Gatovi se planiraju opremiti mornarskim ljestvama, bitvama, hidrantima i rasvjetnim tijelima. Sve potrebne instalacije će se provesti kroz proture u plutajućim elementima gatova.

U nastavku je, u Tablici 1., dan tablični prikaz strukture vezova prema broju i dužini vezova za rekonstruirano stanje Uporabne cjeline 3 luke Krk.

Tablica 1. Specifikacija vezova za brodice prema namjeni i dužini plovila – rekonstruirano stanje

Kategorija plovila	Dužina plovila (m)	Veličina veza (m)	Broj vezova
II	Do 6	8,0 x 2,5	78
III	6 - 8	10,0 x 3,0	66
IV	8 - 10	12,5 x 3,7	10
V	10 - 12	14,5 x 4,3	10
UKUPNO VEZOVA			164

Podaci iz elaborata, studija i podloga koji su utjecali na tehničko rješenje građevina

Za predmetni projekt kao podloga u projektiranju i definiranju uvjeta u temeljnoj podlozi poslužili su podaci, analize, rezultati ispitivanja i zaključci na temelju provedenih geomehaničkih istražnih radova koji su sadržani u:

- Jakovac, F., et. al., (2024): *Rekonstrukcija luke Krk – uporabna cjelina 3 – gatovi, geotehnički elaborat*, br. elaborata: PR 24-001-01, Rijekaprojekt-geotehničko istraživanje, d.o.o., Rijeka

Također, prilikom izrade projektne dokumentacije usvojeni su podaci i zaključci navedeni u:

- Lončar, G., Andročec, V., (2014): *Studija vjetrovalne klime i modela valnih deformacija za luku Krk*, Hydroexpert – istraživanje i razvoj, d.o.o., Zagreb
- Kuspilić, N., Lončar, G., Paladin, M., (2014): *Modeliranje morskih struja i izmjene mora u luci Krk*, br. elaborata: S-730-12 / 631, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

6. Razgradnja i uklanjanje postojećih građevina

Rekonstrukcijom Uporabne cjeline 3 luke Krk predviđa se djelomično uklanjanje postojećeg obalnog zida i postojeće (armirano)betonske ploče partera na južnom dijelu planiranog zahvata. Razgrađene betonske građevine koristiti će se kao nasipni materijal u zaleđu novoplaniranog obalnog zida, u podmorskom dijelu. Potrebno je pažljivo pregledati materijal iz iskopa te ukloniti armaturu ako postoji. Adekvatnost materijala iz iskopa prije ugradnje treba odobriti nadzorna služba i projektant. Preostali materijal nepogodan za nasip odvozi se na deponiju udaljenosti oko 25 km te se zbrinjava u skladu s važećom regulativom.

Obalni zid i zaobalni plato sjeverno od predmetnog obuhvata zahvata potrebno je po završetku predmetne rekonstrukcije vratiti u prvobitno stanje uz izvedbu uklopne rampe za savladavanje razlike u visinama.

7. Hidroinstalacije

7.1. Uvod

Predmet ove projektne dokumentacije je vanjska hidrantska mreža i vodoopskrba u sklopu izgradnje Uporabne cjeline 3, rekonstrukcija luke Krk, uvala Portapižana. Uporabna cjelina 3 naslanja se na uporabnu cjelinu 2.

Prema dosad izrađenoj projektnoj dokumentaciji glavni projekt Uporabne cjeline 2 u sklopu izgradnje sekundarnog lukobrana predviđena je vodoopskrba i odvodnja tog djela. Na lokaciji ne postoji izgrađena javna vodoopskrbna mreža.

Glavnim projektom Uporabne cjeline 2 predviđen je priključni vodovod PV-1 od PE-HD cijevi promjera D110mm duljine 255 m. Priključak je predviđen u trupu Ružmarinske ulice na postojeći vodovod DN 100mm iz duktil cijevi. Tlak na mjestu priključka iznosi cca 4.0 bara. Nakon priključka predviđeno je vodomjerno okno.

Priključni vodovod PV-1 doveden je do korijena sekundarnog lukobrana. Na korijenu sekundarnog lukobrana predviđen je nadzemni hidrant i odvojak za opskrbu opskrbnih ormarića sve u sklopu Uporabne cjeline 2.

Priključak za potrebe Uporabne cjeline 3 izvest će se u čvoru 1 na priključnom vodovodu PV-1. Nakon priključka izvodi se zasunsko okno ZO-1 u kojem se razdvajaju hidrantski i opskrbeni vod.

7.2. Hidrantski vod

Predmet ovog dijela dokumentacije je vanjski hidrantski vod. Hidrantski vod predviđen je iz dva dijela, kopneni dio H-1 i dio koji se vodi po pontonima H-1.1 i H-1.2.

Hidrantski vod H-1 predviđen je iz polietilenskih cijevi PE 100S8/SDR 17 DN110mm. Cijevi i fazonski komadi se spajaju elektrofuzijskim spojnica. Na hidrantskom vodu su predviđeno dva nadzemna hidranta (2 x 5 l/sec i minimalnog tlaka $p = 2,5$ bara). Hidrantski vod H-1 ukupne je dužine $L_u = 101 + 5 = 106$ m. Ispred svakog hidranta predviđeni su zasuni s ugradbenom garniturom. Uz hidrante su smješteni hidrantski ormarić HO-1 i HO-2 u kojima je predviđeno: dva kom mlaznica Ø12 mm, četiri komada cijevi dužine 20 m.

U zasunskim oknima ZO-2 i ZO-3 predviđeni su odvojci za pontone. Odvojak za ponton H-1.1 je iz polietilenskih cijevi PE 100 S8/SDR 17 DN90mm dužine $L = 110$ m. Na odvojkju su predviđena četiri hidrantska ormarića s priključkom tip 2C, dvije mlaznice Ø 12 mm i dvije cijevi 15 m.

Odvojak za ponton H-1.2 je iz polietilenskih cijevi PE 100S8/SDR 17 DN90mm dužine $L = 60$ m. Na odvojkju su predviđena tri hidrantska ormarića sa priključkom tip 2C, dvije mlaznice Ø 12 mm i dvije cijevi 15 m. Na prijelazu iz obalnog zida na pontone predviđa se ugradnja fleksibilnih cijevi za savladavanje plime i oseke.

Na kopnenom dijelu cijevi se polažu u rov na pješčanu posteljicu. Posteljica je debljine $d = 10$ cm. Nakon polaganja cijevi izvodi se zatrpavanje pijeskom 30 cm iznad tjemena cijevi. Pokraj nadzemnih hidranata predviđeni su hidrantski ormarići iz nehrđajućeg čelika AISI 316L. Ormarići moraju biti otporni na udar vjetra te dimenzija da u iste stane kompletna oprema.

Horizontalni i vertikalni lomovi cjevovoda moraju biti osigurani betonskim blokovima. Prije pristupa tlačnoj probi potrebno je cjevovod osigurati na svim lomovima i zatrpati jalovinom s time da spojevi cijevi ostanu slobodni. Tlačna proba provodi se za cijelu dionicu na pritisak od 15 bara.

7.3. Opskrbni vod

Predmet ovog dijela dokumentacije je opskrbeni vod za opskrbu brodica pitkom. Cijevi opskrbnog cjevovoda su iz PE100 S8/SDR17 te se spajaju pomoću spojnica i fazonskih komada. Cijevi se polažu u proture, bezhalogene savitljive rebraste zaštitne dvoslojne cijevi za srednja mehanička opterećenja namijenjena za provlačenje i mehaničku zaštitu instalacija, vanjski promjer Ø110 mm i unutarnji promjer Ø94 mm. Na pozicijama okana cijev se prekida i nastavlja dalje. Cijevi je potrebno dobro učvrstiti kako ne bi došlo do promjene položaja prilikom betoniranja, a krajeve (u oknima i sl.) zaštititi od ulaska betona. Na tom dijelu predviđeno je 6 vodovodnih okana VO-1 do VO-6 koji služe za servisiranje cijevi u slučaju kvara.

Opskrbeni cjevovod O-1 profila DN50/63mm ukupne je dužine $L_u = 84$ m.

Opskrbeni cjevovod O-1.1 profila DN25/32mm ukupne je dužine $L_u = 52$ m.

Za duži ponton predviđen je priključak u VO-3 za 20 ormarića dok je za kraći ponton predviđen priključak u VO-4 za 19 ormarića. U oknima je predviđen ventil sa kotačićem profila 6/4". Protura se predviđa izvesti do obalnog zida. Razvod po pontonima se ne predviđa u ovoj fazi.

Na južnom dijelu obalnog zida predviđena su dva opskrbeni ormarića. Od odvojka za ormariće predviđjeti čelične pocinčane cijevi d20 mm (3/4").

U ormariću za opskrbu vodom predviđen je jedan ventil DN 20mm(3/4") za mogućnost zatvaranja dviju slavina sa holenderom sa nastavkom za gumeno crijevo. Prije početka korištenja opskrbnog cjevovoda potrebno je izvršiti dezinfekciju i ispiranje cjevovoda. Dezinfekcija cjevovoda obavlja se tako da se u vodu doda $0,35 \text{ l/m}^3$ klorne lužine. Tako se otopina zadržava u cjevovodu na 24 sata nakon čega se cjevovod ispire trostrukom količinom pitke vode. Bakteriološko ispitivanje obavlja se dva dana nakon ispiranja. Upotreba cjevovoda za vodoopskrbu dozvoljava se nakon dobivanja atesta o bakteriološkoj-kemijskoj ispravnosti vode za piće.

7.4. Hidraulički proračun

HIDRANTSKI VOD H-1

Uz istovremeni rad dva susjedna hidranta ($2 \times 5 \text{ l/sec}$ i minimalnog tlaka $p = 2,5 \text{ bara}$) odabrani cjevovod dn 100 mm zadovoljava.

Mjerodavna požarna količina: $2 \times 5 \text{ l/s}$: 10 l/s

Hidrantski ogranak H-1

Promjer cjevovoda DN 100 mm

Dionica NH-2 –NH1

DN 100 mm $L_1 = 84,0 \text{ m}$, $q = 5 \text{ l/s} \rightarrow I = 8.17 \text{ ‰} \rightarrow Dh_1 = 0,68 \text{ m}$

Dionica NH1 – priključak na javni vodovod - Ružmarinska ulica

DN 100 mm $L_2 = 185,0 + 18,0 = 204,0 \text{ m}$, $q = 10 \text{ l/s} \rightarrow I = 30.7 \text{ ‰} \rightarrow Dh_2 = 6,26 \text{ m}$

Minimalni potrebni tlak na priključnom mjestu:

$P = 0,68 + 6,26 + 25 = 31,94 \text{ m} < 4 \text{ bara}$ na mjestu priključka-Ružmarinska ulica

OPSKRBNI CJEVOVOD O-1

Opskrbni cjevovod izvest će se iz PEHD cijevi

Dimenzioniranje završnog dijela kod vodomjernog okna ZO-1

Opskrbni ogranak

broj ormarića $(38+40+4) \times 2 \text{ slavine} = 82 \text{ J.O.}$

Odabran profil PEHD DN 63 mm(2") - zadovoljava.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE, ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Vijek trajanja konstrukcije

Neposredno nakon izgradnje armiranobetonske konstrukcije u maritimnoj okolini, beton zbog svoje alkalnosti čini površinu armature pasivnom i na taj način je korozija armature spriječena. Smanjivanjem pH vrijednosti porne vode u betonu uslijed prodora klorida iz maritimne okoline dolazi do depasivizacije armaturnog čelika i do korozije armature. Produkti korozije zauzimaju veći volumen od čelika što uzrokuje vlačna naprezanja u betonu. Kada ta vlačna naprezanja dostignu vlačnu čvrstoću betona dolazi prvo do pojave mrlja od hrđe na površini betona i zatim pojave karakterističnih pukotina duž armaturnih šipki, naročito onih u kutovima konstruktivnih elemenata. Na tim mjestima dolazi do daljnjeg povećanog prodora klorida koji uzrokuju potpuno odvajanje i odlamanje betona. Glavne štete na armiranobetonskim konstrukcijama uslijed korozije armature jesu raspucavanje betona, gubitak prionjivosti između betona i armature te smanjenja profila armaturnih šipki. Na taj način dolazi do gubitka nosivosti i sigurnosti armiranobetonskih konstrukcija u maritimnim uvjetima tijekom vremena.

Iz tih razloga kod projektiranja pomorskih građevina po ovom projektu poduzete su potrebne mjere da vijek trajanja objekta dostigne planiranu vrijednost. Pod vijekom trajanja armiranobetonskih konstrukcija podrazumijeva se vrijeme tijekom kojim konstrukcija ispunjava projektom predviđeno ponašanje ili svojstvo. Vijek trajanja konstrukcije definiran je na temelju načina dimenzioniranja, odabira detalja, sastava betona, proizvodnji betona i ugradnji, metodama izvođenja te monitoringu i održavanju konstrukcije. Vijek trajanja rekonstruiranog dijela građevine je 50 godina.

Održavanje konstrukcije

Građevine su, kao i drugi tehnički sustavi, podložne prirodnom starenju i trošenju. Armiranobetonske konstrukcije predstavljaju jedan od najčešće izvođenih tipova konstrukcija u graditeljstvu. Projektiraju se i izvode na način da pod očekivanim utjecajima iz okoliša zadrže svoju sigurnost, uporabljivost i prihvatljiv izgled kroz određeni vremenski period bez zahtijevanih nepredviđenih visokih troškova za održavanje i popravke. Pored mehaničkih opterećenja kojima su tijekom eksploatacije izložene armiranobetonske građevine pojavljuju se i tzv. trajna opterećenja koja znatno mogu reducirati vijek trajanja konstrukcije. Propadanje konstrukcije s vremenom odnosno smanjenje njene trajnosti ovisi o okolišu u kojem se konstrukcija nalazi, o prisutnosti i transportu štetnih tvari kroz beton te o veličini, učestalosti i učincima različitih opterećenja koja djeluju na konstrukciju i o održavanju konstrukcije.

Konstrukcije pomorskih građevina nalaze se u maritimnoj okolini koja predstavlja iznimno nepovoljan i agresivan okoliš. Najčešći uzrok oštećenja i smanjenja trajnosti, te najveće štete na armiranobetonskim konstrukcijama u maritimnim uvjetima događaju se zbog štetnog djelovanja klorida. Uslijed djelovanja klorida dolazi do propadanja armirano-betonskih konstrukcija zbog procesa korozije armature. Da bi se ovi štetni utjecaji sveli na najmanju moguću mjeru potrebno je vršiti monitoring i praćenje stanja konstrukcije nakon čega bi se mogle poduzimati određene mjere kako bi konstrukcija bila u funkciji za vrijeme planiranog vijeka trajanja. Tijekom vremena u mjere održavanja osim praćenja stanja konstrukcije spada i otklanjanje svih vidljivih oštećenja betonskih i kamenih površina na konstrukciji građevine.

Oprema pomorskih građevina se jednom godišnje vizualno pregledava te po potrebi uređuje.

Monitoring stanja konstrukcije

Položaj konstrukcije u maritimnim uvjetima okoline uzrokuje ubrzano propadanje konstruktivnih elemenata uslijed korozije armature. To se posebno odnosi na dio konstrukcije koji se nalazi iznad razine mora jer je za proces korozije armature bitna prisutnost kisika. Glavne štete koje se mogu dogoditi uslijed korozije armature su raspucavanje betona, gubitak prionjivosti betona i armature te smanjenje profila armaturnih šipki. Na taj način dolazi do gubitka nosivosti i

sigurnosti konstrukcije tijekom vremena. Uzevši u obzir agresivnu okolinu u kojoj se konstrukcija nalazi neophodno je vršiti monitoring stanja konstrukcije tijekom vremena kako bi se eventualnim pravovremenim reakcijama utjecalo na dostizanje projektiranog vijeka trajanja konstrukcije. Potrebno je vršiti i ronilački monitoring svih betonskih elemenata, blokova čuvara i podmorskih nasipa (svake dvije godine ili nakon izvanrednog događaja) čijom deformacijom se direktno utječe na stabilnost konstrukcije i projektirani vijek trajanja konstrukcije.

U sklopu monitoringa stanja konstrukcije provoditi će se vizualni pregledi i monitoring korozije armature. Vizualni pregledi konstrukcije provoditi će se jednom godišnje. Periodično kroz 3 godine može se izvesti monitoring korozije armature galvanostatičnom impulsnom metodom.

Mjerni sustav za određivanje stupnja korozije armature postavlja se spajanjem na postojeću armaturu i postavljanjem senzora na betonsku površinu ispitivanog konstruktivnog elementa.

Mjerne veličine koje se dobivaju ispitivanjem korozije armature su brzina korozije (smanjenje profila armature u $\mu\text{m/godini}$), polučelijasti potencijal i električni otpor betona. Na temelju tako izmjerenih vrijednosti vrši se statistička analiza i interpretacija dobivenih rezultata ispitivanja.

Za potrebe provođenja monitoringa konstrukcije potrebno je osigurati dostupnost projektne dokumentacije.

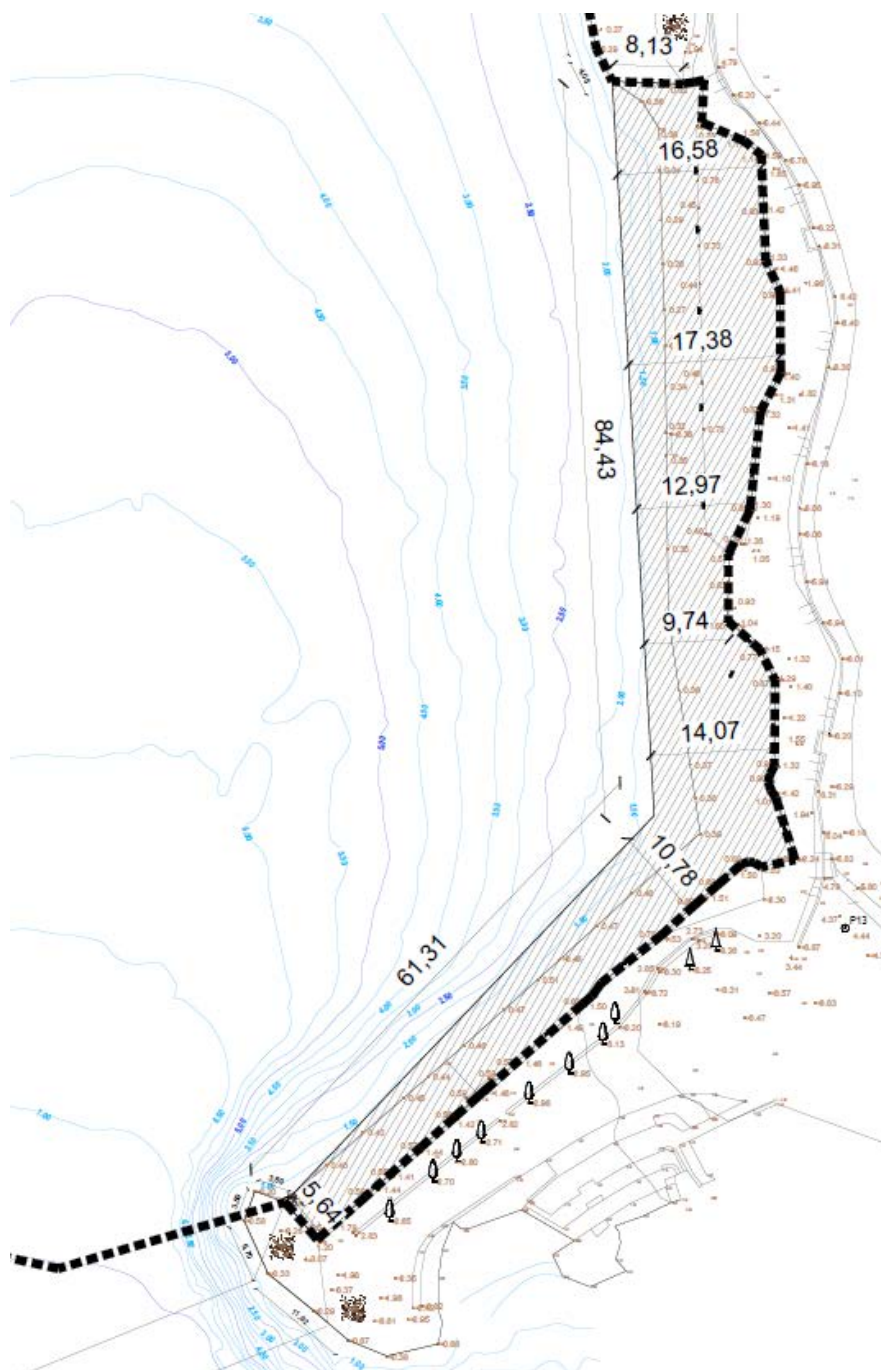
Izvanredni pregledi

Ovi pregledi se provode najmanje jednom u 10 godina ili češće u slučaju da rezultati monitoringa stanja konstrukcije dani u godišnjem izvještaju to zahtijevaju. Izvanredne preglede obavlja specijalizirana institucija, koja ima stručnog i znanstvenog iskustva u tom području. U sklopu izvanrednog pregleda provode se minimalno radnje vizualnog pregleda, kontrole debljine i trajnosnih svojstava zaštitnog sloja betona, određivanje sadržaja iona klora u betonu, procjena stanja armature. U slučaju potrebe u sklopu izvanrednog pregleda mogu se provesti i drugi radovi s ciljem da pokažu u kakvom se stanju objekt nalazi. Rezultati dobiveni u izvanrednom pregledu mogu poslužiti kao istražni radovi u slučaju potrebe za sanacijom dijela konstrukcije.

Ronilačke kontrole je potrebno provoditi po ovlaštenom građevinskom inženjeru.

PODACI ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Rekonstrukcija obalnog zida sa zaobalnim platoom:



Površina rekonstruiranog obalnog zida sa zaobalnim platoom unutar Uporabne cjeline 3 luke Krk izračunata je računalno preko CAD programa i iznosi 1.171 m².

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

9. VJETROVALNA KLIMA I OPTEREĆENJA NA GRAĐEVINE

Projektant:

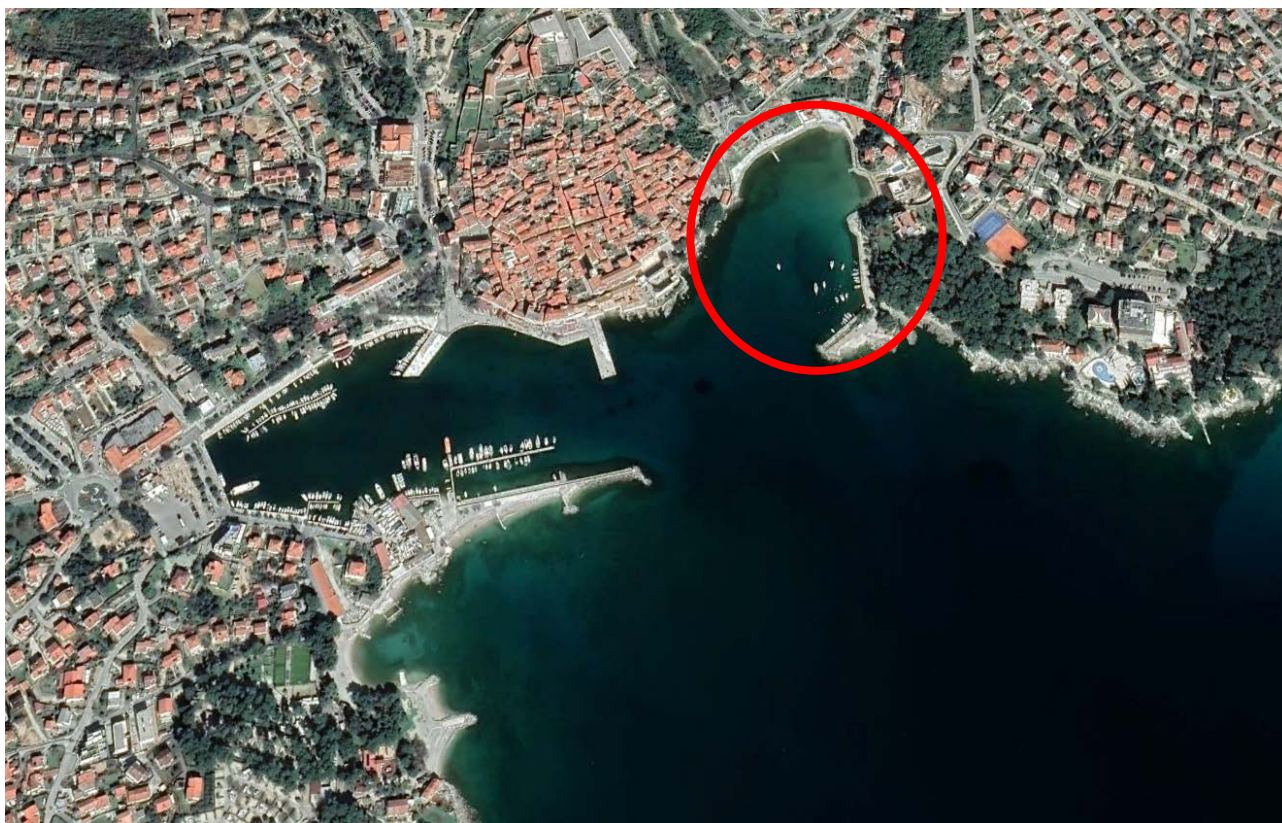
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

1. VJETROVALNA KLIMA

1.1. UVOD

Analiza vjetrovalne klime i valnih deformacija detaljno je razrađena za područje cijele luke Krk [1], kao i modeliranje morskih struja i izmjene mora [2], a ovdje će u se u nastavku prikazati samo oni dijelovi studija mjerodavni za predmetni zahvat na području uvala Portapižana (Slika 1.). Dodatno, vjetrovalna klima je analizirana i u sklopu izrade projekta za rekonstrukciju Glavnog mula u luci Krk [3].



Slika 1. Luka Krk i područje predmetnog zahvata u uvali Portapižana (u crvenoj kružnici)

U Studiji [1] je izrađena prognoza dugoročne valne klime za dubokovodno područje ispred luke Krk za dva incidenta smjera valovanja S i SE) i za povratne periode od 2 do 100 godina na temelju koje su provedeni proračuni valnih deformacija za povratna razdoblja od 5 i 100 godina. U analizama su plutajući gatovi modelirani kao ne reaktivni (bez utjecaja na valne deformacije) što nije u potpunosti točno, ali nije od presudnog značaja za ocjenu utjecaja valova na predmetno područje u uvali Portapižana.

1.2. VJETAR

Na temelju dostupnih podataka zaključeno je kako na promatranom području najčešće puše vjetar iz NE smjera, a zatim iz N i NW smjera, dok su najrjeđe zastupljeni vjetrovi iz E, S i SW smjera, uz relativno čestu pojavu tišinu [1]. U Tablici 1. prikazano je koliko dana mjesečno pušu vjetrovi jači od 6 odnosno 8 bofora. Na temelju podataka iz Studije [1] i Projekta [3], usvojeno je da 3-sekundani udar vjetar na predmetnoj lokaciji iznosi:

- 40 m/s (za I. i II. kvadrant),
- 30 m/s (za III. i IV. kvadrant).

Tablica 1. Broj dana s vjetrom jačim od 6 Bf i 8 Bf [1,3]

KRK	6Bf	8Bf
siječanj	4,6	0,7
veljača	2,7	0,5
ožujak	2,7	0,9
travanj	0,7	0,6
svibanj	0,5	0,0
lipanj	0,7	0,0
srpanj	0,4	0,0
kolovoz	0,4	0,0
rujan	0,7	0,0
listopad	2,0	0,0
studenj	3,6	0,0
prosinac	3,3	0,0

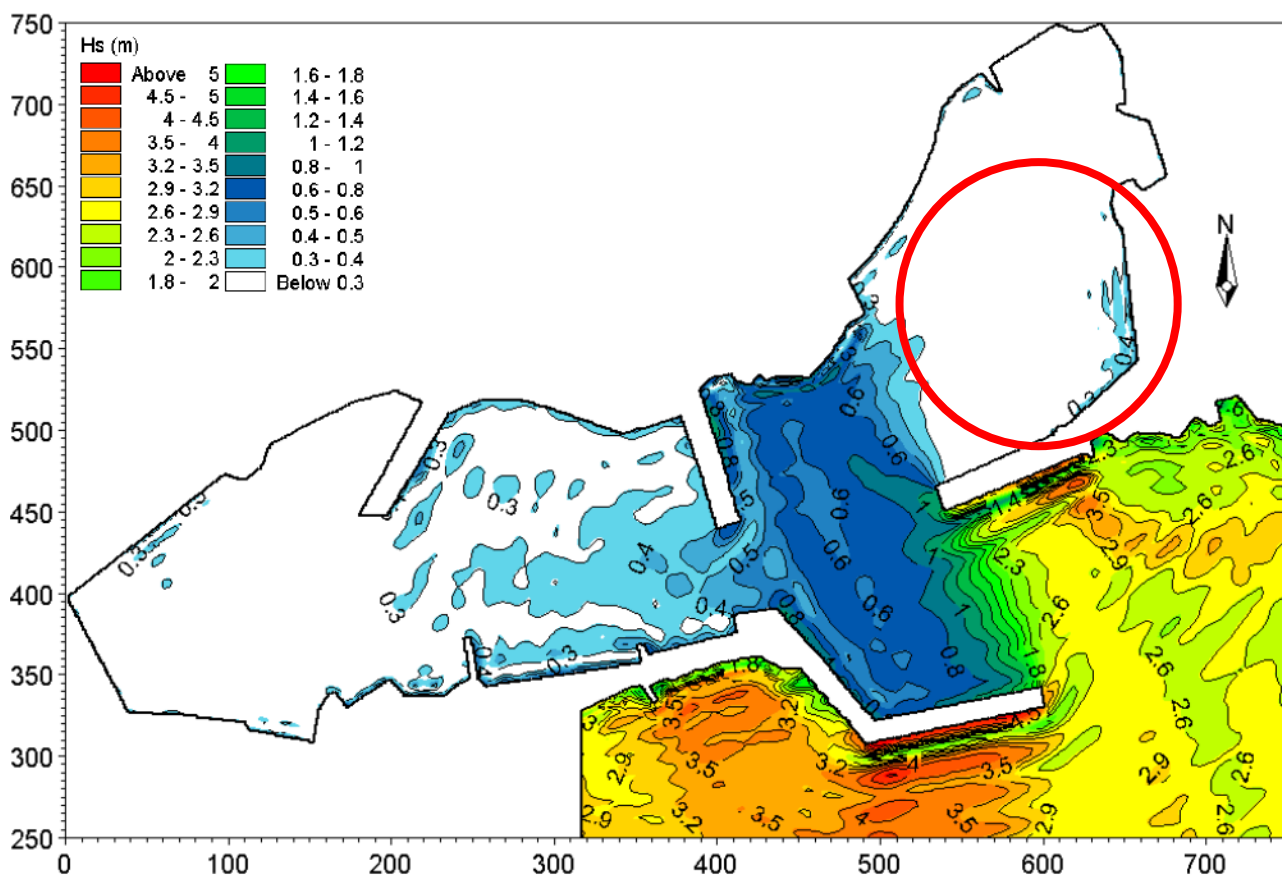
1.3. VALOVI

U Studiji [1] su izrađene kratkoročne i dugoročne valne prognoze značajnih valnih visina za dubokovodno more indirektnom metodom (Groen-Dorrenstein metodologija) te direktnom metodom (numerički model). Na strani veće sigurnosti usvojene su valne visine dobivene primjenom numeričkog modeliranja te su konačne usvojene vrijednosti značajnih valnih visina i pripadajućih značajnih valnih perioda prikazane u Tablici 2.

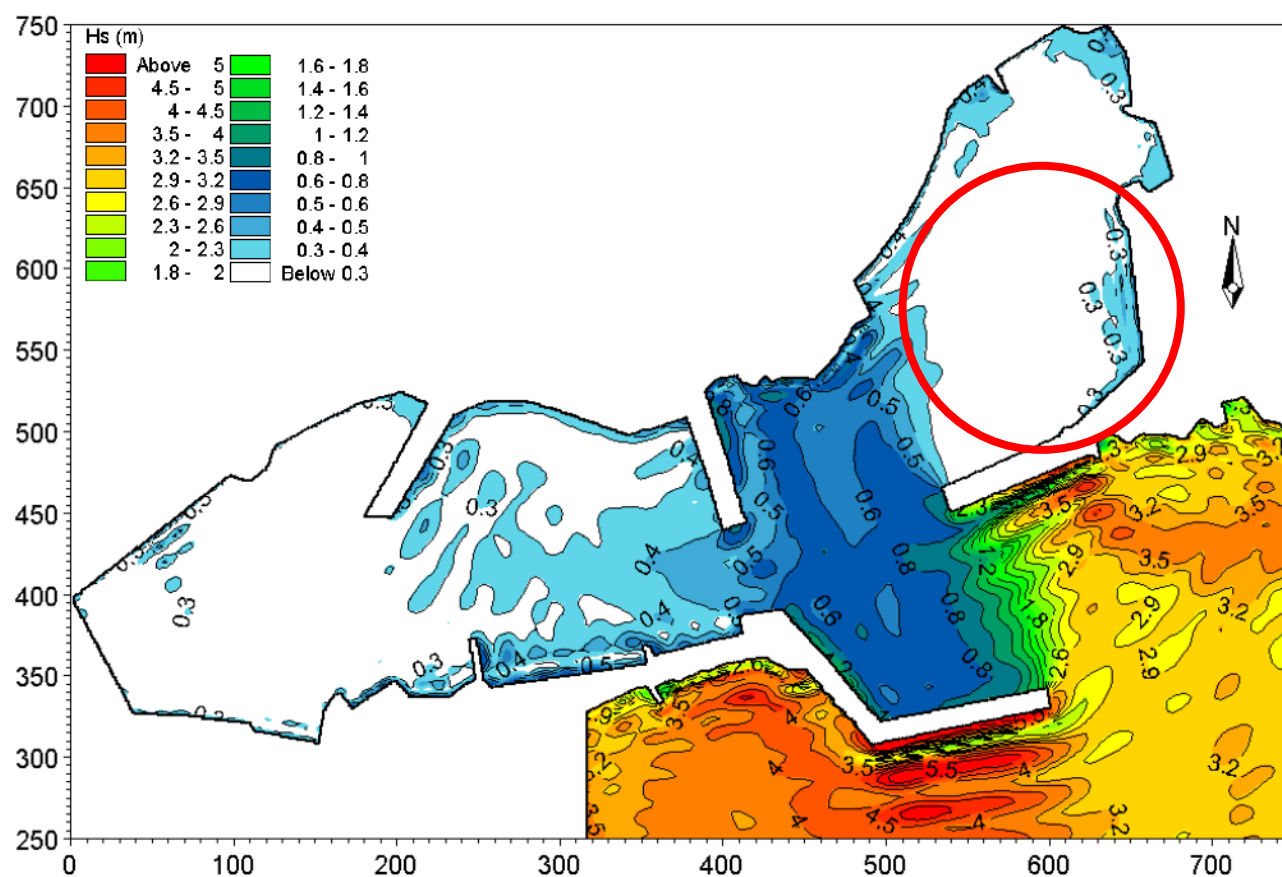
Tablica 2. Dugoročne dubokovodne značajne valne visine (H_s) i značajni valni periodi (T_s) po sektorima za različite povratne periode (prema rezultatima numeričkog modela) [1]

	SEKTOR I (SE)		SEKTOR II (S)	
POVRATNI PERIOD	ZNAČAJNA VALNA VISINA	VALNI PERIOD	ZNAČAJNA VALNA VISINA	VALNI PERIOD
PP [god]	H_s^{PP} [m]	T_s^{PP} [s]	H_s^{PP} [m]	T_s^{PP} [s]
100	3.0	5.5	3.7	6.1
50	2.9	5.5	3.6	6.0
20	2.8	5.4	3.4	5.9
10	2.7	5.3	3.3	5.8
5	2.6	5.2	3.2	5.7
2	2.5	5.1	3.0	5.6

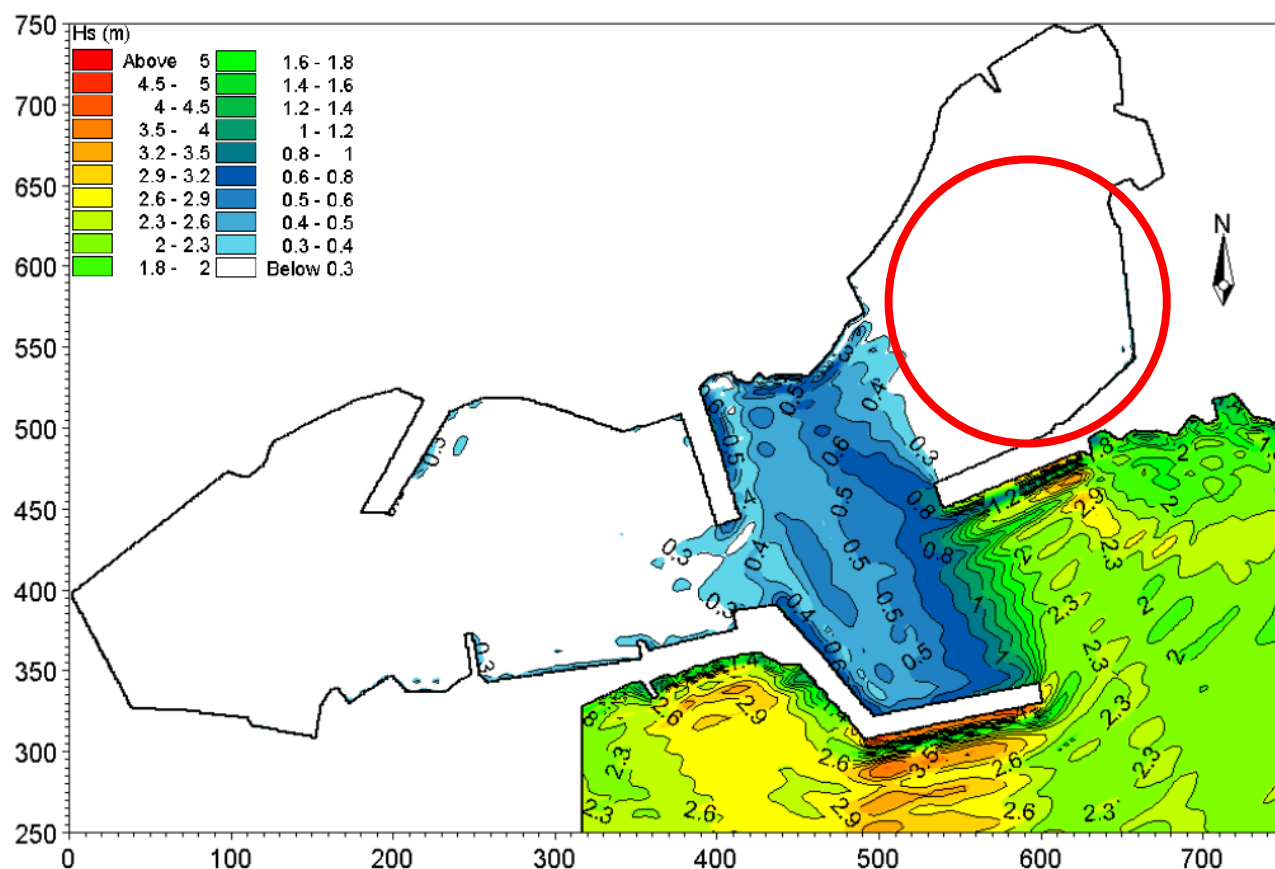
Na temelju podataka iz Tablice 2. provedeno je numeričko modeliranje valnih deformacija za područje cijelog akvatorija luke [1]. Rezultati provedenih analiza (SE i S smjer djelovanja valova za povratne periode od 5 i 100 godina) prikazani su na Slikama 2. – 5 na kojima je crvenom kružnicom označeno područje planiranog zahvata (Uporabna cjelina 3). Prikazane su samo deformacije valova za novoplanirano stanje pošto je uvjet za započinjanje gradnje na području Uporabne cjeline 3, izveden sekundarni lukobran u sklopu Uporabne cjeline 2. Također, investitor planira istovremeno s izvedbom Uporabne cjeline 2 izvesti i Uporabnu cjelinu 1 (primarni lukobran) bez čije izgradnje se ne može postići adekvatno umirenje akvatorija luke Krk.



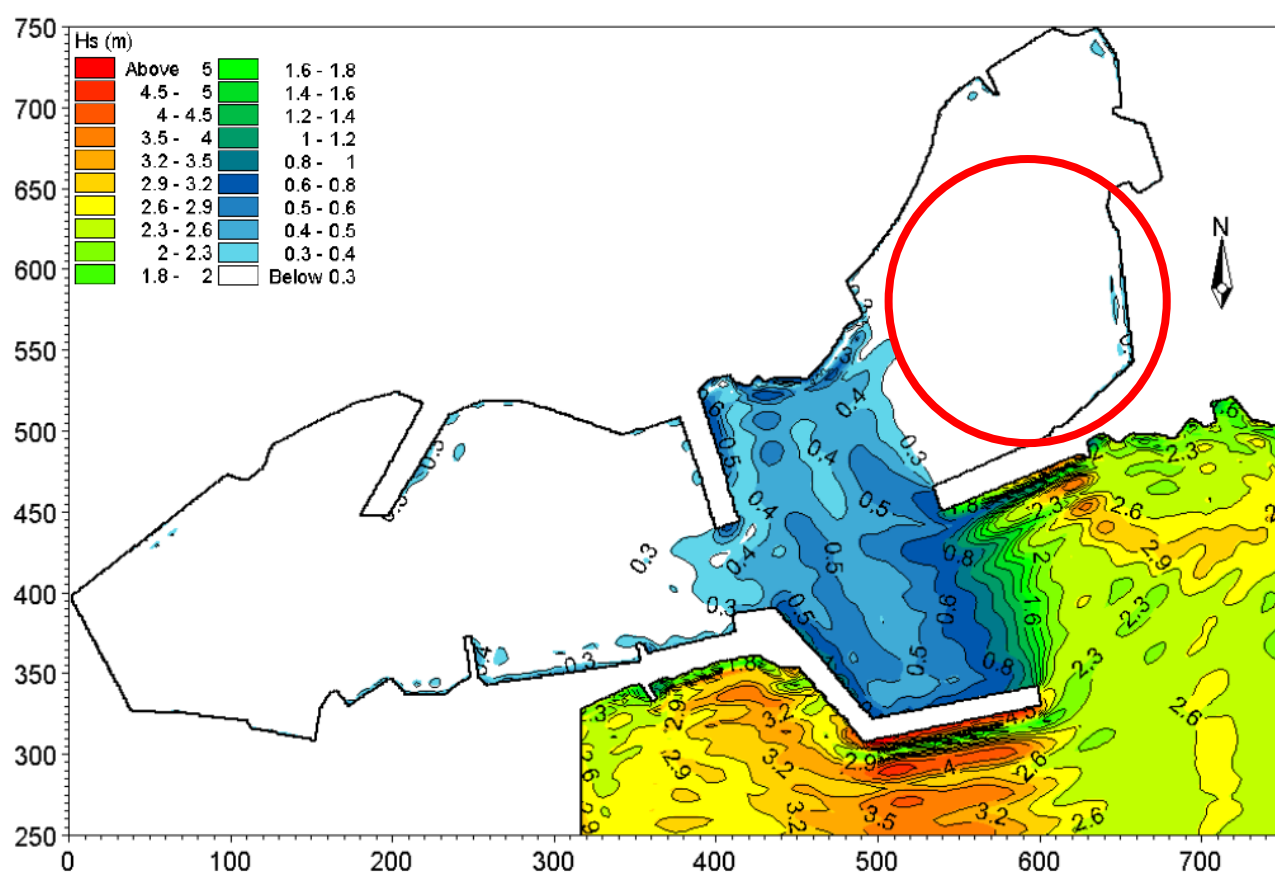
Slika 2. Polje značajnih valnih visina Hs za incidentni smjer SE i PP 100 god. (novoplanirano stanje) [1]



Slika 3. Polje značajnih valnih visina Hs za incidentni smjer S i PP 100 god. (novoplanirano stanje) [1]



Slika 4. Polje značajnih valnih visina Hs za incidentni smjer SE i PP 5 god. (novoplanirano stanje) [1]



Slika 5. Polje značajnih valnih visina Hs za incidentni smjer S i PP 5 god. (novoplanirano stanje) [1]

Analizirane deformacije, odnosno agitiranje valovima u planiranom dijelu lučkog akvatorija zadovoljava uvjete Hrvatskog registra brodova (HRB) po pitanju visine značajnog vala H_s :

- $H_s = 0,30$ m, jednom u razdoblju ne kraćem od 5 godina;
- $H_s = 0,50$ m, jednom u razdoblju ne kraćem od 50 godina.

1.4. MORSKE RAZI

Dugoročna prognoza morskih razi procijenjena je na temelju podataka s mareografske stanice u Bakru. Prikaz karakterističnih morskih razi na području luke Krk dan je u Tablici 3.

Karakteristične veličine koje se upotrebljavaju za opis lokacije glede kolebanja morskih razina, su srednja viša visoka živa razina (SVVŽR) i srednja niža niska živa razina (SNNŽR). To su statističke značajke koje predstavljaju višegodišnji (barem dvadesetak godina) prosjek dnevne najviše, odnosno najniže registrirane razine mora iz razdoblja sizigija (živih mijena). U praktičnom smislu može se reći da su to redovno visoke dnevne plime i niske oseke promatranog područja. Srednja razina mora (SR) je također statistička značajka, a dobiva se kao višegodišnji (barem dvadesetak godina) prosjek registriranih satnih razina mora. Ekstremne morske razine vežu se uz povratno razdoblje (PR), a dobivaju se dugoročnim prognozama. Načelno se izrađuju na temelju statistike ekstrema. Za određivanje potrebne dubine mora na vezu primjenjuje se hidrografska nula SNNŽR.

Tablica 3. Procjena karakterističnih morskih razi za luku Krk

Morska razina	HVRS71 (m)
$VR^{100\text{ g}}$	+1,35
$VR^{10\text{ g}}$	+1,15
$VR^1\text{ god.}$	+0,80
SVVŽR	+0,234
SRM	+0,01
HVRS71	±0,00
GN („Trst“)	-0,109
SNNŽR	-0,322
$NR^1\text{ god.}$	-0,55
$NR^{10\text{ god.}}$	-0,77
$NR^{100\text{ god.}}$	-0,85

1.5. MORSKE STRUJE I IZMJENA MORA

Prema Peljaru [4], za područje luke Krk prevladavaju struje morskih mijena brzine do 0,3 čv, dok za vrijeme olujnih SE i SW vjetrova brzina strujanja može biti do 0,6 čv.

Numeričke analize cirkulacije mora na području luke Krk za sadašnje stanje izgrađenosti te za novoplanirano stanje prikazane su u Studiji [2]. Zaključeno je kako će se rekonstrukcijom cijele luke Krk smanjiti brzine strujanja mora unutar luke za prosječno 12 %, a istovremeno će se smanjiti i izmjena morskih masa s „vanjskim morem“ (u smislu trajanja izmjene) za približno 27 %. Izgradnja novoplaniranih obalnih građevina u sklopu Uporabne cjeline 3 (rekonstrukcija obalnog ruba i novi plutajući gatovi) minimalno će utjecati na smanjenje cirkulacije mora.

2. VJETROVALNA OPTEREĆENJA NA GRAĐEVINE

2.1. OPTEREĆENJE VALOVIMA

Opterećenje valovima na obalni zid analizirano je direktno u poglavlju „Geostatički proračun“, a pritom je usvojeno da mjerodavni značajni val s povratnim periodom od 100 godina ispred obalnog zida iznosi $H_s = 0,40$ m, odnosno da maksimalni val iznosi $H_{max} \approx 0,75$ m ($H_s \cdot 1,86$).

2.2. OPTEREĆENJE PREKO PRIVEZANIH PLOVILA

Na južnom dijelu obalnog zida predviđen je privez plovila duljine do 12 m duljine (V. kategorija plovila) u četverovezu. Na strani veće sigurnosti, prilikom određivanja opterećenja na konstrukciju usvojen je privez plovila do 15,0 m duljine (VI. / VII. kategorija plovila) na širini veza za plovila do 12,0 m duljine. Karakteristična poprečna podvodna površina plovila do 15,0 m duljine iznosi 6,5 m². Analizirano je samo opterećenje u smjeru okomito na građevinu radi dominantne potencijalne nestabilnosti i pomaka građevine u tom smjeru djelovanja opterećenja.

Analizirana su opterećenja vjetrom, morskim strujama i valom koja se preko privezanih plovila prenose na građevine. Za II. kvadrant (jugo) za povratni period od 50 godina usvojena je brzina 3-sekundnog udara u vrijednosti od $v_{U50} \approx 40$ m/s. U akvatoriju luke ispred predmetnog obalnog zida moguća je pojava značajnog vala visine do $H_s = 0,40$ m za povratni period od 100 godina te se ta visina vala usvaja kao mjerodavna za privezana plovila. Prema [4], na predmetnom području prevladavaju struje morskih mijena do 0,3 čv, dok za vrijeme olujnih SE i SW vjetrova brzina strujanja može biti do 0,6 čv (0,31 m/s) što je i usvojeno kao mjerodavna brzina strujanja mora bez obzira na suprotan smjer djelovanja u odnosu na vjetar i valove (1,0 čv = 0,514 m/s).

Vjetar

Na temelju vrijednosti iz Tablice 4. i usvojenu brzinu udara vjetra od $v_{U50}^3 = 40$ m/s, opterećenje vjetrom u smjeru okomito na građevinu iznosi:

$$p_{WO} = 1,74 \text{ kN/m'}$$

Tablica 4. Opterećenje plovila vjetrom uzduž plovila

Geometrija plovila							Vjetar uzduž plovila odnosno poprijeko konstrukcije							
Kategorija plovila	Duljina preko svega	Širina preko svega	Širina veza	Visina nadgrađa		Visina jarbola	Brzina vjetra							
							v=30 m/s				v=40 m/s			
				Motor	Jedro		Motor		Jedro		motor		jedro	
	m	m	m	m	m	m	kN/jah	kN/m'	kN/jah	kN/m'	kN/jah	kN/m'	kN/jah	kN/m'
III	6-8	2,5	3,0	2,5	1,8	12,0	1,26	0,42	1,31	0,44	1,63	0,54	2,32	0,77
IV	8-10	3,2	3,7	3,2	2,3	14,0	2,29	0,62	2,17	0,59	4,07	1,10	3,86	1,04
V	10-12	3,8	4,3	3,7	2,8	16,0	3,34	0,78	3,21	0,75	5,93	1,38	5,71	1,33
VI	12-14	4,5	5,0	4,0	3,2	17,5	4,41	0,88	4,41	0,88	7,84	1,57	7,85	1,57
VII	14-16	5,0	5,8	4,3	3,4	20,0	5,43	0,94	5,69	0,98	9,65	1,66	10,12	1,74
VIII	16-18	5,8	6,8	4,5	3,5	24,5	6,71	0,99	8,05	1,18	11,93	1,75	14,32	2,11

Morske struje

Proračun za opterećenje jednog plovila morskim strujama provodi se prema izrazu:

$$P_{C1} = 0,50 \cdot \rho_w \cdot C_S \cdot A \cdot v_C^2 \quad [\text{kN}],$$

gdje su:

- ρ_w - gustoća morske vode,
- C_S - koef. otpora ($C_S = 0,80$ – smjer uzduž plovila; $C_S = 1,00$ - smjer okomito na plovilo),
- A - projekcija podvodne površine plovila okomito na smjer morske struje,
- v_C - brzina morske struje.

Opterećenje jednog plovila morskim strujama u smjeru okomito na građevinu iznosi:

$$P_{CO1} = 0,50 \cdot 1,028 \cdot 0,80 \cdot 6,50 \cdot 0,31^2 = 0,26 \text{ kN}.$$

Kako bi se dobilo opterećenje po m' konstrukcije, potrebno je prethodno određenu vrijednost za jedno plovilo podijeliti sa širinom veza koja iznosi $b = 4,30 \text{ m}$:

$$p_{CO} = P_{CO1} / b = 0,26 / 4,30 = 0,06 \text{ kN/m' }.$$

Val

Proračun za opterećenje jednog plovila valom provodi se prema izrazu [5]:

$$P_{V1} = \frac{\gamma_w \cdot d \cdot H_S^2}{8} k_R^2 \left[1 + \frac{4 \cdot \pi \cdot h/L}{\sinh(4 \cdot \pi \cdot h/L)} \right] \quad [\text{kN}],$$

gdje su:

- γ_w - zapreminska težina morske vode,
- d - projekcija dimenzije plovila okomito na smjer incidentnih valova,
- H_S - visina vala koja djeluje na plovila,
- k_R - koeficijent refleksije plovila,
- h - dubina mora na poziciji priveza plovila,
- L - valna duljina u ovisnosti o dubini mora na poziciji priveza plovila.

Opterećenje jednog plovila valom u smjeru okomito na lukobran iznosi:

$$P_{VO1} = \frac{10,08 \cdot 5,00 \cdot 0,40^2}{8} 0,55^2 \left[1 + \frac{4 \cdot \pi \cdot 3,60/33,27}{\sinh(4 \cdot \pi \cdot 3,60/33,27)} \right] = 0,54 \text{ kN}.$$

Opterećenje po dužnom metru konstrukcije dobije se na analogan način kao i za opterećenje morskim strujama te iznosi:

$$p_{VO} = P_{VO1} / b = 0,54 / 4,30 = 0,13 \text{ kN/m' }.$$

Ukupno opterećenje

U smjeru okomito na obalni zid, opterećenje preko plovila iznosi:

$$P_{OZ.O} = p_{WO} + p_{CO} + p_{VO} = 1,74 + 0,06 + 0,13 = 1,93 \text{ kN/m' } \rightarrow \text{USVOJENO: } p_{OZ.O} = 2,00 \text{ kN/m'}$$

LITERATURA

- [1] Lončar, G., Andročec, V., (2014): *Studija vjetrovalne klime i modela valnih deformacija za luku Krk*, Hydroexpert – istraživanje i razvoj, d.o.o., Zagreb
- [2] Kuspilić, N., Lončar, G., Paladin, M., (2014): *Modeliranje morskih struja i izmjene mora u luci Krk*, br. elaborata: S-730-12 / 631, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- [3] Žigo, I. et. al., (2021): *Rekonstrukcija Glavnog mula u luci otvorenoj za javni promet županijskog značaja Krk, Glavni projekt – građevinski projekt – projekt konstrukcije i instalacija (mapa 1)*, br. projekta: 10G/21, MareCon d.o.o., Rijeka
- [4] HHI, (2002): *Peljar za male brodove, Prvi dio, Piranski zaljev – Virsko more*, prvo izdanje, Hrvatski hidrografski institut, Split
- [5] OCIDI, (2009): *Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan*, The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan, Japan

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

10. GEOSTATIČKI PRORAČUN

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

0. PODLOGE ZA IZRADU GEOSTATIČKIH PRORAČUNA

Kao podloga za izradu geostatičkih analiza poslužili su rezultati iz Geotehničkog elaborata [1] koji su dobiveni na temelju provedenih geotehničkih i inženjerskogeloških radova na predmetnoj lokaciji.

GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE LOKACIJE

Prema provedenim geomehaničkim istražnim radovima (tri geomehaničke istražne bušotine), utvrđeno je da se geotehnički profil na predmetnoj lokaciji sastoji od tri geotehničke jedinice: nabačaja, marinskih sedimenata i stijene vapnenca, pri čemu su naknadno nabačaj i marinski sedimenti objedinjeni u jedinstvenu geotehničku jedinicu zbog sličnog sastava na mjestima bušenja

Nabačaj (AF) / Marinski sedimenti (Q_m)

U geomehaničkom smislu, nabačaj čine naslage slabo građuiranog šljunka (GP) s pijeskom, u površinskom dijelu prekrivene betonom i asfaltom, srednje zbijenosti. Nabačaj je utvrđen na sve tri bušotine pri čemu debljine istog iznose od 0,50 m (bušotine B-1 i B2) do 7,00 m (bušotina B-3). Sloj morskog sedimenta predstavljen je naslagama pjeskovitog slabo građuiranog šljunka (GP), veličine valutica do 5 cm, tamno sive boje. Postojanje sloja marinskih sedimenata utvrđeno je samo na bušotini B-3 u debljini od oko 1,00 m. Geotehničkim elaboratom [1] procijenjene su sljedeće vrijednosti parametara za geotehničku jedinicu 1 koju čine naslage nabačaja i marinskih sedimenata:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • Kut unutarnjeg trenja | $\varphi = 32,5^\circ - 37,5^\circ$ |
| • Kohezija | $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$ |
| • Prirodno vlažna zapreminska težina | $\gamma = 18,5 - 19,5 \text{ kN/m}^3$ |
| • Uronjena zapreminska težina | $\gamma' = 11,0 - 12,0 \text{ kN/m}^3$ |

Stijena vapnenca ($K_2^{1,2}$)

U geomehaničkom smislu, stijenu čine naslage visoko do srednje trošnih gornjokrednih vapnenaca (HW-MW), blokovito-poremećene strukture (B/D) svijetlo do tamnosive boje. Stijenska masa je ispresijecana subhorizontalnim (slojnim) te subvertikalnim i kosim pukotinskim sustavima diskontinuiteta umjereno do neznatno trošnih, okršanih, neznatno hrapavih do hrapavih površina (JRC = 6 - 12). Diskontinuitetne površine su ispunjene crvenicom, komprimiranom crvenicom, limonitom ili su bez ispune. RQD kao pokazatelj kvalitete stijenske mase iznosi od 0 % što upućuje na vrlo lošu kvalitetu stijenske mase. Provedenim istražnim bušenjem utvrđen je početak stijenske podloge između kota -0,35 m (bušotina B-2) i -7,58 m (bušotina B-3). Geotehničkim elaboratom [1] procijenjene su sljedeće vrijednosti parametara:

- | | |
|---|--|
| • Materijalna konstanta | $m_i = 10 \text{ (9 - 15)}$ |
| • Geološki indeks čvrstoće | $GSI = 30 \text{ (25 - 40)}$ |
| • Jednoosna tlačna čvrstoća | $\sigma_{ci} = 70,0 \text{ MPa (47,75 - 80,99 MPa)}$ |
| • Faktor stupnja poremećenosti stijenske mase | $D = 0,0$ |
| • Zapreminska težina | $\gamma = 24,0 \text{ kN/m}^3$ |
| • Modul deformabilnosti | $E_m = 2.800,00 \text{ MPa}$ |

1.1. GEOMETRIJA OBALNOG ZIDA

Slika 1. Referentni poprečni presjek obalnog zida

1.2. OPTEREČENJA NA OBALNI ZID

1.2.1. Vlastita težina obalnog zida

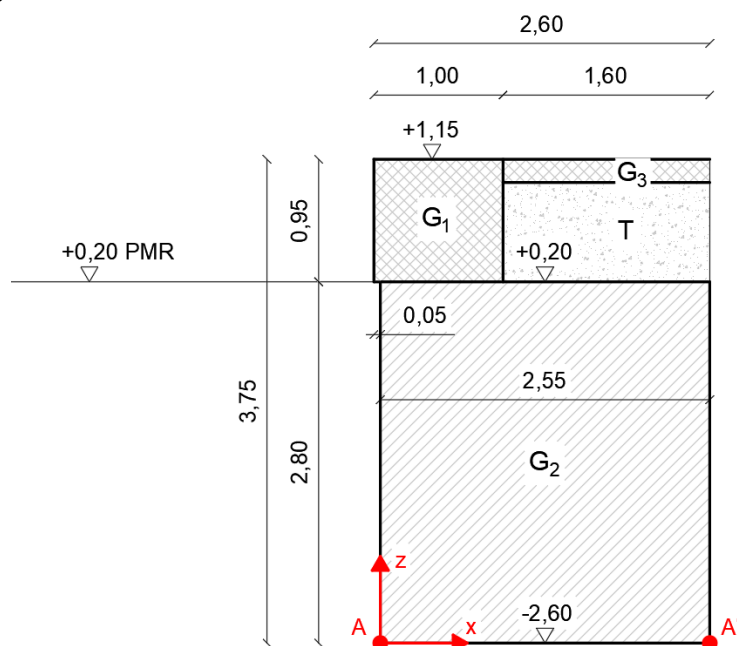
1.2.1.1. Vlastita težina obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Vrijednosti vlastitih težina i njihovi krakovi u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 2.) prikazane su u Tablici 1. Geometrija obalnog zida je za potrebe proračuna idealizirana i pojednostavljena.

Tablica 1. Vlastita težina obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

OPTEREĆENJE	DIMENZIJE		ZAPREM.	ZAPREM. TEŽINA	TEŽINA	x	z
	v [m]	š [m]	[m³/m']	[kN/m³/m']	[kN/m']	[m]	[m]
G₁	0,95	1,00	0,95	24,50	23,28	0,45	3,28
G₂	2,80	2,55	7,14	24,00	171,36	1,28	1,40
G₃	0,18	1,60	0,29	24,50	7,06	1,75	3,66
T	0,77	1,60	1,23	20,50	25,26	1,75	3,19
ΣG					226,95	1,26	1,86

x/z – krak vlastite težine u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A



Slika 2. Shematski poprečni presjek obalnog zida s naznačenim vlastitim težinama (-2,60 m)

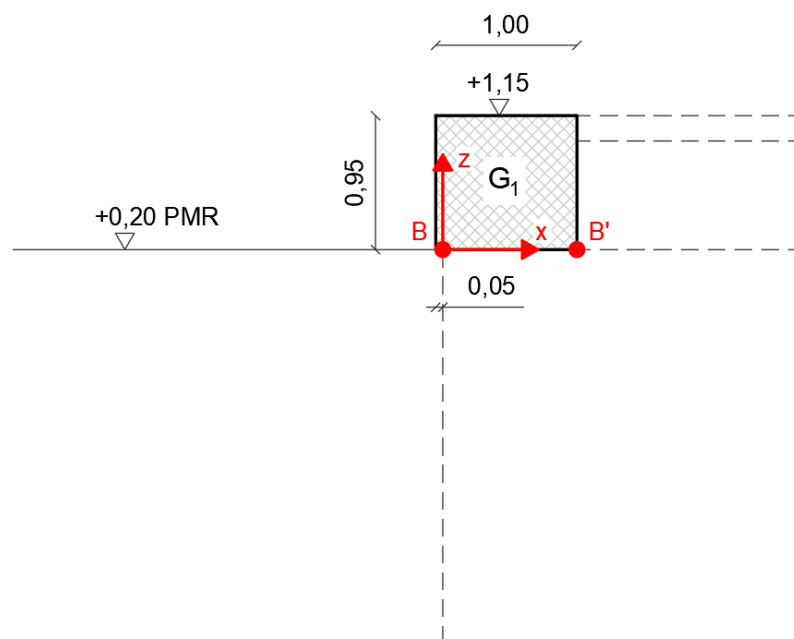
1.2.1.2. *Vlastita težina obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m*

Vrijednosti vlastitih težina i njihovi krakovi u odnosu na točku prevrtanja B (Slika 3.) prikazane su u Tablici 2. Geometrija obalnog zida je za potrebe proračuna idealizirana i pojednostavljena.

Tablica 2. Vlastita težina obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

OPTEREĆENJE	DIMENZIJE		ZAPREM. [m ³ /m']	ZAPREM. TEŽINA [kN/m ³ /m']	TEŽINA [kN/m']	x [m]	z [m]
	v [m]	š [m]					
G ₁	0,95	1,00	0,95	24,50	23,28	0,45	0,48
ΣG					23,28	0,45	0,48

x/z – krak vlastite težine u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku B



Slika 3. Shematski poprečni presjek obalnog zida s naznačenim vlastitim težinama (+0,20 m)

1.2.2. Statički uzgon

1.2.2.1. Statički uzgon obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Vrijednost statičkog uzgona i njegov krak u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 2.) prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Statički uzgon obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

OPTEREĆENJE	DIMENZIJE		ZAPREM.	ZAPREM. TEŽINA	TEŽINA	x
	v [m]	š [m]	[m ³ /m']	[kN/m ³ /m']	[kN/m']	[m]
U_{G2}	2,80	2,55	7,14	10,08	71,97	1,28
ΣU					71,97	1,28

x – krak vlastite težine u odnosu na Z-os koja prolazi kroz točku A

1.2.2.2. Statički uzgon obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Za obalni zid na kontaktnoj plohi na koti +0,20 nema pojave statičkog uzgona.

1.2.3. Pritisak tla iza obalnog zida

1.2.3.1. Pritisak tla iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

S obzirom na geometriju poprečnog presjeka (Slika 1.), usvojeno je da se plato iza obalnog zida nalazi na koti +1,15 m. Radi jednostavnosti proračuna usvojeno je da se u zaleđu nadmorskog dijela obalnog zida po cijeloj visini nalazi opći kameni nasip. Geostatska naprezanja od armirano-betonske ploče na koti +0,97 m iznose:

$$\sigma_{+0,97} = h_{PLOČA} \cdot \gamma_{PLOČA} = 0,18 \cdot 24,50 = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Za određivanje aktivnog pritiska tla iza obalnog zida usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

α	= 90°	kut nagiba stražnjeg lica zida,
β	= 1°	kut nagiba terena iza zida,
φ'_1	= 38°	efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida,
δ'_1	= 25°	efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida,
φ'_2	= 45°	efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida,
δ'_2	= 15°	efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida,
γ_1	= 20,50 kN/m ³	prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida,
γ''_2	= 11,00 kN/m ³	uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ_w	= 10,08 kN/m ³	zapreminska težina morske vode.

Koeficijenti aktivnog pritiska tla za gore usvojene parametre α , β , φ' i δ' iznose:

$$k_{a1} = 0,219 \text{ (opći kameni nasip)}, \quad k_{a2} = 0,162 \text{ (kamena prizma)}.$$

Aktivni pritisci tla iznose:

$$p_{+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot k_{a1} = 4,41 \cdot 0,219 = 0,97 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a1} = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,219 = 4,42 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20'} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,162 = 3,27 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{-2,60} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50 + 2,80 \cdot 11,00) \cdot 0,162 = 8,26 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A:

$$P_1 = p_{+0,97} \cdot v_1 = 0,97 \cdot 0,77 = 0,75 \text{ kN/m'}$$

$$z_{P1} = 3,19 \text{ m}$$

$$\Delta P_1 = (p_{+0,20} - p_{+0,97}) \cdot v_1 / 2 = (4,42 - 0,97) \cdot 0,77 / 2 = 1,33 \text{ kN/m'}$$

$$z_{\Delta P1} = 3,06 \text{ m}$$

$$P_2 = p_{+0,20'} \cdot v_2 = 3,27 \cdot 2,80 = 9,16 \text{ kN/m'}$$

$$z_{P2} = 1,40 \text{ m}$$

$$\Delta P_2 = (p_{-2,60} - p_{+0,20'}) \cdot v_2 / 2 = (8,26 - 3,27) \cdot 2,80 / 2 = 6,99 \text{ kN/m'}$$

$$z_{\Delta P2} = 0,93 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$HPa = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \cos(\delta'_2) = 17,48 \text{ kN/m'}$$

$$z_{HPa} = 1,40 \text{ m}$$

$$VPa = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \sin(\delta'_2) = 5,06 \text{ kN/m'}$$

$$x_{VPa} = 2,55 \text{ m}$$

1.2.3.2. Pritisak tla iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

S obzirom na geometriju poprečnog presjeka (Slika 1.), usvojeno je da se plato iza obalnog zida nalazi na koti +1,15 m. Radi jednostavnosti proračuna usvojeno je da se u zaleđu nadmorskog dijela obalnog zida po cijeloj visini nalazi opći kameni nasip. Geostatska naprezanja od armirano-betonske ploče na koti +0,97 m iznose:

$$\sigma_{+0,97} = h_{PLOČA} \cdot \gamma_{PLOČA} = 0,18 \cdot 24,50 = 4,41 \text{ kN/m}^2$$

Za određivanje aktivnog pritiska tla iza obalnog zida usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

α	$= 90^\circ$	kut nagiba stražnjeg lica zida,
β	$= 1^\circ$	kut nagiba terena iza zida,
φ'	$= 38^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida,
δ'	$= 13^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i stražnjeg betonskog lica zida,
γ	$= 20,50 \text{ kN/m}^3$	prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida.

Koeficijenti aktivnog pritiska tla za gore usvojene parametre α , β , φ' i δ' iznose:

$$k_a = 0,222 \text{ (opći kameni nasip) .}$$

Aktivni pritisci tla iznose:

$$p_{+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot k_a = 4,41 \cdot 0,222 = 0,98 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20} = (\sigma_{+0,97} + v \cdot \gamma) \cdot k_a = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,222 = 4,48 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B:

$$P_1 = p_{+0,97} \cdot v = 0,98 \cdot 0,77 = 0,75 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{P1} = 0,39 \text{ m}$$

$$\Delta P_1 = (p_{+0,20} - p_{+0,97}) \cdot v / 2 = (4,48 - 0,98) \cdot 0,77 / 2 = 1,35 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{\Delta P1} = 0,26 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile mirnog pritiska tla, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B iznose:

$$H_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \cos(\delta') = 2,05 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{HPa} = 0,31 \text{ m} ,$$

$$V_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \sin(\delta') = 0,47 \text{ kN/m}^1 \quad X_{VPa} = 0,95 \text{ m} .$$

1.2.4. Opterećenje valovima

Visina značajnog vala s povratnim periodom od 100 godina ispred obalnog zida iznosi do 0,40 m (Poglavlje: Vjetrovalna klima i opterećenja na građevine) što daje maksimalni val od oko 0,75 m ($H_{\max} = 1,86 \cdot H_s$). Kako je za proračun mjerodavan dol vala, visina dola vala iznosi $H_P^{\text{dol}} \approx 0,37 \text{ m}$. Obzirom da je visina dola vala manja od visine usvojene zaostale vode (Poglavlje 1.2.5.), a usvajanje istovremenog djelovanja ova dva opterećenja nije racionalno, u daljnjem proračunu se ne analizira opterećenje valovima već samo zaostalom vodom koje je i nepovoljnije opterećenje zbog položaja djelovanja rezultantne sile.

1.2.5. Zaostala voda iza obalnog zida

Usvaja se da iza obalnog zida može doći do pojave rezidualne (zaostale) vode na način da se voda iza obalnog zida nalazi na koti +0,60 m, što znači da razlika u nivou vode iznosi $h_{RW} = 0,40 \text{ m}$. Pritisak na obalni zid uslijed pojave zaostale vode iznosi:

$$p_{RW} = h_{RW} \cdot \gamma_W = 0,40 \cdot 10,08 = 4,03 \text{ kN/m}^2.$$

1.2.5.1. Zaostala voda iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Sile rezidualne vode, rezultantne sile i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$P1_{RW} = p_{RW} \cdot h_{RW} / 2 = 4,03 \cdot 0,40 / 2 = 0,81 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{P1RW} = 2,93 \text{ m}$$

$$P2_{RW} = p_{RW} \cdot h_W = 4,03 \cdot 2,80 = 11,28 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{P2RW} = 1,40 \text{ m}$$

$$P_{RW} = P1_{RW} + P2_{RW} = 0,81 + 11,28 = 12,09 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{PRW} = 1,50 \text{ m} ,$$

$$P_{URW} = p_{RW} \cdot B / 2 = 4,03 \cdot 2,55 / 2 = 5,14 \text{ kN/m}^1 \quad X_{PURW} = 1,70 \text{ m} .$$

1.2.5.2. Zaostala voda iza obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Sile rezidualne vode, rezultantne sile i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B iznose:

$$P1_{RW} = p_{RW} \cdot h_{RW} / 2 = 4,03 \cdot 0,40 / 2 = 0,81 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{P1RW} = 0,13 \text{ m}$$

$$P_{RW} = P1_{RW} = 0,81 = 0,81 \text{ kN/m}^1 \quad Z_{PRW} = 0,13 \text{ m} ,$$

$$P_{URW} = p_{RW} \cdot B / 2 = 4,03 \cdot 1,00 / 2 = 2,02 \text{ kN/m}^1 \quad X_{PURW} = 0,67 \text{ m} .$$

1.2.6. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida

1.2.6.1. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za osnovnu proračunsku situaciju

1.2.6.1.1. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za osnovnu proračunsku situaciju za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Usvaja se korisno opterećenje intenziteta $q = 10,00 \text{ kN/m}^2$ (interventno vozilo). Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Usvaja se da korisno opterećenje djeluje na koti $+0,97 \text{ m}$, kao i geostatsko naprezanje. Za koeficijente aktivnog pritiska tla, usvojene su iste vrijednosti kao i u Poglavlju 1.2.3. te iznose $k_{a1} = 0,219$ za opći kameni nasip te $k_{a2} = 0,162$ za kamenu prizmu.

Aktivni pritisci tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, iznose:

$$p_{q+0,97} = p_{q+0,20} = q \cdot k_{a1} = 10,00 \cdot 0,219 = 2,19 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{q+0,20'} = p_{q-2,60} = q \cdot k_{a2} = 10,00 \cdot 0,162 = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A,:

$$P_{q1} = p_{q+0,97} \cdot v_1 = 2,19 \cdot 0,77 = 1,69 \text{ kN/m}' \quad Z_{Pq1} = 3,19 \text{ m}$$

$$P_{q2} = p_{q+0,20'} \cdot v_2 = 1,62 \cdot 2,80 = 4,54 \text{ kN/m}' \quad Z_{Pq2} = 1,40 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta resultantne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, iznose:

$$HP_q = (P_{q1}) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \cos(\delta'_2) = 5,92 \text{ kN/m}' \quad Z_{HPq} = 1,86 \text{ m} ,$$

$$VP_q = (P_{q1}) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \sin(\delta'_2) = 1,89 \text{ kN/m}' \quad X_{VPq} = 2,55 \text{ m} .$$

1.2.6.1.2. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za osnovnu proračunsku situaciju za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Usvaja se smanjeno korisno opterećenje intenziteta $q = 5,00 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Usvaja se da korisno opterećenje djeluje na koti $+0,97 \text{ m}$, kao i geostatsko naprezanje. Za koeficijent aktivnog pritiska tla, usvojena je ista vrijednost kao i u Poglavlju 1.2.3. te iznosi $k_a = 0,222$ za opći kameni nasip.

Aktivni pritisci tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, iznose:

$$p_{q+0,97} = p_{q+0,20} = q \cdot k_a = 5,00 \cdot 0,222 = 1,11 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnih pritisaka tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B,:

$$P_{q1} = p_{q+0,97} \cdot v = 1,11 \cdot 0,77 = 0,85 \text{ kN/m}' \quad Z_{Pq1} = 0,39 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta resultantne sile mirnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B, iznose:

$$HP_q = (P_{q1}) \cdot \cos(\delta') = 0,83 \text{ kN/m}' \quad Z_{HPq} = 0,39 \text{ m} ,$$

$$VP_q = (P_{q1}) \cdot \sin(\delta') = 0,19 \text{ kN/m}' \quad X_{VPq} = 0,95 \text{ m} .$$

1.2.6.2. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za potresnu proračunsku situaciju

1.2.6.2.1. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za potresnu proračunsku situaciju za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Usvojeno je da u slučaju potresa korisno opterećenje u neposrednoj blizini zida djeluje 50 %-tnim intenzitetom te iznosi $q = 5,00 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, iznose:

$$\text{HP}_q = 0,50 \cdot \text{HP}_q \text{ (Poglavlje 1.2.6.1.1.)} = 0,50 \cdot 5,92 = \mathbf{2,96 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{z_{HPq} = 1,86 \text{ m} ,}$$

$$\text{VP}_q = 0,50 \cdot \text{VP}_q \text{ (Poglavlje 1.2.6.1.1.)} = 0,50 \cdot 1,89 = \mathbf{0,95 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{x_{VPq} = 2,55 \text{ m} .}$$

1.2.6.2.2. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za potresnu proračunsku situaciju za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Usvojeno je da u slučaju potresa korisno opterećenje u neposrednoj blizini zida djeluje 50 %-tnim intenzitetom te iznosi $q = 2,50 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B, iznose:

$$\text{HP}_q = 0,50 \cdot \text{HP}_q \text{ (Poglavlje 1.2.6.1.2.)} = 0,50 \cdot 0,83 = \mathbf{0,42 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{z_{HPq} = 0,39 \text{ m} ,}$$

$$\text{VP}_q = 0,50 \cdot \text{VP}_q \text{ (Poglavlje 1.2.6.1.2.)} = 0,50 \cdot 0,19 = \mathbf{0,10 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{x_{VPq} = 0,95 \text{ m} .}$$

1.2.7. Opterećenje preko veza plovila

Opterećenje preko veza plovila definirano je u dijelu projekta „Vjetrovalna klima i opterećenja na građevine“ te iznosi $2,00 \text{ kN/m'}$, a djeluje u smjeru okomito na konstrukciju s hvatištem na koti obalnog ruba konstrukcije (+1,15 m).

1.2.7.1. Opterećenje preko veza plovila za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Vrijednost opterećenja preko veza plovila i krak u odnosu na točku prevrtanja A iznose:

$$\mathbf{P_P = 2,00 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{z_{PP} = 3,75 \text{ m} .}$$

1.2.7.2. Opterećenje preko veza plovila za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Vrijednost opterećenja preko veza plovila i krak u odnosu na točku prevrtanja B iznose:

$$\mathbf{P_P = 2,00 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{z_{PP} = 0,95 \text{ m} .}$$

1.2.8. Seizmička opterećenja

Seizmičko opterećenje određeno je prema talijanskim normama za projektiranje potpornih zidova [2] koje su bazirane na Eurokodu 8. Opterećenje se određuje, baš kao i prema Eurokodu, preko horizontalnog, k_h , i vertikalnog, k_v , seizmičkog koeficijenta, ali se zbog učestalosti pojave predimenzioniranih konstrukcija usvaja faktor redukcije vršnog ubrzanja tla. Kako bi se odredili prethodno navedeni koeficijenti, potrebno je definirati maksimalno horizontalno ubrzanje tla, a_{max} , te faktor redukcije, β_m , u ovisnosti o tipu tla. Maksimalno horizontalno ubrzanje tla određuje se na

temelju horizontalnog poredbenog vršnog ubrzanja tla tipa A, a_g , za povratni period potresa od 500 godina, te parametara tla, S_S i S_T .

Horizontalni i vertikalni seizmički koeficijent određuju se na temelju sljedećih izraza:

$$k_h = \beta_m \cdot a_{max} / g, \quad k_v = \pm 0,5 \cdot k_h.$$

Maksimalno horizontalno ubrzanje određuje se na temelju sljedećeg izraza:

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g.$$

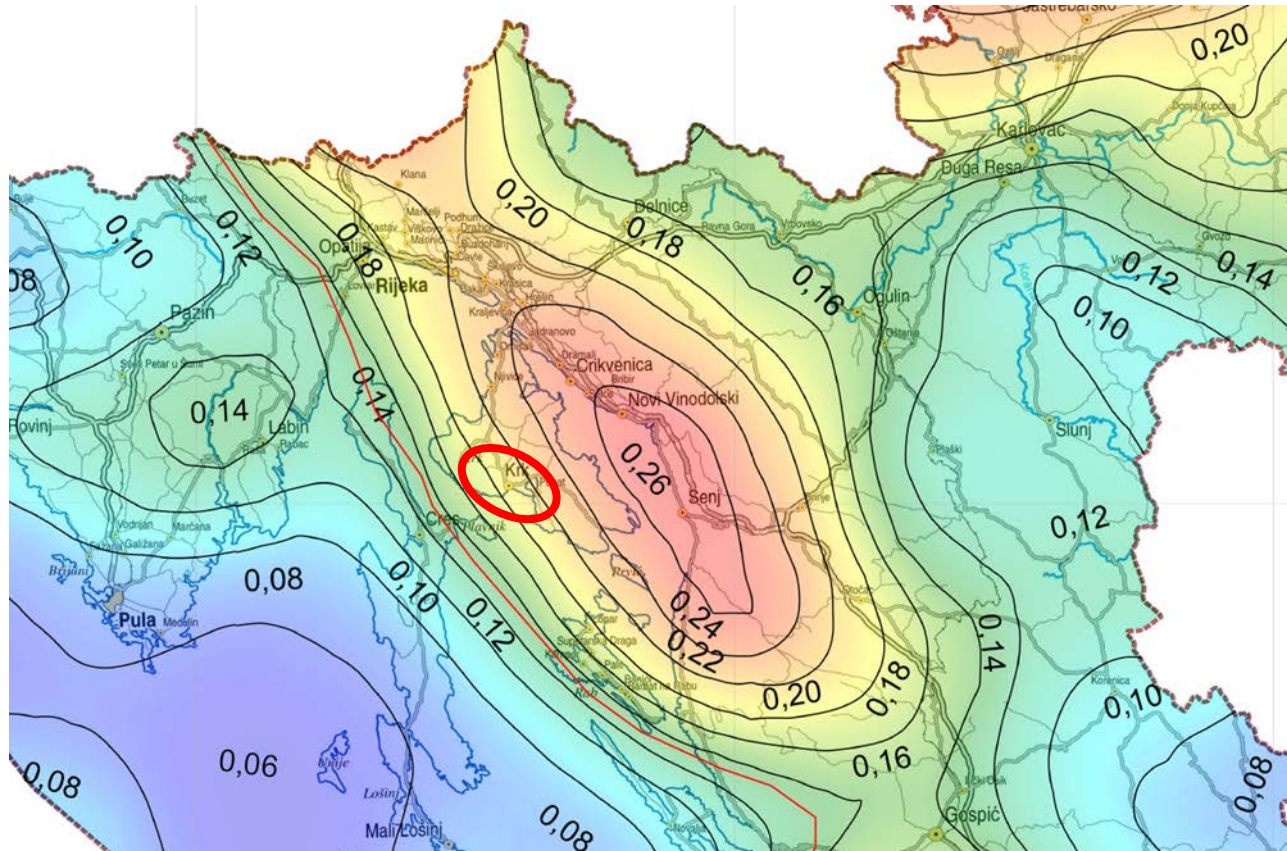
Parametar tla za tlo tipa E iznosi:

$$S_S = 1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot a_g / g \leq 1,60.$$

Parametar ubrzanja F_o iznosi minimalno 2,2 [2]. Iz gornjeg izraza slijedi da najmanja vrijednost parametra F_o za posljedicu daje najveću vrijednost parametra S_S stoga se u daljnjem proračunu, a na strani veće sigurnosti usvaja $F_o = 2,2$.

Za obalni zid s kotom temeljenja na -2,60 m, usvojene su sljedeće vrijednosti:

a_g	= 0,20 g	horizontalno poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A za povratni period $T_p = 475$ godina (Slika 4.),
S_S	= 1,52	parametar tla za tlo tipa E (nanosi nekoherentnog tla debljine sloja između 3,00 i 20,00 m iznad stijenske podloge) [1],
S_T	= 1,00	parametar tla koji opisuje utjecaj topografije (usvaja se horizontalan teren),
β_m	= 0,24	redukcijski faktor maksimalnog horizontalnog ubrzanja tla tipa E za horizontalno poredbeno vršno ubrzanje $0,10 < a_g \leq 0,20$ [2].



Slika 4. Horizontalno poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A (<http://seizkarta.gtz.hr/karta.php>)

Na temelju prethodno definiranih parametara određeni su horizontalni i vertikalni seizmički koeficijent, k_h i k_v :

$$k_h = \beta_m \cdot S_S \cdot S_T \cdot a_g / g = 0,24 \cdot 1,52 \cdot 1,00 \cdot 0,20 g / g = 0,073 ,$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot 0,073 = \pm 0,037 .$$

1.2.8.1. Seizmičke sile obalnog zida

1.2.8.1.1. Seizmičke sile obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Težina zida po dužnom metru (Tablica 1.) iznosi:

$$\Sigma G = 226,95 \text{ kN/m' .}$$

Stoga, intenziteti horizontalne i vertikalne seizmičke inercijalne sile te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$S_{ih} = 0,073 \cdot 226,95 = \mathbf{16,57 \text{ kN/m'}}$$

$$z_{Sih} = \mathbf{1,86 \text{ m}} ,$$

$$S_{iv} = \pm 0,037 \cdot 226,95 = \mathbf{\pm 8,28 \text{ kN/m'}}$$

$$x_{Siv} = \mathbf{1,23 \text{ m}} .$$

1.2.8.1.2. Seizmičke sile obalnog zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Težina zida po dužnom metru (Tablica 2.) iznosi:

$$\Sigma G = 20,95 \text{ kN/m' .}$$

Stoga, intenziteti horizontalne i vertikalne seizmičke inercijalne sile te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja B iznose:

$$S_{ih} = 0,073 \cdot 23,28 = \mathbf{1,70 \text{ kN/m'}}$$

$$z_{Sih} = \mathbf{0,48 \text{ m}} ,$$

$$S_{iv} = \pm 0,037 \cdot 23,28 = \mathbf{\pm 0,85 \text{ kN/m'}}$$

$$x_{Siv} = \mathbf{0,45 \text{ m}} .$$

1.2.8.2. Seizmički pritisak tla iza obalnog zida

Prema Eurokodu 8 (EN 1998-5:2004, Annex E), seizmički pritisak tla određuje se pomoću pseudo-statičkog Mononobe-Okabe postupka. Ukupni, statički i dinamički, pritisak, p_s , određuje se prema sljedećem izrazu:

$$p_s = \gamma^* \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot h ,$$

pri čemu je:

γ^* zapreminska težina tla,

k_v vertikalni seizmički koeficijent,

K koeficijent pritiska tla (statički + dinamički),

h visina zida.

Ukupni koeficijent pritiska tla, K , određuje se na temelju izraza:

$$\text{kada je } \beta \leq \varphi_d' - \theta ,$$

kada je $\beta > \varphi_d' - \theta$,

pri čemu su:

- ψ kut nagiba stražnjeg lica zida,
- φ' efektivni kut unutarnjeg trenja tla iza zida,
- δ' efektivni kut trenja između tla iza zida i stražnjeg lica zida,
- β kut nagiba terena iza zida.

Kut θ se za slučaj kada je razina vode ispod obalnog zida određuje prema izrazu:

$$\tan\theta_{1,2} = k_h / (1 \pm k_v),$$

dok se za slučaj kada je dinamički propusno tlo ispod površine vode određuje prema izrazu:

$$\tan\theta_{1,2} = (\gamma_d / (\gamma' - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 \pm k_v)).$$

Hvatište sile dinamičkog pritiska tla nalazi se na polovici visine zida. Stoga će se odrediti ukupna, dinamička i statička, sila pritiska tla na zid i od nje oduzeti sila statičkog pritiska na zid, Pa, (Poglavlje 1.2.3.) kako bi se odredila samo dinamička (seizmička) sila aktivnog pritiska tla na zid.

1.2.8.2.1. Seizmički pritisak tla iza zida za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

ψ	$= 90^\circ$	kut nagiba stražnjeg lica zida,
β	$= 1^\circ$	kut nagiba terena iza zida,
φ'_1	$= 38^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida,
δ'_1	$= 25^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida,
φ'_2	$= 45^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida,
δ'_2	$= 15^\circ$	efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida,
γ_1	$= 20,50 \text{ kN/m}^3$	prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida,
γ_2	$= 19,20 \text{ kN/m}^3$	prirodno vlažna zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ_{d2}	$= 17,90 \text{ kN/m}^3$	suha zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ'_2	$= 21,10 \text{ kN/m}^3$	saturirana zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ''_2	$= 11,00 \text{ kN/m}^3$	uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ_w	$= 10,08 \text{ kN/m}^3$	zapreminska težina morske vode.

Na temelju usvojenih vrijednosti, određeni su kutevi, θ_{11} i θ_{12} , te koeficijenti pritiska tla, K_{11} i K_{12} , za sloj općeg kamenog nasipa koji je iznad razine vode:

$$\tan\theta_{11} = k_h / (1 + k_v) = 0,073 / (1 + 0,037) \rightarrow \theta_{11} = 4,029^\circ,$$

$$\tan\theta_{12} = k_h / (1 - k_v) = 0,073 / (1 - 0,037) \rightarrow \theta_{12} = 4,333^\circ,$$

$$K_{11} = 0,259,$$

$$K_{12} = 0,262.$$

Za sloj kamene prizme koji je ispod razine vode, kutevi, θ_{21} , i θ_{22} te koeficijenti pritiska tla, K_{21} i K_{22} , iznose:

$$\tan\theta_{21} = (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 + k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,073 / (1 + 0,037))$$

$$\rightarrow \theta_{21} = 6,526^\circ,$$

$$\tan\theta_{22} = (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 - k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,073 / (1 - 0,037))$$

$$\rightarrow \theta_{22} = 7,016^\circ,$$

$$K_{21} = 0,216 ,$$

$$K_{22} = 0,221 .$$

Geostatsko naprezanje na koti +0,97 m (Poglavlje 1.3.1.) iznosi:

$$\sigma_{+0,97} = 4,41 \text{ kN/m}^2 .$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{X1}) iznose:

$$ps_{1+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = 4,41 \cdot 0,259 \cdot (1 + 0,037) = 1,18 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1+0,20} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,259 \cdot (1 + 0,037) = 5,42 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1+0,20}' = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,216 \cdot (1 + 0,037) = 4,52 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1-2,60} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50 + 2,80 \cdot 11,00) \cdot 0,216 \cdot (1 + 0,037) = 11,42 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_1 = ps_{1+0,97} \cdot v_1 = 1,18 \cdot 0,77 = 0,91 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_1 = (ps_{1+0,20} - ps_{1+0,97}) \cdot v_1 / 2 = (5,42 - 1,18) \cdot 0,77 / 2 = 1,63 \text{ kN/m'}$$

$$2Ps_1 = ps_{1+0,20}' \cdot v_2 = 4,52 \cdot 2,80 = 12,66 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 2Ps_1 = (ps_{1-2,60} - ps_{1+0,20}') \cdot v_2 / 2 = (11,42 - 4,52) \cdot 2,80 / 2 = 9,66 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta resultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \cos(\delta'_2) = 23,86 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \sin(\delta'_2) = 6,85 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke resultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{X1}) iznose:

$$HPda_1 = HPS_1 - HPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.1.)} = 23,86 - 17,48 = 6,38 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{HPda1} = 1,88 \text{ m ,}$$

$$VPda_1 = VPS_1 - VPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.1.)} = 6,85 - 5,06 = 1,79 \text{ kN/m'}$$

$$X_{VPda1} = 2,55 \text{ m .}$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{X2}) iznose:

$$ps_{2+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = 4,41 \cdot 0,262 \cdot (1 - 0,037) = 1,11 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,262 \cdot (1 - 0,037) = 5,10 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20}' = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,221 \cdot (1 - 0,037) = 4,30 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2-2,60} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50 + 2,80 \cdot 11,00) \cdot 0,221 \cdot (1 - 0,037) = 10,85 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_2 = ps_{2+0,97} \cdot v_1 = 1,11 \cdot 0,77 = 0,85 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_2 = (ps_{2+0,20} - ps_{2+0,97}) \cdot v_1 / 2 = (5,10 - 1,11) \cdot 0,77 / 2 = 1,54 \text{ kN/m'}$$

$$2Ps_2 = ps_{2+0,20}' \cdot v_2 = 4,30 \cdot 2,80 = 12,04 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 2Ps_2 = (ps_{2-2,60} - ps_{2+0,20}') \cdot v_2 / 2 = (10,85 - 4,30) \cdot 2,80 / 2 = 9,17 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta resultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \cos(\delta'_2) = 22,65 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \sin(\delta'_2) = 6,50 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke resultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{x2}) iznose:

$$HPda_2 = HPS_2 - HPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.1.)} = 22,65 - 17,48 = 5,17 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{HPda2} = 1,88 \text{ m}$$

$$VPda_2 = VPS_2 - VPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.1.)} = 6,50 - 5,06 = 1,44 \text{ kN/m'}$$

$$X_{VPda2} = 2,55 \text{ m}$$

1.2.8.2.2. Seizmički pritisak tla iza zida za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

α	= 90°	kut nagiba stražnjeg lica zida,
β	= 1°	kut nagiba terena iza zida,
φ'	= 38°	efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida,
δ'	= 13°	efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i stražnjeg betonskog lica zida,
γ	= 20,50 kN/m ³	prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida.

Na temelju usvojenih vrijednosti, određeni su kutevi, θ_{11} i θ_{12} , te koeficijenti pritiska tla, K_{11} i K_{12} , za sloj općeg kamenog nasipa koji je iznad razine vode:

$$\tan\theta_{11} = k_h / (1 + k_v) = 0,073 / (1 + 0,037) \rightarrow \theta_{11} = 4,029^\circ,$$

$$\tan\theta_{12} = k_h / (1 - k_v) = 0,073 / (1 - 0,037) \rightarrow \theta_{12} = 4,333^\circ,$$

$$K_{11} = 0,260,$$

$$K_{12} = 0,263.$$

Geostatsko naprezanje na koti +0,97 m (Poglavlje 1.3.2.) iznosi:

$$\sigma_{+0,97} = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{x1}) iznose:

$$ps_{1+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = 4,41 \cdot 0,260 \cdot (1 + 0,037) = 1,19 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{1+0,20} = (\sigma_{+0,97} + v \cdot \gamma) \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,260 \cdot (1 + 0,037) = 5,44 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_1 = ps_{1+0,97} \cdot v = 1,19 \cdot 0,77 = 0,92 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_1 = (ps_{1+0,20} - ps_{1+0,97}) \cdot v / 2 = (5,44 - 1,19) \cdot 0,77 / 2 = 1,64 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \cos(\delta') = 2,49 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_1 = (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \sin(\delta') = 0,58 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje (+ k_v i K_{x1}) iznose:

$$HPda_1 = HPS_1 - HPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.2.)} = 2,49 - 2,05 = \mathbf{0,44 \text{ kN/m'}}$$

$$Z_{HPda1} = \mathbf{0,39 \text{ m}}$$

$$VPda_1 = VPS_1 - VPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.2.)} = 0,58 - 0,47 = \mathbf{0,11 \text{ kN/m'}}$$

$$X_{VPda1} = \mathbf{0,95 \text{ m}}$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore (- k_v i K_{x2}) iznose:

$$ps_{2+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = 4,41 \cdot 0,263 \cdot (1 - 0,037) = 1,12 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20} = (\sigma_{+0,20} + v \cdot \gamma) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,263 \cdot (1 - 0,037) = 5,11 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_2 = ps_{1+0,97} \cdot v = 1,12 \cdot 0,77 = 0,86 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_2 = (ps_{1+0,20} - ps_{1+0,97}) \cdot v / 2 = (5,11 - 1,12) \cdot 0,77 / 2 = 1,54 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$HPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \cos(\delta') = 2,34 \text{ kN/m'}$$

$$VPS_2 = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \sin(\delta') = 0,54 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, B, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore (- k_v i K_{x2}) iznose:

$$HPda_2 = HPS_2 - HPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.2.)} = 2,34 - 2,05 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m'}}$$

$$Z_{HPda2} = \mathbf{0,39 \text{ m}}$$

$$VPda_2 = VPS_2 - VPa \text{ (Poglavlje 1.2.3.2.)} = 0,54 - 0,47 = \mathbf{0,07 \text{ kN/m'}}$$

$$X_{VPda2} = \mathbf{0,95 \text{ m}}$$

1.2.8.3. Seizmički pritisak vode

Seizmički inercijalni pritisak vode, E_{wd} , određuje se pomoću izraza:

$$E_{wd} = 7 / 12 \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot h_w^2 \quad [\text{kN/m'}], \quad \text{rezultanta seizmičkog pritiska vode}$$

$$z_A = 0,403 \cdot h_w \quad [\text{m}] \quad \text{krak } E_{wd} \text{ s obzirom na točku prevrtanja, A.}$$

1.2.8.3.1. Seizmički pritisak vode za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

Usvojene su sljedeće vrijednosti parametara:

$$k_h = 0,073 \quad \text{horizontalni seizmički koeficijent,}$$

$$\gamma_w = 10,08 \text{ kN/m}^3 \quad \text{zapreminska težina morske vode,}$$

$$h_w = 2,80 \text{ m} \quad \text{visina stupca morske vode koji djeluje na obalni zid.}$$

Seizmički pritisak vode, E_{wd} , iznosi:

$$E_{wd} = 7 / 12 \cdot 0,073 \cdot 10,08 \cdot 2,80^2 = 3,37 \text{ kN/m'}$$

S obzirom da se voda nalazi s obje strane obalnog zida, potrebno je udvostručiti pritisak vode te ukupna sila seizmičkog pritiska vode, ΣE_{wd} , i njezin krak s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$\Sigma E_{wd} = 2 \cdot E_{wd} = 2 \cdot 3,37 = 6,74 \text{ kN/m'}$$

$$z_A = 0,403 \cdot h_w = 0,403 \cdot 2,80 = 1,13 \text{ m}$$

1.2.8.3.2. Seizmički pritisak vode za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

Seizmički pritisak vode se ne analizira zbog projektne razine mora na koti na +0,20 m.

1.2.9. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja

1.2.9.1. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

1.2.9.1.1. Rekapitulacija vrijednosti opterećenja

Rekapitulacija vrijednosti opterećenja koje djeluju na obalni zid za kontaktnu plohu na koti -2,60 m prikazana je u Tablici 4.

Tablica 4. Rekapitulacija opterećenja za kontaktnu plohu na koti -2,60 m

OPTEREĆENJE	SILA	x_A	z_A	
	[kN/m']	[m]	[m]	
1. ΣG	226,95	1,26	-	Vlastita težina
2. ΣU	71,97	1,28	-	Statički uzgon
3.a HP_a	17,48	-	1,40	Statički aktivni pritisak tla (horiz.)
3.b VP_a	5,06	2,55	-	Statički aktivni pritisak tla (vert.)
5.a P_{RW}	12,09	-	1,50	Horizontalni pritisak zaostale vode
5.b PU_{RW}	5,14	1,70	-	Uzgon zaostale vode
6.1.a HP_q	5,92	-	1,86	Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.)
6.1.b VP_q	1,89	2,55	-	Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.)
6.2.a HP_q	2,96	-	1,86	Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.); potresna sit.
6.2.b VP_q	0,95	2,55	-	Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.); potresna sit.
7. P_p	2,00	-	3,75	Opterećenje preko veza plovila (horiz.)
8.1.a S_{ih}	16,57	-	1,86	Horizontalna komponenta seizm. sile
8.1.b S_{iv}	±8,28	1,26	-	Vertikalna komponenta seizm. sile
8.2.1.a $HPda_1$	6,38	-	1,88	Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (horiz.)
8.2.1.b $VPda_1$	1,79	2,55	-	Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (vert.)
8.2.2.a $HPda_2$	5,17	-	1,88	Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (horiz.)
8.2.2.b $VPda_2$	1,44	2,55	-	Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (vert.)
8.3. ΣE_{wd}	6,74	-	1,13	Seizmički pritisak vode

x_A / z_A – krak sile u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A

1.2.9.1.2. Kombinacije opterećenja

Analizirane su sljedeće kombinacija opterećenja:

1	1 + 2 + 3	stalno
2	1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 + 7	stalno + zaostala voda + korisno + plovilo
3	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(1)	stalno + korisno + potres (varijanta 1)
4	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(2)	stalno + korisno + potres (varijanta 2)

1.2.9.2. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

1.2.9.2.1. Rekapitulacija vrijednosti opterećenja

Rekapitulacija vrijednosti opterećenja koje djeluju na obalni zid za kontaktnu plohu na koti +0,20 m prikazana je u Tablici 5.

Tablica 5. Rekapitulacija opterećenja za kontaktnu plohu na koti +0,20 m

OPTEREĆENJE	SILA [kN/m']	x_B [m]	z_B [m]	
1. ΣG	23,28	0,45	-	Vlastita težina
3.a HPa	2,05	-	0,31	Statički aktivni pritisak tla (horiz.)
3.b VPa	0,47	0,95	-	Statički aktivni pritisak tla (vert.)
5.a P_{RW}	0,81	-	0,13	Horizontalni pritisak zaostale vode
5.b $P_{U_{RW}}$	2,02	0,67	-	Uzgon zaostale vode
6.1.a HP_q	0,83	-	0,39	Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.)
6.1.b VP_q	0,19	0,95	-	Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.)
6.2.a HP_q	0,42	-	0,39	Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.); potresna sit.
6.2.b VP_q	0,10	0,95	-	Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.); potresna sit.
7. P_P	2,00	-	0,95	Opterećenje preko veza plovila (horiz.)
8.1.a S_{ih}	1,70	-	0,48	Horizontalna komponenta seizm. sile
8.1.b S_{iv}	$\pm 0,85$	0,45	-	Vertikalna komponenta seizm. sile
8.2.1.a $HPda_1$	0,44	-	0,39	Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (horiz.)
8.2.1.b $VPda_1$	0,11	0,95	-	Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (vert.)
8.2.2.a $HPda_2$	0,29	-	0,39	Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (horiz.)
8.2.2.b $VPda_2$	0,07	0,95	-	Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (vert.)

x_B / z_B – krak sile u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku B

1.2.9.2.2. Kombinacije opterećenja

Analizirane su sljedeće kombinacija opterećenja:

1	1 + 3	stalno
2	1 + 3 + 5 + 6.1 + 7	stalno + zaostala voda + korisno + plovilo
3	1 + 3 + 6.2 + 8(1)	stalno + korisno + potres (varijanta 1)
4	1 + 3 + 6.2 + 8(2)	stalno + korisno + potres (varijanta 2)

1.3. PRORAČUN STABILNOSTI I NOSIVOSTI

1.3.1. Kombinacija opterećenja 1: stalno

1.3.1.1. Kontaktna ploha na koti -2,60 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{\text{stb}} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{\text{Pa}} \cdot x_{V_{\text{Pa}}} = 226,95 \cdot 1,26 + 5,06 \cdot 2,55 = 298,86 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{\text{dstb}} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + H_{\text{Pa}} \cdot z_{H_{\text{Pa}}} = 71,97 \cdot 1,28 + 17,48 \cdot 1,40 = 116,59 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{\text{PR}} = M_{\text{stb}} / M_{\text{dstb}} = 298,86 / 116,59 = 2,56 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}}) \cdot \mu = (226,95 - 71,97 + 5,06) \cdot 0,65 = 104,03 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{\text{Pa}} = 17,48 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{\text{KL}} = V' / H = 104,03 / 17,48 = 5,95 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 37,5^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja postojećeg kamenog nasipa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija postojećeg kamenog nasipa}$$

$$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina postojećeg kamenog nasipa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 2,55 \text{ m} \quad \text{širina obalnog zida, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina obalnog zida, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{\text{stb}} - M_{\text{dstb}} = 298,86 - 116,59 = 182,27 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}} = 226,95 - 71,97 + 5,06 = 160,04 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 182,27 / 160,04 = 1,14 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 1,18 = 2,28 \text{ m}$$

$$\sigma_{\text{STV}} = V / (B'' \cdot L) = 160,04 / (2,28 \cdot 1,00) = 70,26 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 2,28 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

$$\begin{aligned} N_q &= 45,811, & N_c &= 58,399, & N_y &= 51,577 \\ s_q &= 1,000, & s_c &= 1,000, & s_y &= 1,000 \\ d_q &= 1,000, & d_c &= 1,000, & d_y &= 1,000 \\ i_q &= 0,845, & i_c &= 0,841, & i_y &= 0,727 \\ r_y &= 0,986 \end{aligned}$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_y \cdot s_y \cdot d_y \cdot i_y \cdot r_y = 484,53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 484,53 / 2,5 = 193,81 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 70,26 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.1.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VPa \cdot x_{VPa} = 23,28 \cdot 0,45 + 0,47 \cdot 0,95 = 10,92 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = HPa \cdot z_{HPa} = 2,05 \cdot 0,31 = 0,64 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 10,92 / 0,64 = 17,19 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + VPa) \cdot \mu = (23,28 + 0,47) \cdot 0,55 = 13,06 \text{ kN/m'}$$

$$H = HPa = 2,05 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 13,06 / 2,05 = 6,37 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.2. Kombinacija opterećenja 2: stalno + zaostala voda + korisno + plovilo

1.3.2.1. Kontaktna ploha na koti -2,60 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VPa \cdot x_{VPa} + VP_q \cdot x_{VPq} = 226,95 \cdot 1,26 + 5,06 \cdot 2,55 + 1,89 \cdot 2,55 = 303,68 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot z_{\Sigma U} + HPa \cdot z_{HPa} + P_{RW} \cdot z_{PRW} + P_{URW} \cdot z_{PURW} + HP_q \cdot z_{HPq} + P_p \cdot z_{Pp} = 71,97 \cdot 1,28 + 17,48 \cdot 1,40 + 12,09 \cdot 1,50 + 5,14 \cdot 1,70 + 5,92 \cdot 1,86 + 2,00 \cdot 3,75 = 161,98 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 303,68 / 161,98 = 1,87 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VPa - P_{URW} + VP_q) \cdot \mu = (226,95 - 71,97 + 5,06 - 5,14 + 1,89) \cdot 0,65 = 101,91 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{Pa} + P_{RW} + H_{Pq} + P_P = 17,48 + 12,09 + 5,92 + 2,00 = 37,49 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 101,91 / 37,49 = 2,72 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\begin{aligned} \varphi' &= 37,5^\circ && \text{efektivni kut unutarnjeg trenja postojećeg kamenog nasipa} \\ c' &= 0,00 \text{ kN/m}^2 && \text{efektivna kohezija postojećeg kamenog nasipa} \\ \gamma'' &= 11,50 \text{ kN/m}^3 && \text{uronjena zapreminska težina postojećeg kamenog nasipa} \end{aligned}$$

Geometrijske veličine

$$\begin{aligned} B &= 2,55 \text{ m} && \text{širina obalnog zida, smjer X,} \\ L &= 1,00 \text{ m} && \text{duljina obalnog zida, smjer Y,} \\ D &= 0,00 \text{ m} && \text{dubina temeljenja.} \end{aligned}$$

Stvarno naprezanje

$$\begin{aligned} M_e &= M_{stb} - M_{dstb} = 303,68 - 161,98 = 141,70 \text{ kNm/m'} \\ V &= \Sigma G - \Sigma U + V_{Pa} - P_{URW} + V_{Pq} = 226,95 - 71,97 + 5,06 - 5,14 + 1,89 = 156,79 \text{ kN/m'} \\ x &= M_e / V = 141,70 / 156,79 = 0,90 \text{ m} \\ B'' &= 2 \cdot x = 2 \cdot 0,90 = 1,81 \text{ m} \\ \sigma_{STV} &= V / (B'' \cdot L) = 156,79 / (1,81 \cdot 1,00) = 86,74 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$\begin{aligned} X' &\rightarrow B' = 1,81 \text{ m} \\ Y' &\rightarrow L' = \infty \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_q &= 45,811, & N_c &= 58,399, & N_\gamma &= 51,577 \\ s_q &= 1,000, & s_c &= 1,000, & s_\gamma &= 1,000 \\ d_q &= 1,000, & d_c &= 1,000, & d_\gamma &= 1,000 \\ i_q &= 0,683, & i_c &= 0,675, & i_\gamma &= 0,481 \\ r_\gamma &= 1,000 \end{aligned}$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 257,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 257,70 / 2,5 = 103,08 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 86,74 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.2.2. Kontaktne plohe na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{Pa} \cdot x_{V_{Pa}} + V_{Pq} \cdot x_{V_{Pq}} = 23,28 \cdot 0,45 + 0,47 \cdot 0,95 + 0,19 \cdot 0,95 = 11,10 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = H_{Pa} \cdot z_{HPa} + P_{RW} \cdot z_{PRW} + P_{URW} \cdot z_{PURW} + H_{Pq} \cdot z_{HPq} + P_p \cdot z_{Pp} = 2,05 \cdot 0,31 + 0,81 \cdot 0,13 + 2,02 \cdot 0,67 + 0,83 \cdot 0,39 + 2,00 \cdot 0,95 = 4,32 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 11,10 / 4,32 = 2,57 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + VP_a - PU_{RW} + VP_q) \cdot \mu = (23,28 + 0,47 - 2,02 + 0,19) \cdot 0,55 = 12,06 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + P_{RW} + HP_q + P_P = 2,05 + 0,81 + 0,83 + 2,00 = 5,69 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 12,06 / 5,69 = 2,12 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.3. Kombinacija opterećenja 3: stalno + korisno + potres (varijanta 1)

1.3.3.1. Kontaktna ploha na koti -2,60 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + VP_{da1} \cdot x_{VP_{da1}} = 226,95 \cdot 1,26 + 5,06 \cdot 2,55 + 0,95 \cdot 2,55 + 8,28 \cdot 1,26 + 1,79 \cdot 2,55 = 316,28 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{HP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + HP_{da1} \cdot z_{HP_{da1}} + \Sigma E_{wd} \cdot z_{\Sigma E_{wd}} = 71,97 \cdot 1,28 + 17,48 \cdot 1,40 + 2,96 \cdot 1,86 + 16,57 \cdot 1,86 + 6,38 \cdot 1,88 + 6,74 \cdot 1,13 = 172,53 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 316,28 / 172,53 = 1,83 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1}) \cdot \mu = (226,95 - 71,97 + 5,06 + 0,95 + 8,28 + 1,79) \cdot 0,65 = 111,19 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{pa} + HP_q + S_{ih} + HP_{da1} + \Sigma E_{wd} = 17,48 + 2,96 + 16,57 + 6,38 + 6,74 = 50,13 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 111,19 / 50,13 = 2,22 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktna naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$\varphi' = 37,5^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja postojećeg kamenog nasipa
$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$	efektivna kohezija postojećeg kamenog nasipa
$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3$	uronjena zapreminska težina postojećeg kamenog nasipa

Geometrijske veličine

$B = 2,55 \text{ m}$	širina obalnog zida, smjer X,
$L = 1,00 \text{ m}$	duljina obalnog zida, smjer Y,
$D = 0,00 \text{ m}$	dubina temeljenja.

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 316,28 - 172,53 = 143,75 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1} = 226,95 - 71,97 + 5,06 + 0,95 + 8,28 + 1,79 = 171,06 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 143,75 / 171,06 = 0,84 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,84 = 1,68 \text{ m}$$

$$\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 171,06 / (1,68 \cdot 1,00) = 101,78 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 1,68 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

$$N_q = 45,811, \quad N_c = 58,399, \quad N_\gamma = 51,577$$

$$s_q = 1,000, \quad s_c = 1,000, \quad s_\gamma = 1,000$$

$$d_q = 1,000, \quad d_c = 1,000, \quad d_\gamma = 1,000$$

$$i_q = 0,622, \quad i_c = 0,613, \quad i_\gamma = 0,399$$

$$r_\gamma = 1,000$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 198,89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 198,89 / 1,75 = 113,65 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 101,78 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.3.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + VP_{da1} \cdot x_{VP_{da1}} = 23,28 \cdot 0,45 + 0,47 \cdot 0,95 + 0,10 \cdot 0,95 + 0,85 \cdot 0,45 + 0,11 \cdot 0,95 = 11,50 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{HP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + HP_{da1} \cdot z_{HP_{da1}} = 2,05 \cdot 0,31 + 0,42 \cdot 0,39 + 1,70 \cdot 0,48 + 0,44 \cdot 0,39 = 1,79 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 11,50 / 1,79 = 6,44 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1}) \cdot \mu = (23,28 + 0,47 + 0,10 + 0,85 + 0,11) \cdot 0,55 = 13,65 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + HP_q + S_{ih} + HP_{da1} = 2,05 + 0,42 + 1,70 + 0,44 = 4,61 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 13,65 / 4,61 = 2,96 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.4. Kombinacija opterećenja 4: stalno + korisno + potres (varijanta 2)

1.3.4.1. Kontaktna ploha na koti -2,60 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VPa \cdot x_{VPa} + VPq \cdot x_{VPq} + VPda_2 \cdot x_{VPda_2} = 226,95 \cdot 1,26 + 5,06 \cdot 2,55 + 0,95 \cdot 2,55 + 1,44 \cdot 2,55 = 304,95 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HPa \cdot z_{HPa} + HPq \cdot z_{HPq} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + HPda_2 \cdot z_{HPda_2} + \Sigma E_{wd} \cdot z_{\Sigma E_{wd}} = 68,66 \cdot 1,30 + 17,77 \cdot 1,40 + 2,78 \cdot 1,78 + 17,45 \cdot 1,67 + 8,72 \cdot 1,30 + 9,20 \cdot 1,86 + 6,78 \cdot 1,06 = 180,69 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 304,95 / 180,69 = 1,69 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VPa + VPq - S_{iv} + VPda_2) \cdot \mu = (226,95 - 71,97 + 5,06 + 0,95 - 8,28 + 1,44) \cdot 0,65 = 100,20 \text{ kN/m'}$$

$$H = Hpa + HPq + S_{ih} + HPda_2 + \Sigma E_{wd} = 17,48 + 2,96 + 16,57 + 5,17 + 6,74 = 48,92 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 100,20 / 48,92 = 2,05 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$\varphi' = 37,5^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja postojećeg kamenog nasipa
$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$	efektivna kohezija postojećeg kamenog nasipa
$\gamma'' = 11,50 \text{ kN/m}^3$	uronjena zapreminska težina postojećeg kamenog nasipa

Geometrijske veličine

$B = 2,55 \text{ m}$	širina obalnog zida, smjer X,
$L = 1,00 \text{ m}$	duljina obalnog zida, smjer Y,
$D = 0,00 \text{ m}$	dubina temeljenja.

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 304,95 - 180,69 = 124,27 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + VPa + VPq - S_{iv} + VPda_2 = 226,95 - 71,97 + 5,06 + 0,95 - 8,28 + 1,44 = 154,15 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 124,62 / 154,15 = 0,81 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,81 = 1,60 \text{ m}$$

$$\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 154,15 / (1,61 \cdot 1,00) = 95,61 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$\begin{array}{lll} X' & \rightarrow & B' = 1,62 \text{ m} \\ Y' & \rightarrow & L' = \infty \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} N_q = 45,811, & N_c = 58,399, & N_\gamma = 51,577 \\ s_q = 1,000, & s_c = 1,000, & s_\gamma = 1,000 \\ d_q = 1,000, & d_c = 1,000, & d_\gamma = 1,000 \\ i_q = 0,596, & i_c = 0,586, & i_\gamma = 0,366 \\ r_\gamma = 1,000 \end{array}$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 175,01 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 175,01 / 1,75 = 100,01 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 95,61 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.4.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + VP_{da2} \cdot x_{VP_{da2}} = 23,28 \cdot 0,45 + 0,47 \cdot 0,95 + 0,10 \cdot 0,95 + 0,07 \cdot 0,95 = 11,08 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{VP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + HP_{da2} \cdot z_{HP_{da2}} = 2,05 \cdot 0,31 + 0,42 \cdot 0,39 + 1,70 \cdot 0,48 + 0,85 \cdot 0,45 + 0,29 \cdot 0,39 = 2,11 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 11,08 / 2,11 = 5,25 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između *in situ* betonskog obalnog zida i betonskog serklaža, usvojena je vrijednost $\mu = 0,55$.

$$V' = (\Sigma G + VP_a + VP_q - S_{iv} + VP_{da2}) \cdot \mu = (23,28 + 0,47 + 0,10 - 0,85 + 0,07) \cdot 0,55 = 12,69 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + HP_q + S_{ih} + HP_{da2} = 2,05 + 0,42 + 1,70 + 0,29 = 4,46 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 12,69 / 4,46 = 2,84 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

1.3.5. Rezultati proračuna

1.3.5.1. Kontaktna ploha na koti -2,60 m

U Tablici 6. prikazani su rezultati proračuna: faktori sigurnosti na prevrtanje i klizanje te naprezanja na temeljnoj stopi ispod rubnih točaka obalnog zida lukobrana A i A'.

Tablica 6. Rezultati proračuna (kontaktna ploha na koti -2,60 m)

BROJ KOMB.	KOMBINACIJA OPTEREĆENJA	FAKTOR SIGURNOSTI PREVRTANJE	FAKTOR SIGURNOSTI KLIZANJE	EKSCENT. e [m]	JEZGRA P. P., B/6 [m]	σ_A [kN/m ²]	$\sigma_{A'}$ [kN/m ²]
1	1 + 2 + 3	2,56	5,95	0,14	0,43	82,86	42,66
2	1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 + 7	1,87	2,72	0,37	0,43	115,19	7,78
3	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(1)	1,83	2,22	0,43	0,43	135,71	-
4	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(2)	1,69	2,05	0,47	0,43	127,48	-

Na temelju dobivenih rezultata proračuna, može se ustvrditi kako je obalni zid na kontaktnoj plohi na koti -2,60 m zadovoljio zahtjevima po pitanju sigurnosti na prevrtanje i klizanje te nosivosti temeljne podloge u svim mjerodavnim kombinacijama opterećenja. Također, maksimalno naprezanje ispod temeljne plohe iznosi $\sigma_{\max} = 135,38 \text{ kN/m}^2$ (kombinacija br. 3), što je ispod maksimalno dopuštenog rubnog naprezanja za podlogu od relativno rahlog kamenog materijala ($\sigma_{\max, \text{dop}} = 180,00 \text{ kN/m}^2$).

1.3.5.2. Kontaktna ploha na koti +0,20 m

U Tablici 7. prikazani su rezultati proračuna: faktori sigurnosti na prevrtanje i klizanje te naprezanja na temeljnoj stopi ispod rubnih točaka obalnog zida B i B'.

Tablica 7. Rezultati proračuna (kontaktna ploha na koti +0,20 m)

BROJ KOMB.	KOMBINACIJA OPTEREĆENJA	FAKTOR SIGURNOSTI PREVRTANJE	FAKTOR SIGURNOSTI KLIZANJE	EKSCENT. e [m]	JEZGRA P. P., B/6 [m]	σ_B [kN/m ²]	$\sigma_{B'}$ [kN/m ²]
1	1 + 3	17,19	6,37	0,07	0,17	33,28	14,22
2	1 + 3 + 5 + 6.1 + 7	2,57	2,12	0,19	0,17	47,21	-
3	1 + 3 + 6.2 + 8(1)	6,44	2,96	0,11	0,17	40,93	8,69
4	1 + 3 + 6.2 + 8(2)	5,25	2,84	0,11	0,17	38,44	7,70

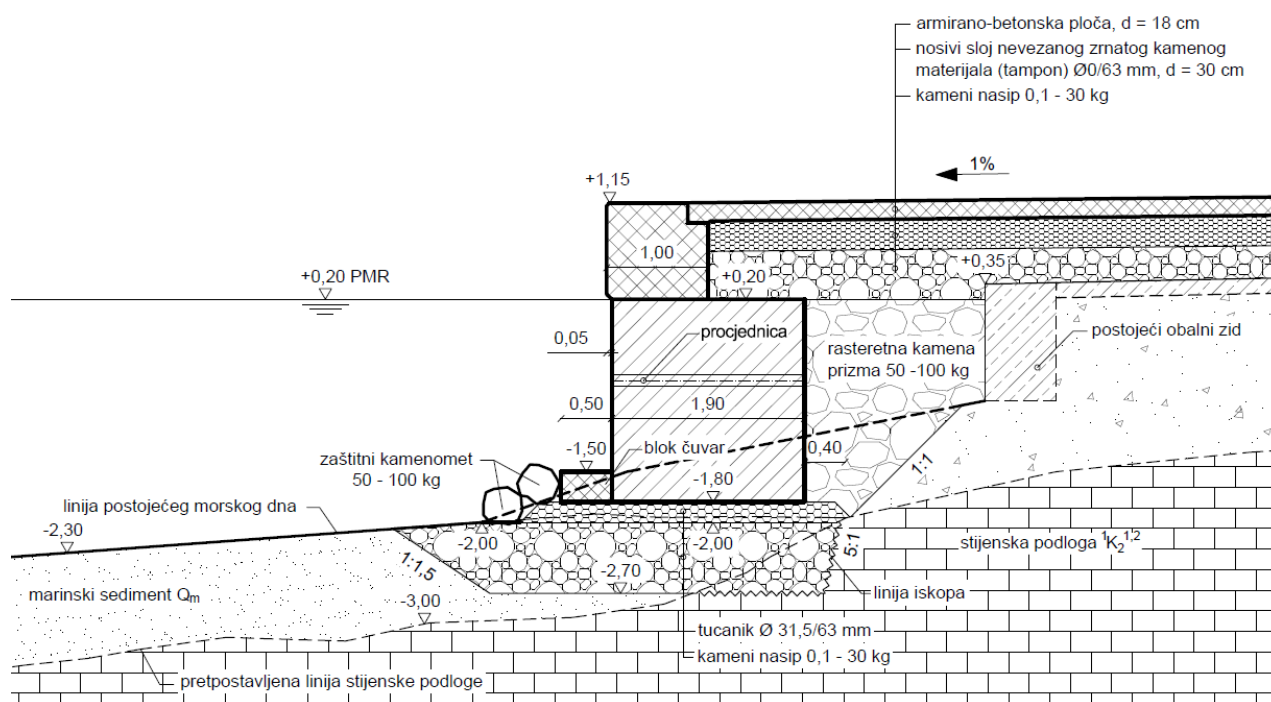
Na temelju dobivenih rezultata proračuna, može se ustvrditi kako je obalni zid na kontaktnoj plohi na koti +0,20 m zadovoljio zahtjevima sigurnosti na prevrtanje i klizanje u svim mjerodavnim kombinacijama opterećenja te kako su naprezanja značajno manja od tlačne čvrstoće betona. Stoga, nije potrebno povezivanje podmorskog i nadmorskog dijela obalnog zida.

2. GEOSTATIČKI PRORAČUN OBALNOG ZIDA S KOTOM TEMELJENJA NA -1,80 m

Za obalni zid s kotom temeljenja na -1,80 m nije provedena analiza za kontaktnu plohu na koti +0,20 m obzirom da su i geometrija i usvojena opterećenja istovjetni kao za prethodno poglavlje u kojemu je ova analiza prikazana (potresno opterećenje je i manje zbog povoljnijih uvjeta u temeljnoj podlozi).

2.1. GEOMETRIJA OBALNOG ZIDA

Proračun stabilnosti i nosivosti proveden je po dužnom metru obalnog zida za referentni poprečni presjek (Slika 5.) s hodnom površinom na koti oko +1,15 m. Radi jednostavnosti proračuna usvojena je projektna visina morske vode na koti +0,20 m.



Slika 5. Referentni poprečni presjek obalnog zida

2.2. OPTEREĆENJA NA OBALNI ZID

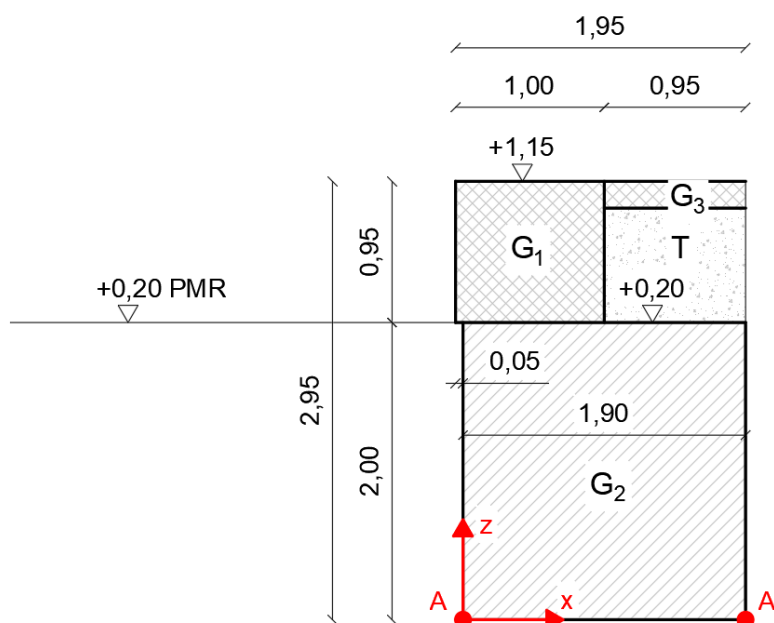
2.2.1. Vlastita težina obalnog zida

Vrijednosti vlastitih težina i njihovi krakovi u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 6.) prikazane su u Tablici 8. Geometrija obalnog zida je za potrebe proračuna idealizirana i pojednostavljena.

Tablica 8. Vlastita težina obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -1,80 m

OPTEREĆENJE	DIMENZIJE		ZAPREM.	ZAPREM. TEŽINA	TEŽINA	x	z
	v [m]	š [m]	[m ³ /m']	[kN/m ³ /m']	[kN/m']	[m]	[m]
G ₁	0,95	1,00	0,95	24,50	23,28	0,45	2,48
G ₂	2,00	1,90	3,80	24,00	91,20	0,95	1,00
G ₃	0,18	0,95	0,17	24,50	4,19	1,43	2,86
T	0,77	0,95	0,73	20,50	15,00	1,43	2,39
ΣG					133,66	0,93	1,47

x/z – krak vlastite težine u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A



Slika 6. Shematski poprečni presjek obalnog zida s naznačenim vlastitim težinama (-1,80 m)

2.2.2. Statički uzgon

Vrijednost statičkog uzgona i njegov krak u odnosu na točku prevrtanja A (Slika 6.) prikazani su u Tablici 9.

Tablica 9. Statički uzgon obalnog zida za kontaktnu plohu na koti -1,80 m

OPTEREĆENJE	DIMENZIJE		ZAPREM.	ZAPREM. TEŽINA	TEŽINA	x
	v [m]	š [m]	[m ³ /m']	[kN/m ³ /m']	[kN/m']	[m]
U _{G2}	2,00	1,90	3,80	10,08	38,30	0,95
ΣU					38,30	0,95

x – krak vlastite težine u odnosu na Z-os koja prolazi kroz točku A

2.2.3. Pritisak tla iza obalnog zida

S obzirom na geometriju poprečnog presjeka (Slika 5.), usvojeno je da se plato iza obalnog zida nalazi na koti +1,15 m. Radi jednostavnosti proračuna, geostatska naprezanja od armiranobetonske ploče na koti +0,97 m iznose kao i ona u Poglavlju 1.2.3.:

$$\sigma_{+0,97} = h_{PLOČA} \cdot \gamma_{PLOČA} = 0,18 \cdot 24,50 = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Za određivanje aktivnog pritiska tla iza obalnog zida usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

α	= 90°	kut nagiba stražnjeg lica zida,
β	= 1°	kut nagiba terena iza zida,
φ'_1	= 38°	efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida,
δ'_1	= 25°	efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida,
φ'_2	= 45°	efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida,

δ'_2	$= 15^\circ$	efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida,
γ_1	$= 20,50 \text{ kN/m}^3$	prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida,
γ''_2	$= 11,00 \text{ kN/m}^3$	uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ_w	$= 10,08 \text{ kN/m}^3$	zapreminska težina morske vode.

Koeficijenti aktivnog pritiska tla za gore usvojene parametre α , β , φ' i δ' iznose:

$$k_{a1} = 0,219 \text{ (opći kameni nasip) }, \quad k_{a2} = 0,162 \text{ (kamena prizma) }.$$

Aktivni pritisci tla iznose:

$$p_{+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot k_{a1} = 4,41 \cdot 0,219 = 0,97 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a1} = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,219 = 4,42 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{+0,20'} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,162 = 3,27 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{-1,80} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot k_{a2} = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50 + 2,00 \cdot 11,00) \cdot 0,162 = 6,84 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A:

$$P_1 = p_{+0,97} \cdot v_1 = 0,97 \cdot 0,77 = 0,75 \text{ kN/m}' \quad z_{P1} = 2,39 \text{ m}$$

$$\Delta P_1 = (p_{+0,20} - p_{+0,97}) \cdot v_1 / 2 = (4,42 - 0,97) \cdot 0,77 / 2 = 1,33 \text{ kN/m}' \quad z_{\Delta P1} = 2,26 \text{ m}$$

$$P_2 = p_{+0,20'} \cdot v_2 = 3,27 \cdot 2,00 = 6,54 \text{ kN/m}' \quad z_{P2} = 1,00 \text{ m}$$

$$\Delta P_2 = (p_{-1,80} - p_{+0,20'}) \cdot v_2 / 2 = (6,84 - 3,27) \cdot 2,00 / 2 = 3,57 \text{ kN/m}' \quad z_{\Delta P2} = 0,67 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog pritiska tla, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$H_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \cos(\delta'_2) = 11,65 \text{ kN/m}' \quad z_{HPa} = 1,11 \text{ m},$$

$$V_{Pa} = (P_1 + \Delta P_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_2 + \Delta P_2) \cdot \sin(\delta'_2) = 3,50 \text{ kN/m}' \quad x_{VPa} = 1,90 \text{ m}.$$

2.2.4. Opterećenje valovima

Visina značajnog vala s povratnim periodom od 100 godina ispred obalnog zida iznosi do 0,40 m (Poglavlje: Vjetrovalna klima i opterećenja na građevine) što daje maksimalni val od oko 0,75 m ($H_{\max} = 1,86 \cdot H_s$). Kako je za proračun mjerodavan dol vala, visina dola vala iznosi $H_p^{\text{dol}} \approx 0,37 \text{ m}$. Obzirom da je visina dola vala manja od visine usvojene zaostale vode (Poglavlje 2.2.5.), a usvajanje istovremenog djelovanja ova dva opterećenja nije racionalno, u daljnjem proračunu se ne analizira opterećenje valovima već samo zaostalom vodom koje je i nepovoljnije opterećenje zbog položaja djelovanja rezultantne sile.

2.2.5. Zaostala voda iza obalnog zida

Usvaja se da iza obalnog zida može doći do pojave rezidualne (zaostale) vode na način da se voda iza obalnog zida nalazi na koti +0,60 m, što znači da razlika u nivou vode iznosi $h_{RW} = 0,40 \text{ m}$. Pritisak na obalni zid uslijed pojave zaostale vode iznosi:

$$p_{RW} = h_{RW} \cdot \gamma_w = 0,40 \cdot 10,08 = 4,03 \text{ kN/m}^2.$$

Sile rezidualne vode, rezultantne sile i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$P1_{RW} = p_{RW} \cdot h_{RW} / 2 = 4,03 \cdot 0,40 / 2 = 0,81 \text{ kN/m}' \quad z_{P1RW} = 2,13 \text{ m}$$

$$P_{2RW} = p_{RW} \cdot h_W = 4,03 \cdot 2,00 = 8,06 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{P2RW} = 1,00 \text{ m}$$

$$P_{RW} = P_{1RW} + P_{2RW} = 0,81 + 8,06 = 8,87 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{PRW} = 1,10 \text{ m ,}$$

$$P_{URW} = p_{RW} \cdot B / 2 = 4,03 \cdot 1,90 / 2 = 3,83 \text{ kN/m'}$$

$$X_{PURW} = 1,27 \text{ m .}$$

2.2.6. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida

2.2.6.1. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za osnovnu proračunsku situaciju

Usvaja se korisno opterećenje intenziteta $q = 10,00 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Usvaja se da korisno opterećenje djeluje na koti +0,97 m, kao i geostatsko naprezanje. Za koeficijente aktivnog pritiska tla, usvojene su iste vrijednosti kao i u Poglavlju 2.2.3. te iznose $k_{a1} = 0,219$ za opći kameni nasip te $k_{a2} = 0,162$ za kamenu prizmu.

Aktivni pritisci tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, iznose:

$$p_{q+0,97} = p_{q+0,20} = q \cdot k_{a1} = 10,00 \cdot 0,219 = 2,19 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{q+0,20}' = p_{q-1,80} = q \cdot k_{a2} = 10,00 \cdot 0,162 = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka tla, određene su sile aktivnog pritiska tla te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A,:

$$P_{q1} = p_{q+0,92} \cdot v_1 = 2,19 \cdot 0,77 = 1,69 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{Pq1} = 2,39 \text{ m}$$

$$P_{q2} = p_{q+0,20}' \cdot v_2 = 1,62 \cdot 2,00 = 3,24 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{Pq2} = 1,00 \text{ m}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta resultantne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, iznose:

$$HP_q = (P_{q1}) \cdot \cos(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \cos(\delta'_2) = 4,66 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{HPq} = 1,46 \text{ m ,}$$

$$VP_q = (P_{q1}) \cdot \sin(\delta'_1) + (P_{q2}) \cdot \sin(\delta'_2) = 1,55 \text{ kN/m'}$$

$$X_{VPq} = 1,90 \text{ m .}$$

2.2.6.2. Korisno opterećenje u zaleđu obalnog zida za potresnu proračunsku situaciju

Usvojeno je da u slučaju potresa korisno opterećenje u neposrednoj blizini zida djeluje 50%-tnim intenzitetom te iznosi $q = 5,00 \text{ kN/m}^2$. Ovo opterećenje djeluje na obalni zid kao dodatni pritisak tla.

Horizontalna i vertikalna komponenta resultantne sile aktivnog pritiska tla uslijed djelovanja korisnog opterećenja na parteru obalnog zida, te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, iznose:

$$HP_q = 0,50 \cdot HP_q \text{ (Poglavlje 2.2.6.1)} = 0,50 \cdot 4,66 = 2,33 \text{ kN/m'}$$

$$Z_{HPq} = 1,46 \text{ m ,}$$

$$VP_q = 0,50 \cdot VP_q \text{ (Poglavlje 2.2.6.1)} = 0,50 \cdot 1,55 = 0,78 \text{ kN/m'}$$

$$X_{VPq} = 1,90 \text{ m .}$$

2.2.7. Opterećenje preko veza plovila

Iako na dijelu obalnog zida koji će se temeljiti na koti -1,80 m nije predviđen privez plovila, na strani veće sigurnosti usvojeno je da djeluje opterećenje jednakog intenziteta kao i za zid temeljen na

koti -2,60 m od 2,00 kN/m', te da isto djeluje u smjeru okomito na konstrukciju s hvatištem na koti obalnog ruba konstrukcije (+1,15 m).

Vrijednost opterećenja preko veza plovila i krak u odnosu na točku prevrtanja A iznose:

$$P_P = 2,00 \text{ kN/m'}$$

$$z_{PP} = 2,95 \text{ m}$$

2.2.8. Seizmička opterećenja

S obzirom da se ovaj obalni zid temelji neposredno iznad stijenske podloge (mjestimice i direktno na istoj), za tlo se usvaja tip temeljne podloge A.

Za obalni zid s kotom temeljenja na -1,80 m, usvojene su sljedeće vrijednosti:

a_g	= 0,20 g	horizontalno poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A za povratni period $T_p = 475$ godina (Slika 4.),
S_S	= 1,00	parametar tla za tlo tipa A (stijenska podloga ili nanosi debljine do 3,00 m iznad stijenske podloge) [1],
S_T	= 1,00	parametar tla koji opisuje utjecaj topografije (usvaja se horizontalan teren),
β_m	= 0,29	redukcijski faktor maksimalnog horizontalnog ubrzanja tla tipa A za horizontalno poredbeno vršno ubrzanje $0,10 < a_g \leq 0,20$ [2] .

Na temelju prethodno definiranih parametara određeni su horizontalni i vertikalni seizmički koeficijent, k_h i k_v :

$$k_h = \beta_m \cdot S_S \cdot S_T \cdot a_g / g = 0,29 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,20 \text{ g} / g = 0,058 ,$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot 0,058 = \pm 0,029 .$$

2.2.8.1. Seizmičke sile obalnog zida lukobrana

Težina zida po dužnom metru (Tablica 8.) iznosi:

$$\Sigma G = 133,66 \text{ kN/m'}$$

Stoga, intenziteti horizontalne i vertikalne seizmičke inercijalne sile te njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$S_{ih} = 0,058 \cdot 133,66 = 7,75 \text{ kN/m'}$$

$$z_{Sih} = 1,47 \text{ m}$$

$$S_{iv} = \pm 0,029 \cdot 133,66 = \pm 3,88 \text{ kN/m'}$$

$$x_{Siv} = 0,93 \text{ m}$$

2.2.8.2. Seizmički pritisak tla iza obalnog zida lukobrana

Usvojeni su sljedeći geometrijski parametri i parametri tla:

ψ	= 90°	kut nagiba stražnjeg lica zida,
β	= 1°	kut nagiba terena iza zida,
φ'_1	= 38°	efektivni kut unutarnjeg trenja općeg kamenog nasipa iza zida,
δ'_1	= 25°	efektivni kut unutarnjeg trenja između općeg kamenog nasipa iza zida i općeg kamenog nasipa u sastavu zida,
φ'_2	= 45°	efektivni kut unutarnjeg trenja kamene prizme iza zida,
δ'_2	= 15°	efektivni kut trenja između kamene prizme iza zida i stražnjeg betonskog lica zida,

γ_1	$= 20,50 \text{ kN/m}^3$	prirodno vlažna zapreminska težina općeg kamenog nasipa iza zida,
γ_2	$= 19,20 \text{ kN/m}^3$	prirodno vlažna zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ_{d2}	$= 17,90 \text{ kN/m}^3$	suha zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ'_2	$= 21,10 \text{ kN/m}^3$	saturirana zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ''_2	$= 11,00 \text{ kN/m}^3$	uronjena zapreminska težina kamene prizme iza zida,
γ_w	$= 10,08 \text{ kN/m}^3$	zapreminska težina morske vode.

Na temelju usvojenih vrijednosti, određeni su kutevi, θ_{11} i θ_{12} , te koeficijenti pritiska tla, K_{11} i K_{12} , za sloj općeg kamenog nasipa koji je iznad razine vode:

$$\begin{aligned}\tan\theta_{11} &= k_h / (1 + k_v) = 0,058 / (1 + 0,029) \rightarrow \theta_{11} = 3,226^\circ, \\ \tan\theta_{12} &= k_h / (1 - k_v) = 0,058 / (1 - 0,029) \rightarrow \theta_{12} = 3,418^\circ, \\ K_{11} &= 0,250, \quad K_{12} = 0,253.\end{aligned}$$

Za sloj kamene prizme koji je ispod razine vode, kutevi, θ_{21} , i θ_{22} te koeficijenti pritiska tla, K_{21} i K_{22} , iznose:

$$\begin{aligned}\tan\theta_{21} &= (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 + k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,058 / (1 + 0,029)) \\ &\rightarrow \theta_{21} = 5,231^\circ, \\ \tan\theta_{22} &= (\gamma_{d2} / (\gamma'_2 - \gamma_w)) \cdot (k_h / (1 - k_v)) = (17,90 / (21,10 - 10,08)) \cdot (0,058 / (1 - 0,029)) \\ &\rightarrow \theta_{22} = 5,542^\circ, \\ K_{21} &= 0,204, \quad K_{22} = 0,207.\end{aligned}$$

Geostatsko naprezanje na koti +0,97 m (Poglavlje 2.2.3.) iznosi:

$$\sigma_{+0,97} = 4,41 \text{ kN/m}^2.$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{X1}) iznose:

$$\begin{aligned}ps_{1+0,97} &= \sigma_{+0,97} \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = 4,41 \cdot 0,250 \cdot (1 + 0,029) = 1,13 \text{ kN/m}^2 \\ ps_{1+0,20} &= (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{11} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,250 \cdot (1 + 0,029) = 5,20 \text{ kN/m}^2 \\ ps_{1+0,20}' &= (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,204 \cdot (1 + 0,029) = 4,24 \text{ kN/m}^2 \\ ps_{1-1,80} &= (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma''_2) \cdot K_{21} \cdot (1 + k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50 + 2,00 \cdot 11,00) \cdot 0,204 \cdot (1 + 0,029) = 8,86 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$\begin{aligned}1Ps_1 &= ps_{1+0,97} \cdot v_1 = 1,13 \cdot 0,77 = 0,87 \text{ kN/m}' \\ \Delta 1Ps_1 &= (ps_{1+0,20} - ps_{1+0,97}) \cdot v_1 / 2 = (5,20 - 1,13) \cdot 0,77 / 2 = 1,57 \text{ kN/m}' \\ 2Ps_1 &= ps_{1+0,20}' \cdot v_2 = 4,24 \cdot 2,00 = 8,48 \text{ kN/m}' \\ \Delta 2Ps_1 &= (ps_{1-1,80} - ps_{1+0,20}') \cdot v_2 / 2 = (8,86 - 4,24) \cdot 2,00 / 2 = 4,62 \text{ kN/m}'\end{aligned}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$\begin{aligned}HPS_1 &= (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \cos(\delta'_2) = 14,87 \text{ kN/m}' \\ VPS_1 &= (1Ps_1 + \Delta 1Ps_1) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_1 + \Delta 2Ps_1) \cdot \sin(\delta'_2) = 4,42 \text{ kN/m}'\end{aligned}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema dolje ($+k_v$ i K_{X1}) iznose:

$$\mathbf{HPda_1} = \mathbf{HPS_1} - \mathbf{HPa} \text{ (Poglavlje 2.2.3)} = 14,87 - 11,65 = \mathbf{3,22 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{ZHPda1} = \mathbf{1,48 \text{ m}},$$

$$\mathbf{VPda_1} = \mathbf{VPS_1} - \mathbf{VPa} \text{ (Poglavlje 2.2.3)} = 4,42 - 3,50 = \mathbf{0,92 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{XVPda1} = \mathbf{1,90 \text{ m}}.$$

Aktivni (statički + dinamički) pritisci tla za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{X2}) iznose:

$$ps_{2+0,97} = \sigma_{+0,97} \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = 4,41 \cdot 0,253 \cdot (1 - 0,029) = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{12} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,253 \cdot (1 - 0,029) = 4,96 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2+0,20}' = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1) \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50) \cdot 0,207 \cdot (1 - 0,029) = 4,06 \text{ kN/m}^2$$

$$ps_{2-1,80} = (\sigma_{+0,97} + v_1 \cdot \gamma_1 + v_2 \cdot \gamma_2'') \cdot K_{22} \cdot (1 - k_v) = (4,41 + 0,77 \cdot 20,50 + 2,00 \cdot 11,00) \cdot 0,207 \cdot (1 - 0,029) = 8,48 \text{ kN/m}^2$$

Na temelju aktivnih pritisaka, određene su sile aktivnog pritiska tla:

$$1Ps_2 = ps_{2+0,97} \cdot v_1 = 1,08 \cdot 0,77 = 0,83 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 1Ps_2 = (ps_{2+0,20} - ps_{2+0,97}) \cdot v_1 / 2 = (4,96 - 1,08) \cdot 0,77 / 2 = 1,49 \text{ kN/m'}$$

$$2Ps_2 = ps_{2+0,20}' \cdot v_2 = 4,06 \cdot 2,00 = 8,12 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta 2Ps_2 = (ps_{2-1,80} - ps_{2+0,20}') \cdot v_2 / 2 = (8,48 - 4,06) \cdot 2,00 / 2 = 4,42 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta rezultantne sile aktivnog (statički + dinamički) pritiska tla, iznose:

$$\mathbf{HPS_2} = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \cos(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \cos(\delta'_2) = 14,22 \text{ kN/m'}$$

$$\mathbf{VPS_2} = (1Ps_2 + \Delta 1Ps_2) \cdot \sin(\delta'_1) + (2Ps_2 + \Delta 2Ps_2) \cdot \sin(\delta'_2) = 4,23 \text{ kN/m'}$$

Horizontalna i vertikalna komponenta dinamičke rezultantne sile aktivnog pritiska tla iza zida na zid i njihovi krakovi s obzirom na točku prevrtanja, A, za slučaj kada seizmička vertikalna inercijalna sila djeluje prema gore ($-k_v$ i K_{X2}) iznose:

$$\mathbf{HPda_2} = \mathbf{HPS_2} - \mathbf{HPa} \text{ (Poglavlje 2.2.3)} = 14,22 - 11,65 = \mathbf{2,57 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{ZHPda2} = \mathbf{1,48 \text{ m}},$$

$$\mathbf{VPda_2} = \mathbf{VPS_2} - \mathbf{VPa} \text{ (Poglavlje 2.2.3)} = 4,23 - 3,50 = \mathbf{0,73 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{XVPda2} = \mathbf{1,90 \text{ m}}.$$

2.2.8.3. Seizmički pritisak vode

Usvojene su sljedeće vrijednosti parametara:

$$k_h = 0,058 \quad \text{horizontalni seizmički koeficijent,}$$

$$\gamma_w = 10,08 \text{ kN/m}^3 \quad \text{zapreminska težina morske vode,}$$

$$h_w = 2,00 \text{ m} \quad \text{visina stupca morske vode koji djeluje na obalni zid lukobrana.}$$

Seizmički pritisak vode, E_{wd} , iznosi:

$$E_{wd} = 7 / 12 \cdot 0,058 \cdot 10,08 \cdot 2,00^2 = 1,36 \text{ kN/m'}$$

S obzirom da se voda nalazi s obje strane obalnog zida, potrebno je udvostručiti pritisak vode te ukupna sila seizmičkog pritiska vode, ΣE_{wd} , i njezin krak s obzirom na točku prevrtanja A iznose:

$$\mathbf{\Sigma E_{wd}} = 2 \cdot E_{wd} = 2 \cdot 1,36 = \mathbf{2,72 \text{ kN/m'}}$$

$$\mathbf{z_A} = 0,403 \cdot h_w = 0,403 \cdot 2,00 = \mathbf{0,81 \text{ m}}.$$

2.2.9. Rekapitulacija i kombinacije opterećenja

2.2.9.1. Rekapitulacija vrijednosti opterećenja

Rekapitulacija vrijednosti opterećenja koje djeluju na obalni zid za kontaktnu plohu na koti -1,80 m prikazana je u Tablici 10.

Tablica 10. Rekapitulacija opterećenja

OPTEREĆENJE	SILA	x_A	z_A	
	[kN/m']	[m]	[m]	
1. ΣG	133,66	0,93	-	Vlastita težina
2. ΣU	38,30	0,95	-	Statički uzgon
3.a HPa	11,65	-	1,11	Statički aktivni pritisak tla (horiz.)
3.b VPa	3,50	1,90	-	Statički aktivni pritisak tla (vert.)
5.a P_{RW}	8,87	-	1,10	Horizontalni pritisak zaostale vode
5.b PU_{RW}	3,83	1,27	-	Uzgon zaostale vode
6.1.a HP_q	4,66	-	1,46	Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.)
6.1.b VP_q	1,55	1,90	-	Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.)
6.2.a HP_q	2,33	-	1,46	Korisno opterećenje u zaleđu zida (horiz.); potresna sit.
6.2.b VP_q	0,78	1,90	-	Korisno opterećenje u zaleđu zida (vert.); potresna sit.
7. P_p	2,00	-	2,95	Opterećenje preko veza plovila (horiz.)
8.1.a S_{ih}	7,75	-	1,47	Horizontalna komponenta seizm. sile
8.1.b S_{iv}	±3,88	0,93	-	Vertikalna komponenta seizm. sile
8.2.1.a $HPda_1$	3,22	-	1,48	Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (horiz.)
8.2.1.b $VPda_1$	0,92	1,90	-	Dinamički aktivni pritisak tla, var 1. (vert.)
8.2.2.a $HPda_2$	2,57	-	1,48	Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (horiz.)
8.2.2.b $VPda_2$	0,73	1,90	-	Dinamički aktivni pritisak tla, var 2. (vert.)
8.3. ΣE_{wd}	2,72	-	0,81	Seizmički pritisak vode

x_A / z_A – krak sile u odnosu na Z-os / X-os koja prolazi kroz točku A

2.2.9.2. Kombinacije opterećenja

Analizirane su sljedeće kombinacija opterećenja:

1	1 + 2 + 3	stalno
2	1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 + 7	stalno + zaostala voda + korisno + plovilo
3	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(1)	stalno + korisno + potres (varijanta 1)
4	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(2)	stalno + korisno + potres (varijanta 2)

2.3. PRORAČUN STABILNOSTI I NOSIVOSTI

2.3.1. Kombinacija opterećenja 1: stalno

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{\text{stb}} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + V_{\text{Pa}} \cdot x_{V_{\text{Pa}}} = 133,66 \cdot 0,93 + 3,50 \cdot 1,90 = 130,95 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{\text{dstb}} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + H_{\text{Pa}} \cdot z_{H_{\text{Pa}}} = 38,30 \cdot 0,95 + 11,65 \cdot 1,11 = 49,32 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{\text{PR}} = M_{\text{stb}} / M_{\text{dstb}} = 130,95 / 49,32 = 2,66 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}}) \cdot \mu = (133,66 - 38,30 + 3,50) \cdot 0,65 = 64,26 \text{ kN/m'}$$

$$H = H_{\text{Pa}} = 11,65 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{\text{KL}} = V' / H = 64,26 / 11,65 = 5,52 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 40,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 12,00 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 1,90 \text{ m} \quad \text{širina obalnog zida, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina obalnog zida, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{\text{stb}} - M_{\text{dstb}} = 130,95 - 49,32 = 81,64 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + V_{\text{Pa}} = 133,66 - 38,30 + 3,50 = 98,86 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 81,64 / 98,86 = 0,83 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,83 = 1,65 \text{ m}$$

$$\sigma_{\text{STV}} = V / (B'' \cdot L) = 98,86 / (1,65 \cdot 1,00) = 59,86 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 1,65 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

$$N_q = 64,195, \quad N_c = 75,313, \quad N_\gamma = 79,541$$

$$s_q = 1,000, \quad s_c = 1,000, \quad s_\gamma = 1,000$$

$$d_q = 1,000,$$

$$d_c = 1,000,$$

$$d_y = 1,000$$

$$i_q = 0,833,$$

$$i_c = 0,831,$$

$$i_y = 0,709$$

$$r_y = 1,000$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_y \cdot s_y \cdot d_y \cdot i_y \cdot r_y = 558,72 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 558,72 / 2,5 = 223,49 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 59,86 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.2. Kombinacija opterećenja 2: stalno + zaostala voda + korisno + plovilo

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VPa} + VP_q \cdot x_{VPq} = 133,66 \cdot 0,93 + 3,50 \cdot 1,90 + 1,55 \cdot 1,90 = 133,90 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot z_{\Sigma U} + HP_a \cdot z_{HPa} + P_{RW} \cdot z_{PRW} + PU_{RW} \cdot z_{PURW} + HP_q \cdot z_{HPq} + P_p \cdot z_{Pp} = 38,30 \cdot 0,95 + 11,65 \cdot 1,11 + 8,87 \cdot 1,10 + 3,83 \cdot 1,27 + 4,66 \cdot 1,46 + 2,00 \cdot 2,95 = 76,64 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 133,90 / 76,64 = 1,75 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a - PU_{RW} + VP_q) \cdot \mu = (133,66 - 38,30 + 3,50 - 3,83 + 1,55) \cdot 0,65 = 62,78 \text{ kN/m'}$$

$$H = HP_a + P_{RW} + HP_q + P_p = 11,65 + 8,87 + 4,66 + 2,00 = 27,18 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 62,78 / 27,18 = 2,31 > 1,50 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 40,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 12,00 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

$$B = 1,90 \text{ m} \quad \text{širina obalnog zida, smjer X,}$$

$$L = 1,00 \text{ m} \quad \text{duljina obalnog zida, smjer Y,}$$

$$D = 0,00 \text{ m} \quad \text{dubina temeljenja.}$$

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 133,90 - 76,64 = 57,26 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + VP_a - PU_{RW} + VP_q = 133,66 - 38,30 + 3,50 - 3,83 + 1,55 = 96,58 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 57,26 / 96,58 = 0,59 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,59 = 1,19 \text{ m}$$

$$\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 96,58 / (1,19 \cdot 1,00) = 81,45 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$X' \rightarrow B' = 3,16 \text{ m}$$

$$Y' \rightarrow L' = \infty \text{ m}$$

$N_q = 64,195$,	$N_c = 75,313$,	$N_\gamma = 79,541$
$s_q = 1,000$,	$s_c = 1,000$,	$s_\gamma = 1,000$
$d_q = 1,000$,	$d_c = 1,000$,	$d_\gamma = 1,000$
$i_q = 0,634$,	$i_c = 0,629$,	$i_\gamma = 0,416$
$r_\gamma = 1,000$		

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 235,34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 235,34 / 2,5 = 94,14 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 81,45 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.3. Kombinacija opterećenja 3: stalno + korisno + potres (varijanta 1)

Stabilnost na prevrtanje

$$M_{stb} = \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VPa \cdot x_{VPa} + VPq \cdot x_{VPq} + S_{iv} \cdot x_{Siv} + VPda_1 \cdot x_{VPda_1} = 133,66 \cdot 0,93 + 3,50 \cdot 1,90 + 0,78 \cdot 1,90 + 3,88 \cdot 0,93 + 0,92 \cdot 1,90 = 137,79 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{dstb} = \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HPa \cdot z_{HPa} + HPq \cdot z_{HPq} + S_{ih} \cdot z_{Sih} + HPda_1 \cdot z_{HPda_1} + \Sigma E_{wd} \cdot z_{\Sigma E_{wd}} = 38,30 \cdot 0,95 + 11,65 \cdot 1,11 + 2,33 \cdot 1,46 + 7,75 \cdot 1,47 + 3,22 \cdot 1,48 + 2,72 \cdot 0,81 = 71,08 \text{ kNm/m'}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 137,79 / 71,08 = 1,94 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VPa + VPq + S_{iv} + VPda_1) \cdot \mu = (133,66 - 38,30 + 3,50 + 0,78 + 3,88 + 0,92) \cdot 0,65 = 67,89 \text{ kN/m'}$$

$$H = HPa + HPq + S_{ih} + HPda_1 + \Sigma E_{wd} = 11,65 + 2,33 + 7,75 + 3,22 + 2,72 = 27,67 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 67,89 / 27,67 = 2,45 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontakt na naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$$\varphi' = 38,0^\circ \quad \text{efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa}$$

$$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad \text{efektivna kohezija temeljnog kamenometa}$$

$$\gamma'' = 12,00 \text{ kN/m}^3 \quad \text{uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa}$$

Geometrijske veličine

B = 1,90 m širina obalnog zida, smjer X,
L = 1,00 m duljina obalnog zida, smjer Y,
D = 0,00 m dubina temeljenja.

Stvarno naprezanje

$$\begin{aligned} M_e &= M_{stb} - M_{dstb} = 137,79 - 71,08 = & \mathbf{66,71 \text{ kNm/m}'} \\ V &= \Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q + S_{iv} + VP_{da1} = 133,66 - 38,30 + 3,50 + 0,78 + 3,88 + 0,92 = & \mathbf{104,44 \text{ kN/m}'} \\ x &= M_e / V = 66,71 / 104,44 = & \mathbf{0,64 \text{ m}} \\ B'' &= 2 \cdot x = 2 \cdot 0,64 = & \mathbf{1,28 \text{ m}} \\ \sigma_{STV} &= V / (B'' \cdot L) = 104,44 / (1,28 \cdot 1,00) = & \mathbf{81,75 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$$\begin{aligned} X' &\rightarrow B' = & \mathbf{1,28 \text{ m}} \\ Y' &\rightarrow L' = & \mathbf{\infty \text{ m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_q &= 48,933, & N_c &= 61,352, & N_\gamma &= 56,174 \\ s_q &= 1,000, & s_c &= 1,000, & s_\gamma &= 1,000 \\ d_q &= 1,000, & d_c &= 1,000, & d_\gamma &= 1,000 \\ i_q &= 0,653, & i_c &= 0,646, & i_\gamma &= 0,440 \\ r_\gamma &= 1,000 \end{aligned}$$

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = \mathbf{189,62 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 189,62 / 1,75 = \mathbf{108,35 \text{ kN/m}^2} > \sigma_{STV} = 81,75 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \mathbf{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.4. Kombinacija opterećenja 4: stalno + korisno + potres (varijanta 2)

Stabilnost na prevrtanje

$$\begin{aligned} M_{stb} &= \Sigma G \cdot x_{\Sigma G} + VP_a \cdot x_{VP_a} + VP_q \cdot x_{VP_q} + VP_{da2} \cdot x_{VP_{da2}} = 133,66 \cdot 0,93 + 3,50 \cdot 1,90 + 0,78 \cdot 1,90 + 0,73 \cdot 1,90 = & \mathbf{133,82 \text{ kNm/m}'} \\ M_{dstb} &= \Sigma U \cdot x_{\Sigma U} + HP_a \cdot z_{HP_a} + HP_q \cdot z_{HP_q} + S_{ih} \cdot z_{S_{ih}} + S_{iv} \cdot x_{S_{iv}} + HP_{da2} \cdot z_{HP_{da2}} + \Sigma E_{wd} \cdot z_{\Sigma E_{wd}} = 38,30 \cdot 0,95 + 11,65 \cdot 1,11 + 2,33 \cdot 1,46 + 7,75 \cdot 1,47 + 3,88 \cdot 0,93 + 2,57 \cdot 1,48 + 2,72 \cdot 0,81 = & \mathbf{73,73 \text{ kNm/m}'} \end{aligned}$$

$$FS^{PR} = M_{stb} / M_{dstb} = 133,82 / 73,73 = 1,82 > 1,25 \rightarrow \mathbf{ZADOVOLJAVA}$$

Stabilnost na klizanje

Za koeficijent trenja između temeljnog kamenometa i *in situ* betonskog obalnog zida, usvojena je vrijednost $\mu = 0,65$.

$$V' = (\Sigma G - \Sigma U + VP_a + VP_q - S_{iv} + VP_{da2}) \cdot \mu = (133,66 - 38,30 + 3,50 + 0,78 - 3,88 + 0,73) \cdot 0,65 = \mathbf{62,72 \text{ kN/m}'} =$$

$$H = H_{Pa} + H_{Pq} + S_{ih} + H_{Pda_2} + \sum E_{wd} = 11,65 + 2,33 + 7,75 + 2,57 + 2,72 = 27,02 \text{ kN/m'}$$

$$FS^{KL} = V' / H = 62,72 / 27,02 = 2,32 > 1,25 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

Kontaktne naprezanja i nosivost tla/stijene

Parametri tla

$\varphi' = 38,0^\circ$	efektivni kut unutarnjeg trenja temeljnog kamenometa
$c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$	efektivna kohezija temeljnog kamenometa
$\gamma'' = 12,00 \text{ kN/m}^3$	uronjena zapreminska težina temeljnog kamenometa

Geometrijske veličine

$B = 1,90 \text{ m}$	širina obalnog zida, smjer X,
$L = 1,00 \text{ m}$	duljina obalnog zida, smjer Y,
$D = 0,00 \text{ m}$	dubina temeljenja.

Stvarno naprezanje

$$M_e = M_{stb} - M_{dstb} = 133,82 - 73,73 = 60,10 \text{ kNm/m'}$$

$$V = \Sigma G - \Sigma U + V_{Pa} + V_{Pq} - S_{iv} + V_{Pda_2} = 133,66 - 38,30 + 3,50 + 0,78 - 3,88 + 0,73 = 96,49 \text{ kN/m'}$$

$$x = M_e / V = 60,10 / 96,49 = 0,62 \text{ m}$$

$$B'' = 2 \cdot x = 2 \cdot 0,62 = 1,25 \text{ m}$$

$$\sigma_{STV} = V / (B'' \cdot L) = 96,49 / (1,25 \cdot 1,00) = 77,46 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost tla (po Brinch – Hansenu [3])

$X' \rightarrow B' =$	1,25 m
$Y' \rightarrow L' =$	$\infty \text{ m}$

$N_q = 48,933$,	$N_c = 61,352$,	$N_\gamma = 56,174$
$s_q = 1,000$,	$s_c = 1,000$,	$s_\gamma = 1,000$
$d_q = 1,000$,	$d_c = 1,000$,	$d_\gamma = 1,000$
$i_q = 0,636$,	$i_c = 0,628$,	$i_\gamma = 0,418$
$r_\gamma = 1,000$		

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot r_\gamma = 175,47 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{dop} = q_{ult} / FS^{NAP} = 175,47 / 1,75 = 100,27 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{STV} = 77,44 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{ZADOVOLJAVA}$$

2.3.5. Rezultati proračuna

U Tablici 11. prikazani su rezultati proračuna: faktori sigurnosti na prevrtanje i klizanje te naprezanja na temeljnoj stopi ispod rubnih točaka obalnog zida lukobrana A i A'.

Tablica 11. Rezultati proračuna

BROJ KOMB.	KOMBINACIJA OPTEREĆENJA	FAKTOR SIGURNOSTI PREVRTANJE	FAKTOR SIGURNOSTI KLIZANJE	EKSCENT. e [m]	JEZGRA P. P., B/6 [m]	σ_A [kN/m ²]	$\sigma_{A'}$ [kN/m ²]
1	1 + 2 + 3	2,66	5,52	0,12	0,32	72,44	31,62
2	1 + 2 + 3 + 5 + 6.1 + 7	1,75	2,31	0,36	0,32	108,61	-
3	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(1)	1,94	2,45	0,31	0,32	108,99	0,94
4	1 + 2 + 3 + 6.2 + 8(2)	1,82	2,32	0,33	0,32	103,28	-

Na temelju dobivenih rezultata proračuna, može se ustvrditi kako je obalni zid na kontaktnoj plohi na koti -1,80 m zadovoljio zahtjevima po pitanju sigurnosti na prevrtanje i klizanje te nosivosti temeljne podloge u svim mjerodavnim kombinacijama opterećenja. Također, maksimalno naprezanje ispod temeljne plohe iznosi $\sigma_{\max} = 108,99 \text{ kN/m}^2$ (kombinacija br. 3), što je ispod maksimalno dopuštenog rubnog naprezanja za podlogu od kamenog materijala ($\sigma_{\max, \text{dop}} = 240,00 \text{ kN/m}^2$).

LITERATURA

- [1] Jakovac, F., et. al., (2024): *Rekonstrukcija luke Krk – uporabna cjelina 3 – gatovi, geotehnički elaborat*, br. elaborata: PR 24-001-01, Rijekaprojekt-geotehničko istraživanje, d.o.o., Rijeka
- [2] Norme tecniche per le costruzioni 2008 (NTC 2008)
- [3] Bowles, Joseph E. (1997): *Foundation analysis and design*; Fifth edition; McGraw-Hill companies, Inc.; International Edition
- [4] USACE, (2011): *Coastal Engineer Manual, Part VI: Design of Coastal Project Elements (EM 1110-2-1100), Change 3*, U.S. Army Corps of Engineers
- [5] Committee for Waterfront Structures of the Society for Harbour Engineering and the German Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering, (2006): *Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and Waterways EAU 2004*, 8th Edition, Translation of the 10th German Edition, Ernst & Sohn, Berlin

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

11. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO

1.1. Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole i osiguranja kvalitete (u daljnjem tekstu: Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete za izvođenje radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevina.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obvezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji. Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

1.2. Norme i propisi za osiguranje kvalitete

1.2.1. Općenito

Kad je riječ o građevinskim materijalima i elementima konstrukcija oni su isti kao u ostalim granama graditeljstva, pa se mogu primjenjivati hrvatske norme, osim ako je izričito navedeno da se trebaju primijeniti neke druge norme (standardi) ili pravila struke, ili ako materijali i postupci propisani ovim Tehničkim uvjetima odstupaju od HRN, ili pak Nadzorni Inženjer (u daljnjem tekstu: NI) pismeno odobri uporabu alternativnih normi (standarda) ili pravila struke. S druge strane ne postoje hrvatske norme za pomorske konstrukcije. Stoga se primjenjuju opće hrvatske norme, ili one za slične konstrukcije.

1.2.2. Alternativne norme

Mogu se primijeniti i ekvivalentne važeće norme koje se koriste van Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH), ali samo ukoliko se zadovolje slijedeći uvjeti:

- da su norme koje se predlažu najmanje jednako stroge kao one važeće u RH;
- da je Izvoditelj već kod nuđenja izrazio želju da upotrijebi te alternativne norme;
- da NI odobri uporabu tih normi.

S obzirom da ni u svijetu nije učestala pojava izdavanja normi isključivo za pomorske gradnje (iznimka je npr. Japanski tehnički standard za lučke gradnje), primjenjivati će se i neke, u struci često citirane, preporuke kao što su:

- Shore protection Manual Izdan od US Coastal Engineering Center (CERC),
- Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU) izdan od Njemačkog komiteta za obalne konstrukcije,
- Manual of the use of rock in coastal and shoreline engineering izdan od Construction Industry Research and Information Association UK (CIRIA),
- The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan, Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, 2009.

1.2.3. Certifikati, proizvođačke specifikacije, dokazi o svojstvima, dokazi o sukladnosti i izvještaji o ispitivanju svojstava materijala i elemenata

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora.

Za sve materijale i gotove elemente koji se ugrađuju na gradilište, Izvoditelj je dužan dostaviti odgovarajuće certifikate, proizvođačke specifikacije, dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme prema posebnom zakonu, isprave o

sukladnosti određenih dijelova građevine, bitnim zahtjevima za građevinu i od ovlaštenih tijela izdane dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom. Ovlaštene organizacije i institucije za ocjenjivanje sukladnosti su na listi u glasilu Zavoda kojeg izdaje Hrvatski zavod za norme. Svu navedenu dokumentaciju Izvoditelj je dužan dostaviti na odobrenje NI-u dovoljno prije isporuke i planirane ugradnje na gradilištu da bi se izbjegla zakašnjenje u programu izgradnje. Certifikati i izvještaji o ispitivanju ne oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da materijali nisu zadovoljili uvjete projekta.

Nadzorni inženjer dužan je, između ostalog, odrediti provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete određenih dijelova građevine putem ovlaštene osobe koja nije sudjelovala u provedbi postupka izdavanja isprava i dokaza za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku u slučajevima kada je ovim Zakonom, propisom donesenim na temelju ovoga Zakona, posebnim propisom ili projektom određena takva obveza te je dužan za tehnički pregled prirediti završno izvješće o izvedbi građevine.

1.3. Kvaliteta materijala, proizvoda i izrade

Kvaliteta materijala, ugrađenih proizvoda i izrade mora biti u potpunosti u skladu sa zahtjevima ugovora, projektom, normama i propisima i bit će u svakom trenutku i u svakom pogledu podložni pregledu i pismenom odobrenju NI-a. NI će imati ovlaštenje da odbaci sve materijale i izradu koji po njegovom mišljenju ne budu u skladu sa gornjim zahtjevom.

Treba koristiti provjerene materijale, proizvode i opremu čija se kakvoća i usklađenost s normama i propisima dokazuje odgovarajućim ispravama o sukladnosti (potvrdama i/ili izjavama o sukladnosti). Treba osigurati dokaze o kvaliteti radova u skladu s normama i propisima. NI ima ovlaštenje odbaciti sve materijale, proizvode, opremu i izradu koji po njegovom mišljenju ne budu u skladu sa gornjim zahtjevima.

Tehnička svojstva građevnog proizvoda moraju biti takva da uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine, uz propisano, odnosno projektom određeno održavanje podnose sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline, tako da građevina u koju je ugrađen tijekom projektiranog roka uporabe ispunjava bitne zahtjeve za građevinu. Građevni proizvod može se staviti na tržište, distribuirati i rabiti samo ako je dokazana njegova uporabljivost te ako je označen i popraćen tehničkim uputama u skladu s Zakonom o građevnim proizvodima te propisima donesenim na temelju tog Zakona.

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrijebljenog materijala, a za sama ispitivanja materijala i proizvoda primjenjivati metode ocjenjivanja sukladnosti propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

U postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda provode se radnje ispitivanja građevnog proizvoda i radnje nadzora proizvodnje građevnih proizvoda.

Radnje ispitivanja građevnog proizvoda su:

- početno ispitivanje tipa građevnog proizvoda koje provodi proizvođač, odnosno početnog ispitivanja tipa građevnog proizvoda od strane pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti,
- ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja od strane proizvođača ili pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti, i
- ispitivanje slučajnih uzoraka uzetih iz proizvodnje iz skupine pripremljene za isporuku, odnosno na tržištu ili na gradilištu iz isporučene skupine od strane pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti.

Radnje nadzora proizvodnje građevnog proizvoda su:

- stalna tvornička kontrola proizvodnje koju provodi proizvođač,

- početni nadzor tvornice i početni nadzor tvorničke kontrole proizvodnje koju provodi pravna osoba ovlaštena za ocjenjivanje sukladnosti, i
- stalni nadzor, procjena i ocjenjivanje tvorničke kontrole proizvodnje koju provodi pravna osoba ovlaštena za ocjenjivanje sukladnosti.

Radnjama ispitivanja građevnih proizvoda utvrđuju se tehnička svojstva građevnih proizvoda.

Nadzor proizvodnje građevnih proizvoda provodi se pregledavanjem, nadziranjem i ocjenjivanjem proizvodnje i stalne tvorničke kontrole proizvodnje.

O provedenim radnjama ispitivanja i nadzora građevnih proizvoda te rezultatima tih radnji ovlaštena osoba odnosno proizvođač izdaje odgovarajući dokument i to o:

- radnjama ispitivanja građevnog proizvoda izdaje izvještaj o ispitivanju građevnog proizvoda,
- provođenju stalnog nadzora, procjeni i ocjenjivanju tvorničke kontrole proizvodnje izdaje izvještaj o provedenom nadzoru,
- provedenom početnom nadzoru tvornice i početnom nadzoru tvorničke kontrole proizvodnje izdaje izvještaj o provedenom početnom nadzoru.

Obavljanje poslova izdavanja potvrda o svojstvima obuhvaća provedbu radnji ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda, vrednovanje i/ili završno ocjenjivanje rezultata radnji ocjenjivanja sukladnosti (potvrđivanje) i izdavanje potvrde o svojstvima.

Vrednovanje i/ili završno ocjenjivanje rezultata radnji ocjenjivanja sukladnosti provodi se pregledom izvještaja o ispitivanju građevnog proizvoda te pregleda izvještaja o provedenom nadzoru i o provedenom početnom nadzoru tvorničke kontrole proizvodnje.

U postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda moraju se provesti skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4 sukladnosti i to:

- prije izdavanja potvrde o svojstvima – skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 1+ i 1;
- prije izdavanja potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnje – skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 2+ i 2;
- prije izdavanja izjave o svojstvima – skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4.

Sustavi ocjenjivanja sukladnosti koji se u postupku ocjenjivanja sukladnosti moraju provesti za pojedini građevni proizvod, odnosno pojedinu skupinu građevnih proizvoda, prije izdavanja potvrde o svojstvima i izjave o sukladnosti, određen je tehničkom specifikacijom.

Potvrdu o svojstvima izdaje osoba ovlaštena za izdavanje potvrde o svojstvima na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika ili uvoznika građevnog proizvoda ako su provedeni i/ili se provode skupine radnji određene za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda, za koji se izdaje potvrda o svojstvima, te ako je sukladnost dokazana.

Potvrda o svojstvima obavezno sadrži:

- tvrtku i sjedište ovlaštene osobe koja je izdala potvrdu o svojstvima građevnog proizvoda,
- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu proizvođača, ovlaštenog zastupnika ili uvoznika,
- naziv, kratki opis i namjeravanu uporabu građevnog proizvoda,
- referencijske oznake tehničkih specifikacija koje su mjerodavne za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda,
- oznaku sustava ocjenjivanja sukladnosti koji je proveden ili se provodi,
- identifikacijsku oznaku i datum izdavanja potvrde o svojstvima,
- ime i potpis odgovorne osobe ovlaštene za potpisivanje potvrde o svojstvima

Potvrdu o svojstvima trajno čuva osoba koja ju je izdala, te proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

Izjavom o svojstvima proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik potvrđuje da su provedene i/ili da se provode skupine radnji određene za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda za koji se daje izjava, te da je dokazana sukladnost građevnih proizvoda s tehničkom specifikacijom. Izjava o svojstvima obavezno sadrži:

- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu osobe koja daje izjavu (proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik),
- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu proizvođača u slučaju da izjavu o svojstvima izdaje ovlašteni zastupnik ili uvoznik,
- naziv, kratki opis i namjeravanu uporabu građevnog proizvoda,
- izjavu da je građevni proizvod sukladan tehničkoj specifikaciji određenoj za taj proizvod s referencijskom oznakom te tehničke specifikacije,
- referencijske oznake tehničkih specifikacija koje su mjerodavne za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda,
- oznaku sustava ocjenjivanja sukladnosti koji je proveden ili se provodi,
- identifikacijsku oznaku potvrde odnosno dokumenta temeljem kojih se izjava izdaje:
 - a) potvrde o svojstvima, za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 1 ili 1+, odnosno
 - b) potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnje, za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2 ili 2+, odnosno
 - c) dokumenata o ocjenjivanju sukladnosti za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 3 ili 4,
- identifikacijska oznaka i datum izdavanja izjave,
- ime, svojstvo i potpis osobe koja je ovlaštena za potpisivanje u ime osobe koja daje izjavu.

Izjavu o svojstvima trajno čuva proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

1.3.1. Kontrola kakvoće i sukladnosti

Kontrola kakvoće materijala i proizvoda se sastoji od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

Za materijale i elemente koji se ugrađuju na gradilištu, Izvoditelj će provoditi kontrolu sukladnosti, odnosno ispitivanja u svrhu ocjenjivanja sukladnosti kvalitete ugrađenih materijala sa zahtijevanim svojstvima. U sklopu izvedbenog projekta će se izraditi program kontrole sukladnosti kojim će se odrediti učestalost i opseg ispitivanja u ovisnosti o količini upotrijebljenih materijala. Programom kontrole ispitivanja će se predvidjeti i prethodna ispitivanja za materijale i sustave za koje je to potrebno.

1.3.2. Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Uzorkovanje i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

1.3.3. Tekuća kontrola

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

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

1.3.4. Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Kontrolna ispitivanja kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

1.3.5. Provjera kakvoće uskladištenog materijala

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

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

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

1.3.6. Dokumentacija ispitivanja i kontrole

A) Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

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

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

C) Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati:

- naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak.

1.3.7. Uzorci

Gdje je to prikladno i kad NI to zatraži, Izvoditelj će dostaviti NI-u na odobrenje uzorke materijala ili elemenata koje kani ugrađivati, i nijedan materijal ili element neće se naručiti niti ugraditi prije nego to odobri NI na osnovu dostavljenih uzoraka. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju u najmanju ruku po kvaliteti biti jednaki uzorcima koji su dostavljeni i koje je NI odobrio.

1.3.8. Pregledi i ispitivanja

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Isprave o svojstvima potrebne za dokazivanje udovoljavanja propisanih uvjeta materijala i ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka; - rezultate laboratorijskih ispitivanja; - ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

1.3.9. Isprave o svojstvima

Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehnički propisom za građevne proizvode i ako je za njega izdana isprava o svojstvima u skladu s odredbama posebnog propisa.

Građevni proizvod izrađen na gradilištu za potrebe toga gradilišta, smije se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevine i Tehnički propisom za građevne proizvode.

1.3.10. Uvjerjenje o kakvoći proizvoda

Izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenja o kakvoći proizvoda moraju sadržavati opći dio:

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

Stalnost kakvoće proizvoda do istekla roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

1.3.11. Uvjerjenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati opći dio:

- naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

1.3.12. Izvještaj o provjeri kakvoće uskladištenog materijala

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

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala te laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće,

Mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu elemenata za ugrađivanje, trebaju se podnijeti NI-u na odobrenje dovoljno prije isporuke materijala i planirane ugradbe na gradilištu da bi se, u slučaju neispunjenja traženog kvaliteta, izbjegla zakašnjenja u programu izgradnje.

Svaku ispravu o suglasnosti mora potpisati ovlaštena osoba proizvođača, a mora sadržavati ime i adresu Izvoditelja, ime i mjesto gradilišta te količinu i datume isporuka za koje se suglasnost izdaje.

Kopije laboratorijskih izvještaja o ispitivanjima moraju imati ime i adresu laboratorija koji vrši ispitivanja i datum odnosno datume ispitivanja na koje se izvještaji odnose. Isprave o svojstvima se ne smiju shvatiti tako kao da oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da ti materijali ne zadovoljavaju uvjete.

1.4. Imena proizvođača i kopije narudžbi

Prije naručivanja materijala i elemenata za ugrađivanje, Izvoditelj će dati na uvid i odobrenje NI-u imena proizvođača ili isporučitelja, i nakon toga, bude li to od njega traženo, dostavit će kopije narudžbi. Ako isporučitelj ili proizvođač naručuje materijal za svoj podugovor, gore opisanim zahtjevima udovoljit će posredstvom glavnog Izvoditelja. Ako isporučitelj ili proizvođač moraju napraviti radne nacрте za materijale i radove koje trebaju izvesti, dostavit će posredstvom glavnog Izvoditelja tri kopije ovih nacрта NI-u. Ove nacрте NI mora pismeno odobriti prije početka radova.

1.5. Uputstva isporučitelja

Prilikom rukovanja skladištenja, ugrađivanja ili instaliranja materijala isporučenih Izvoditelj će se strogo držati uputstva isporučitelja osim ako ne dobije drukčiji nalog od NI-a. Izvoditelj mora kod davanja narudžbe osigurati dobivanje i ovih uputstava.

1.6. Rukovanje i skladištenje materijala i elemenata za ugrađivanje

Postupci kod rukovanja i skladištenja materijala i elemenata za ugrađivanje moraju se provesti na način da se izbjegne oštećivanje i mora dobiti odobrenje NI-a. Skladištenje mora biti takvo da omogući jednostavnu provjeru i kontrolu, kao i takvo da dijelovi budu na raspolaganju onako kako se bude za njima ukazivala potreba, a različite robe treba držati odvojeno.

1.7. Oštećeni i defektni materijal

Čim se otkrije neko oštećenje ili defekt na materijalima ili elementima, napraviti će se pismeni izvještaj NI-u, a od njega će se tražiti pismeni nalog za daljnji postupak. Oštećeni ili defektni materijali ili elementi prikladno će se označiti u skladištu ili slagalištu kako u tom stanju ne bi bili ugrađeni. Ukoliko se popravci budu mogli izvršiti na licu mjesta, i NI ih bude zahtijevao, tako popravljeni dijelovi moći će se ugraditi tek poslije njegovog pregleda i odobrenja.

1.8. Oprema

Izvoditelj će se držati odgovornim za dobavu, korištenje i održavanje odgovarajuće građevinske opreme, a koja će se održavati na način da bude osiguran njen djelotvoran rad. NI može odrediti da se oprema koja nije djelotvorna, a može negativno utjecati na kvalitetu radova, ukloni s gradilišta, te zamjeni drugom, zadovoljavajućom.

1.9. Podizvođači

Izvoditelj će biti odgovoran za sve podizvođače i pobrinut će se da njihova radna snaga i oprema zadovolje tražene standarde.

1.10. Osoblje

Izvoditeljevo rukovodno i tehničko osoblje mora biti iskusno u vrsti radova koji se izvode pod njihovim rukovodstvom i mora biti sposobno osigurati da se radovi izvrše efikasno i kvalitetno.

2. PRIPREMNI RADOVI

Koncepcija organizacije izgradnje građevinskih objekata pretpostavlja da se prije početka gradnje predvide i planiraju sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu sa važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta. Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog

drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao. U tom smislu, potrebno je prethodno izraditi projekt organizacije građenja (POG).

2.1. Čišćenje terena

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi.

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

2.2. Iskolčenje trase i objekata

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčenje, osiguranje svih točaka, postavljenih profila, repera i poligonskih točaka. Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati. Izvođač je sve vrijeme građenja dužan obnavljati iskolčenje i sve oznake na terenu, bez obzira na uzroke štete. Geodetskom kontrolom utvrđuje se visinski i položajno početno stanje ili stanje izvedenog posla. Točnost mjerenja mora biti u skladu s geodetskim normama za pojedine vrste mjerenja i u skladu sa zahtjevima za kakvoću pojedinih radova prema ovim ili posebnim tehničkim uvjetima. Investitor je dužan najkasnije na dan tehničkog pregleda dati na uvid povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o gradnji i:

- Situacijski nacrt izgrađene građevine kao dio geodetskog projekta, koji je ovjerilo nadležno državno tijelo za katastar i geodetske poslove, a izradila osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu;
- Geodetski snimak izvedenog stanja nakon završetka radova radi konačnog obračuna radova.

Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propisa.

3. ZEMLJANI RADOVI

3.1. Općenito

3.1.1. Materijali na koje se odnose zemljani radovi

Zemljani radovi odnose se na prirodnu stijenu zemaljske površine. Prednjoj geološkoj definiciji sva mineralna tvar zemaljske površine naziva se stijenom. Za razliku od toga ovi zemljani radovi iste mineralne tvari nazivaju se drukčije: zemljani materijal i kamen.

Pod zemljanim materijalom podrazumijevaju se sitnozrne koherentne i nekoherentne stijene koje se mogu iskopati bez miniranja.

Pod kamenim materijalom podrazumijevaju se čvrste vezane kompaktne stijene koje se radi iskopa moraju minirati, a kod nasipa moraju se koristiti manje ili više usitnjene.

3.1.2. Način rada

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.

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

3.1.3. Konačne dimenzije

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 za slijeganje, skupljanje, te druge pregradnje ili mjere predostrožnosti.

3.1.4. Geodetska snimanja radi obračuna

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.

3.1.5. Zaštita od utjecaja mora i nevremena

Izvoditelj mora radove zaštititi od oštećenja uslijed utjecaja nevremena, valova, plime i oseke, te spriječiti eroziju postojećeg nasipa i novoizrađenog iskopa odnosno nasipnog materijala za sve vrijeme dok su tim utjecajima izloženi. U tom smislu na gradilištu treba osigurati efikasne mjere za sprječavanje neželjenih posljedica. Izvoditelj mora zaštititi od oštećenja susjedne objekte, ako bi im se ovim radovima bilo kako moglo naštetiti. Sva oštećenja proizašla iz neadekvatnih mjera zaštite, uključujući i zapreke stvorene depozitima ispranog materijala sanirat će se na trošak Izvoditelja.

3.2. Iskopi

3.2.1. Općenito

Iskopni radovi kod izgradnje pomorsko građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju:

- Podmorski i nadmorski iskop morskog sedimenta i kamenog nabačaja koje čini naslaga slabo građiranog šljunka (GP) s pijeskom
- Podmorski i nadmorski iskop visoko do srednje trošnih vapnenaca
- Iskop postojećih (armirano)betonskih građevina: obalnog zida i ploče partera.

3.2.2. Materijali

Iskop u materijalu kategorije "A"

- Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.
- Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.
- U ovu se kategoriju ubrajaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 m³, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Iskop u materijalu kategorije "B"

- Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.
- Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Iskop u materijalu kategorije "C"

- Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldozerom, bagerom, ili skrejperom. U ovu kategoriju spadala bi:
 - sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
 - krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
 - mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijal.

3.2.3. Tehnologija rada

Određivanje načina kopanja, kao i izbor mehaničkih sredstava, zavisi s jedne strane od materijala iskopa, opsega rada, dužine, izloženosti položaja, ograničenosti prostora, namjeni iskopane površine i povezanosti iskopskih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvoditelja. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti NI.

3.3. Iskopi za temelje i građevne jame

3.3.1. Općenito

Rad obuhvaća iskope za temelje širine do 2 m i građevne jame za objekte šire od 2 m, raznih dubina, u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta.

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

Temeljne konstrukcije ovisno o tip kao trakasti, samci i ploče. Prema dubini temeljenja razlikujemo:

- a) plitko temeljenje,
- b) temeljenje u otvorenoj jami,
- c) duboko temeljenje.

Temeljenje u otvorenoj jami može biti:

- bez podgrađivanja i razupiranja s iskopom u nagibu pokosa koji osigurava najmanji faktor sigurnosti $F = 1,3$ protiv klizanja, i
- podgrađivanjem, koje može biti pomoću drvene oplata,

Temeljenje se obavlja prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja.

Građevne jame treba oblikovati prema projektu.

3.3.2. Tehnologija rada

Određivanje načina kopanja, kao i izbor mehaničkih sredstava, zavisi s jedne strane od materijala iskopa, opsega rada, dužine, izloženosti položaja, ograničenosti prostora, namjeni iskopane površine i povezanosti iskopskih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvođača. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti NI.

Iskop u materijalu A i B kategorije

Iskop u kamenom materijalu se obavlja uz pomoć pneumatskih alata odnosno hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

3.3.3. Tolerancije

Iskop mora biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom

vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima".

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj ako se na mjestu iskopa temelji neka gradnja.

3.3.4. Uporaba materijala iz iskopa

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju NI-a. Kontrola kakvoće iskopanog materijala za ponovnu upotrebu obavljati prema važećim standardima.

3.3.5. Zaštita iskopa

Izvoditelj je dužan osigurati zaštitu iskopa: oplatu i druga odobrena sredstva za pridržavanje bočnih strana iskopa, kako rovova tako i jama. Kod koncipiranja zaštite treba voditi računa da se spriječi bilo kakvo pomicanje tla na bočnim stranama ili šteta na susjednim objektima, a u obzir se mora uzeti i utjecaj iskopanog materijala deponiranog uz rubove iskopa. Sav materijal uporabljen za podupiranje strana iskopa mora se uklanjati paralelno s napredovanjem zatrpavanja, osim ako se izričito ne naredi da se istog ostavi u zemlji, a podupore moraju biti tako projektirane da odgovaraju tim međufazama zatrpavanja. Podupirači se načelno moraju stavljati u za tu svrhu dodatno iskopanim prostorima izvan projektiranih linija iskopa, radi održavanja radnog prostora oko građevine.

3.3.6. Podmorski iskop marinskih nanosa i općih kamenih nasipa

Podmorski iskop mora biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni inženjer može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima".

Iskope za temeljne nasipe zidova treba izvesti s naročitom pažnjom, a kvalificirani ronilac treba pregledati da li je iskopom dobivena podloga pogodna za daljnju gradnju (uklonjeni stišljivi slojevi materijala) ili je drugim mjerama treba očistiti i dotjerati (ukloniti slojeve mulja) u prihvatljivo stanje za tip gradnje koji ide na razmatrani iskop.

Slijedećoj fazi gradnje pristupa se tek kad NI prihvati obavljeni iskop temelja.

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj.

3.4. Nasipi

3.4.1. Općenito

Za nasip se može koristiti samo kameni materijal specifične mase $> 2.600,0 \text{ kg/m}^3$ otporan na habanje, smrzavanje i more, kompaktan bez pukotina i uslojenosti.

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.

Radovi nasipavanja kod izgradnje pomorsko-građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju:

- temeljni kamenomet (kamen mase 0,1 – 30 kg),
- opći kameni nasip (kamen mase 0,1 - 30 kg),
- čisti kameni nasip zrna mase 50 do 100 kg (rasteretna kamena prizma i zaštitni kamenomet nasipa),
- nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 31,5/63 \text{ mm}$ (šakanac)
- nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 0/63 \text{ mm}$ (tampon)
- zaštitni kamenomet nožice zida (kamen mase 50 – 100 kg).

Nasipi moraju uključivati nadvišenje zbog slijeganja.

3.4.2. Standardna specifikacija i pravila struke

Osim kada se drugi zahtjevi izrijekom navode u specifikacijama, sav materijal, izvođenje, uzorkovanje i ispitivanje mora se uskladiti sa preporukama i smjernicama danima u "Priručniku za korištenje stijena u obalnom i priobalnom Inženjerstvu", Posebnoj publikaciji 83 (CIRIA - *Construction Industry Research and Information Association*) i u Izvješčaju 154 (CUR- *Centre for Civil Engineering Research and Codes*). Pozivanje na CIRIA-u u ovoj Tehničkoj specifikaciji značit će upućivanje na ovaj dokument.

3.4.3. Materijal

Kameni materijal od kojeg se izvode podmorski i nadmorski nasipi u pomorskim gradnjama treba biti od zdravog i kompaktnog vapnenca ili eruptiva otpornog na djelovanje morske vode, smrzavanje, upijanje vode, habanje i drobljenje. Osim toga mora imati propisanu gustoću mase i pritisnu čvrstoću:

1. postojanost u morskoj vodi: gubitak mase $<5\%$
2. postojanost na smrzavanje: gubitak mase $<5\%$
3. upijanje vode $<0,60\%$ mase
4. habanje i drobljenje LA testom: gubitak mase $<25\%$
5. odsutnost pukotina: vizualna kontrola
6. prostorna masa $f_{kam} > 2.600 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
7. prisutna čvrstoća u suhom stanju $\sigma_{kamtak} > 80 \text{ (MPa)}$

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu isprave o svojstvima koju daje isporučitelj kamena. Kontrolna ispitivanja moraju se obaviti u jednoj seriji na 10.000 t isporučenog kamena prema važećim normama.

Kameni materijali skladište se na gradilištu ili deponiji odvojeno po granulometrijskim frakcijama kad je riječ o tučencima i drobljencima, a po težinskim frakcijama kad je riječ o kamenim blokovima. Nadzorni inženjer mora kontrolirati krupnoću i veličinu kamenih blokova bilo na deponiji ili prilikom transporta te preuzeti svaku novu partiju. Ovo svakodnevno unositi u građevinski knjigu.

Sav materijal za zaštitni kameni nasip ne smije sadržavati više od 50% kamena s omjerom duljine i debljine (l / d) većim od 2 kao ni drugo kamenje sa istim omjerom većim od 3.

Duljina, l , definirana je kao najveća udaljenost između dvije točke na kamenu (npr. dijametralno suprotni kutovi kubičnog bloka), a debljina, d , kao minimalna udaljenost između dvije paralelne ravne linije kroz koje kamen može nesmetano proći.

3.4.4. Dokazi i ispitivanje kakvoće materijala

Kameni materijal predviđen za nasipe mora imati isprave o svojstvima prema hrvatskim propisima i normama. Isprave o svojstvima pribavlja Izvođač. Sve isporuke kamenog materijala za nasipanje moraju biti, u najmanju ruku jednake onima u ispravi o svojstvima. Ako nadzorni inženjer to zatraži Izvoditelj je dužan staviti na raspolaganje uzorke materijala za nasipe i to dovoljno unaprijed da se mogu izvršiti potrebna ispitivanja prije planiranog početka rada.

Za materijale podmorskih radova velikog volumena koji sadrže krupnu granulaciju treba provesti vizualnu kontrolu granulometrije materijala prema donjim kriterijima za svaku pojedinu kategoriju kamenog nasipa. Ako se nasip radi od kamenog materijala dobivenog miniranjem, potrebna kontrola granulometrijskog sastava u laboratoriju obavlja se na materijalu do najvećeg zrna od 10 cm, a udio pojedinih frakcija iznad 10 cm određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.

Tekuća kontrola ugradnje (geometrija, tolerancije, slog, čistoća iskopa) vrši se na kontrolnim profilima svakih 15 metara.

3.4.5. Neodgovarajući materijal za temeljenje

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 stabiliteta iskopa, zamijeniti odgovarajućim, ako je nad morem, zbiti ga do odgovarajuće zbijenosti, i na traženu kotu sve u skladu sa NI-ovim uputama.

3.4.6. Nadvišenja

Uslijed slijeganja kamenog nasipa na stijeni treba računati s 3%-tnim nadvišenjem nasipa u fazi gradnje. Kod nasipa na marinskom sedimentu, treba izvesti nadvišenje nasipa prema geotehničkim proračunima.

3.4.7. Priprema za podmorske kamene nasipe

Podmorski nasipi moraju biti otporni protiv oštećenja valnom klimom te djelovanja brodskih propelera. To se na nacrtima u projektu definira granulacijama jezgre, filtara i zaštitnih kamenih obloga.

3.4.8. Nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 31,5/63$ mm (šakanac)

Podrazumijeva se čisti kameni materijal dobiven drobljenjem i usitnjavanjem

Materijal mora zadovoljavati slijedeće uvjete.

- Maksimalni sadržaj čestica manjih od 1 mm je 2%
- Maksimalna veličina zrna iznosi 64 mm
- Prosječno zrno d_{50} mora biti veće od 40 mm

Postojanost mase s gubitcima manjim od 10%.

3.4.9. Nosivi sloj od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva $\Phi 31,5/63$ mm (tampon)

Za izradu tamponskog sloja koristi se tucanik promjera 0-63 mm koji se postavlja na grubo planiranu podlogu, u sloju debljine oko 30 cm ispod armirano betonske ploče platoa, a na kote prema projektu.

Planiranje tucaničke podloge treba biti izvedeno sa točnošću ± 1 cm u odnosu na projektiranu kotu i s traženom zbijenošću. Zbijenost treba ispitati i dokumentirati. Posteljica ispod obalnog platoa mora imati zbijenost $M_s > 100 \text{ MN/m}^2$, a ispitivanje posteljice se obavlja prema važećim normama. Tekuće ispitivanje granulometrije se vrši na svakih 6.000 m^2 te određivanje modula stišljivosti kamenog materijala na svakih 1.000 m^2 , dok se kontrolno ispitivanje vrši za granulometriju na svakih 10.000 m^2 , a modula stišljivosti na svakih 2.000 m^2 , sve o trošak izvođača.

Kriteriji za tamponski sloj

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, tucanik granulacije 0-63 mm. Granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti $U = d_{60}/d_{10}$ mora biti veći od 9; čestica manjih od 0.1 mm manje od 5%.

Nastavku radova može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću izvedbe tamponskog sloja.

3.4.10. Izvedba filtarskih i zaštitnih kamenih slojeva

3.4.10.1. Referentni uzorak kamena

Prije prve isporuke na lokaciju, reprezentativni uzorci svih klasa/gradacije materijala od donjeg sloja do zaštitnog kamenog nasipa bit će ispitani te će im biti utvrđena prikladnost u svakom pogledu. Dva kompletna seta odobrenih uzoraka moraju biti čitko identificirani pomoću

neizbrisivih oznaka koje označavaju specifičnu gradaciju ili težinu; jedan set mora se zadržati za usporedbu na mjestu utovara (kamenolom), dok će drugi set biti referentan na mjestu istovara (mjesto izvođenja radova).

Naknadno isporučeni materijali moraju biti u skladu sa kvalitetom uzoraka odobrenih od strane nadzornog inženjera.

3.4.10.2. Prijevoz, rukovanje i polaganje

Prijevoz i rukovanje kamenjem moraju se obaviti na način da se minimizira segregacija kamenja. Kamenje za zaštitni kameni nasip ne smije se bacati kao ni postavljati vrhom na svoje mjesto. Ono će biti postavljeno od samog dna nagiba i to komad po komad u strukturu kako bi se postigle najmanje "tri uporišne točke" i bilo stabilno po linijama i razinama prikazanim na nacrtima. Zaštitni kameni nasip mora biti postavljena u gustoj konfiguraciji s dobro definiranim i ujednačenom površinom profila.

4. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

- Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu i važećim normama.
- Izvođač mora u skladu s važećom normom prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima važeće norme i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.
- Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem.
- Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1:2019 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791:2019.

4.1. Isporuka svježeg betona

4.1.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

4.1.2. Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće - σ_2 / σ_{28}
Brz	> 0,5
Srednji	> 0,3 < 0,5
Polagan	> 0,15 < 0,3
Vrlo polagan	< 0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema važećim normama.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

4.1.3. Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i HRN EN 206: 2016,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,

- vrijeme završetka istovara.

4.1.4. Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena poglavljem 4.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

4.1.5. Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

4.1.6. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima ocjene sukladnosti radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje. Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima. Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206:2016 i odredbama ovog poglavlja projekta. Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti. Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

4.1.7. Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje betona provoditi će se u skladu s važećom regulativom.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti .

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati.

Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

4.1.8. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

4.1.9. Izbor materijala

Sastavni materijali ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne za trajnost betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Samo osnovne sastojke utvrđene uporabivosti za uvjetovanu primjenu treba koristiti u betonu sukladnom HRN EN 206: 2016.

4.1.10. Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani normom HRN EN 197 koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Od ostalih vrsta cementa mogu se rabiti oni cementi za koje se objave odgovarajući ostali dijelovi HRN EN 197 ili za njih u nedostatku tih dijelova postoje odgovarajuće još uvijek važeće HRN ili tehnička dopuštenja nadležnog državnog ministarstva.

Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu svojstvima s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji. Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način upotrebe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrdbenog (certifikacijskog) znaka.

Znak mora biti otisnut na pakiranje u kojem se cement otprema ili na otpremni dokument ako se otprema cisternama. Uvozni cementi moraju zadovoljavati uvjete propisane odgovarajućim hrvatskim normama i ove tehničke uvjete i moraju biti na propisani način certificirani.

Cement i u vrećama i cisternama treba transportirati i skladištiti na način i u uvjetima koji ne utječu negativno na njegovu kakvoću. Treba ga skladištiti posebno po vrstama i klasama i rabiti prema redoslijedu primitka na betonari.

Cementi iste vrste i klase različitih proizvođača smiju se skladištiti u istom silosu samo ako se prethodno dokaže da njihovo miješanje ne djeluje negativno na svojstva i ujednačenost kakvoće betona. Ne smije se rabiti cement koji je na betonari uskladišten duže od 3 mjeseca, ako ispitivanjima osnovnih svojstava nije potvrđeno da mu kakvoća odgovara propisanim uvjetima.

4.1.11. Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisan normom HRN EN 12620: 2008 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055: 2016. Budući da su svojstva agregata i učestalost kontrolnih ispitivanja u navedenim normama, ovisno o namjeni, uvjetovani klasama (kategorijama) kvalitete, za betonske radove na cestama smije se rabiti samo agregat čija svojstva zadovoljavaju uvjete najmanje za drugu klasu kakvoće.

Agregat pri spravljanju betona mora biti razdvojen u najmanje 3 frakcije. Prirodno granulirani agregat smije se rabiti samo za izradu valjanog betona, podločnih betona i betona ispune

uvjetovane klase C 8/10. Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način uporabe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrdbenog (certifikacijskog) znaka.

Znak mora biti otisnut na otpremni dokument koji se uz isporučeni agregat dostavlja kupcu. Uporabljujivost recikliranog agregata, koji se dobiva preradom prethodno rabljenog anorganskog materijala, a za koji zahtjevi nisu još uključeni u normu HRN EN 206: 2016, treba utvrđivati prema uvjetima iz potpoglavlja 7-00.1.2 «OTU-a». Frakcije agregata moraju se transportirati i skladištiti odvojeno, tako da se ne prljaju, ne predrobljuju i ne segregiraju. Podloga odlagališta agregata treba biti izvedena u dovoljnom nagibu za odvodnju vode koja se procjeđuje iz agregata. Na istom mjestu smije se odlagati samo agregat iste nazivne frakcije iz istog izvora, a iste nazivne frakcije iz različitih izvora samo ako je prethodno dokazano da imaju ista ili dovoljno slična svojstva koja ne uzrokuju promjenu količine doziranja u betonu.

4.1.12. Voda za spravljanje betona

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN 1008: 2002. Pouzdano pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti.

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

4.1.13. Kemijski dodaci

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934. Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak čiji je izgled i način uporabe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i načinu uporabe potvrdbenog (certifikacijskog) znaka.

Svaka isporuka dodatka na betonaru mora imati na pakovanju otisnut certifikacijski znak, kopiju certifikata s izvještajem o rezultatima provedenih ispitivanja i deklaraciju s uputama o primjeni. Upute moraju sadržavati sve potrebne podatke o dodatku, granice doziranja, vrste cementa koji se mogu pritom rabiti, način skladištenja i doziranja, te rok trajnosti do uporabe.

Uporabljujivost i učinkovitost svake isporuke kemijskog dodatka treba prije uporabe prema važećim propisima provjeriti u konkretnim uvjetima. Skladištenje i primjenu kemijskih dodataka treba provoditi prema uputama proizvođača.

4.1.14. Mineralni dodaci

Pod uvodno definiranim pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I),
- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12620: 2008,
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878: 2014.

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450-1:2013,
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263-1:2009 i HRN EN 13263-2:2009.

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo.

Dokaz uporabljivosti mineralnog dodatka jest potvrđena sukladnost s odgovarajućom normom koju je izdala ovlaštena institucija i certifikacijski znak otisnut na pakovanje ili otpremni dokument.

4.2. Montažni betonski i armirano betonski elementi

4.2.1. Općenito

Montažni AB elementi će se općenito proizvoditi u skladu sa odredbama općih tehničkih uvjeta koji vrijede za beton ugrađen na licu mjesta. Elementi koji su projektirani kao izrađeni na licu mjesta mogu se izvesti kao montažni jedino uz odobrenje NI-a.

4.2.2. Izrada

Oplatni vibratori i vibracioni stolovi će se uporabiti tek nakon pokusnog vibriranja i uz odobrenje NI-a. Radi postizanja veće preciznosti kod montaže te boljeg izgleda lica vidljivog betona preporuča se uporaba metalne oplate.

Ukoliko se elementi izrađuju u serijama na način da stranica gotovog elementa služi kao oplata slijedećem elementu, trebaju se poduzeti mjere da se izbjegne lijepljenje betona za postojeći element. U slučaju primjene ovakvog načina izrade elemenata, plan rada na ugradnji betona treba biti podešen tako da se uskladi sa odredbama tehničkih uvjeta koje se odnose na dizanje elemenata.

4.2.3. Njega

Njega betona montažnih elemenata može se provoditi osim na način propisan za betone ugrađene na licu mjesta i zaparivanjem. U slučaju zaparivanja Izvoditelj (ili proizvođač elemenata) treba prethodnim ispitivanjima dokazati prirast čvrstoće betona tijekom zaparivanja. Također treba dokazati da zaparivanje nema štetni utjecaj na koeficijent difuzije klorida betona.

4.2.4. Obilježavanje

Svi izbetonirani montažni konstruktivni elementi 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.

4.2.5. Skladištenje, transport i montaža

Montažni betonski elementi moraju biti tako uskladišteni, transportirani i građeni da se spriječi njihovo prekomjerno naprezanje i oštećenje. Način dizanja blokova prilagoditi će se tehnologiji odabranog izvođača i detaljno obraditi u izvedbenom projektu. Sva oštećenja idu na teret Izvođača,

Užad, kuke i drugi elementi sistema za dizanje moraju se proračunati na dvostruku težinu betonskog elementa koji treba podizati.

5. SKELE I OPLATE

5.1. Osnovni zahtjevi

Skele i oplate, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati, konstruirati u skladu sa normom HRN EN 13670:2010, tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplate te njihovim uklanjanjem.

Skele i oplate trebaju se kontrolirati prije betoniranja u skladu sa normom HRN EN 13670:2010.

5.2. Materijali

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala. Svaka oplata bilo da je drvena, od šperploče ili čelična, a koja se upotrebljava višekratno, mora se obnoviti kada po mišljenju NI-a toliko propadne da štetno djeluje na kvaliteta površinske obrade ili kvaliteta betona ili oboje.

5.3. Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučioca.

5.4. Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progiba i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

5.5. Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona. Paneli moraju imati ravne rubove da omoguće točno poravnavanje i priljubljivanje uz susjedne panele i sa spojnicama prekida u betoniranju. Paneli se moraju pričvrstiti tako da im spojnice budu ili horizontalne ili vertikalne osim ako nije drukčije specificirano ili odobreno. Ako se stavljaju letve za zarubljivanje, iste moraju biti pravilne i točnih dimenzija da se osigura glatko i neprekinuto zarubljivanje.

5.6. 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 oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

5.7. Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, sidra, kuke i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu. Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

Mogu se upotrijebiti sredstva za učvršćivanje i ukrućivanje oplata jedino od potvrđenih proizvođača kao i odgovarajući zatezači oplata te odstoynici. Zatezači oplata moraju biti postavljeni najmanje 5 cm ispod površine betona. Zatezne matice moraju biti takve da nakon njihovog uklanjanja ostanu rupe pravilnog oblika.

5.8. Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

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

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

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata 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.

6. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

6.1. Općenito

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670:2010, normama na koje ta upućuje.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

6.2. Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080:2012 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete HRN EN 1992, priznatih propisa navedenih u TPGK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

6.3. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

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

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

7. IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

7.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

7.2. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

7.3. Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebo ga je izraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.

- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C.

Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

7.4. Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: 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 sipki armature.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

7.5. Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

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

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci negovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno negovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog negovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Negovanje 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 negovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog negovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija. Pobliza određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom negovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

7.6. Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

U slučaju pojave uobičajenih pogrešaka i nedostataka u izvedbi, kao npr. veza starog i novog betona, segregacije, neravnine, šupljine od vezanja oplata i sl. preporuka je da se ovakva oštećenja saniraju na način da se obrade sanacijskim mortom sa dodatkom sredstva za povećanje prionjivosti starog i novog betona. Sanacijski mort mora biti sličnih mehaničkih svojstava i boje kao podloga na koju se nanosi.

Oštećena mjesta treba očistiti čeličnim četkama, te ukloniti sve slobodne komade betona ili cementne skrame koji nisu čvrsto povezani s podlogom. Tako očišćena mjesta treba navlažiti vodom i oštećenja premazati sredstvom za nastavak betoniranja (SN veza) na način da se u suho izmiješa smjesa pijesak:cement=2:1 (u suhom stanju) te se uz miješanje dodaje prethodno pripremljena smjesa SN-veza:voda=3:1. Pijesak može biti granulacije 0-2 ili 0-4 mm u ovisnosti o površini i dubini oštećenja.

Najbolji se rezultati postižu ako se sanacija obavlja odmah pri skidanju oplata, odnosno dok je beton mlad. Ako se obrađuju dublja oštećenja, u smjesu se dodaju polipropilenska vlakna. Sanirane površine se njeguju 2-3 dana.

Površina koja se krpi mora se prije nanošenja suhe mješavine ovlažiti ili po potrebi namazati ljepljivom smolom, a onda ovu nakon nanošenja zbiti čeličnom šipkom i čekićem.

Ostali površinski defekti mogu se popraviti isijecanjem defektnog betona do dubine koju odredi NI i zamjenom betonom istih osobina te zaglađivanjem istog.

Bez odobrenja NI-a neće se dozvoliti krpjenje, zapunjavanje ili premazivanje cementom gnijezda ili površinskih pukotina. Ovo odobrenje neće biti potrebno za krpanje rupa koje su posljedica vađenja oplata, zatega ili rupa od uzrokovanja.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

7.7. Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

7.8. Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Dane tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici.

8. KAMEN OBLOGE

Izvedeni radovi i ugrađeni materijali trebaju zadovoljavati tehnička svojstva kojima će se osigurati:

- mehanička otpornost i stabilnost
- sigurnost u korištenju
- traženi estetski učinak

8.1. Oblaganje kamenim poklopnicama i obložnicama

Prirodni kamen I. klase "Kirmenjak" ili drugi jednakovrijedni kamen istih ili boljih svojstava.

Može se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako ima dokazanu kakvoću što se dokazuje sukladno zakonu.

Izvođač je dužan u skladu s ovim projektom osigurati dokaz o kvaliteti ugrađenog kamena kao i dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog kamena.

Elementi od kamena koje se ugrađuju u ovaj prostor trebaju kakvoćom odgovarati svojstvima propisanim u HRN.

Polaganje se izvodi u cementnom mortu. Radove je izvođač dužan izvesti i predati naručiocu potpuno dovršene, očišćene i oprane kamene blokove.

Kamen treba udovoljavati uvjetima za oblaganje vanjskih pješačkih i kolno-pješačkih površina za određeni intenzitet pješačkog i eventualnog kolnog prometa u uvjetima klime lokaliteta Glavotok s mogućnošću pojave smrzavice i izloženosti morskoj vodi.

Blokovi su piljeni, prema dimenzijama iz projekta, a gornja je površina obrađena strojno, grubim "štokanjem" ili adekvatno tome.

Mikroklima na predmetnom prostoru ima sve karakteristike mediteranske klime, s toplim ljetima i blagim zimama, tijekom kojih međutim u čestim danima s burom imamo minimalne temperature ispod 0°C, koje su kratkotrajne. Obzirom na navedeno treba računati s mogućnošću pojave smrzavice (zamrzavanje - odmrzavanje) unutar trupa pješačkih površina.

Izjava o svojstvima kamena treba potvrditi adekvatnu kakvoću kamena za tražene uvjete prema propisanim standardima za slijedeća fizičko - mehanička svojstva:

- boja: svijetlosivo – bijela boja,
- prostorna (obujamska) masa: $\geq 2620 \text{ kg/m}^3$ (HRN EN 1936:2008),
- upijanje vode: $\leq 0,20\%$ (HRN EN 13755:2008),
- tlačna čvrstoća: $\geq 160 \text{ MPa}$ (HRN EN 1926:2008),
- čvrstoća na savijanje: $\geq 7,2 \text{ MPa}$ (HRN EN 12372:2008),
- otpornost na habanje: $\leq 20 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ (HRN EN 14157:2004, B metoda (Bohme),
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja: $\geq 135 \text{ MPa}$ (HRN EN 1926:2008, HRN EN 12371:2010).

9. OPREMA

9.1. Plutajući elementi

Plutajući elementi moraju posjedovati Potvrdu o tipnom odobrenju izdanog od strane Hrvatskog registra brodova ili drugog važećeg registra. Istim se potvrđuje da je proizvod u skladu s Pravilima za tehnički nadzor pomorskih brodova - Dio 1. - Opći propisi - Odjeljak 3. -Tipno odobrenje proizvoda, odobren za ugradnju na brodove i postrojenja pod nadzorom Hrvatskog registra brodova.

Područje primjene/posebni granični uvjeti:

- Značajna visina vala do 0,5 m (PP = 50 godina)
- Vez plovila duljine najmanje do 15 m.

Odobrenje mora biti važeće.

9.2. Bitve za privez plovila na pontonima

Bitve moraju imati potvrdu o svojstvima proizvođača. Na predmetnoj građevini ugrađuju se bitve od aluminijske prikladne za morske uvjete okoliša, nosivosti 25 kN. Sve mjere bitvi moraju odgovarati mjerama danim u normama.

9.3. Mornarske ljestve na pontonima

Odabrane mornarske ljestve izvede se od aluminijske prilagođene za korištenje u morskim uvjetima okoliša. Montaža i ugradnja mornarskih ljestava izvršit će se po preporukama i specifikacijama proizvođača uz obvezno odobrenje Nadzornog inženjera.

9.4. Privezni prstenovi (aneli) na obali

Aneli moraju imati atest proizvođača. nehrđajućeg čelika tip 316 (s dodatkom molibdena). Privezni su prsteni promjera 16 cm, izvedeni od okruglih šipki promjera 16 mm, odnosno 20 mm, sa sidrenom šipkom dužine oko 40 cm odnosno 50 cm koja se pod kutom od 45 stupnjeva prema vertikali ugrađuje u lukobran s unutarnje strane u visini obalnog ruba i međusobnom razmaku prema nacrtima iz projekta (pogled). Sidrenu je šipku potrebno "nazubiti" radi postizanja boljeg otpora na čupanje.

9.5. Mornarske ljestve na obali

Odabrane mornarske ljestve izvede se od nehrđajućeg čelika AISI 316L. Montaža i ugradnja mornarskih ljestava izvršit će se po preporukama i specifikacijama proizvođača uz obvezno odobrenje Nadzornog inženjera, a sve prema projektu.

10. KONTROLA VODONEPROPUSNOSTI VODOVODA

Cijevi koje se koriste moraju biti sukladne zahtjevima normi HRN EN 12201-2:2013.

Ispitivanje se vrši na dionicama do 200 m. Maksimalna visinska razlika krajeva dionice je 5 m. Na najnižem kraju postavi se crpka za punjenje cijevi i crpka za probni pritisak.

Prije punjenja vodom cjevovod mora biti kompletno usidren na svim horizontalnim i vertikalnim krivinama, krajevima koljenima i račvama. Cijevi ukrutiti (sapeti) na stranice rova i na ravnim dionicama. Sidrenje mora biti prilagođeno ispitnom tlaku. Razupirače na krajevima cjevovoda ne skidati prije nego se spusti pritisak do nule.

Cjevovod se mora napuniti vodom iz najnižeg mjesta i iz njega mora biti ispušten sav zrak. Cjevovod mora biti napunjen 24 sata prije početka ispitivanja. Dotok vode u cijevi kod punjenja ne smije biti veći od 3,0 l/s. Za ispitivanje se upotrebljavaju provjereni baždareni manometri sa točnošću očitavanja na 0,1 bar. Probu izvršiti sa dva mjerna instrumenta.

Za vrijeme probe izvođač mora imati na licu mjesta monetersku ekipu i ovlašteno lice za preuzimanje i potpisivanje zapisnika.

Tlačna ispitivanja cjevovoda se ne smiju izvoditi sa montiranim vodovodnim armaturama (zasuni, ZV i sl.). Vodovodne armature i njihovi spojevi ispitati će se skupnom tlačnom probom.

Ako se na ispitnoj dionici pokažu mjesta koja propuštaju na spojevima, ispitivanje se prekida i dionica se mora isprazniti i otkloniti nedostatke.

Iz sigurnosnih razloga, za vrijeme vršenja probe, mora se prekinuti svaki rad u rovu.

10.1. Prethodno ispitivanje

Cjevovod mora biti odzračen. Poželjnije da se za vrijeme ispitivanja temperatura vode ne mijenja. Ispitni tlak mora biti 19 bara za cijevi PN16 i 15 bara za cijevi PN10, a trajanje ispitivanja 2 sata. Ako se poslije 2 sata ne primijete nikakva propuštanja, pristupa se glavnom ispitivanju.

10.2. Glavno ispitivanje

Vrši se odmah nakon prethodnog. Nakon što je cjevovod napunjen vodom, odzračen i stavljen pod radni pritisak u trajanju od 6 sati, iz cjevovoda se tada ponovno ispušta zrak. Nakon toga se pritisak postupno povećava na probni pritisak koji iznosi $1,0 \times$ najveći pogonski $+5 \text{ kg/cm}^2$ i pod tim pritiskom se cijevi drže 2 sata. Minimalni ispitni pritisak iznosi 10 kg/cm^2 . Za vrijeme probe bilježi se i kontrolira svakog sata pritisak na manometrima, temperatura vode i stanje podupirača i spojeva.

Ispitivanje je uspješno, ako u toku probe pritisak nije opao više od 0,1 bara, kad se uzme u obzir utjecaj temperature. Prilikom ispitivanja potrebno je izvršiti kontrolu nepropusnosti voda putem iscrtavanja krivulje tlaka i količine vode potrebne za punjenje cjevovoda.

Gubitak vode se očitava na krivulji tlačnih količina.

Nakon završetka tlačne probe treba u cjevovodu zadržati pogonski tlak radi kontrole da ne dođe do oštećenja prilikom daljnjeg zatrpavanja.

10.3. Skupna proba

Skupna proba se provodi za ispitivanje svih mjesta spajanja između ispitnih dionica. Provodi se nakon uspješno obavljene glavne probe i montaže svih vodovodnih armatura.

U toku ispitivanja spojna mjesta moraju biti otkrivena. Ispitni pritisak iznosi $1,0 \times$ najveći pogonski tlak u trajanju od 2 sata (15 bara).

Ispitivanje zadovoljava ako su svi spojevi između dionica vodonepropusni. Minimalni ispitni tlak iznosi 10 kg/cm^2 .

10.4. Ispiranje i dezinfekcija gotovog cijevnog voda

Nakon izvršene tlačne probe pristupa se ispiranju cijevnog voda od nečistoće.

Za ispiranje se koriste muljni ispusti s tim da treba nastojati da voda teče na najniža mjesta. Brzina vode u cijevi mora biti min. $1,5 \text{ m/sec}$. Ispiranje čistom vodom vrši se sve dotle dok na ispušt ne poteče bistra voda. Za ispiranje je potrebno od 2-5 puta veća količina vode od one s kojom se dionica može napuniti.

Za dezinfekciju ispranog cjevovoda najčešće se upotrebljava rastvor kalcijum hipoklorida.

Prilikom dezinfekcije, koncentracija slobodnog aktivnog klora treba da je između 30 do 50 g/m^3 protoke, što će odrediti sanitarni organ na licu mjesta.

Otvaranjem svih muljnih ispusta i zasuna omogućiti će se dotok klora do svih dijelova cjevovoda. Kad se po mirisu osjeti prisustvo klora na tim ispustima, zasune treba zatvoriti.

Tako ispunjen cjevovod treba držati zatvoren 24 sata. Nakon toga treba isprazniti cjevovod.

Voda se iz cjevovoda ne smije ispuštati na obrađene ili saobraćajne površine, prije nego se postigne odgovarajuće razrjeđenje zbog velike koncentracije klora. Pražnjenje treba vršiti sporo.

Prije i poslije dezinfekcije treba vršiti bakteriološku analizu vode, kako bi se utvrdilo početno i sadašnje stanje vode.

Dezinfekciju cijevnih vodova smiju vršiti samo ovlaštene osobe prema uputama nadležne sanitarne inspekcije. Prilikom upotrebe klornog rastvora rukovati pažljivo i pod stalnom kontrolom sanitarnih organa, uz primjenu svih mjera zaštite da ne bi došlo do oštećenja zdravlja.

Nakon dezinfekcije cijevi isprati čistom vodom koja sadrži uobičajene količine klora za pitku vodu, što će odrediti nadležna sanitarna inspekcija.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

12. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Ovim projektom predviđena je rekonstrukcija luke Krk – Uporabna cjelina 3 – Uvala Portapižana na otoku Krku, a sve prema uvjetima iz važeće prostorno-planske dokumentacije.

Za predmetni zahvat ishođeno je Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode, KLASA: UP/I-351-03/14-02/145, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-8 od 23. veljače 2015. godine, da za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Tehnički uvjeti gradnje pomorskih građevina uobičajeni su za takvu vrstu građevina.

U projektu je predviđeno maksimalno korištenje postojećih materijala pomorskih građevina koje se uklanjaju iz iskopa za izgradnju, a eventualni višak će se odvesti na deponiju u dogovoru s investitorom, predstavnicima lokalne samouprave, nadzornim inženjerom te zbrinuti u skladu s važećom regulativom. Investitor radova treba prije početka izvođenja radova precizno snimiti sadašnje stanje radi obračuna po završetku radova.

Svi prostori potrebni za organizaciju gradilišta (kancelarija, prostor za radnike sa sanitarnim čvorom, skladišta, mehanizacija i dr.) postaviti će se u dogovoru s investitorom i nadzornom službom na samom gradilištu, na dijelu postojeće obale, u bližem okolišu, ili djelom u raspoložive postojeće objekte.

U tijeku svih radova izvođač je dužan brinuti da se pri svim dovozima/odvozima materijala, opreme i strojeva ne oštećuje okoliš, u ovom slučaju ceste, površine obale, postojeće luke i planirane pomorske građevine, te da iste ostanu čiste. Radovi se izvode većinom na moru a dijelom i na kopnu.

Nakon izvođenja radova i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta, kako bi se građevina što više uklopila u postojeće stanje okoliša. Prema ovom je projektu planirano da se cijela površina gradilišta dovede u stanje što sličnije sadašnjem. Izvedbom izgradnje ovog projekta zahvatiti će se podmorski i nadmorski okoliš. Radi toga je potrebno sve iskope, nasipe i ostale površine stabilizirati tehničkim mjerama predviđenim u projektu građevine. Potrebno je izvesti i biološku sanaciju, gdje je to moguće.

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

- Sve privremene putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati te urediti prema postojećem stanju.
- Prethodno oformljene deponije i pozajmišta za potrebe izgradnje ove građevine urediti i isplanirati, kako bi se u što većoj mjeri uklopili s prirodnim okolišem u moru te na kopnu, a u što manjoj mjeri ugrozile bliže susjedne građevine.
- Sve građevine privremenog karaktera, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i sl., na kopnu i u moru, treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno sanirati i dovesti u prvobitno stanje.
- Cijelo područje devastirano zahvatom treba dovesti u uredno stanje, tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

13. ZAJEDNIČKI ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA IZGRADNJE

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

ZAJEDNIČKI ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA IZGRADNJE

1.	GRAĐEVINSKI RADOVI	1.910.526,00
2.	HIDROINSTALACIJE	110.385,00
3.	ELEKTROINSTALACIJE	40.000,00
	SVEUKUPNO	2.060.911,00

U cijeni nije sadržan PDV, a cijene su izražene u eurima.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

14. TROŠKOVNIK IZVOĐENJA RADOVA POMORSKIH GRAĐEVINA I HIDROINSTALACIJA

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

TROŠKOVNIK IZVOĐENJA RADOVA POMORSKIH GRAĐEVINA I HIDROINSTALACIJA

Pomorske građevine

Općenito:

Program kontrole i osiguranja kvalitete, tehnički opis, statički proračun te sve upute i upozorenja na nacrtima iz ovog projekta smatraju se sastavnim dijelovima ovog troškovnika.

Svi radovi obuhvaćeni troškovnikom moraju se izvesti prema troškovničkim opisima stavaka te u skladu s važećim propisima i normama, te prema projektu, osobito prema uvjetima navedenim u Programu kontrole i osiguranja kvalitete. Pripremni, prateći i pomoćni radovi navedeni su u Programu kontrole i osiguranja kvalitete te se uračunavaju u režijski trošak gradilišta, obuhvaćen jediničnim cijenama. Količine su obračunate prema grafičkim podlogama Glavnog projekta. Procjena troškova gradnje izrađena je prema projektantskim cijenama, trenutno aktualnim na sličnim radovima i lokacijama. Prije formiranja ponuđenih cijena, izvođač je dužan detaljno pregledati projektnu dokumentaciju i stanje na terenu, te procijeniti po viđenom vrijednost svakog pojedinog rada.

Ako neki stručni pojam, radnja ili materijal nisu uvedeni u ovaj troškovnik, a na bilo koji način su, makar i jednom riječi iskazani u tekstualnom ili nacrtom dijelu projekta izvođač je dužan iste uvrstiti u ponudu i izvesti.

Komercijalna imena u opisima stavaka navedena su u svrhu jasnijeg opisa proizvoda, te se proizvod definira „kao“ ili „tip“, a opis se odnosi na jednakovrijedni proizvod, te navedena komercijalna imena nisu ni na koji način obvezujuća pri odabiru. Jednakovrijedni proizvodi su oni koji zadovoljavaju opis, odnosno kvalitetom, tehničkim karakteristikama i oblikovanjem odgovaraju navedenom proizvodu. Ponuđač je obavezan definirati jednakovrijedan proizvod uz ponuđenu cijenu.

U svrhu raspisivanja natječaja za nabavu radova Investitor je dužan troškovnik dati pravnoj službi na pregled i eventualnu korekciju.

redni broj	OPIS STAVKE	jed. mjera	količina	jedinična cijena	UKUPNO
------------	-------------	------------	----------	------------------	--------

A. OPĆENITO

- 1.1. Izrada elaborata iskolčenja i iskolčenje za UC3 luke, obilježavanje i osiguranje osnovnih točaka i pravaca građevine, te kontrole u tijeku izvođenja radova.

kpl	1,00	4.400,00	4.400,00
-----	------	----------	----------

- 1.2. Provođenje zaštitnih hidroarheoloških istraživanja u akvatoriju zahvata, a sve u skladu s posebnim uvjetima Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne Baštine, Konzervatorski odjel u Rijeci, KLASA: 612-08/13-23/6742, URBROJ: 532-04-12/14-14-2 od 23.01.2014. godine. Obračun po kompletu izvedene stavke.

kpl	1,00	15.000,00	15.000,00
-----	------	-----------	-----------

- 1.3. Izrada izvedbenog građevinskog projekta konstrukcije, a sve u skladu s mapom 1 glavnog projekta. U cijeni je izrada projekta, predaja u tiskanom obliku u četiri primjerka te jednom u digitalnom obliku u PDF formatu. Obračun po kompletno izvedenoj stavci.

kpl	1,00	17.000,00	17.000,00
-----	------	-----------	-----------

- 1.4. Izrada projekta izvedenog stanja građevine. Projekt se izrađuje na podlogama iz geodetskog i snimka izvedenog stanja sa analizom projektirano/izvedeno stanje. Projekt izvedenog stanja mora uključivati i sve izmjene/dopune tehničkog rješenja i detalja izvedbe građevine koje je projektant odobrio kroz projektantski nadzor.

kpl	1,00	15.000,00	15.000,00
-----	------	-----------	-----------

- 1.5. Izrada po završetku izvođenja radova, a za potrebe ishođenja uporabne dozvole, hidrografskog elaborata izvedenog stanja UC3 luke (hidrografska izmjera akvatorija), sve sukladno člancima 1. i 11. Zakona o hidrografskoj djelatnosti (NN RH br. 68/98, 110/98, 163/03, 71/14), sve u skladu s posebnim uvjetima Lučke kapetanije za predmetni projekt. Elaborat se po dovršetku trajno predaje investitoru. Obračun po kompletu izvedene stavke.

kpl	1,00	4.500,00	4.500,00
-----	------	----------	----------

- 1.6. Uklanjanje elemenata postojećeg sidrenog sustava plovila na području zahvata (sidreni blokovi, pridneni lanci, murinzi,...). U cijeni je odvoz na deponiju i zbrinjavanje u skladu s važećom regulativom. Obračun po kompletu izvedenih radova.

kpl	1,00	14.000,00	14.000,00
-----	------	-----------	-----------

SVEUKUPNO OPĆENITO:

69.900,00

redni broj	OPIS STAVKE	jed. mjera	količina	jedinična cijena	UKUPNO
------------	-------------	------------	----------	------------------	--------

B. OBALNI ZID

1. Zemljani radovi

- 1.1. Strojno rušenje ispod kote +/-0,00 m postojećeg masivnog betonskog zida u području obuhvata zahvata u području izvedbe novoplaniranog obalnog zida gdje se ovim projektom predviđa postojeći ukloniti. Betonski kvalitetni iskop koristiti će se kao nasipni materijal u zaleđu novoplaniranog obalnog zida, u podmorskom dijelu. Potrebno je pažljivo pregledati materijal iz iskopa te ukloniti armaturu ako postoji. Potrebno je uračunati privremeno deponiranje i ugradnju u zaleđe obalnog zida. Adekvatnost materijala iz iskopa prije ugradnje treba odobriti nadzorna služba i projektant. Preostali materijal nepogodan za nasip odvozi se na deponiju udaljenosti oko 25 km te se zbrinjava u skladu

s važećom regulativom. U cijeni je uračunat sav potreban rad naveden u ovoj stavci, materijal i strojevi. Obračun po m³ srušenog obalnog zida u sraslom stanju.

m ³	83,00	151,00	12.533,00
----------------	-------	--------	-----------

- 1.2. Strojno rušenje iznad kote +/-0,00 m postojećeg masivnog betonskog zida i (armirano)betonske ploče partera u području obuhvata zahvata u području izvedbe novoplaniranog obalnog zida gdje se ovim projektom predviđa postojeći ukloniti. Betonski iskop koristiti će se kao nasipni materijal u zaleđu novoplaniranog obalnog zida, u podmorskom dijelu. Potrebno je pažljivo pregledati materijal iz iskopa te ukloniti armaturu ako postoji. Potrebno je uračunati privremeno deponiranje i ugradnju u zaleđe obalnog zida. Adekvatnost materijala iz iskopa prije ugradnje treba odobriti nadzorna služba i projektant. Preostali materijal nepogodan za nasip odvozi se na deponiju udaljenosti oko 25 km te se zbrinjava u skladu s važećom regulativom. U cijeni je uračunat sav potreban rad naveden u ovoj stavci, materijal i strojevi. Obračun po m³ srušenog obalnog zida u sraslom stanju.

m ³	81,00	141,00	11.421,00
----------------	-------	--------	-----------

- 1.3. Podmorski iskop i manjim dijelom nadmorski s kopna i/ili plovila kamenog nabačaja i/ili morskog sedimenta, do najveće dubine od oko -2,8 m. Iskop se vrši strojno. Materijal iz iskopa ugrađuje se iza obalnog zida ispod kote +/-0,00 m. Potrebno je uračunati privremeno deponiranje i ugradnju u zaleđe obalnog zida. Adekvatnost materijala iz iskopa prije ugradnje treba odobriti nadzorna služba i projektant. Preostali materijal nepogodan za nasip odvozi se na deponiju udaljenosti oko 25 km te se zbrinjava u skladu s važećom regulativom. U cijeni je uračunat sav potreban rad naveden u ovoj stavci, materijal i strojevi. Ne tolerira se prekop, a u slučaju istog, sanirati će ga izvođač o vlastitom trošku. Obračun po m³ temeljem geodetske snimke prije i poslije iskopa, u sraslom stanju.

m ³	1.249,00	73,00	91.177,00
----------------	----------	-------	-----------

- 1.4. Podmorski iskop i manjim dijelom nadmorski s kopna i/ili plovila stijene visoko do srednje trošnih vapnenaca, do najveće dubine od oko -2,0 m. Iskop se vrši strojno. Materijal iz iskopa ugrađuje se iza obalnog zida ispod kote +/-0,00 m. Potrebno je uračunati privremeno deponiranje i ugradnju u zaleđe obalnog zida. Adekvatnost materijala iz iskopa prije ugradnje treba odobriti nadzorna služba i projektant. Preostali materijal nepogodan za nasip odvozi se na deponiju udaljenosti oko 25 km te se zbrinjava u skladu s važećom

regulativom. U cijeni je uračunat sav potreban rad naveden u ovoj stavci, materijal i strojevi. U cijeni je također i refuliranje stijene neposredno prije betoniranja obalnog zida, u dijelu gdje će beton naleći direktno na iskopanu stijenu. Ne tolerira se prekop, a u slučaju istog, sanirati će ga izvođač o vlastitom trošku. Obračun po m³ temeljem geodetske snimke prije i poslije iskopa, u sraslom stanju.

m ³	54,00	160,00	8.640,00
----------------	-------	--------	----------

- 1.5. Dobava i izrada općeg kamenog nasipa zamjene materijala ispod obalnog zida - temeljnog kamenometa, zrna težine 0,1 do 30 kg, pod morem, s plovnog objekta i/ili kopna, u nagibima i dubinama prema projektu, do max. dubine od oko -2,7 m. U cijeni je sav materijal, rad na dopremi i strojnoj ugradnji materijala, planiranje, ronioc te eventualno plovilo. Obračun po m³ stvarno ugrađenog materijala u zbijenom (prirodno) stanju.

m ³	186,00	48,00	8.928,00
----------------	--------	-------	----------

- 1.6. Dobava i ugradnja pod morem sloja tucanika za podravnanje temeljne podloge ispod novog obalnog zida. Sloj je debljine u skladu s nacrtom dokumentacijom. Karakteristike materijala: čist kamen, atestiran na postojanost na koroziju od morske vode, veličine zrna 31,5/63,0 mm - "šakanac". Materijal se ugrađuje dijelom strojno te dijelom ručno pod morem do najviše dubine od oko -2,8 m. U jediničnoj cijeni obračunat je sav rad i materijal na dobavi, dopremi, ugradnji i finom planiranju temeljnog kamenometa od čistog kamenog materijala, te rad ronioca. Obračun po m³ postavljenog kamena u (prirodno) zbijenom stanju.

m ³	121,00	145,00	17.545,00
----------------	--------	--------	-----------

- 1.7. Dobava i ugradnja čistog kamenog nasipa zrna 50 do 100 kg (kamene prizme), koji se ugrađuje pod i manjim dijelom nad morem iza podmorskog dijela obalnog zida, u nagibima i dubinama prema projektu, do dubine oko -2,8 m. U jediničnoj cijeni obračunat je sav rad i materijal na dobavi, dopremi, ugradnji i planiranju, te rad ronioca. Obračun po m³ ugrađenog materijala u (prirodno) zbijenom stanju.

m ³	564,00	79,00	44.556,00
----------------	--------	-------	-----------

- 1.8. Dobava i izrada općeg kamenog nasipa zaleđa obalnog zida, zrna težine 0,1 do 30 kg, pod i nad morem, s plovnog objekta i/ili kopna, u nagibima i dubinama prema projektu, do max. dubine od oko -2,0 m. Materijal mora zadovoljavati slijedeće uvjete: maksimalni sadržaj čestica manjih od 0,074 mm je 5%,

maksimalna težina zrna je mase 30 kg, koeficijent nejednolikosti d_{60}/d_{10} mora biti veći od 4, prosječno zrno d_{50} mora biti veće od 50 mm, postojanost mase s gubicima manjim od 10%. U cijeni je sav materijal, rad na dopremi i strojnoj ugradnji materijala, planiranje, zbijanje nad morem, ronioc te eventualno plovilo. Obračun po m^3 stvarno ugrađenog materijala u (prirodno) zbijenom stanju.

m^3	628,00	54,00	33.912,00
-------	--------	-------	-----------

- 1.9. Dobava, doprema i izrada nosivog sloja od mehanički drobljenog kamenog materijala bez veziva (tampon) (OTU st. 5-01.), koji se ugrađuje ispod a.b. ploče partera obale, debljine 30 cm. Materijal za izradu ovog sloja je drobljeni kamen proizveden od zdrave, homogene stijenske mase najvećeg zrna 63 mm. Kvalitetu stijenske mase treba dokazati atestom, ne starijim od godinu dana. Ugrađivanje i valjanje se vrši strojno. Potrebno je izvršiti zbijanje tucaničkog sloja na $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$ (HRN U.B1.046/68), $d=30\text{cm}$. Jedinična cijena stavke uključuje dobavu, dopremu, raznašanje tampona, sa razastiranjem i planiranjem, kao i ostale radove vezane za izradu izravnavajućeg sloja tampona. Obračun po m^3 ugrađenog tampona u zbijenom stanju.

m^3	528,0	54,00	28.512,00
-------	-------	-------	-----------

- 1.10. Dobava i izrada krupnijim kamenom zaštite podlokavanja obalnih zidova pod morem. Slaže se po dva kamena ispred nožice obalnog zida gdje zid nije temeljen direktno na stijeni (usječen). Karakteristike materijala: čist kamen, mase zrna oko 50 do 100 kg. Obračun po m^3 postavljenog kamena. U jediničnoj cijeni obračunat je sav rad i materijal na dobavi, dopremi, ugradnji i slaganju zaštite nožice zida od čistog kamenog materijala.

m^3	9,0	130,00	1.170,00
-------	-----	--------	----------

Zemljani radovi ukupno:

258.394,00

2. Betonski i armirano betonski radovi

- 2.1. Betoniranje «kontraktor» postupkom pod morem podmorskog dijela masivnog obalnog zida obale. Temelji se direktno na stijeni koja je prethodno iskopana i refuliranjem očišćena ili na temeljnom kamenometu, na promjenljivoj dubini prema nacrtnoj dokumentaciji, do najviše oko -2,60 m, te se betonira do kote +0,20 m. Zid se izvodi s nadvišenjem te uklanjanjem površinskog, ispranog sloja betona debljine do 10 cm, najkasnije drugi dan nakon betoniranja. Izvodi se s vertikalnim

dilatacijama u dužinama kompada prilagođenima kotama temeljenja, a prema izvedbenom projektu i u dogovoru s projektantom i nadzornom službom. Beton zidova je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3. Potrebno je postići VDP 2 (30 mm) prema HRN 1128. Potrebno je ugraditi procjednice u obalni zid, i to od PEHD cijevi promjera $\phi 110$ mm i dužine najviše oko 2,55 m. Procjednice se ugrađuju na svakih oko 2 m dužine zida, prema položajima iz nacrtna dokumentacije i u dogovoru s nadzornom službom. U jediničnoj cijeni je uključena priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja betona i procjednica, te njihova dobava, obrada, kao i odstranjivanje (štemanje) viška ispranog betona. Također su obuhvaćeni troškovi pripomoći ronioca, plovnog objekta i svi troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata kao i svi pomoćni radovi. Obračun po m^3 ugrađenog betona idealnog presjeka iz nacrtna dokumentacije.

m^3	751,00	440,00	330.440,00
-------	--------	--------	------------

- 2.2. Betoniranje "in situ" armirano-betonskog serklaža nadmorskog dijela obalnog zida, od kote +0,20 m naviše u skladu s nacrtom dokumentacijom. Betonira se prema dimenzijama iz projekta. Izvodi se s vertikalnim dilatacijama na položajima prema izvedbenom projektu. Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3. Potrebno je postići VDP 2 (0 mm) prema HRN 1128. U jediničnoj cijeni je uključena priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja, obrada i njegovanje betona. Također su obuhvaćeni troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata, čišćenje betona podloge kao i svi pomoćni radovi. Obračun se vrši po m^3 ugrađenog betona.

m^3	84,00	420,00	35.280,00
-------	-------	--------	-----------

- 2.3. Betoniranje "in situ" nad morem a.b. ploče partera debljine oko 18 cm, u nagibima i visinama prema nacrtnoj dokumentaciji. Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS3 i s dodatkom polipropilenskih vlakana. Potrebno je postići VDP 2 (30 mm) prema HRN 1128. Stavka obuhvaća: pripremne radove, provjeru visina, nagiba i pravaca prema projektu, ručnu ugradnju betona alu - letvom s ugrađenom libelom na projektiranu visinu ili s vibroletvom, nakon izvlačenja letvom plohu je potrebno zagladiti ručnim alatom, njega betona, nakon obrade ploha mora biti zatvorene strukture. Prije ugradnje betona potrebno je postaviti PE foliju na uvaljani tamponski sloj. U jediničnoj

cijeni je uključena priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja, obrada i njegovanje betona. U jediničnoj cijeni je također uključen transport do mjesta ugradbe te troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata, postavljanja PE folije, kao i svi pomoćni radovi. Obračun se vrši po m³ ugrađenog betona.

m ³	331,00	420,00	139.020,00
----------------	--------	--------	------------

- 2.4. Obrada površine ploče partera štokovanjem. Nakon što beton postigne potrebnu čvrstoću potrebno je pristupiti štokanju površine. Stavka obuhvaća: Piljenje razdjelnica - vršiti maksimalno 24 sata od završetka ugradnje betona. Razdjelnice piliti u dubini od 3 cm, a raspored razdjelnica je prethodno odobren od strane projektanta. Piljenje vršiti kutnom brusilicom s kamenim brusom ili samohodnom pilom za beton. Koristiti alu-letvu kao vodilicu za brusilicu. U piljenje se uključuje i obrada hladnog spoja odnosno prekida između dnevnih taktova rada. Nakon izvedbe dilatacija beton se obrađuje strojnim štokanjem betona prikladnim strojem. Štokanje betona vršiti do izgleda betona po želji projektanta. Zahtjevana protukliznosti plohe je SRV > 45 prema normi HRN EN 13036-4, pilanje dekorativnih "V" dilatacija; pilmpregnacija površine sa reaktivnom vodoodbojnom impregnacijom na bazi silana ili siloksana kao Sikagard - 704S. Obračun se vrši po m² obrađene površine. *Napomena: obavezna izrada probnog polja od minimalno 1 m² na odobrenje projektantu i investitoru.*

m ²	1.771,00	36,00	63.756,00
----------------	----------	-------	-----------

- 2.5. Betoniranje "in situ" armirano-betonskog temelja i potpornog zida na spoju sa zelenom površinom kao i niše relativne visine 80 cm u koju će se postaviti set za zbrinjavanje komunalnog otpada, sve u dimenzijama prema nacrtnoj dokumentaciji. Beton je razreda čvrstoće C35/45, razreda izloženosti XS3. Potrebno je postići VDP 2 (30 mm) prema HRN 1128. U jediničnoj cijeni je uključena priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja, obrada i njegovanje betona. Također su obuhvaćeni troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata kao i svi pomoćni radovi. Obračun se vrši po m³ ugrađenog betona.

m ³	53,00	410,00	21.730,00
----------------	-------	--------	-----------

- 2.6. Izvedba na kopnu i ugradnja pod morem armirano-betonskih blokova čuvara radi zaštite nožice novoplaniranog obalnog zida od podlokavanja, u dijelu gdje zid nije temeljen izravno na stijeni. Blok čuvari su planirani kao predgotovljeni, dimenzija prema nacrtnoj dokumentaciji i minimalne dužine od 1,0 m. Beton je C35/45 s min 400 kg/m³ cementa razreda izloženosti XS2. Potrebno je postići VDP 2 (30 mm) prema HRN 1128. U jediničnoj cijeni je uključena priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja i obrada. Također su obuhvaćeni svi troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata kao i svi pomoćni radovi, prijevoz blokova te ronioc i postavljanje na položaj pod morem. Obračun se vrši po m³ ugrađenih blokova čuvara.

m ³	21,00	450,00	9.450,00
----------------	-------	--------	----------

- 2.7. Betoniranje «kontraktor» postupkom pod morem betonskih blokova čuvara radi zaštite nožice novoplaniranog obalnog zida od podlokavanja, u dijelu gdje je zid temeljen izravno na stijeni. Blok čuvari su planirani kao predgotovljeni, dimenzija prema nacrtnoj dokumentaciji i minimalne dužine od 4,0 m. Beton je C35/45 s min 400 kg/m³ cementa razreda izloženosti XS2. Potrebno je postići VDP 2 (30 mm) prema HRN 1128. U jediničnoj cijeni je uključena priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja i obrada. Također su obuhvaćeni svi troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata kao i svi pomoćni radovi, prijevoz blokova te ronioc i postavljanje na položaj pod morem. Obračun se vrši po m³ ugrađenih blokova čuvara.

m ³	3,00	490,00	1.470,00
----------------	------	--------	----------

- 2.8. Dobava, čišćenje, ravnanje, savijanje i postavljanje rebrastog betonskog čelika - šipki, kvalitete B500B. U jediničnoj cijeni sadržana je potrebna paljena žica, podmetači, sav potreban rad i transport. Obračun po kg obrađenog čelika.

kg	11.000,00	2,20	24.200,00
----	-----------	------	-----------

- 2.9. Dobava, čišćenje, ravnanje, savijanje i postavljanje rebrastog betonskog čelika - mreža (MA-500/560), kvalitete B500B. U jediničnoj cijeni sadržana je potrebna paljena žica, podmetači, sav potreban rad i transport. Obračun po kg obrađenog čelika.

kg	39.000,00	2,20	85.800,00
----	-----------	------	-----------

**Betonski i armirano betonski radovi
ukupno:**

711.146,00

3. Razni radovi i oprema

- 3.1. Dobava, izrada i ugradnja prstena za privez od nehrđajućeg čelika tip 316L (s dodatkom molibdena). Privezni su prsteni promjera 16 cm, izvedeni od okruglih šipki promjera 20 mm, sa sidrenom šipkom dužine 45 cm koja se pod kutom od 45 stupnjeva prema vertikali ugrađuje u novi obalni zid, ispod obalnog ruba, na međusobnom razmaku prema nacrtima iz izvedbenog projekta. Nakon bušenja rupe pod kutom u istu se ulijeva epoksidna smola ili slični materijal za pričvršćenje, te utiskuje sidrena šipka prstena. Sidrenu je šipku potrebno prethodno "nazubiti" radi postizanja boljeg otpora na čupanje. U jediničnoj je cijeni obuhvaćen sav materijal i rad potreban za izradu i ugradnju prstena. Obračun po komadu.

kom.	16,00	130,00	2.080,00
------	-------	--------	----------

- 3.2. Dobava i montaža mornarskih ljestvi od nehrđajućeg čelika tip 316L (s dodatkom molibdena), prema detalju iz izvedbenog projekta. Težina ljestvi je oko 50 kg. U cijeni je sav potreban rad na izradi, dopremi i montaži, te sav potreban materijal. Obračun po komadu postavljenih ljestvi.

kom.	2,0	1.500,00	3.000,00
------	-----	----------	----------

- 3.3. Dobava, klesanje, i zidanje prirodnim kamenim blokovima obloge potpornog zida debljine oko 17 cm. Koriste se novi prirodni blokovi vapnenačkog kamena boje, oblika, dimenzija i teksture čim sličnije onom na postojećem zidu. Način slaganja i širine fuga kao kod postojećeg kamena zida. Kamen se ugrađuje u cementni mort debljine oko 3 cm, a prethodno je potrebno na betonsku podlogu nanijeti cementni špric. U jediničnoj cijeni sadržan je sav potreban rad i materijal na dobavi, dopremi i ugradnji kamenih blokova, cementni špric, cementni mort, kao i materijal za obradu fuga. Obračun po m² ugrađenog kamena.

m ²	98,00	400,00	39.200,00
----------------	-------	--------	-----------

- 3.4. Dobava, klesanje, doprema i zidanje prirodnim kamenim blokovima obložnica. Koriste se novi blokovi vapnenačkog kamena prema traženim svojstvima iz programa kontrole i osiguranja kvalitete. Kamene obložnice se postavljaju u sloj cementnog morta debljine oko 3 cm. Poklopnice su širine oko 8 cm, promjenjive dužine od 80 do 110 cm, te visine 31 cm. Vidljiva lica blokova grubo se štoka. U jediničnoj cijeni uračunata je dobava, transport, rezanje, grubo štokanje vidljivih stranica, cementni mort, zidanje, fugiranje kao i sav rad i ugrađeni materijal. Obračun po m² stvarno postavljenih obložnica.

m ²	95,0	340,00	32.300,00
----------------	------	--------	-----------

- 3.5. Dobava, klesanje, doprema i zidanje prirodnim kamenim blokovima poklopnica. Koriste se novi blokovi vapnenačkog kamena prema traženim svojstvima iz programa kontrole i osiguranja kvalitete. Kamene poklopnice se postavljaju u sloj cementnog morta debljine oko 3 cm. Poklopnice su širine oko 70 cm, promjenjive dužine od 80 do 110 cm, te visine 30 cm. Gornja stranica morskog ruba se zaobljuje i vidljiva lica blokova grubo štoka. U jediničnoj cijeni uračunata je dobava, transport, rezanje, grubo štokanje vidljivih stranica, cementni mort, zidanje, fugiranje kao i sav rad i ugrađeni materijal. Obračun po m³ stvarno postavljenih poklopnica.

m ³	32,0	3.400,00	108.800,00
----------------	------	----------	------------

- 3.6. Uklanjanje postojećih inox ograda stepenica (2 komada), njihovo privremeno deponiranje, uređenje zbog prilagodbe novim visinama te ponovno montiranje. U cijeni je sav rad i materijal na uklanjanju, uređenju, rezanju, varenju, dodavanju potrebnog materijala, pričvrtni materijal i ponovna ugradnja. Obračun po kompletu izvedenih radova.

kpl	1,0	2.000,00	2.000,00
-----	-----	----------	----------

- 3.7. Uklanjanje, privremeno deponiranje i ponovna montaža postojećih konstrukcija kabina za presvlačenje kupaca. U cijeni je sav rad i materijal na uklanjanju, privremenom deponiranju i ponovnoj montaži konstrukcija. Obračun po komadu demontiranih i ponovno montiranih kabina za presvlačenje kupaca.

kom.	1,0	200,00	200,00
------	-----	--------	--------

Razni radovi i oprema ukupno:

187.580,00

REKAPITULACIJA

- | | | |
|----|--|-------------------|
| 1. | Zemljani radovi | 258.394,00 |
| 2. | Betonski i armirano betonski radovi | 711.146,00 |
| 3. | Razni radovi i oprema | 187.580,00 |

SVEUKUPNO OBALNI ZID:

1.157.120,00

redni broj	OPIS STAVKE	jed. mjera	količina	jedinična cijena	UKUPNO
------------	-------------	------------	----------	------------------	--------

C. PLUTAJUĆI GATOVİ

1. Plutajući elementi, pribor, sidreni sustav i projektna dokumentacija

- 1.1. Dobava i montaža plutajućih elemenata gata. Ukupno je projektom predviđeno izvesti dva plutajuća gat pojedinačne dužine elemenata oko 120,0 i 96,0 m. Planirana širina elemenata je oko 2,50 m. Nosivost elemenata iznosi najmanje 300 kg/m². Struktura plutajućih elemenata proizvedena je od aluminija prikladnog za morske uvjete okoliša, podnice su od sirovog polipropilena, plovci su proizvedeni od polietilena punjenog polistirenom pod tlakom. Elementi moraju imati važeće tipno odobrenje od strane registra brodova, i to za značajnu visinu vala do 0,5 m (PP = 50 godina). Također moraju imati integrirane bokoštitnike i kanale za energetske vodove. U cijeni je sav rad na dopremi i postavljanje na konačnu lokaciju te sav materijal i pribor za međusobno spajanje elemenata gatova međusobno, te s obalnim zidom. Obračun po ukupnim m' dužine elemenata.

m'	216,00	1.500,00	324.000,00
----	--------	----------	------------

- 1.2. Dobava i ugradnja pristupnih mostića za plutajuće gatove. Izvode se od aluminijske strukture, polipropilenskih podnica, obostrane ograde. Imaju zglobovi sistem spajanja sa obalom i aluminijske protuklizne profile. Nosivost je najmanje 200 kg/m². Dužina mosta je oko 5 m, a širina oko 2 m. Sa obalne strane se pričvršćuje na obalni zid, dok je na plutajućem gatu klizni (na kotačima ili sl.). Mostići moraju biti konstruirani i izvedeni tako da budu funkcionalni i za vrijeme ekstremnih plima i oseka te da pri pojavi istih ne dolazi do oštećenja konstrukcije obale, mostića ili plutajućih gatova. U cijeni je sav rad, dobava i ugradnja te pričvršni materijal. Obračun po komadu ugrađenih mostića.

kom	2,00	5.900,00	11.800,00
-----	------	----------	-----------

- 1.3. Dobava i ugradnja-montaža pod morem i nad morem elemenata sidrenog sustava plutajućih gatova pojedinačne dužine oko 120 i 96 m (prema dimenzioniranju iz projekta sidrenog sustava gata): sidreni lanac, škopci, betonski sidreni blokovi ("corpo morto"), te ostali pribor neophodan prema izvedbenom projektu sidrenog sustava gata. Betonski se blokovi izvode iz betona najmanjeg razreda čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2, a u cijeni su i kuke te sva potrebna armatura. Obračun po

kompletu za sve potrebne elemente sidrenog sustava cijelog plutajućeg gata.

kpl.	1,00	59.000,00	59.000,00
------	------	-----------	-----------

- 1.4. Izrada projekta sidrenog sustava za plutajuće gatove ukupne pojedinačne dužine oko 120 i 96 m kojim se omogućuje izvođenje gatova te ishođenje Svjedodžbe o sigurnosti plutajućeg objekta, koju izdaje Hrvatski registar brodova za sidreni sustav plutajućeg gata. U cijeni je i ishođenje Svjedodžbe u ime Naručitelja radova.

kpl.	1,00	2.000,00	2.000,00
------	------	----------	----------

**Plutajući elementi, pribor, sidreni sustav i projektna dokumentacija
ukupno:**

396.800,00

2. Razni radovi i oprema

- 2.1. Dobava i ugradnja priveznog pribora na gatovima - bitvi, izvedenih od aluminija. Montiraju se na razmaku u dogovoru s Naručiteljem. Nosivosti su 25 kN. U cijeni je sav rad, dobava i ugradnja te pričvrсни materijal.

kom.	200,0	59,00	11.800,00
------	-------	-------	-----------

- 2.2. Dobava i montaža tipskih mornarskih ljestvi od aluminija, širine minimalno 40 cm, dužina ljestvi minimalno 1,9 m od kojih najmanje 1,1 m mora biti uronjeno u moru. Postavljaju se po dogovoru s Naručiteljem. U cijeni je sav potreban rad na izradi, dopremi, montaži i pričvršćenju, te sav potreban materijal. Obračun po komadu postavljenih ljestvi.

kom	4,00	1.600,00	6.400,00
-----	------	----------	----------

- 2.3. Nabava i ugradnja gatnog svjetla - rasvjetnog stupa s LED rasvjetom, solarnim napajanjem, izveden od nehrđajućeg čelika AISI 316L, ukupne visine s rasvjetnim tijelom oko 70 cm. IP zaštita u skladu s uvjetima okoliša gdje se ugrađuje, a svjetlo orijentirano prema tlu kako ne bi ometalo nautičare kod uplovljavanja i isplavljanja. Rasvjetni stup se postavlja na čelu gata, u dogovoru s Naručiteljem. U cijeni i sav pričvrсни pribor. Obračun po komadu ugrađenih rasvjetnih stupova.

kom	2,00	1.400,00	2.800,00
-----	------	----------	----------

Razni radovi i oprema ukupno:

21.000,00

REKAPITULACIJA

1.	Plutajući elementi, pribor i projektna dokumentacija	396.800,00
2.	Razni radovi i oprema	21.000,00
SVEUKUPNO:		417.800,00

Red. broj	OPIS STAVKE	jed. mjera	količina	jedinična cijena	UKUPNO
-----------	-------------	------------	----------	------------------	--------

D. SIDRENI SUSTAV PLOVILA

1. Pripremni i zemljani radovi

1.1.	Iskolčenje, obilježavanje i osiguranje osnovnih točaka i pravaca sidrenih blokova, te kontrole u tijeku izvođenja radova.	kpl.	1,00	2.000,00	2.000,00
------	---	------	------	----------	----------

1.	Pripremni i zemljani radovi ukupno:				2.000,00
----	--	--	--	--	-----------------

2. Betonski i armirano betonski radovi

2.1.	Izrada, utovar, transport i postava na projektirani položaj u moru betonskih sidrenih blokova. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati transport, plovni objekt i ugradnju uz pomoć ronilaca. Beton blokova je minimalnog razreda tlačne čvrstoće C35/45 i razreda izloženosti XS2. Potrebno je postići VDP 2 (30 mm) prema HRN 1128 "ili jednakovrijedno". Sidreni blokovi se izvode u pogonu izvođača. U jediničnoj cijeni je uključena i priprema betona, transport do mjesta ugradbe, ugradnja, obrada. Također su obuhvaćeni svi troškovi izrade, postavljanja, učvršćivanja, premještanja i demontiranja oplata kao i svi pomoćni radovi. Obračun po m ³ ugrađenih sidrenih betonskih blokova u more na projektirani položaj.	m ³	142,00	460,00	65.320,00
------	---	----------------	--------	--------	-----------

2.2.	Nabava, čišćenje, ravnanje, savijanje i postavljanje rebrastog betonskog čelika, kvalitete B500B. Armatura se ugrađuje kao kuka u sidreni betonski blok. U jediničnoj cijeni sadržana je potrebna paljena žica, podmetači, sav potreban rad i transport. Obračun po kg obrađenog čelika.	kg	1.380,00	2,20	3.036,00
------	--	----	----------	------	----------

- 2.3. Nabava, čišćenje, ravnanje, savijanje i postavljanje rebrastog betonskog čelika - mreža kvalitete B500B. Armatura se ugrađuje u sidreni betonski blok. U jediničnoj cijeni sadržana je potrebna paljena žica, podmetači, sav potreban rad i transport. Obračun po kg obrađenog čelika.

kg	2.950,00	2,20	6.490,00
----	----------	------	----------

2. Bet. i armirano betonski radovi ukupno:

74.846,00

3. Razni radovi i oprema

- 3.1. Dobava i postava pridnenih sidrenih lanaca D=30 mm, DIN 5683 "ili jednakovrijedno". U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu i ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po m' stvarno ugrađenog lanca.

m'	120,00	62,00	7.440,00
----	--------	-------	----------

- 3.2. Dobava i postava pridnenih lanaca D=26 mm, DIN 5683 "ili jednakovrijedno". U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu i ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po m' stvarno ugrađenog lanca.

m'	350,00	58,00	20.300,00
----	--------	-------	-----------

- 3.3. Dobava i postava sidrenih lanaca muringa D=20 mm, DIN 5683 "ili jednakovrijedno", pojedinačne dužine muringa prema projektu. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu i ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po m' stvarno ugrađenog lanca.

m'	245,00	30,00	7.350,00
----	--------	-------	----------

- 3.4. Dobava i postava sidrenih lanaca muringa D=16 mm, DIN 5683 "ili jednakovrijedno", pojedinačne dužine muringa prema projektu. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu i ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po m' stvarno ugrađenog lanca.

m'	1.620,00	20,00	32.400,00
----	----------	-------	-----------

- 3.5. Dobava i postava sintetičkih sidrenih konopa (sukanih, tonućih) muringa ø28 mm. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu, pripremu (koja uključuje rezanje konopa na potrebne dužine, paljenje krajeva i sva vezanja) te ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po m' stvarno ugrađenog konopa.

m'	1.600,00	16,00	25.600,00
----	----------	-------	-----------

- 3.6. Dobava i postava sintetičkih sidrenih konopa (sukanih, tonućih) muringa ø22 mm. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu, pripremu (koja uključuje rezanje konopa na potrebne dužine, paljenje krajeva i sva vezanja) te ugradnju uz pomoć ronilaca.

Obračun po m' stvarno ugrađenog konopa.

m'	6.800,00	7,00	47.600,00
----	----------	------	-----------

- 3.7. Dobava i postava sintetičkih sidrenih konopa (sukanih, tonućih) muringa ø20 mm. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu, pripremu (koja uključuje rezanje konopa na potrebne dužine, paljenje krajeva i sva vezanja) te ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po m' stvarno ugrađenog konopa.

m'	6.400,00	5,00	32.000,00
----	----------	------	-----------

- 3.8. Dobava i postava sintetičkih prihvatnih pletenih konopa (tonućih) muringa ø10 mm. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu, pripremu (koja uključuje rezanje konopa na potrebne dužine, paljenje krajeva i vezanje pašnjakom na anel i konop muringa) te ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po m' stvarno ugrađenog konopa.

m'	6.100,00	2,50	15.250,00
----	----------	------	-----------

- 3.9. Dobava i postava škopca nazivne veličine D=30 mm, za spoj pridnenih lanaca na betonska sidra od 6,15 t. Škopci se izvođe prema DIN-u 82101 "ili jednakovrijedno", pocinčani. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu i ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po komadu.

kom	20,00	17,00	340,00
-----	-------	-------	--------

- 3.11. Dobava i postava škopca nazivne veličine D=27 mm, za spoj pridnenih lanaca na betonska sidra od 3,0 t. Škopci se izvođe prema DIN-u 82101 "ili jednakovrijedno", pocinčani. U jediničnu cijenu potrebno je uračunati dobavu i ugradnju uz pomoć ronilaca. Obračun po komadu.

kom	58,00	10,00	580,00
-----	-------	-------	--------

3. Razni radovi i oprema ukupno:

188.860,00

REKAPITULACIJA

1. Pripremni i zemljani radovi

2.000,00

2. Betonski i armirano betonski radovi

74.846,00

3. Razni radovi i oprema

188.860,00

SVEUKUPNO SIDRENI SUSTAV PLOVILA

265.706,00

SVEUKUPNA REKAPITULACIJA

A.	OPĆENITO	69.900,00
B.	OBALNI ZID	1.157.120,00
C.	PLUTAJUĆI GATOVİ	417.800,00
D.	SIDRENI SUSTAV PLOVILA	265.706,00
SVEUKUPNO POMORSKE GRAĐEVINE LUKA KRK - UC3		1.910.526,00

Hidroinstalacije

- A.1 HIDRANTSKI VOD H-1**
PEHD PE100 DN 110mm; L=106m
HIDRANTSKI VOD H-1.1
PEHD PE100 DN 90mm; L=110m
HIDRANTSKI VOD H-1.2
PEHD PE100 DN 90mm; L=90m

1. GRAĐEVINSKI RADOVI

I. PRIPREMNI RADOVI

1. Označavanje pozicije vodovodnog priključaka na mjestu spoja na vodovod iz PEHD DN110mm. Označavanje bojom na terenu vodovodnog priključaka na javnoj površini. Stavka uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke.

kom. 1,00 a' 500,00 € 500,00

2. Iskolčenje trase cjevovoda hidrantskog voda s označavanjem i osiguranjem iskolčene trase prije početka radova.

Cijena stavke uključuje sve neophodne terenske i uredske radove za kompletnu izvedbu radova.

Obračun po m' trase.

101,0+5,0=106,00

m' 106,00 a` 9,00 € 954,00

I. PRIPREMNI RADOVI UKUPNO:

€ 1.454,00

II. ZEMLJANI RADOVI

1. Rezanje i uklanjanje postojećeg betonskog partera prometnice procijenjene debljine cca 15 cm na trasi cjevovoda sa odvozom materijala na deponiju.

Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal.

Obračun po m²

(9,7+4,1)x0,75=10,35

m² 11,00 a` 59,00 € 649,00

2. Strojno-ručni iskop rova u terenu bez obzira na kategoriju tla - vrstu materijala za polaganje vodovodnih cijevi s planiranjem dna rova. Dno kanala isplanirati s točnošću od 3 cm. Sveukupan materijal odmah odvoziti na privremenu deponiju. Strojni iskop obaviti uz pomoć pneumatskog alata. Obuhvaćeno i razbijanje postojećeg partera - a.b ploče na dijelu trase cjevovoda.

Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal.

Obračun po m³ iskopanog materijala u sraslom stanju.

$(9,7+4,1+9,6+3,5) \times 0,5 \times 0,85 = 11,43$ $(22,0+33,5) \times 0,7 \times 0,72 = 27,97$ $(5,0+12,9) \times 0,6 \times 0,97 = 10,41$ ukupno 49,81 iskop za okna ZO-1 $2,6 \times 2,6 \times 2,25 = 15,21$ ZO-2, ZO-3 $2 \times 2,5 \times 2,5 \times 1,45 = 18,12$ sveukupno 83,14					
	m ³	84,00	a`	40,00	€ 3.360,00
3. Dobava, doprema i ugradnja kamenometa - tucanik 31,5-63 mm, sloj debljine d=30cm u građevinsku jamu prije izvedbe okana ZO-1, ZO-2 Obračun po m ³ . $2 \times 1,5 \times 1,5 \times 0,2 = 0,9$					
	m ³	1,00	a`	78,00	€ 78,00
4. Dovož doprema i izrada posteljice rova pijeskom (0-8mm) u sloju od 10 cm pažljivim ručnim ili strojnim zbijanjem. Zbijenost mora biti min. Me = 40 MN/m ² , Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal, pomoćna sredstva i Transporte za izvedbu. Obračun po m ³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju $(9,7+4,1+9,6+3,5) \times 0,5 \times 0,10 = 1,34$ $(22,0+33,5) \times 0,7 \times 0,10 = 3,88$ $(5,0+12,9) \times 0,6 \times 0,10 = 1,07$ ukupno 6,29					
	m ³	6,50	a`	38,00	€ 247,00
5. Dovož doprema i zatrpavanje rova pijeskom (0-8mm). Zatrpavanje izvoditi u sloju od 30 cm iznad tjemena cijevi pažljivim ručnim ili strojnim zbijanjem. Zbijenost mora biti min. Me = 40 MN/m ² . Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal, pomoćna sredstva i Transporte za izvedbu. Obračun po m ³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju $(9,7+4,1+9,6+3,5) \times 0,5 \times 0,40 = 5,38$ $(22,0+33,5) \times 0,7 \times 0,40 = 15,54$ $(5,0+12,9) \times 0,6 \times 0,40 = 4,29$ ukupno 25,21					
	m ³	25,50	a`	38,00	€ 969,00
6. Dovož doprema i zatrpavanje rova zamjenskim materijalom. Zatrpavanje izvoditi u slojevima s pažljivim ručnim ili strojnim zbijanjem. Zatrpavanje izvesti do nivoa postojećeg planuma cca 20 cm niže od kota partera -slojeva parterne konstrukcije). Zbijenost mora biti min. Me = 40 MN/m ² . Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal, pomoćna sredstva i Transporte za izvedbu. Obračun po m ³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.					

$$(9,7+4,1+9,6+3,5)\times 0,5\times 0,15=2,02$$

$$(5,0+12,9)\times 0,6\times 0,17=1,82$$

$$\text{ukupno} \quad 3,84$$

m³ 4,00 a` 33,00 € 132,00

7. Dobava, doprema i polaganje u rov tampona u sloju debljine 30 cm. Tampon je frakcije 0-63 mm. Zbijenost sloja min Me=100 MN/m². Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal, pomoćna sredstva i Transporte za izvedbu stavke. Obračun po m³ ugrađenog tampona u zbijenom stanju.

$$(9,7+4,1+9,6+3,5)\times 0,5\times 0,20=2,69$$

$$(22,0+33,5)\times 0,7\times 0,30=11,65$$

$$(5,0+12,9)\times 0,6\times 0,30=3,22$$

$$\text{ukupno} \quad 17,56$$

m³ 18,00 a` 50,00 € 900,00

8. Odvoz kompletnog materijala iz iskopa na stalno odlagalište s uključenim troškovima deponiranja. Izvedeno potpuno sa utovarom i istovarom, te planiranjem na deponiji. Faktor rastresitosti uključen u cijenu. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal, pomoćna sredstva i Transporte za izvedbu stavke.

Obračun po m³ odvezenog materijala

$$(9,7+4,1+9,6+3,5)\times 0,5\times 0,85=11,43$$

$$(22,0+33,5)\times 0,7\times 0,72=27,97$$

$$(5,0+12,9)\times 0,6\times 0,97=10,41$$

$$\text{ukupno} \quad 49,81$$

iskop za okna

ZO-1

$$2,6\times 2,6\times 2,25=15,21$$

ZO-2,ZO-3

$$2\times 2,5\times 2,5\times 1,45=18,12$$

$$\text{sveukupno} \quad 83,14$$

m³ 84,00 a` 16,00 € 1.344,00

II. ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:

€ 7.679,00

III. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

1. Betoniranje dna, zidova i pokrovne ploče vodovodnog okna vodotjesnim betonom C30/37, uključivo sa izradom, postavom i skidanjem oplata, te prijenosom i ugradnjom betona. Debljina stijenki je 20 cm. Betoniranje se izvodi pod djelomičnim utjecajem mora u dvostrukoj glatkoj oplati, uz obavezno vibriranje. U stavku je uključena armatura kao i zatvaranje otvora nakon ugradnje cjevovoda potpuno vodonepropusno.

Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke.

Obračun po kompletno izvedenom oknu.

ZO-1

-okno dim 120 x120 cm h=1,8 m

dno

1,6x1,6x0,2=0,51

zidovi

(2x1,2+2x1,6)x1,65 x0,2=1,85

ploča

(1,6x1,6-0,6x0,6)x0,15=0,44

ukupno 2,80

ZO-2,3

-okno dim 80 x80 cm h=1,05 m

dno

2x1,2x1,2x0,2=0,58

zidovi

2x(2x1,2+2x0,8)x0,75x0,2=1,20

ploča

2x(1,2x1,2-0,6x0,6)x0,15=0,32

ukupno 2,10

SVEUKUPNO 4,90

m³ 5,00 a` 540,00 € 2.700,00

2. Ugradba cestovnih kapa - škrinjica za zasune fiksiranjem na konačnu niveletu terena, kompletno s podbetoniranjem ležišta. Utrošak betona 0,05 m³ po komadu.

Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke.

Obračun po ugrađenom komadu.

kom 2,00 a` 120,00 € 240,00

3. Betoniranje utvrdica na odvojcima za nadzemne hidrante te na horizontalnim lomovima, betonom C30/37, uključivo sa izradom, postavom i skidanjem oplata, te prijenosom i ugradnjom betona. Dimenzije 0,5x0,5x0,5 m, prosječno 0,125m³ po utvrdici

Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke.

Obračun po kom.

NH-odvojci kom 2

NH-nožica kom 2

Horizontalni lomovi kom 6

ukupno kom 10

kom 10,00 a` 15,00 € 150,00

4. Nabava i ugradnja lijevano-željeznih kanalskih stupaljki veličine 150 x 255 mm u vodomjernom oknu na okomitom razmaku od 30 cm. Težina cca. 3 kg/kom. Uključeno je bušenje rupa u stijenkama okana te ugradnja penjalica prema uputstvima proizvođača. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal i pomoćna sredstva za kompletnu ugradnju.

Obračun po komadu ugrađene stupaljke.

Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke.

Obračun po ugrađenom komadu.

kom 6,00 a` 15,00 € 90,00

5. Dobava i ugradnja poklopaca za ugradnju s ispunom u skladu sa parterom (beton). Poklopac sa podlogom i okvirom od nehrđajućeg čelika kvalitete AISI 316L. Betonski dio poklopca izraditi u skladu s popločenjem partera, debljine ploča 4 cm. Poklopci nosivosti D400 imaju svoj okvir te kotačiće kojima klize po okviru, a podižu se preko pripadajuće poluge. Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke. Obračun po kompletno izvedenom i ugrađenom poklopcu. dim 60x60 cm.

Obračun po komadu ugrađenog poklopca.

Obračun po ugrađenom komadu.

vodovodna okna ZO-1,2,3

kom 3,00 a` 700,00 € 2.100,00

6. Izrada armirano-betonske ploče debljine 15 cm u skladu sa postojećim parterom. Beton ploče je razreda čvrstoće C35/45, razreda izloženosti XS3. U jediničnoj je cijeni sadržan sav materijal i rad na izradi, dopremi i ugradbi betona, ugradnja, njega nakon ugradnje, te sav rad i materijal na dobavi, dopremi, montaži i demontaži oplata, te armatura za armiranje u sredini poprečnog presjeka armaturnom mrežom Q-524 i polipropilenska vlakna. Obračun po m³ ugrađenog betona.

$(9,7+4,1) \times 0,75 = 10,35$

m² 11,00 a` 80,00 € 880,00

III. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI UKUPNO: € 6.160,00
REKAPITULACIJA

1. GRAĐEVINSKI RADOVI

I. PRIPREMNI RADOVI € 1.454,00

II. ZEMLJANI RADOVI € 7.679,00

III. BETONSKI I ARM.-BETONSKI RADOVI € 6.160,00

1. GRAĐEVINSKI RADOVI UKUPNO: € 15.293,00

2) MONTERSKI RADOVI

1. Dobava, doprema, istovar na odlagalište gradilišta i montaža cijevi za vodu. PEHD cijevi (polietilen visoke gustoće) sukladno standardu HRN EN 12201-2, nazivne krutosti S8/SDR 17 (za tlak 10 bara). Cijevi i spojni elementi trebaju biti prilagođeni za spajanje grijačom pločom ili elektrozavarivanjem. Obračun po m'
PEHD PE100 S10/SDR17; DN110 mm, s=6,6mm

106,0x1,05=111,30

114m=19 cijevi od 6m

m'	114,00	a`	39,00	€	4.446,00
----	--------	----	-------	---	----------

PEHD PE100 S8/SDR17 ; DN90 mm, s=5,4mm

(110,0+80,0)x1,05=199,50

204m=34 cijevi od 6m

m'	204,00	a`	37,00	€	7.548,00
----	--------	----	-------	---	----------

2. Nabava, doprema i istovar na odlagalište gradilišta i montaža, PEHD fazonskih komada za vodu. Fazonski komadi trebaju biti prilagođeni za spajanje grijačom pločom ili elektrozavarivanjem. Obračun po komadu
PEHD PE100 S8/SDR17 DN 110 mm, s=6,6mm

PRIRUBNIČKI TULJAK
DN110

kom	7,00	a`	150,00	€	1.050,00
-----	------	----	--------	---	----------

SLOBODNA PRIRUBNICA
DN110

kom	7,00	a`	150,00	€	1.050,00
-----	------	----	--------	---	----------

PE KOLJENO

LUK 11° DN110

kom	1,00	a`	190,00	€	190,00
-----	------	----	--------	---	--------

LUK 60° DN110

kom	2,00	a`	180,00	€	360,00
-----	------	----	--------	---	--------

LUK 90° DN110

kom	1,00	a`	190,00	€	190,00
-----	------	----	--------	---	--------

T-OTCJEPNI KOMAD-REDUCIRANI
DN110/110

kom	1,00	a`	200,00	€	200,00
-----	------	----	--------	---	--------

PEHD PE100 S8/SDR17 DN 90 mm, s=5,4mm

PRIRUBNIČKI TULJAK
DN90

kom	20,00	a`	140,00	€	2.800,00
-----	-------	----	--------	---	----------

SLOBODNA PRIRUBNICA
DN90

kom	20,00	a`	145,00	€	2.900,00
-----	-------	----	--------	---	----------

ZAVRŠNIK ZA PRIRUBNICU DN90mm

kom.	2,00	a`	220,00	€	440,00
------	------	----	--------	---	--------

3. Nabava, doprema, istovar i montaža lijevano željeznih ductil fazonskih komada na gradilište. Fazonski komadi i lukovi su od nodularnog lijeva (DUKTIL lijevano-željezo). Predviđeni fazonski komadi i lukovi su sljedećih karakteristika: iznutra zaštićeni cementnom oblogom prema DIN EN 545, a izvana s bitumenom DIN 30674 (ISO 8179). Predviđeni fazonski komadi i lukovi prema standardu ISO 2531 i DIN 28600. Fazonski komadi na naglavak kao i lukovi spajaju se spojem tipa Tyton u svemu prema standardu DIN 28603. Priključne dimenzije prirubničkih spojeva su prema standardu EN 1092-1 za čelične prirubnice, odnosno EN 1092-2 za lijevano-željezne prirubnice s osam rupa, odnosno osam vijaka. Jediničnom cijenom obuhvaćen sav potrebni spojni i brtveni materijal, što uključuje nabavu i dopremu vijaka s elastičnom podloškom i maticom, brtvi kao i masti za podmazivanje prilikom montaže. Obračun po fazonskom komadu sa potrebnim spojnim i brtvenim materijalom. Sav fazonski i brtveni materijal je za NP 10 bara. po komadu.

FFG - spojni komad s prirubnicama DIN 28614

DN 100 mm, L = 800 mm	kom.	2,00	a`	220,00	€	440,00
DN 100 mm, L = 600 mm	kom.	6,00	a`	210,00	€	1.260,00
DN 80 mm, L = 600 mm	kom.	2,00	a`	200,00	€	400,00
DN 80 mm, L = 300 mm	kom.	2,00	a`	190,00	€	380,00

T - odcjepni komad s prirubnicama DIN 28643

DN 100/100 mm	kom.	1,00	a`	195,00	€	195,00
DN 80/80 mm	kom.	3,00	a`	180,00	€	540,00

**N 90° - lučni komad s prirubnicama i stopalom
DIN 28638**

DN 80 mm	kom.	2,00	a`	140,00	€	280,00
----------	------	------	----	--------	---	--------

X - slijepa prirubnica DIN 28646

DN 80 mm	kom.	1,00	a`	60,00	€	60,00
----------	------	------	----	-------	---	-------

Q 90 - lučni komad s prirubnicama DIN 28637

DN 100 mm	kom.	1,00	a`	195,00	€	195,00
-----------	------	------	----	--------	---	--------

FFR - reducirni komad s prirubnicama DIN 28645

DN 100/80 mm	kom.	2,00	a`	150,00	€	300,00
--------------	------	------	----	--------	---	--------

4. Nabava, doprema, istovar i montaža armatura. Lijevano-željezne vodovodne armature su za NP 10 bara. Uz specificirane armature s prirubničkim spojem dobiti potreban broj odgovarajućih vijaka s maticom odgovarajuće veličine i odgovarajuće brtve za spoj. Priključne dimenzije prirubničkih spojeva treba predvidjeti prema standardu EN 1092-2. Ugradbene duljine armatura treba odrediti prema standardu EN 558-1, red 14 (DIN 3202 red F4, kratki). Obračun po komadu vodovodne armature. Obračun po komadu.

Z - zasun s elastičnim dosjedom sa ručnim kolom

DIN 3202 red F4; GGG 40						
DN 100 mm	kom.	1,00	a`	240,00	€	240,00
DN 80 mm	kom.	2,00	a`	220,00	€	440,00
Z - zasun s elastičnim dosjedom i ugradbenom garniturom Rd = 0,75 m						
DIN 3202 red F4; GGG 40						
DN 80 mm	kom.	2,00	a`	290,00	€	580,00
NH - nadzemni hidrant-INOX (50x75x50)						
DN 80 mm; dubina ugradnje Rd= 1,00m,	kom.	2,00	a`	990,00	€	1.980,00
Škrinjica - ulična kapa za zasun						
	kom.	2,00	a`	80,00	€	160,00
MDK-montažno demontažni komad						
DN 100 mm	kom.	1,00	a`	300,00	€	300,00
E-FLEX-spojni komad s prirubnicom i podesivim kolčakom						
DN 100 mm	kom.	2,00	a`	450,00	€	900,00
5. Dobava, doprema, istovar i ugradnja ogrlica za PEHD cijevi sa svim potrebnim spojnim materijalom. Obračun po komadu.						
H-1.1, H-1.2 ogrlica DN 90/2"	kom.	4,00	a`	59,00	€	236,00
6. Dobava, doprema, istovar i montaža ventila na navoj i fazonskih komada za spoj na PEHD cijev. Obračun po komadu.						
Ventil s kotačićem DN 50 mm (pražnjenje na pontonima)	kom.	4,00	a`	180,00	€	720,00
7. Nabava, doprema, istovar i polaganje PVC signalne trake ("VODOVOD"). Obračun po m' trake.						
	m'	110,00	a`	2,00	€	220,00
8. Izrada priključka na vodovod V-1 iz PEHD PE 110mm. Obračun po komadu.						
	kom.	1,00	a`	1.000,00	€	1.000,00
9. Dobava, doprema, istovar i ugradnja ormarića od INOX 316 za nadzemne hidrante DN80 sa kompletnom opremom: -ormarić INOX 316, kom 1 -naljepnica 15x15 HRN ISO 6309 (hidrantski bubanj), kom 1 -cijev tlačna Ø52/20m sa sp. Dobra., kom 4 -mlaznica Ø75 na zasun, usnik 16, kom 2 -ključ za spojnice univerzalni (ABC+za nadzemni hidrant) (VT-E), kom 2 -prelaznica 75/52mm (B/C) (VT-E), kom 2 Ormarić treba biti dimenzija da sva oprema stane u isti, i konstrukcije da bude otporan na meteorološke uvjete na predmetnoj lokaciji (posolica, jak vjetar i sl.). Obračun po komadu ugrađenih ormarića.						
	kom	2,00	a`	4.000,00	€	8.000,00

10.	Dobava, doprema, istovar i ugradnja tipskog ormarića izrađenog iz nehrđajućeg čelika INOX 316 za ugradnju na pontone sa kompletnom opremom (priključak 2 x C, i opremom, dvije mlaznice usnac Ø 16 mm, dvije cijevi 15 m, protupožarni vatrogasni aparat S9, naljepnica 15x15 HRN ISO 6309 hidrantski bubanj, ključ). Ormarići se pomoću vijaka montiraju na ponton. Obuhvaćen spojni materijal za spoj na PEHD cijevi. Obračun po komadu ugrađenog ormarića.	kom	7,00	a`	3.700,00	€	25.900,00
11.	Dobava, doprema, istovar i montaža savitljive cijevi sa spojnicama. Cijevi se montiraju za PEHD cijevi na dijelu između obalnog zida i prvog pontona a za savladavanje plime i oseke. Jedinčna cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke. Obračun po m'. DN 90mm 2x 5,0=10,0	m'	10,00	a`	95,00	€	950,00
12.	Tlačna proba cjevovoda na tlak 15 bara. Tlačnu probu izvesti prema važećim tehničkim propisima i uputstvima proizvođača cijevi. Jedinčnom cijenom obuhvatiti i dobavu vode za sva ispitivanja. Upotreba cjevovoda dozvoljava se nakon izdavanja atesta o ispravnosti cjevovoda glede ispitanog tlaka. Obračun po m'. DN 90/110 mm 106,0+110,0+80,0=296,0	m'	296,00	a`	4,00	€	1.184,00
13.	Dezinfekcija cjevovoda s rastopinom klorne lužine (0,35 l/m³ vode). Voda za dezinfekciju zadržava se u cjevovodima 24 sata. Nakon toga cjevovod se ispire trostrukom količinom vode nakon čega se pristupa ispitivanju zdravstvene ispravnosti vode. Upotreba cjevovoda dozvoljava se nakon izdavanja atesta glede ispravnosti vode. Obračun po m'. DN 90/110 mm	m'	296,00	a`	4,50	€	1.332,00
14.	Kontrola i baždarenje hidranta s atestom obavezno od nadležne ustanove. Ispitivanje obuhvaća ispitivanje pritiska i protočnosti na priključcima hidranta sa izdavanjem atesta. Obračun po komadu hidranta.	kom	2,00	a`	700,00	€	1.400,00
2. MONTERSKI RADOVI UKUPNO:							€ 70.766,00

REKAPITULACIJA

- A.1 HIDRANTSKI VOD H-1**
PEHD PE100 DN 110mm; L=106m
HIDRANTSKI VOD H-1.1
PEHD PE100 DN 90mm; L=110m
HIDRANTSKI VOD H-1.2
PEHD PE100 DN 90mm; L=90m

1. GRAĐEVINSKI RADOVI	€ 15.293,00
------------------------------	--------------------

2. MONTERSKI RADOVI	€ 70.766,00
----------------------------	--------------------

UKUPNO	€ 86.059,00
---------------	--------------------

- A.2 OPSKRBNI VOD**
O-1 DN50/63; L=84m
O-1.1 DN25/32; L=52m

1. GRAĐEVINSKI RADOVI

I. PRIPREMNI RADOVI

1. Iskolčenje trase cjevovoda opskrbnog voda s označavanjem i osiguranjem iskolčene trase prije početka radova.
Cijena stavke uključuje sve neophodne terenske i uredske radove za kompletnu izvedbu radova.
Obračun po m' trase.

84,0+52,0=136,0

m'	136,00	a`	6,00	€	816,00
----	--------	----	------	---	--------

I. PRIPREMNI RADOVI UKUPNO:	€ 816,00
------------------------------------	-----------------

II. ZEMLJANI RADOVI

1. Strojno-ručni iskop rova u terenu bez obzira na kategoriju tla - vrstu materijala za polaganje vodovodnih cijevi s planiranjem dna rova. Dno kanala isplanirati s točnošću od 3 cm. Sveukupan materijal odmah odvoziti na privremenu deponiju. Strojni iskop obaviti uz pomoć pneumatskog alata.
Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal.
Obračun po m³ iskopanog materijala u sraslom stanju.

ukupno	59,40
--------	-------

m ³	60,00	a`	40,00	€	2.400,00
----------------	-------	----	-------	---	----------

- | | |
|--------|------|
| ukupno | 7,23 |
|--------|------|

m ³	7,50	a`	38,00	€	285,00
----------------	------	----	-------	---	--------

- | | |
|--------|-------|
| ukupno | 18,08 |
|--------|-------|

m³	18.50	a`	38.00	€	703.00
----	-------	----	-------	---	--------

- $$6 \times 2,0 \times 2,0 \times 0,9 - 6 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,67 = 17,58$$

m ³	18,00	a`	33,00	€	594,00
----------------	-------	----	-------	---	--------

- Obračun po m³ ugrađenog tampona u zbijenom stanju.

$(2,9+7,6+2,4+12,3) \times 0,25 \times 0,20 = 1,26$
 $(24,5+33,5) \times 0,7 \times 0,17 = 6,90$
 $(21,5+20,9) \times 0,6 \times 0,30 = 7,63$
 ukupno 15,79

m³ 16,00 a` 50,00 € 800,00

6. Odvoz kompletnog materijala iz iskopa na stalno odlagalište s uključenim troškovima deponiranja. Izvedeno potpuno sa utovarom i istovarom, te planiranjem na deponiji. Faktor rastresitosti uključen u cijenu. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal, pomoćna sredstva i Transporte za izvedbu stavke.

Obračun po m³ odvezenog materijala

$(2,9+7,6+2,4+12,3) \times 0,25 \times 0,55 = 3,46$

$(24,5+33,5) \times 0,7 \times 0,52 = 21,11$

$(21,5+20,9) \times 0,6 \times 0,52 = 13,23$

Proširenje za okna

$6 \times 2,0 \times 2,0 \times 0,9 = 21,6$

ukupno 59,40

m³ 60,00 a` 16,00 € 960,00

II. ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:

€ 5.742,00

III. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

1. Betoniranje podložne dna i zidova vodovodnih okana vodotjesnim betonom C30/37, uključivo sa izradom, postavom i skidanjem oplata, te prijenosom i ugradnjom betona. Debljina stijenki je 20 cm. Betoniranje se izvodi u dvostrukoj glatkoj oplati, uz obavezno vibriranje. U stavku je uključena armatura kao i zatvaranje otvora nakon ugradnje cjevovoda potpuno vodonepropusno.

Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke.

Obračun po kompletno izvedenom oknu.

VODOVODNO OKNO VO-1,2,3,4,5,6
dim 60 x 60 cm, h=0,45 kom 6

dno

$1,0 \times 1,0 \times 0,2 = 0,20$

zidovi

$2 \times 1,0 \times 0,45 \times 0,2 = 0,18$

$2 \times 0,6 \times 0,45 \times 0,2 = 0,11$

UKUPNO 0,49

SVEUKUPNO: kom 6 x 0,50 = 3,00

m³ 3,00 a` 540,00 € 1.620,00

2. Betoniranje podloge ispod vodovodnih okana vodotjesnim betonom C30/37, uključivo sa izradom, postavom i skidanjem oplata, te prijenosom i ugradnjom betona. Debljina sloja je 10 cm.

Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke.
Obračun po kompletno izvedenom oknu.

VODOVODNO OKNO VO-1,2,3,4,5,6
dim 60 x60 cm, h=0,45m kom 6

6x1,1x1,1x0,1=0,73

m³ 1,00 a` 390,00 € 390,00

3. Dobava i ugradnja poklopaca za ugradnju s ispunom u skladu sa parterom (beton). Poklopac sa podlogom i okvirom od nehrđajućeg čelika kvalitete AISI 316L. Betonski dio poklopca izraditi u skladu s popločenjem partera, debljine ploča 4 cm. Poklopci nosivosti D400 imaju svoj okvir te kotačiće kojima klize po okviru, a podižu se preko pripadajuće poluge. Jedinična cijena stavke uključuje sve potrebne radove, materijale, pomoćna sredstva i Transporte za kompletnu izvedbu stavke. Obračun po kompletno izvedenom i ugrađenom poklopcu dim 60x60 cm. Obračun po komadu ugrađenog poklopca.

Obračun po ugrađenom komadu.
vodovodna okna OO-1,2,3,4,5,6

kom 6,00 a` 700,00 € 4.200,00

III. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI UKUPNO: € 6.210,00

REKAPITULACIJA

1. GRAĐEVINSKI RADOVI

I. PRIPREMNI RADOVI € 816,00

II. ZEMLJANI RADOVI € 5.742,00

III. BETONSKI I ARM.-BETONSKI RADOVI € 6.210,00

1. GRAĐEVINSKI RADOVI UKUPNO: € 12.768,00

2) MONTERSKI RADOVI

1. Nabava, doprema, istovar i montaža PEHD cijevi. Cijevi za tlak 10 bara. PEHD cijevi (polietilen visoke gustoće) sukladno standardu HRN EN 12201-2, nazivne krutosti S8/SDR 17 (za tlak 10 bara). Cijevi i spojni elementi trebaju biti prilagođeni za spajanje grijaćom pločom ili elektrozavarivanjem. Stavkom obuhvaćene PEHD spojnice i fazonski komadi. Obračun po m' cijevi.

DN25 mm (3/4")
21,5x1,05=22,57

m' 25,00 a` 25,00 € 625,00

DN32 mm (1")
29,9x1,05=31,39

m' 35,00 a` 28,00 € 980,00

DN50 mm (6/4")
33,5x1,05=35,17

m' 36,00 a` 45,00 € 1.620,00

DN63 mm (2")
24,5+12,3+2,4+7,6+2,9=49,7
49,7x1,05=52,18

m' 55,00 a` 69,00 € 3.795,00

2. Dobava i ugradnja bezhalogene savitljive rebraste zaštitne dvoslojne cijevi za srednja mehanička opterećenja namijenjena za provlačenje i mehaničku zaštitu instalacija, vanjski promjer Ø110 mm i unutarnji promjer Ø94 mm. Na pozicijama okana cijev se prekida i nastavlja dalje. Cijevi je potrebno dobro učvrstiti kako ne bi došlo do promjene položaja prilikom betoniranja, a krajeve (u oknima i sl.) zaštititi od ulaska betona. U jediničnu cijenu uračunata je nabava, dobava i ugradnja cijevi. Obračun po m' cijevi. Obračun po m' cijevi.

Ø110 mm

84,0+52,0=136,0
136,0x1,05=142,8

m' 143,00 a` 8,00 € 1.144,00

3. Nabava, doprema, istovar i montaža ventila na navoj i fazonskih komada za spoj na PEHD cijev. Obračun po komadu.

Ventil s kotačićem 3/4"
opskrbni ormarići kom 2

kom. 2,00 a` 150,00 € 300,00

Ventil s kotačićem DN 6/4"
vodovodno okno VO-3,4

kom. 2,00 a` 250,00 € 500,00

Ventil s kotačićem DN 2"
vodovodno okno ZO-1

kom. 1,00 a` 350,00 € 350,00

4. Tlačna proba cjevovoda na tlak 15 bara. Tlačnu probu izvesti prema važećim tehničkim propisima i uputstvima proizvođača cijevi. Jediničnom cijenom obuhvatiti i dobavu vode za sva ispitivanja. Upotreba cjevovoda dozvoljava se nakon izdavanja atesta o ispravnosti cjevovoda glede ispitnog tlaka. Obračun po m'.

DN63/50/32/25 mm	m'	136,00	a`	8,00	€	1.088,00
------------------	----	--------	----	------	---	----------

5. Dezinfekcija cjevovoda s rastopinom klorne lužine (0,35 l/m³ vode). Voda za dezinfekciju zadržava se u cjevovodima 24 sata. Nakon toga cjevovod se ispire trostrukom količinom vode nakon čega se pristupa ispitivanju zdravstvene ispravnosti vode. Upotreba cjevovoda dozvoljava se nakon izdavanja atesta glede ispravnosti vode. Obračun po m'.

DN63/50/32/25 mm	m'	136,00	a`	8,50	€	1.156,00
------------------	----	--------	----	------	---	----------

2. MONTERSKI RADOVI UKUPNO:	€ 11.558,00
------------------------------------	--------------------

REKAPITULACIJA

A.2 OPSKRBNI VOD

O-1 DN50/63; L=84m

O-1.1 DN25/32; L=52m

1. GRAĐEVINSKI RADOVI	€ 12.768,00
------------------------------	--------------------

2. MONTERSKI RADOVI	€ 11.558,00
----------------------------	--------------------

UKUPNO	€ 24.326,00
---------------	--------------------

SVEUKUPNA REKAPITULACIJA

A.1	HIDRANTSKI VOD	€	86.059,00
------------	-----------------------	----------	------------------

A.2	OPSKRBNI VOD	€	24.326,00
------------	---------------------	----------	------------------

SVEUKUPNO	€	110.385,00
------------------	----------	-------------------

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.

MareCon

Marecon d.o.o.
J.P. Kamova 15
51000 Rijeka
tel.: +385/51/218336
e-mail: marecon@ri.t-com.hr
www.marecon.hr

BROJ PROJEKTA: 5G/24-G

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51500 KRK, Trg bana Josipa Jelačića 5

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK – UPORABNA CJELINA 3 – UVALA
PORTAPIŽANA

15. NACRTI

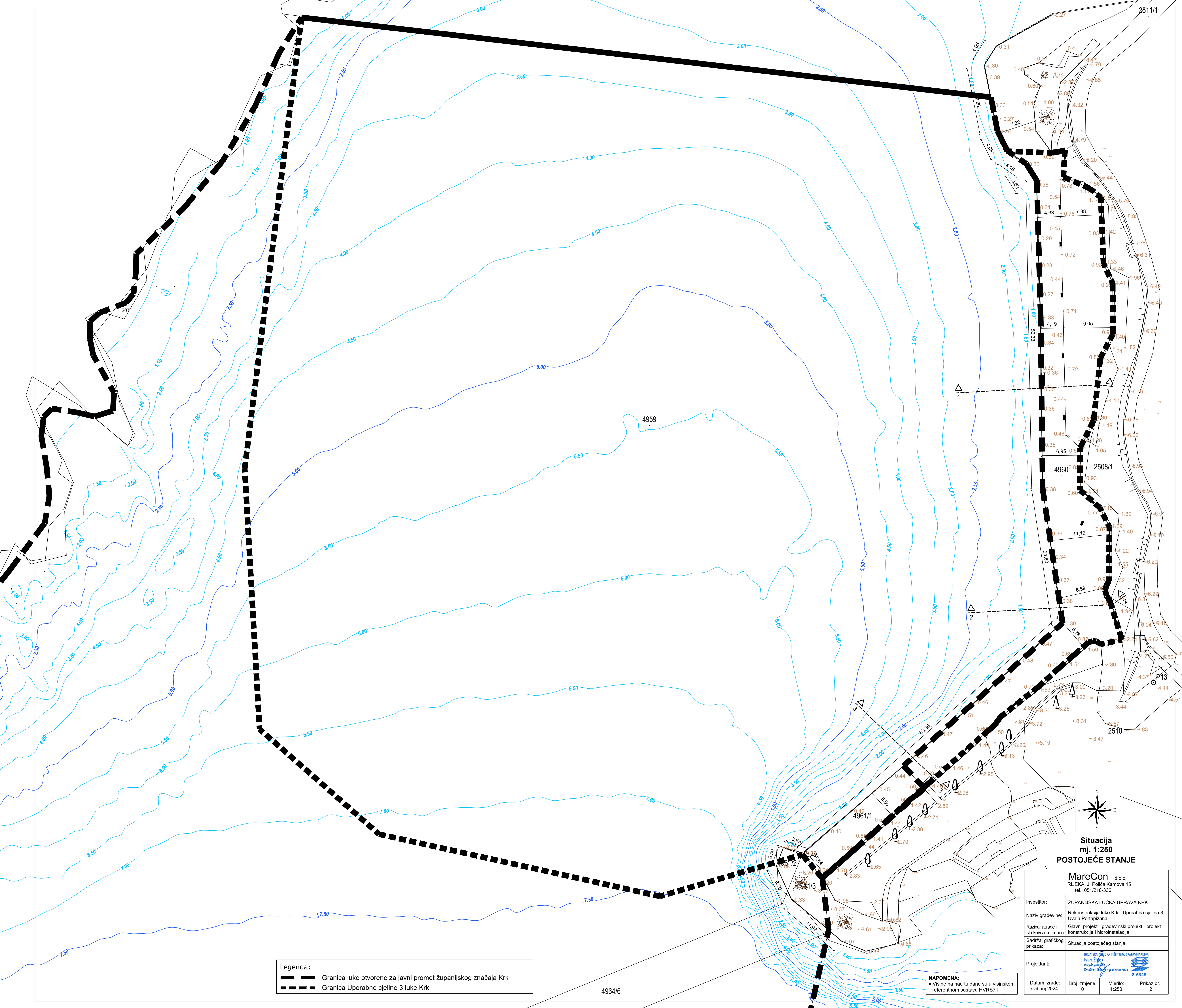
Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5545

Ivan Žigo, mag. ing. aedif.



MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel./fax.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Situacija šireg područja		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Žigo mag.ing.aedn. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5545		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj revizije: 0	Mjerilo:	Prikaz br.: 1

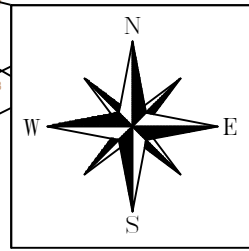


Legenda:

Granica luke otvorene za javni promet županijskog značaja Krk

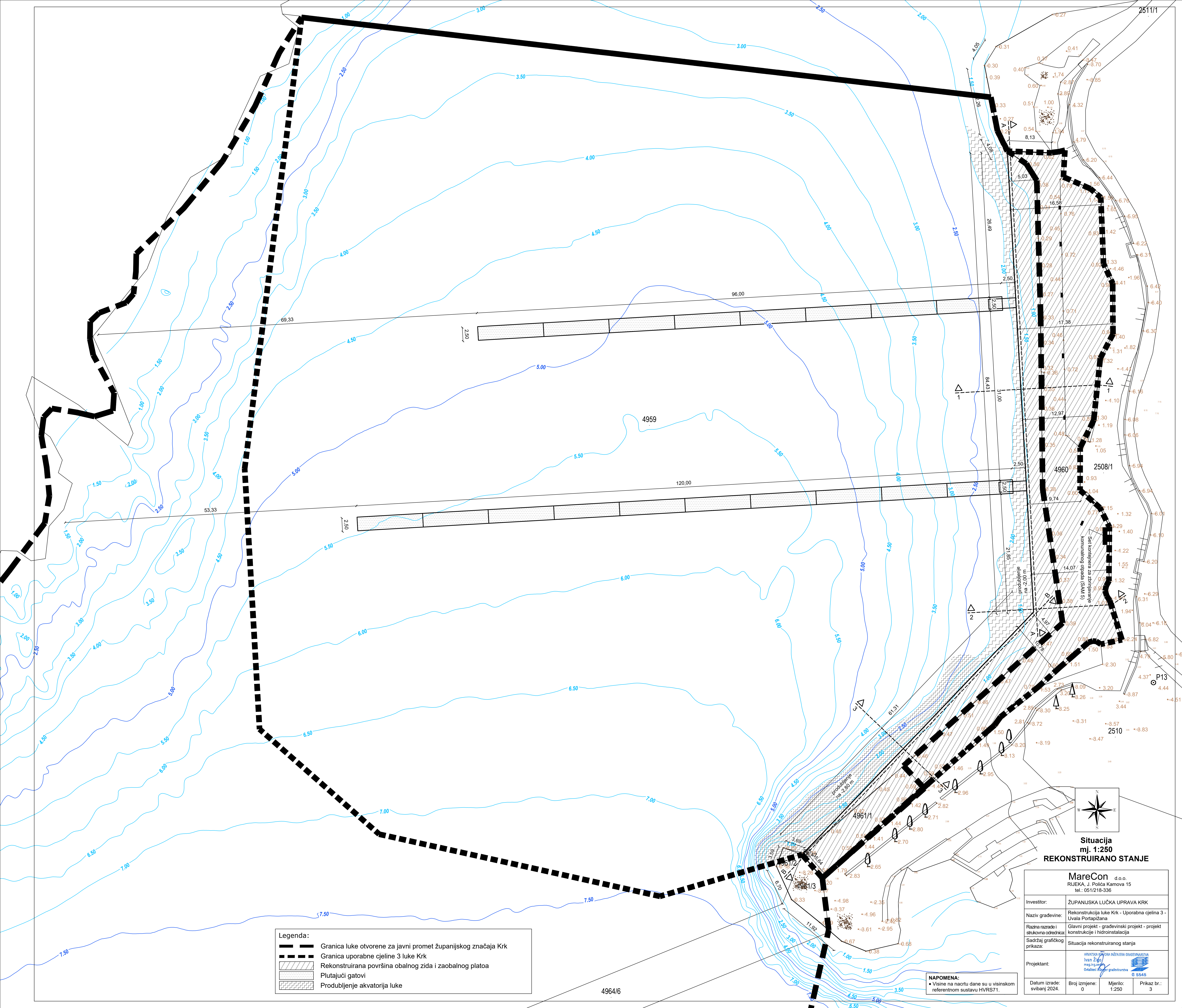
Granica Uporabne cjeline 3 luke Krk

NAPOMENA:
• Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRST1.



Situacija
mj. 1:250
POSTOJEĆE STANJE

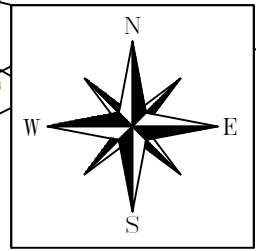
MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polica Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i stručna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Situacija postojećeg stanja		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Zlo Ovlašten izdatnik građevinarstva 6 5545		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerno: 1:250	Prikaz br.: 2



Legenda:

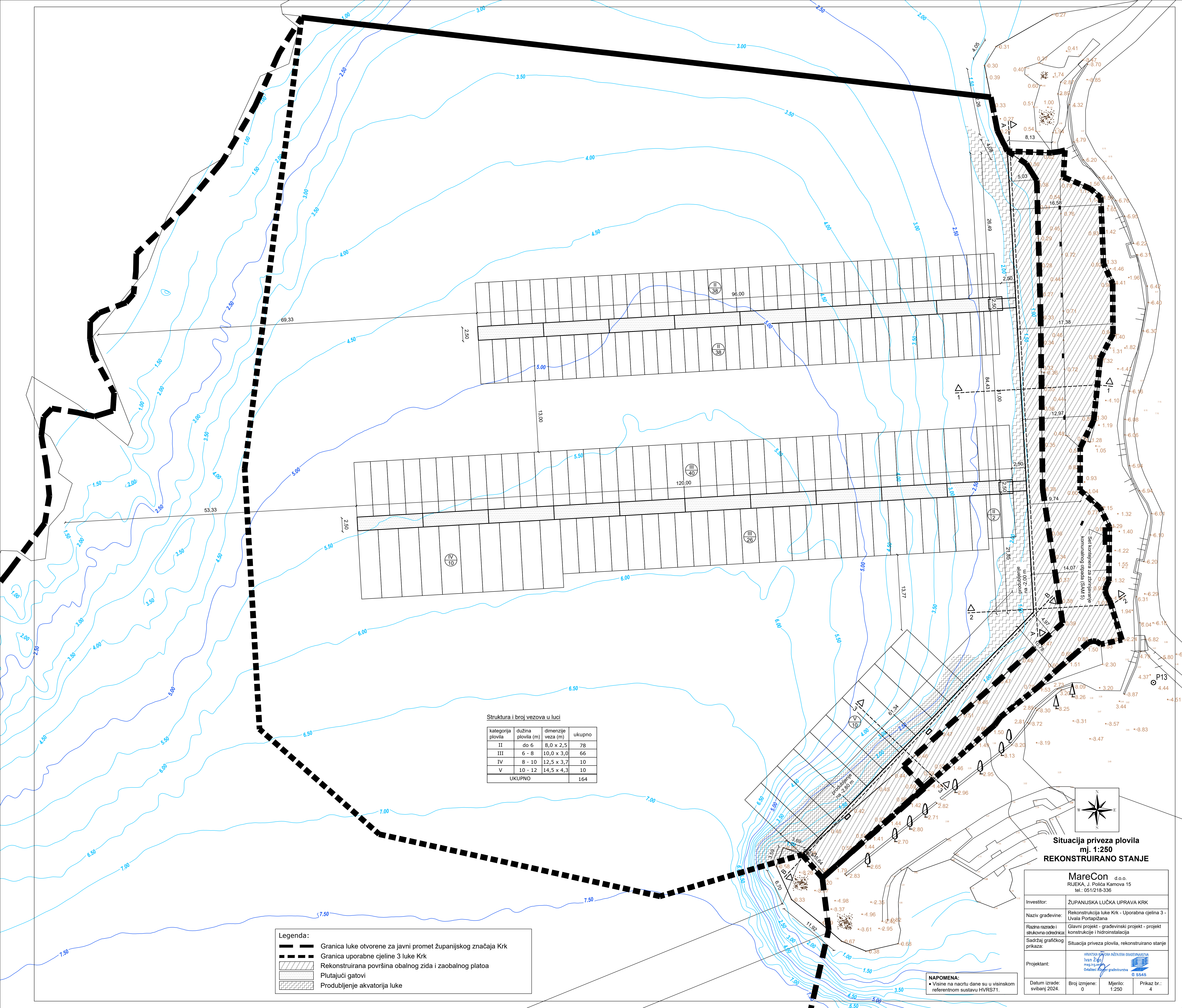
- Granica luke otvorene za javni promet županijskog značaja Krk
- Granica uporabne cjeline 3 luke Krk
- Rekonstruirana površina obalnog zida i zaobalnog platoa
- Plutajući gatovi
- Produblj enje akvatorija luke

NAPOMENA:
• Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRST1.



Situacija
m.j. 1:250
REKONSTRUIRANO STANJE

MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polica Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i stručna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Situacija rekonstruiranog stanja		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Zlatić Ovlašten izvođač građevinarstva 6 5545		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjenilo: 1:250	Prikaz br.: 3



Struktura i broj vezova u luci

kategorija plovila	dužina plovila (m)	dimenzije veza (m)	ukupno
II	do 6	8,0 x 2,5	78
III	6 - 8	10,0 x 3,0	66
IV	8 - 10	12,5 x 3,7	10
V	10 - 12	14,5 x 4,3	10
UKUPNO			164

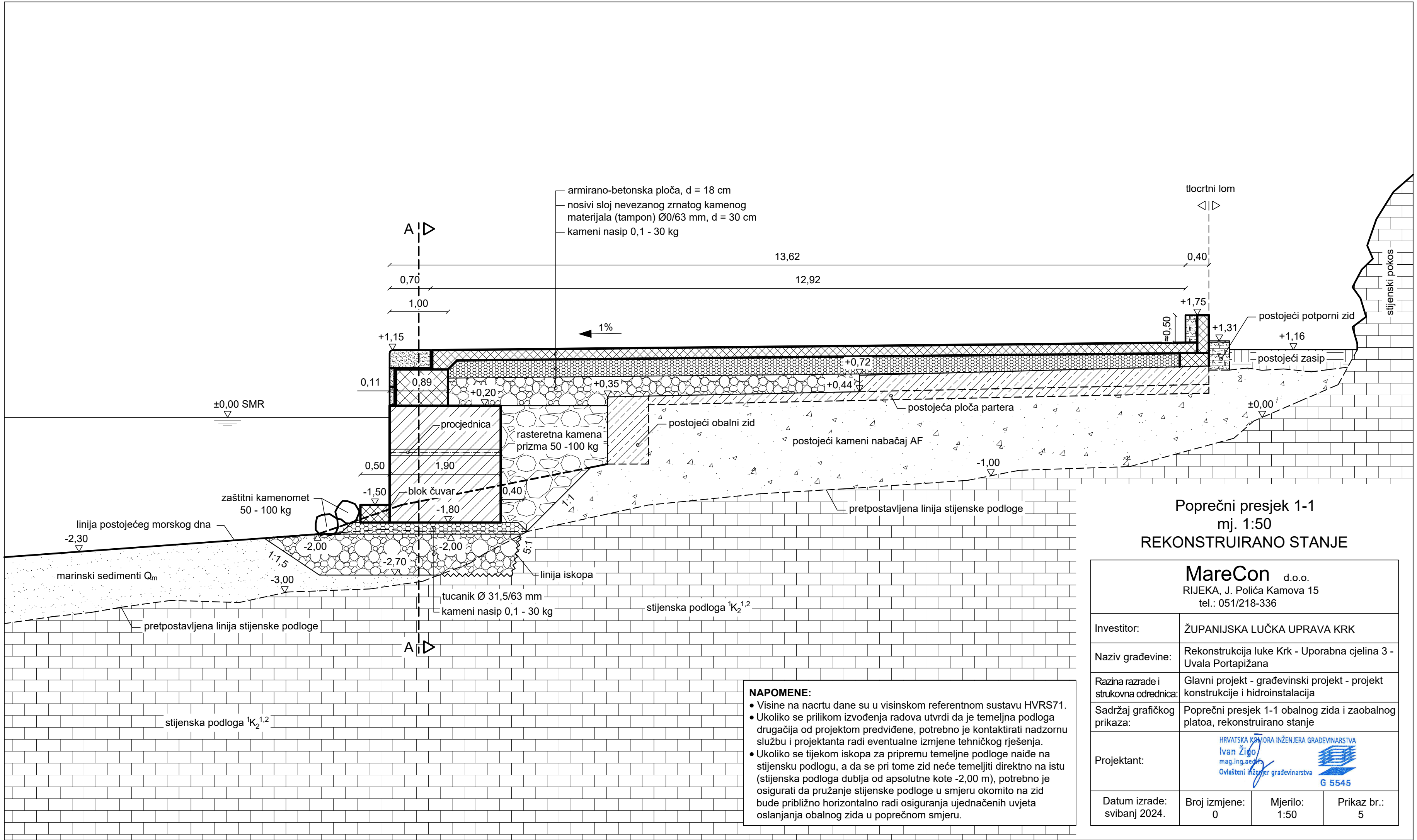
Legenda:

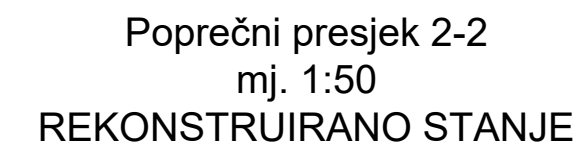
- Granica luke otvorene za javni promet županijskog značaja Krk
- Granica uporabne cjeline 3 luke Krk
- Rekonstruirana površina obalnog zida i zaobalnog platoa
- Plutajući gatovi
- Produbljenje akvatorija luke


NAPOMENA:
• Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRST1.

Situacija priveza plovila
mj. 1:250
REKONSTRUIRANO STANJE

MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polica Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i stručna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Situacija priveza plovila, rekonstruirano stanje		
Projektant:	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Zlatić Ovlašteni inženjer građevinarstva 6 5545		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjenilo: 1:250	Prikaz br.: 4

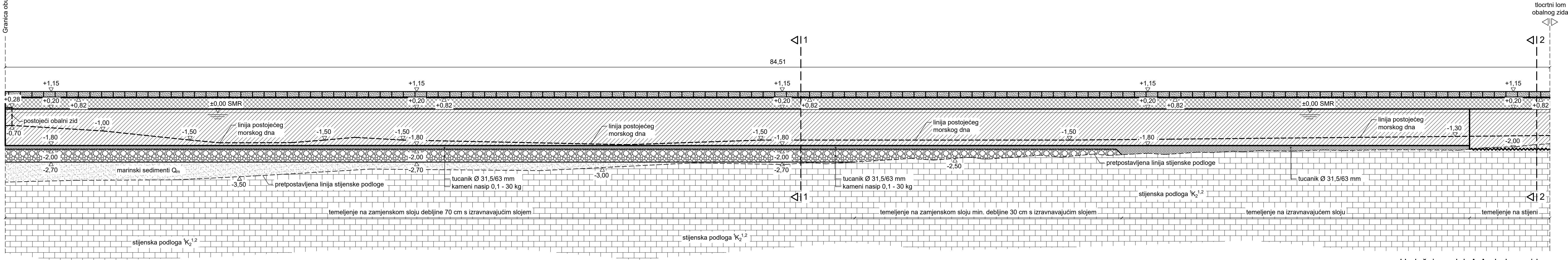




Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Poprečni presjek 2-2 obalnog zida i zaobalnog platoa, rekonstruirano stanje		
Projektant:	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</p> <p>Ivan Žigo</p> <p>mag.ing.aedn</p> <p>Ovlašteni inženjer građevinarstva</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>G 5545</p> </div> </div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:50	Prikaz br.: 6

- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Ukoliko se prilikom izvođenja radova utvrdi da je temeljna podloga drugačija od projektom predviđene, potrebno je kontaktirati nadzornu službu i projektanta radi eventualne izmjene tehničkog rješenja.

Granica obuhvata zahvata

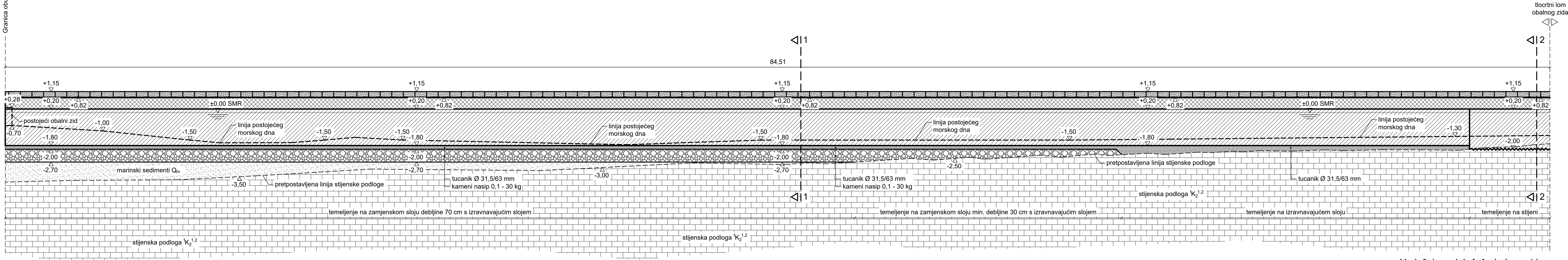


Uzdužni presjek A-A obalnog zida
mj. 1:100
REKONSTRUIRANO STANJE

- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Ukoliko se prilikom izvođenja radova utvrdi da je temeljna podloga drugačija od projektom predviđene, potrebno je kontaktirati nadzornu službu i projektanta radi eventualne izmjene tehničkog rješenja.
 - Karakteristične kampade izvođenja obalnog zida detaljnije će se razraditi u sklopu izvedbenog projekta, a iste je potrebno prilagoditi stvarnim uvjetima u temeljnoj podlozi. Na mjestima promjene tipa temeljne podloge nužno je dilatirati obalni zid.
 - Zamjena materijala slojem kamena 0,1 - 30 kg izvodi se u osnovnoj debljini od oko 70 cm, odnosno minimalno 30 cm ukoliko se prilikom iskopa naide na stijensku podlogu. Ukoliko je zamjenu materijala potrebno napraviti u tanjem sloju, tada se zamjena izvodi tucanikom (izravnavajući sloj od kamena promjera Ø31,5/63 mm).
 - Ukoliko se tijekom iskopa za pripremu temeljne podloge naide na stijensku podlogu, a da se pri tome zid neće temeljiti direktno na istu (stijenska podloga dublja od apsolutne kote -2,00 m), potrebno je osigurati da pružanje stijenske podloge u smjeru okomito na zid bude približno horizontalno radi osiguranja ujednačenih uvjeta oslanjanja obalnog zida u poprečnom smjeru.
 - Obalni zid i zaobalni plato sjeverno od predmetnog obuhvata zahvata potrebno je po završetku predmetne rekonstrukcije vratiti u prvobitno stanje uz izvedbu uklopne rampe za savladavanje razlike u visinama.

MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Uzdužni presjek A-A obalnog zida, rekonstruirano stanje		
Projektant:	<div>HRVATSKA KAMENAR INŽENJERARSTVO Ivan Žig mag.ing.aedn Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5545</div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:100	Prikaz br.: 12

Granica obuhvata zahvata



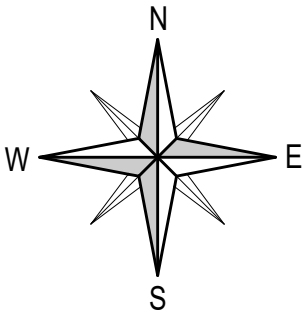
tlocrtni lom obalnog zida

Uzdužni presjek A-A obalnog zida
mj. 1:100
REKONSTRUIRANO STANJE

- NAPOMENE:**
- Visine na nacrtu dane su u visinskom referentnom sustavu HVRS71.
 - Ukoliko se prilikom izvođenja radova utvrdi da je temeljna podloga drugačija od projektom predviđene, potrebno je kontaktirati nadzornu službu i projektanta radi eventualne izmjene tehničkog rješenja.
 - Karakteristične kampade izvođenja obalnog zida detaljnije će se razraditi u sklopu izvedbenog projekta, a iste je potrebno prilagoditi stvarnim uvjetima u temeljnoj podlozi. Na mjestima promjene tipa temeljne podloge nužno je dilatirati obalni zid.
 - Zamjena materijala slojem kamena 0,1 -30 kg izvodi se u osnovnoj debljini od oko 70 cm, odnosno minimalno 30 cm ukoliko se prilikom iskopa naide na stijensku podlogu. Ukoliko je zamjenu materijala potrebno napraviti u tanjem sloju, tada se zamjena izvodi tucanikom (izravnavajući sloj od kamena promjera Ø31,5/63 mm).
 - Ukoliko se tijekom iskopa za pripremu temeljne podloge naide na stijensku podlogu, a da se pri tome zid neće temeljiti direktno na istu (stijenska podloga dublja od apsolutne kote -2,00 m), potrebno je osigurati da pružanje stijenske podloge u smjeru okomito na zid bude približno horizontalno radi osiguranja ujednačenih uvjeta oslanjanja obalnog zida u poprečnom smjeru.
 - Raster procjedinica duž obalnog zida odrediti će se u izvedbenom projektu.
 - Obalni zid i zaobalni plato sjeverno od predmetnog obuhvata zahvata potrebno je po završetku predmetne rekonstrukcije vratiti u prvobitno stanje uz izvedbu uklopne rampe za savladavanje razlike u visinama.

MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Uzdužni presjek A-A obalnog zida, rekonstruirano stanje		
Projektant:	<div>HRVATSKA KAMENI INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Ivan Žig</div> <div>mag.ing.aedn</div> <div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div> <div>G 5545</div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:100	Prikaz br.: 9

SITUACIJA VODOOPSKRBE I ODVODNJE
PROJEKTIRANO STANJE
MJ 1:1000



VODOOPSKRBA - POSTOJEĆE

ODVODNJA - POSTOJEĆE

VODOOPSKRBA - PROJEKTIRANO

----- PRIKLJUČAK ORMARIĆA

☐ ZASUNSKO OKNO



ODVODNJA - PROJEKTIRANO

☐ PRIPREMA ZA UGRADNJU CRPNE STANICE

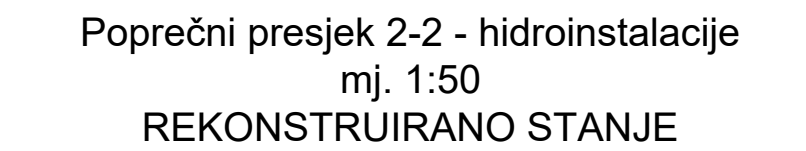
PRIPREMA ZA CRNOG TANKA


■ PRIKLJUČNI ORMARIĆ - SIVE + CRNE VODE

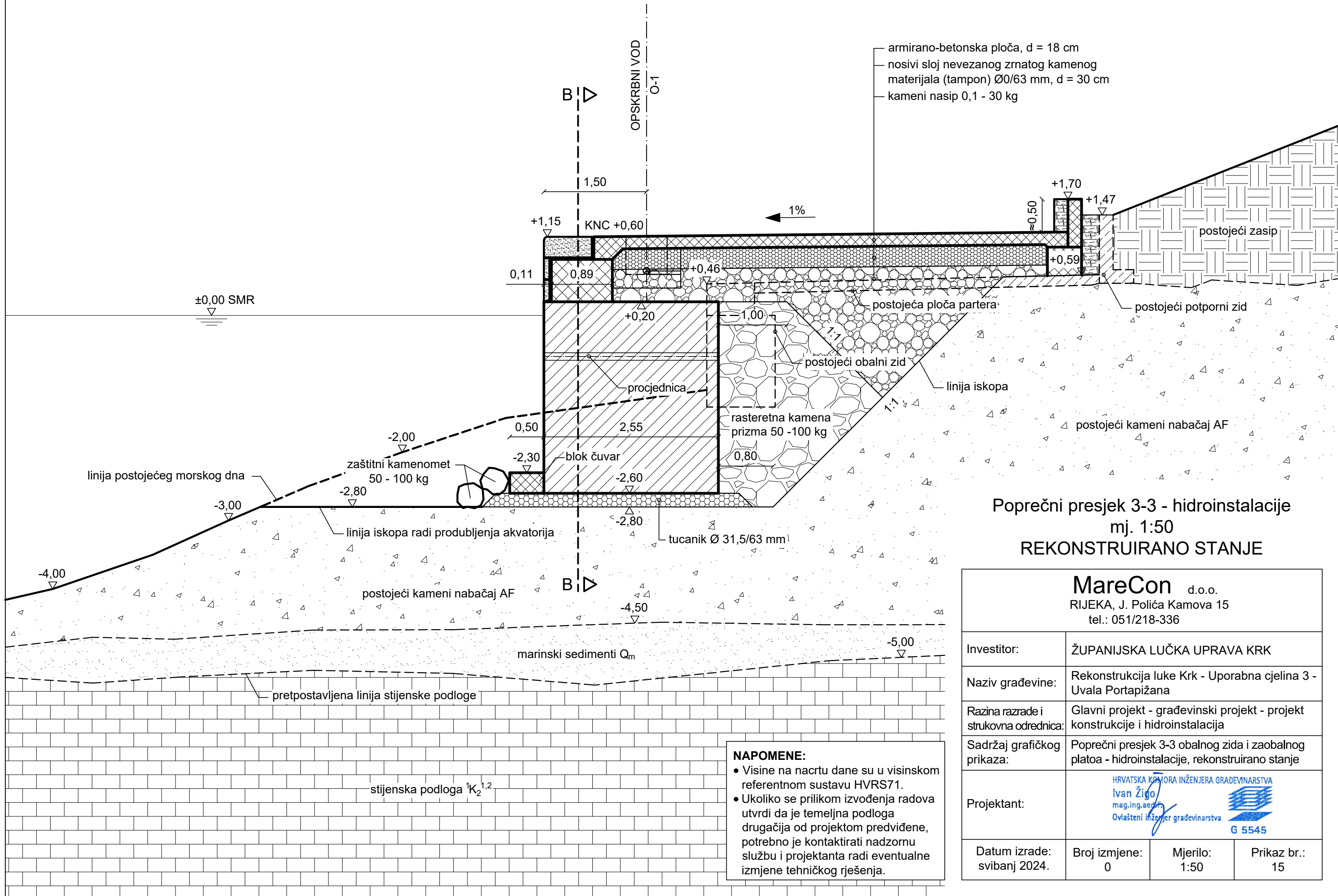
MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polića Kamova
tel.: 051/218-336

Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Situacija hidroinstalacija - Uporabna cjelina 2		
Projektant:	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Žigorić mag.ing.aedp Ovlašteni inženjer građevinarstva</p> </div> <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:1000	Prikaz br.: 12

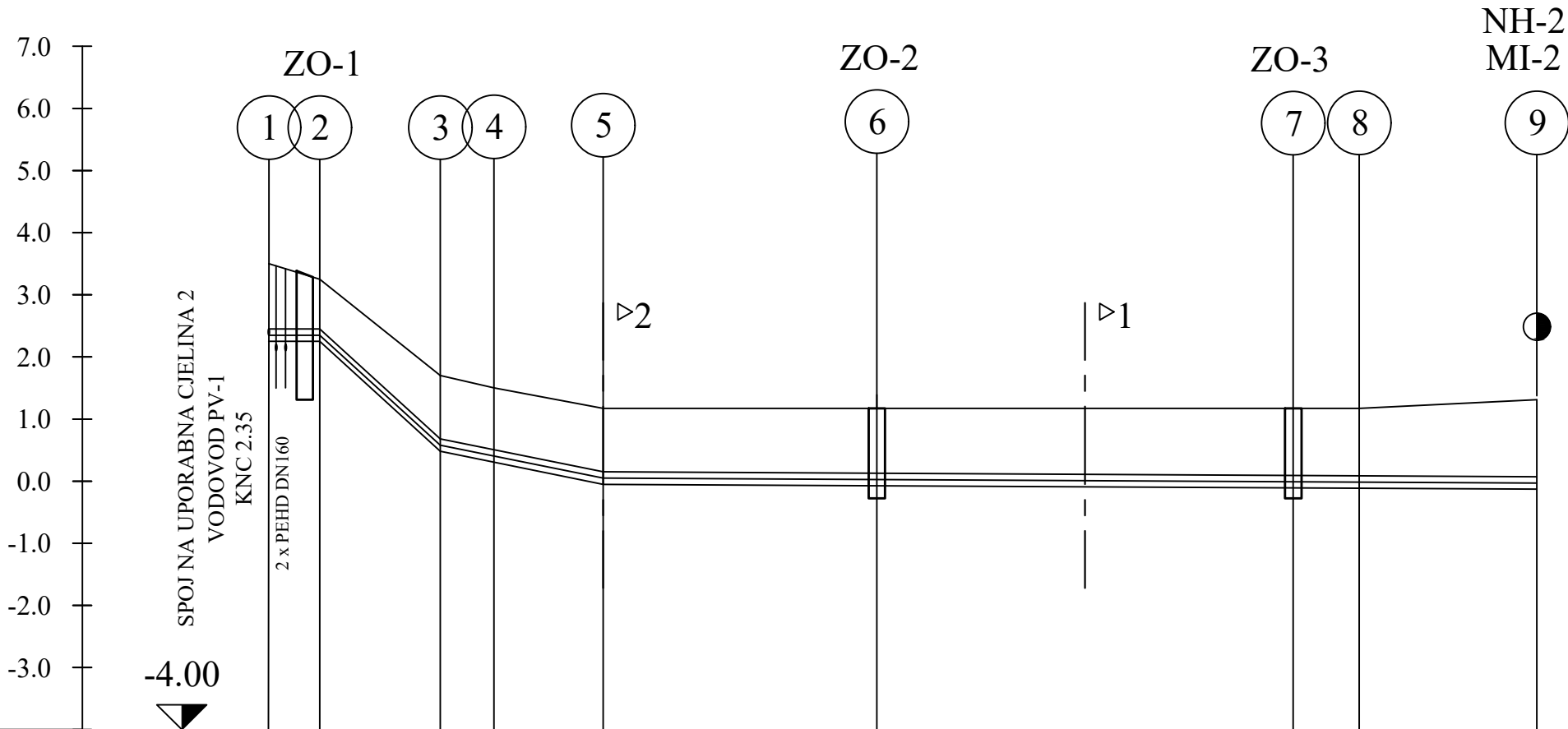
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivan Žigo
mag.ing.aedn.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Poprečni presjek 2-2 obalnog zida i zaobalnog platoa - hidroinstalacije, rekonstruirano stanje		
Projektant:	<div style="text-align: center;">  <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Žigo mag.ing.aedn Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5545</p> </div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:50	Prikaz br.: 14

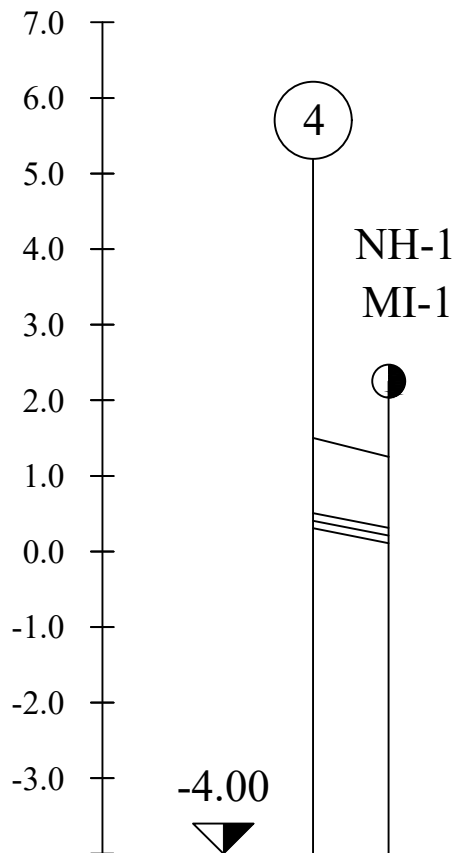


HIDRANTSKI VOD H-1
MJERILO 1:500/100




OZNAKE ČVORA-TERENA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MATERIJAL I PROFIL CIJEVI	PEHD PE100 DN 110mm								
KOTE TERENA	3.55	3.30	1.70	1.50	1.17	1.17	1.17	1.17	1.31
KOTE NIVELETE CIJEVI	+2.35	+2.35	+0.58	+0.41	+0.40	+0.38	0.35	0.31	0.21
KOTA DNA ROVA	+2.25	+2.25	+0.48	+0.31	+0.30	+0.28	+0.25	+0.21	+0.11
DUBINA ISKOPA	1.30	1.05	1.22	1.19	0.87	0.89	0.92	0.96	1.20
PAD/ /DULJINA	4.10	9.70	3.50	9.60	22.00	33.50	5.30	12.90	
STACIONAŽE TERENA	0+000.00	0+004.10	0+013.80	0+017.30	0+026.90	0+048.90	0+082.40	0+087.70	0+100.60

HIDRANTSKI VOD H-1
ČVOR 4- NH-1
MJERILO 1:500/100



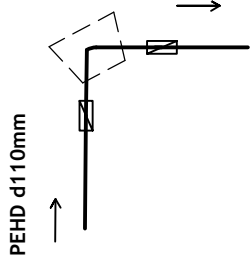
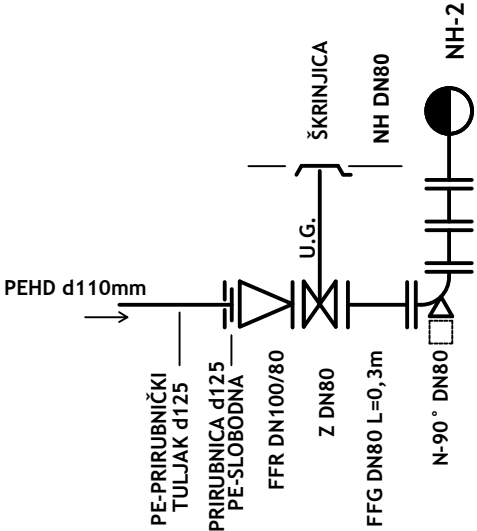
4	4a
1.50	1.25
+0.41	+0.25
+0.31	0.15
1.19	1.10
1.32	5.00
0+000.00	0+005.00

<div>MareCon d.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div>			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Uzdužni profil hidrantskog voda H-1		
Projektant:	<div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Ivan Žigorić</div><div>mag.ing.aed</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div></div><div><div>G 5545</div></div></div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:500/100	Prikaz br.: 16

<div><div>MareCon</div><div>d.o.o.</div><div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div><div>tel.: 051/218-336</div></div>			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Sheme čvorova sa specifikacijom - hidrantski vod H-1, list 1-4		
Projektant:	<div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Ivan Žigo</div><div>mag.ing.aed.f.</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div><div></div><div>G 5545</div></div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: -	Prikaz br.: 17

HIDRANTSKI VOD H-1 PEHD PE100; NP10bara;(S8/SDR17, d=110, s=6,6), DUKTIL DN 100m			LIST 17.1
ČVOR	HEMA ČVORA	SPECIFIKACIJA	KOM.
①	<p>ZO-1</p> <p>OPSKRBNI VOD PE100 DN</p> <p>HIDRANTSKI VOD PE100 DN110</p> <p>PT–PRIRUBNIČKI TULJAK DN110 SP–SLOBODNA PRIRUBNICA DN110</p>	<p>DUKTIL FAZONSKI KOMADI</p> <ul style="list-style-type: none"> - FFG-kom DN100 L=0,8m - FFG-kom DN100 L=0,6m - T-kom DN100/100 - Q-90° - kom DN100 - X -kom DN100 <p>ARMATURE: NP 10 bara</p> <ul style="list-style-type: none"> - Z-DN100,Z. S KOLOM - E-fleks DN100 - MDK-DN100 <p>PEHD FAZONSKI KOMADI</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE-SLOBODNA PRIRUBNICA d110 - PE-PRIRUBNIČKI TULJAK d110 	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
②	<p>PE-KOLJENO 11° d110</p>	<p>PEHD FAZONSKI KOMADI</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE-KOLJENO 11° d110 	<p>1</p>
③ ⑤	<p>PE-KOLJENO 60° d110</p>	<p>PEHD FAZONSKI KOMADI</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE-KOLJENO 60° d110 	<p>1</p>

HIDRANTSKI VOD H-1 PEHD PE100; NP10bara;(S8/SDR17, d=110, s=6,6), DUKTIL DN 100m		LIST 17.2	
ČVOR	SHEMA ČVORA	SPECIFIKACIJA	KOM.
4		DUKTIL FAZONSKI KOMADI <ul style="list-style-type: none">- FFG-kom DN80 L=0,3m- N-90° DN80- FFR DN100/80 ARMATURE: NP 16 bara <ul style="list-style-type: none">- Z DN80, ZASUN SA ELAST. DOSJEDOM ZA UGR.GARNITURU- NH DN80, NADZEMNI HIDRANT Rd=1,00m- UGRADNA GARNITURA ZA ARMATURU Rd=1,00m- ŠKRINJICA PEHD FAZONSKI KOMADI <ul style="list-style-type: none">- PE-SLOBODNA PRIRUBNICA d110- PE-PRIRUBNIČKI TULJAK d110- PE-T-kom d110/d110	 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
6 7	ZO-2 ZO-3 	DUKTIL FAZONSKI KOMADI <ul style="list-style-type: none">- FFG-kom DN100 L=0,6m- FFG-kom DN80 L=0,6m- T-kom DN100/80 ARMATURE: NP 10 bara <ul style="list-style-type: none">- Z-DN80,Z. S KOLOM PEHD FAZONSKI KOMADI <ul style="list-style-type: none">- PE-SLOBODNA PRIRUBNICA d110- PE-PRIRUBNIČKI TULJAK d110	 2 1 1 1 2 2

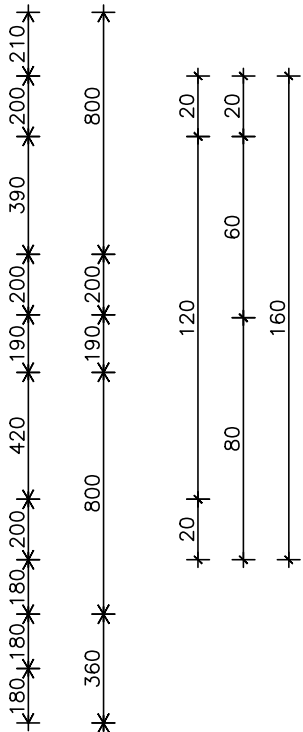
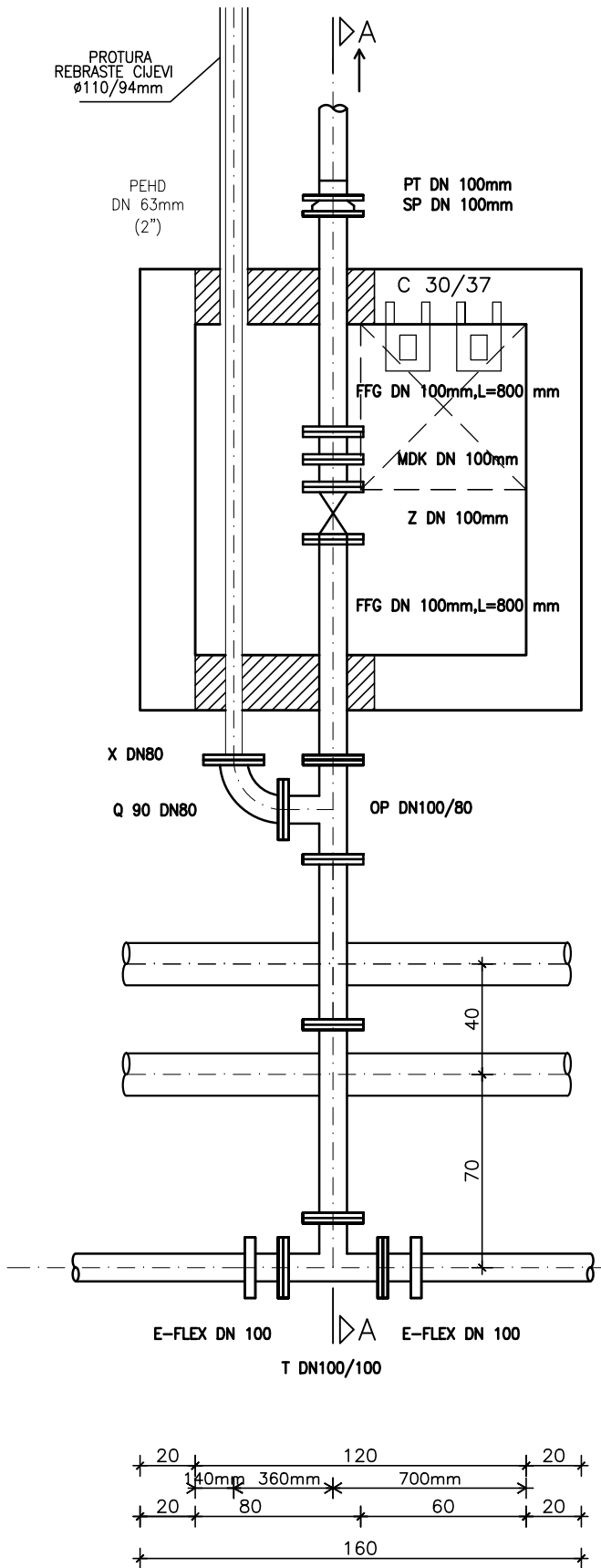
HIDRANTSKI VOD H-1 PEHD PE100; NP10bara;(S8/SDR17, d=110, s=6,6), DUKTIL DN 100m			LIST 17.3
ČVOR	HEMA ČVORA	SPECIFIKACIJA	KOM.
8	<p>PE-KOLJENO 90° d110 PEHD d110mm</p> 	PEHD FAZONSKI KOMADI - PE-KOLJENO 90° d110	1
9	<p>NH-2</p> 	DUKTIL FAZONSKI KOMADI - FFG-kom DN80 L=0,3m - N-90° DN80 - FFR DN100/80 ARMATURE: NP 16 bara - Z DN80, ZASUN SA ELAST. DOSJEDOM ZA UGR.GARNITURU - NH DN80, NADZEMNI HIDRANT Rd=1,00m - UGRADNA GARNITURA ZA ARMATURU Rd=1,00m - ŠKRINJICA PEHD FAZONSKI KOMADI - PE-SLOBODNA PRIRUBNICA d110 - PE-PRIRUBNIČKI TULJAK d110	1 1 1 1 1 1 1 1 1

**HIDRANTSKI VOD H-1 ,
PEHD PE100; NP10bara; DN/OD110mm (S8/SDR17, D=110, s=6,6)**

	NAZIV I OZNAKA	DN [mm]	STANDARD	VRSTA SPOJA	PN [bara]	KOM	MASA [kg/kom]	UKUP. [kg]	1	2	3	4 NH-1	5	6 ZO-2	7 ZO-3	8	9 NH-2
ARMATURE	Z - ZASUN SA ELASTIČNIM DOSJEDOM I RUČNIM KOLOM, L= 190 mm	100	EN 558-1 red 14	PRIRUBNIČKI	16	1	27,8	27,8	1								
	Z - ZASUN SA ELASTIČNIM DOSJEDOM I RUČNIM KOLOM, L= 180 mm	80	EN 558-1 red 14	PRIRUBNIČKI	16	2	21,6	43,2						1	1		
	Z - ELIPTIČNI ZASUN ZA UGRADBENU ARMATURU, L= 180 mm	80	EN 558-1 red 14	PRIRUBNIČKI	16	2	20,0	40,0				1					1
	NH-NADZEMNI HIDRANT	Rd 1,00	80	DIN 3221	PRIRUBNIČKI	16	2	51,0	102,0			1					1
	UGRADNA GARNITURA ZA ARMATURU	Rd 1,00			16	2	6,2	12,4				1					1
	ŠKRINJICA - ULIČNA KAPA ZA ZASUN				16	2	10,9	21,8				1					1
	MDK - MONTAŽNO-DEMONTAŽNI KOMAD	100 L=200		PRIRUBNIČKI	16	1	21,0	21,0	1								
	E-FLEX - SPOJNI KOMAD S PRIR I PODES. KOLČAK	100 L=193		PRIRUBNIČKI	16	2	21,0	42,0	2								
LJ.Ž. FAZONSKI KOMADI	FFG - SPOJNI KOMAD S PRIRUBNICAMA	100 L=800	E - EN 545 DIN 28614	PRIRUBNIČKI	16	2	23,0	46,0	2								
		100 L=600			16	6	17,4	104,4	2					2	2		
		80 L=600			16	2	14,4	28,8						1	1		
		80 L=300			16	2	10,6	21,2				1					1
	T - ODCJEPNI KOMAD S PRIRUBNICAMA	100/100 L=360/180	T - EN 545 DIN 28643	PRIRUBNIČKI	16	1	19,4	19,4	1								
		100/80 L=360/175			16	3	18,4	55,2	1					1	1		
	N-90° - LUČNI KOMAD SA STOPALOM	80	N-90° - EN 545 DIN 28638	PRIRUBNIČKI	16	2	13,0	26,0				1					1
	X - SLIJEPA PRIRUBNICA	80			16	1	3,6	3,6	1								
	Q-LUČNI KOMAD S PRIRUBNICAMA	80	E - EN 545 DIN 28637	PRIRUBNIČKI		1	9,5	9,5	1								
PEHD FAZONSKI KOMADI	FFR-REDUCIRNI KOMAD S PRIRUBNICAMA	100/80	FFR - EN 545 DIN 28645	PRIRUBNIČKI	16	2	9,3	18,6				1					1
	PRIRUBNIČKI TULJAK PEHD PE100, S5/SDR11	d110	EN 1555, EN 12201 EN ISO 15494	VARENJE	16	7			1			1		2	2		1
	SLOBODNA PRIRUBNICA S ČELIČNOM JEZGROM ZA SPOJ S TULJKOM, PEHD PE100, S5/SDR11	d110		PRIRUBNIČKI	16	7			1			1		2	2		1
	PE-KOLJENO 11°, PEHD PE100, S8/SDR17	d110		VARENJE	16	1				1							
	PE-KOLJENO 60°, PEHD PE100, S8/SDR17	d110			16	2					1		1				
	PE-KOLJENO 90°, PEHD PE100, S8/SDR17	d110			16	1										1	
	PE-T-kom, PEHD PE100, S8/SDR17	d110/100			16	1						1					

DETALJ ZASUNSKOG OKNA ZO-1
M 1:25

TLOCRT



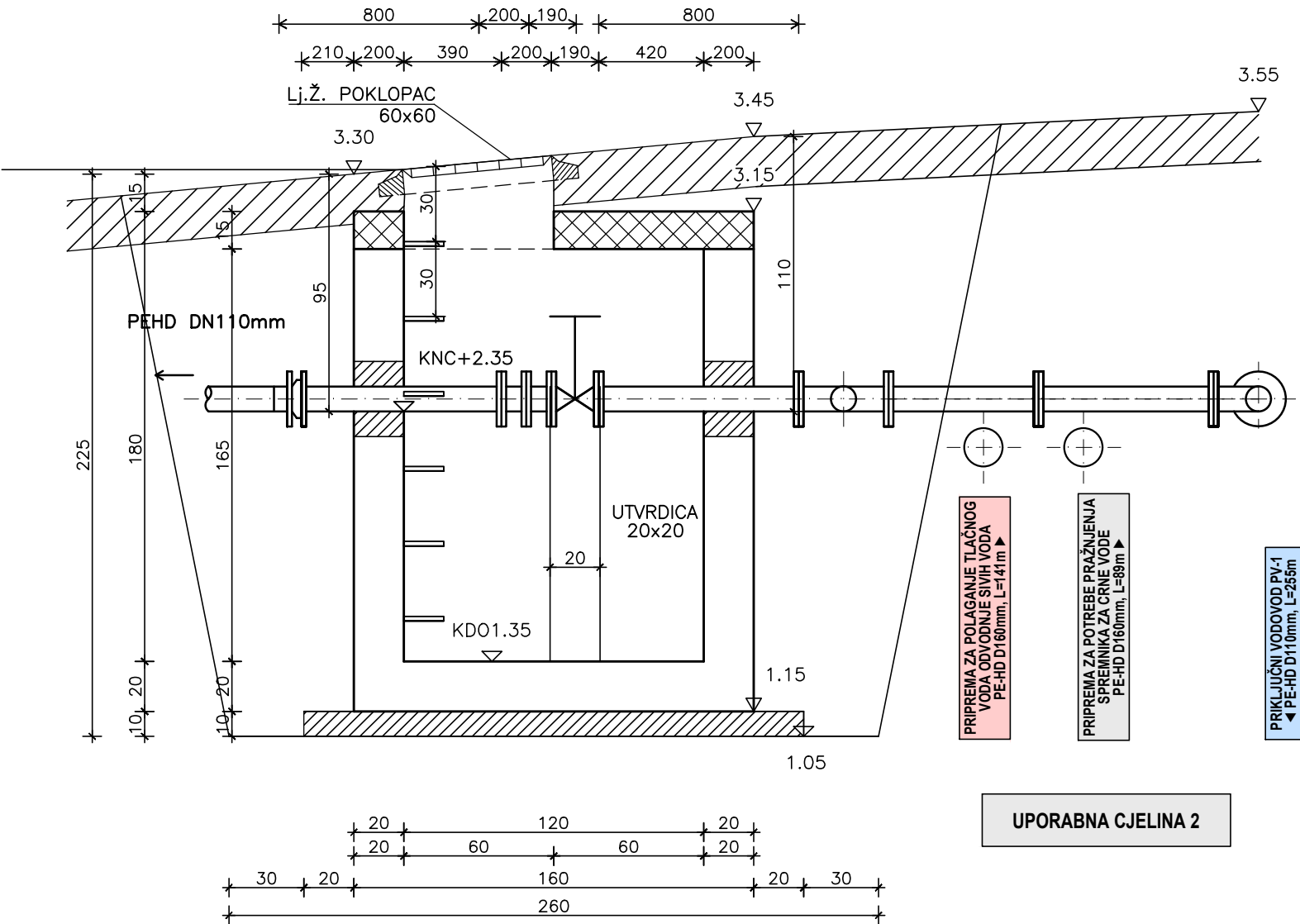
PRIPREMA ZA POLAGANJE TLAČNOG
VODA ODVODNJE SIVIH VODA
PE-HD D160mm, L=141m ▶

PRIPREMA ZA POTREBE PRAŽNENJA
SPREMNIKA ZA CRNE VODE
PE-HD D160mm, L=89m ▶

PRIKLJUČNI VODOVOD PV-1
◀ PE-HD D110mm, L=255m

UPORABNA CJELINA 2

PRESJEK A-A



PRIPREMA ZA POLAGANJE TLAČNOG
VODA ODVODNJE SIVIH VODA
PE-HD D160mm, L=141m ▶

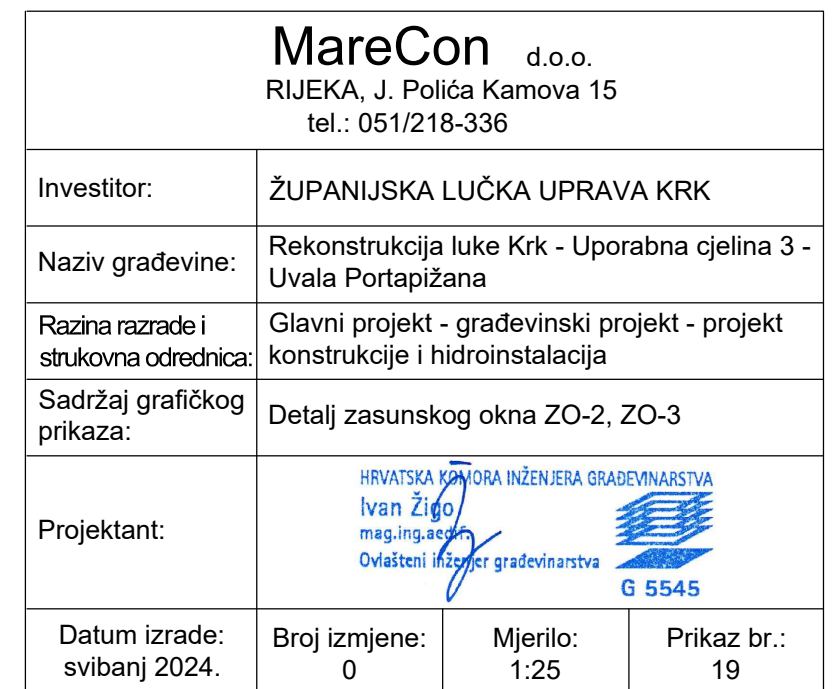
PRIPREMA ZA POTREBE PRAŽNENJA
SPREMNIKA ZA CRNE VODE
PE-HD D160mm, L=89m ▶

PRIKLJUČNI VODOVOD PV-1
◀ PE-HD D110mm, L=255m

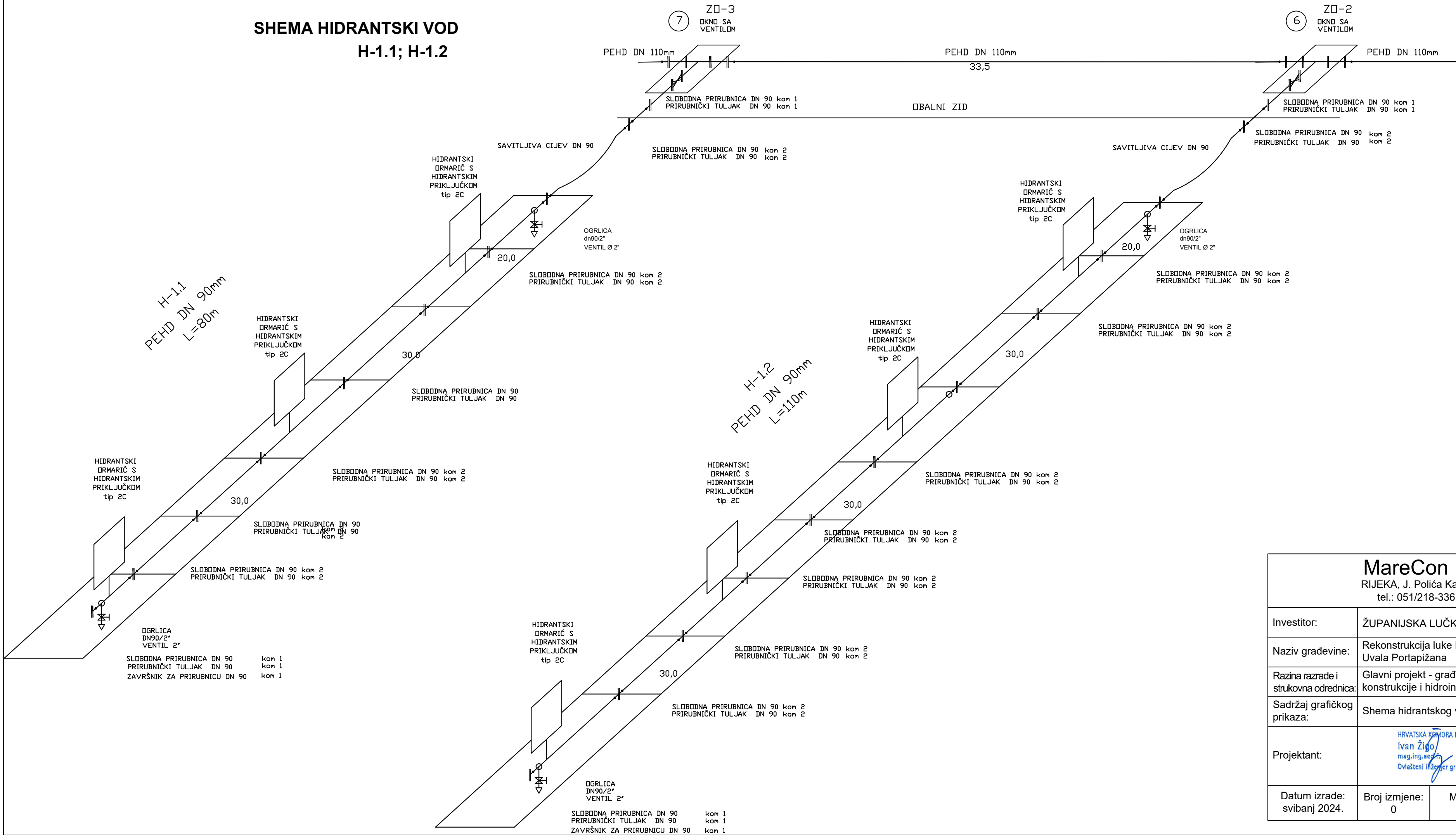
UPORABNA CJELINA 2


MareCon d.o.o. RIJEKA, J. Polića Kamova 15 tel.: 051/218-336			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Detalj zasunskog okna ZO-1		
Projektant:	<div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Ivan Žigo</div> <div>mag.ing.aedn.</div> <div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div> <div>G 5545</div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:25	Prikaz br.: 18

TLOCRT

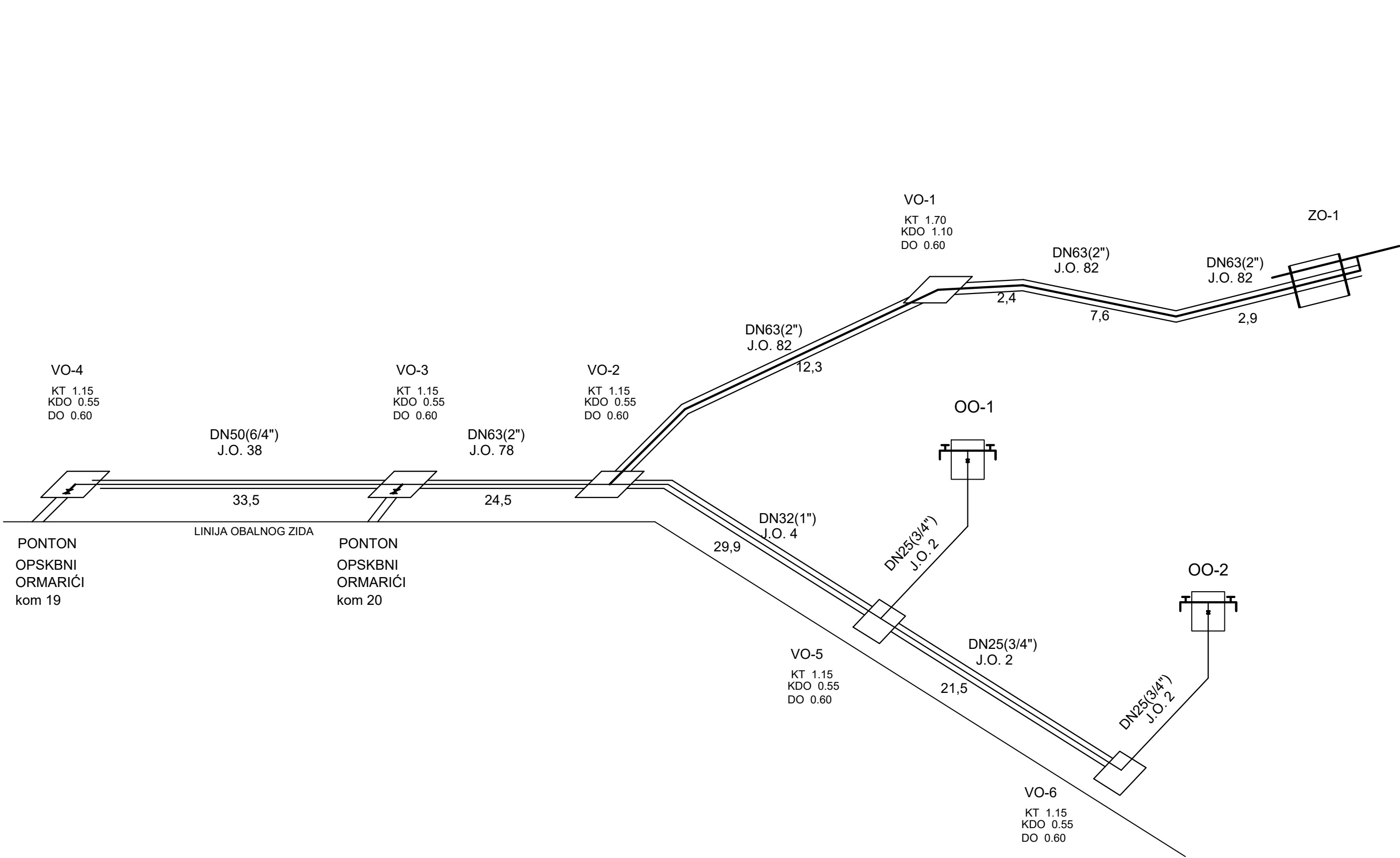


SHEMA HIDRANTSKI VOD
H-1.1; H-1.2



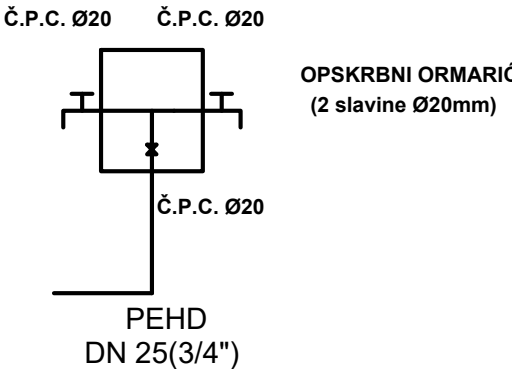
<div>MareCon d.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div>			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Shema hidrantskog voda H-1.1, H-1.2		
Projektant:	<div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Ivan Žigo</div><div>mag.ing.aedn</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div></div><div><div>G 5545</div></div></div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: -	Prikaz br.: 20

SHEMA OPSKRBNOG VODA



LEGENDA

OPSKRBNI VOD PEHD



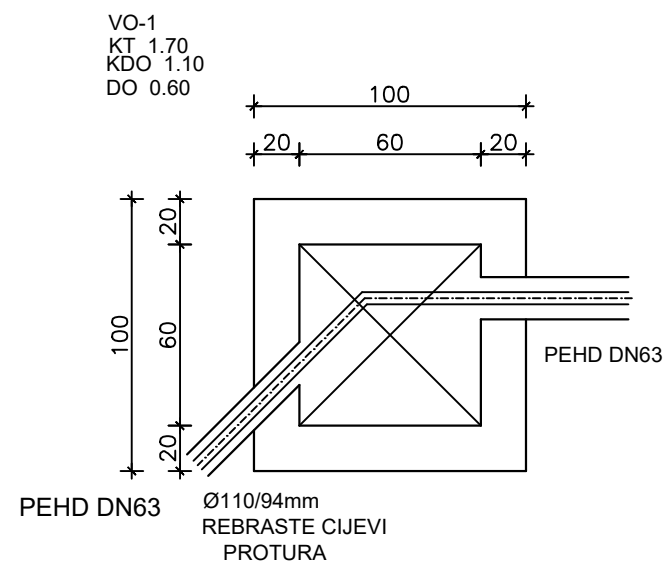
NAPOMENA :

CIJEVI POLOŽENE U PROTURE , REBRASTE CIJEVI Ø110/94mm

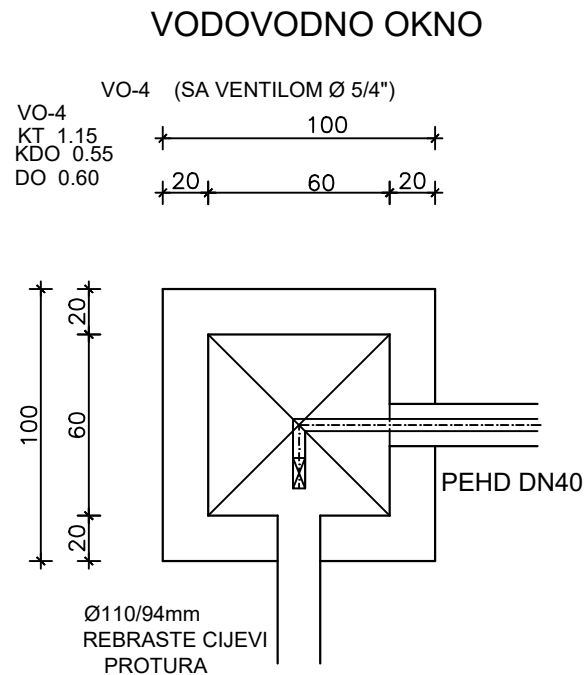
MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Shema opskrbnog voda		
Projektant:	<div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Ivan Žigo</div><div>mag.ing.aedn</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div></div><div><div></div><div>G 5545</div></div></div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: -	Prikaz br.: 21

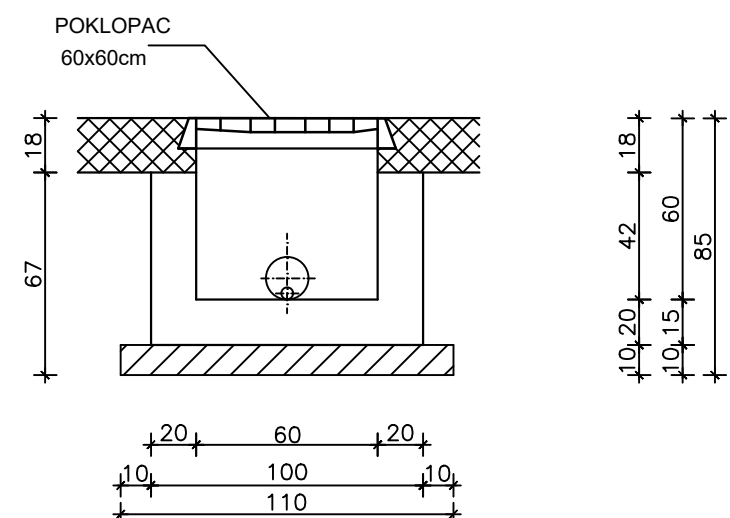
TLOCRT



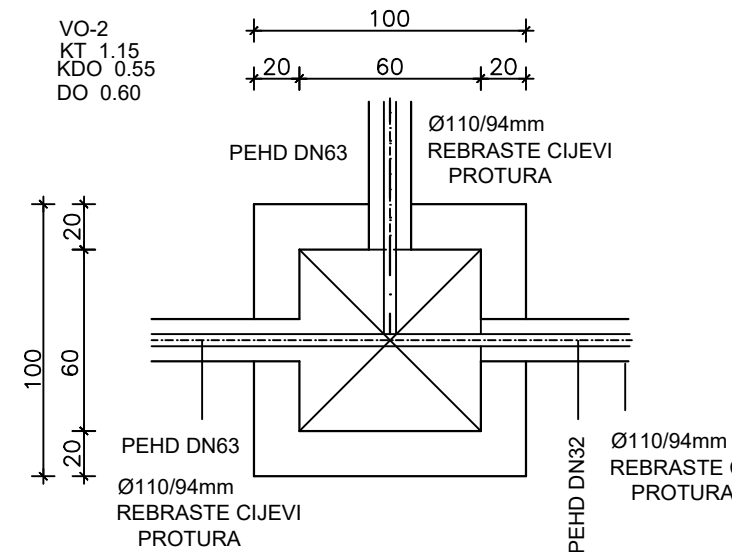
TLOCRT



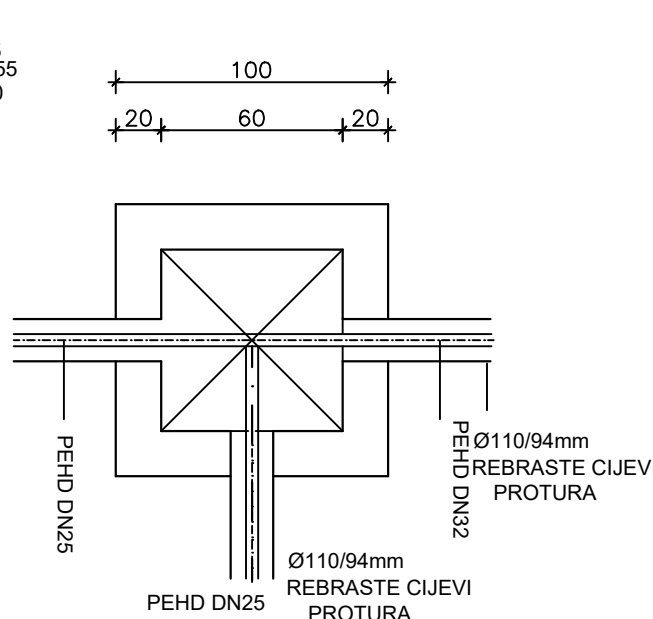
PRESJEK 1-1



TLOCRT

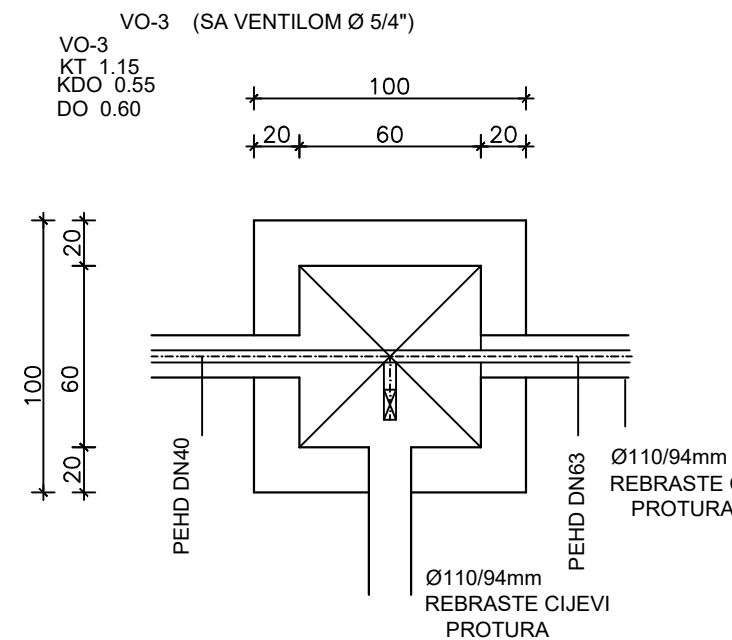


TLOCRT

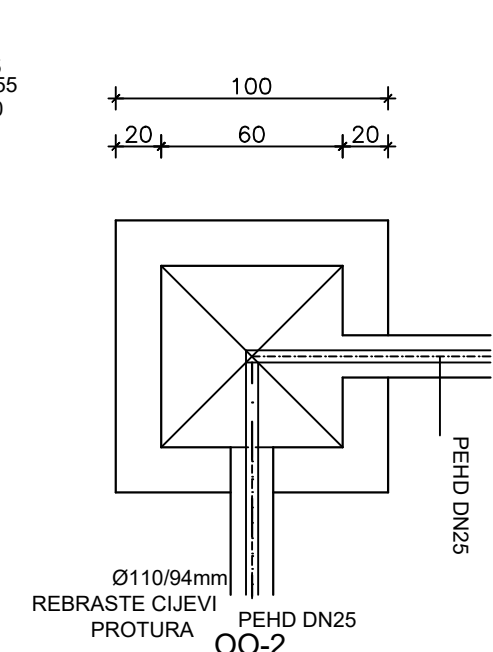


OO-1

TLOCRT



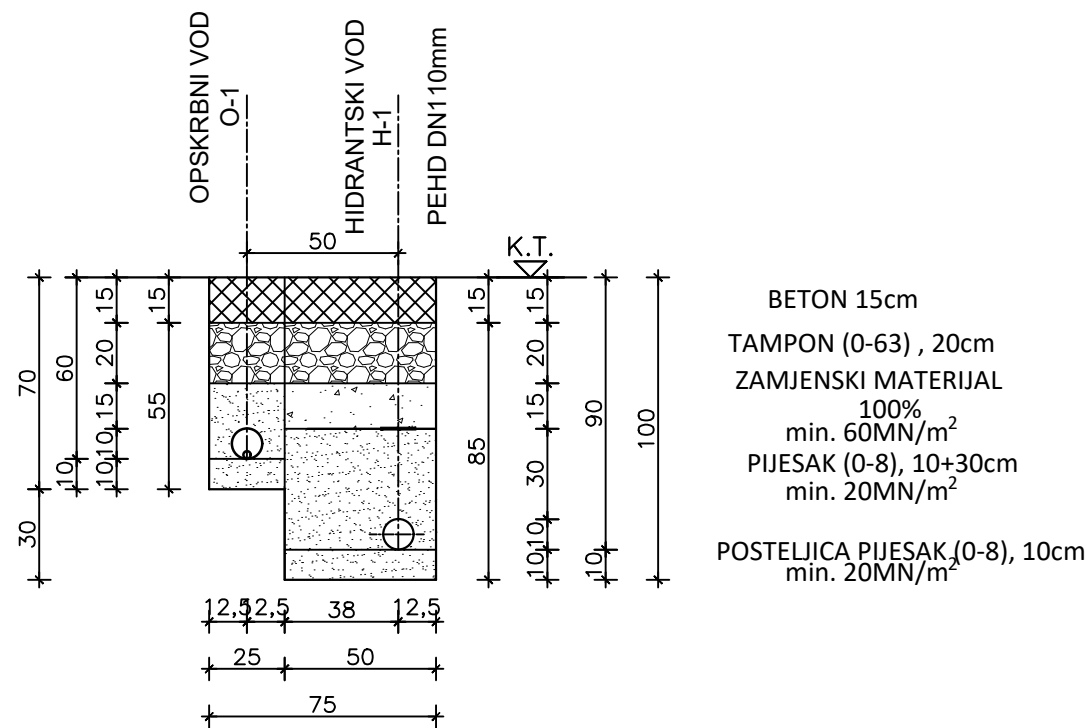
TLOCRT



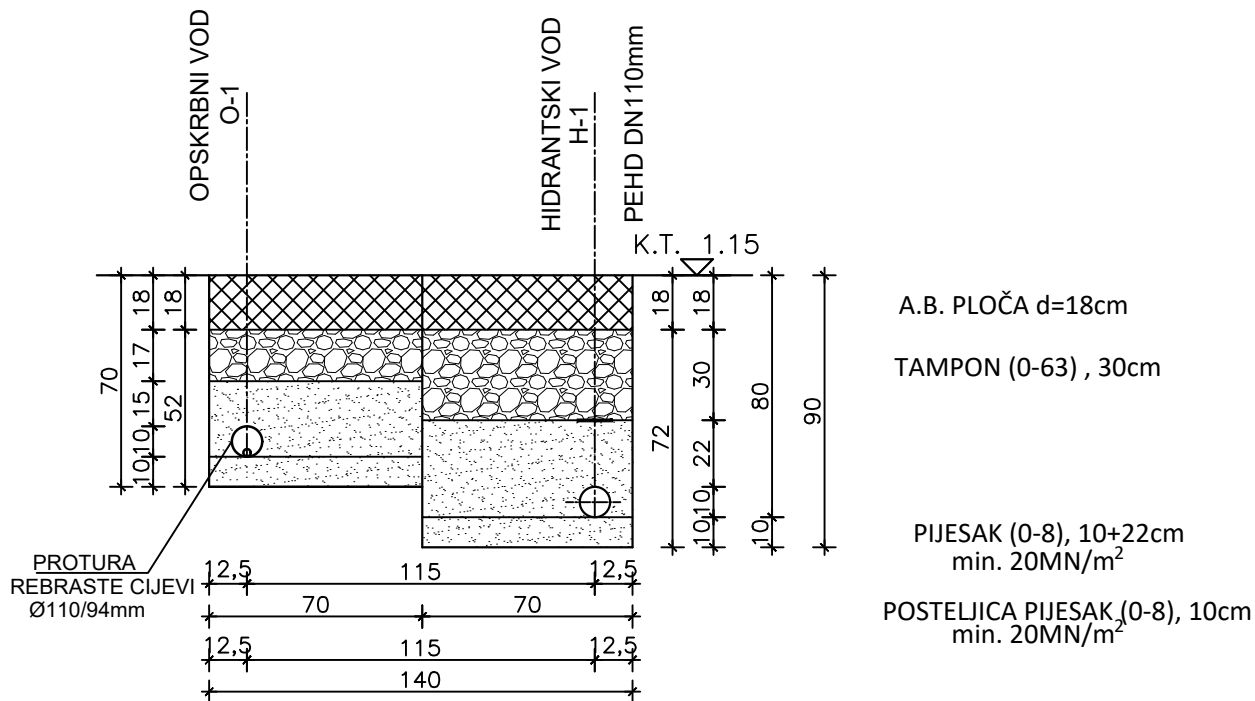
OO-2

<div>MareCon d.o.o.</div> <div>RIJEKA, J. Polića Kamova 15</div> <div>tel.: 051/218-336</div>			
Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Detalj vodovodnog okna opskrbnog voda		
Projektant:	<div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Ivan Žigo</div><div>mag.ing.aedn.</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div><div>G 5545</div></div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:25	Prikaz br.: 22

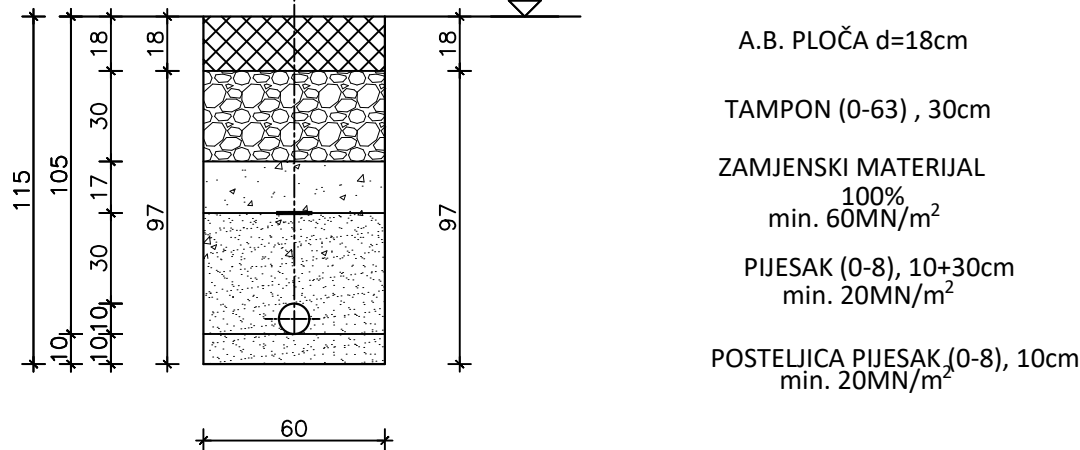
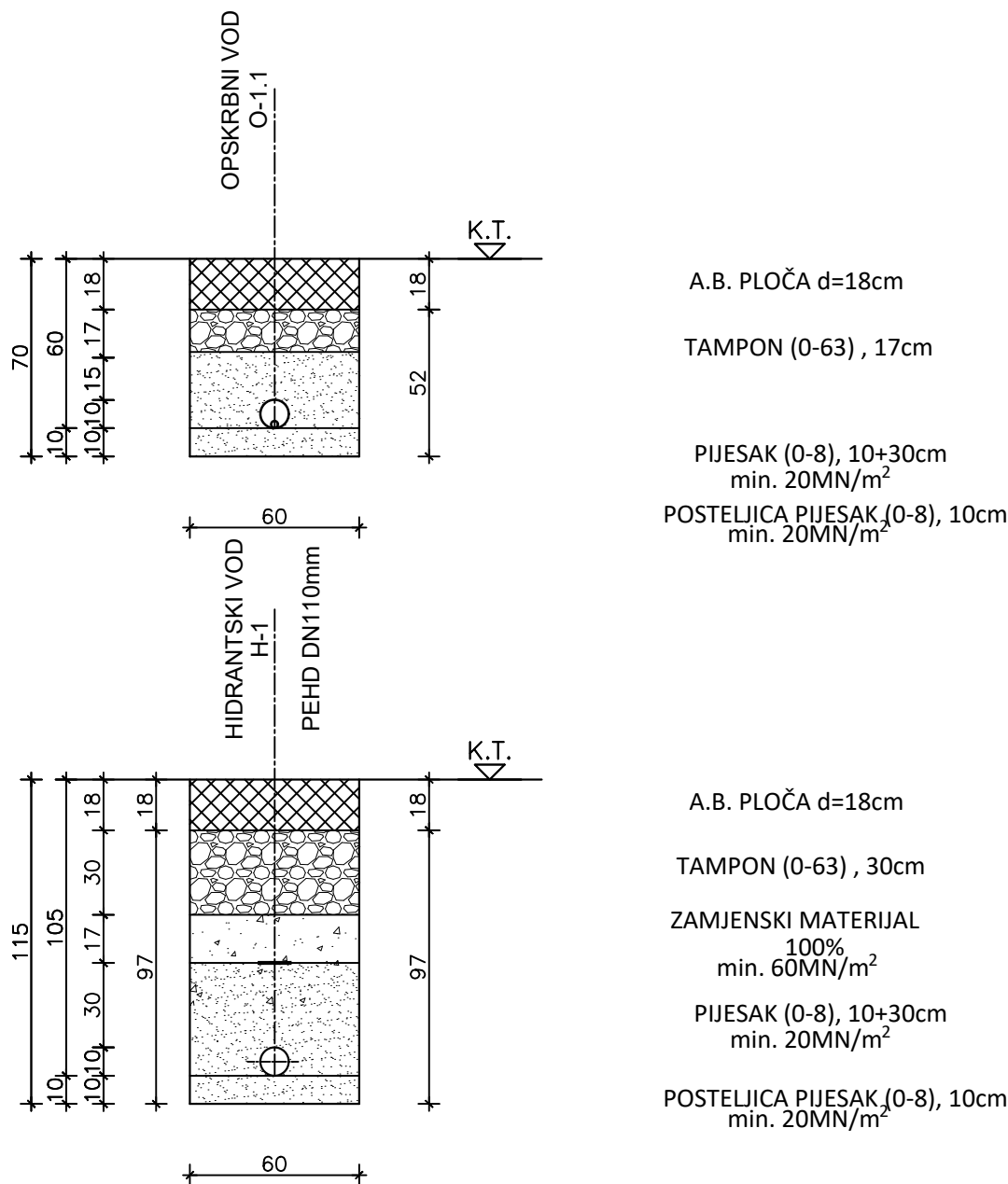
PRESJEK NA POSTJEĆEM PRILAZNOM PUTU



PRESJEK NA PROJEKTIRANOJ OBALI



PRESJEK NA PROJEKTIRANOJ OBALI



MareCon d.o.o.
RIJEKA, J. Polića Kamova 15
tel.: 051/218-336

Investitor:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK		
Naziv građevine:	Rekonstrukcija luke Krk - Uporabna cjelina 3 - Uvala Portapižana		
Razina razrade i strukovna odrednica:	Glavni projekt - građevinski projekt - projekt konstrukcije i hidroinstalacija		
Sadržaj grafičkog prikaza:	Detalj rova		
Projektant:	<div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Ivan Žigo</div> <div>mag.ing.aedn.</div> <div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div> <div>G 5545</div>		
Datum izrade: svibanj 2024.	Broj izmjene: 0	Mjerilo: 1:25	Prikaz br.: 24

