**POMGRAD INŽENJERING d.o.o**

**Stinice 26/B, 21000 Split, Hrvatska**
**OIB: 31765830203**
**Tel: +385 (0)21 / 340-740**
**Fax: +385 (0)21 / 340-750**
**E-mail: pomgrad@pomgrad.com**

INVESTITOR:

**LUČKA UPRAVA SPLIT; Gat Sv. Duje 1; 21000 SPLIT**
**OIB: 06992092556**

| | |
|---|---|
| RAZINA PROJEKTA: | **GLAVNI PROJEKT** |
| STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: | **GRAĐEVINSKI PROJEKT** |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPE: | **RLK** |
| BROJ MAPE: | **1** |
| OZNAKA MAPE: | **T.D. 787 / 03 / 2020** |

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU:

# RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, 1.FAZA GRADNJE

| | |
|---|---|
| LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU: | **k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109; k.o. KOMIŽA** |
| NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE: | **PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA** |

| GLAVNI PROJEKTANT: | PROJEKTANT: | GEODETA: |
|---|---|---|
| Hrvatska komora inženjera građevinarstva | Digitalno potpisao Dalibor Crnac SN: C=HR; O=HKIG; OID.2.5.4.97=VATHR-65080653676; OU=Signature; SN=Crnac; G=Dalibor; SERIALNUMBER=PNOHR-55623509704; CN=Dalibor Crnac Datum: 26.06.2023_08:59:00 _+02'00' | Ivan Barbalić Digitally signed by Ivan Barbalić DN: c=HR, o=HKOIG, 2.5.4.97=VATHR-10252280242, ou=Identification, sn=Barbalić, givenName=Ivan, serialNumber=PNOHR-86582743046, cn=Ivan Barbalić Date: 2023.06.23 09:46:47 +02'00' |
| **Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.** | **Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.** | **Ivan Barbalić, dipl.ing.geod.** |

MJESTO I DATUM IZRADE: **Split, lipanj 2023. – ispravak 3**

**ČLAN UPRAVE:**
NIKSA MUSULIN
Digitalno potpisao NIKŠA MUSULIN SN: C=HR; O=POMGRAD INŽENJERING D.O.O.; OID.2.5.4.97=HR31765830203; L=SPLIT; SN=MUSULIN; G=NIKŠA; CN=NIKŠA MUSULIN; SERIALNUMBER=HR39865103623.1.21 Datum: 2023.06.26 08:05:41 +02'00'

**Nikša Musulin, dipl.ing.građ.**

**ČLAN UPRAVE:**
TONO HROVAT
Digitalno potpisao TONO HROVAT SN: C=HR; O=POMGRAD INŽENJERING D.O.O.; OID.2.5.4.97=HR31765830203; L=SPLIT; SN=HROVAT; G=TONO; CN=TONO HROVAT; SERIALNUMBER=HR08051813258.1.34 Datum: 2023.06.26 08:51:56 +02'00'

**Tono Hrovat, dipl.oec.**

OVJERA REVIDENTA:

Neven Kuspilić

Digitally signed by Neven Kuspilić
DN: c=HR, o=HKIG, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Identification, sn=Kuspilić, givenName=Neven, serialNumber=PNOHR-691142 56053, cn=Neven Kuspilić
Date: 2023.06.23 08:51:24 +02'00'

# I. OPĆI DIO

## I.1. POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA

**Naziv projekta: „RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, 1.FAZA GRADNJE“**

**Zajednička oznaka projekta (ZOP): RLK**

**Glavni projektant: Dalibor Crnac, dipl.ing.građ. G 4292 / POMGRAD INŽENJERING d.o.o., Split**

**POPIS MAPA PROJEKTA:**

**MAPA 1**

| | |
|---|---|
| **NAZIV PROJEKTA:** | **RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, 1.FAZA GRADNJE** |
| **STRUKOVNA ODREDNICA:** | GRAĐEVINSKI PROJEKT |
| **NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA** | PROJEKT KONSTRUKCIJE, VOD. I HID.MREŽE, ODVODNJE, PROMETA |
| **PROJEKTANT:** | DALIBOR CRNAC, dipl.ing.građ. / POMGRAD INŽENJERING d.o.o.; SPLIT |
| **OZNAKA MAPE:** | T.D. 787/03/2020 |

**MAPA 2**

| | |
|---|---|
| **NAZIV PROJEKTA:** | **RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, 1.FAZA GRADNJE** |
| **STRUKOVNA ODREDNICA:** | GRAĐEVINSKI PROJEKT |
| **NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA** | GEOTEHNIČKI PROJEKT |
| **PROJEKTANT:** | DALIBOR CRNAC, dipl.ing.građ. / POMGRAD INŽENJERING d.o.o.; SPLIT |
| **OZNAKA MAPE:** | T.D. 788/03/2020 |

**MAPA 3**

| | |
|---|---|
| **NAZIV PROJEKTA:** | **RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, 1.FAZA GRADNJE** |
| **STRUKOVNA ODREDNICA:** | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT |
| **NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA** | PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA, EKI I VANJSKE RASVJETE |
| **PROJEKTANT:** | ANTE KRALJEVIĆ, dipl.ing.el. (E 1744) / ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o.; SPLIT |
| **OZNAKA MAPE:** | T.D.: E-1379 |

## POPIS ELABORATA PROJEKTA:

- **MARITIMNA STUDIJA RIBARSKE LUKE U KOMIŽI ZA 1.FAZU GRADNJE**

  POMGRAD INŽENJERING d.o.o.; SPLIT

  Izradio: Josip Veselica, dipl.ing.građ.

  T.D. 784/03/2020

- **PODLOGA ZA SITUACIJE GRAĐEVINA I ZAHVATE U PROSTORU**

  **„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, o. VIS“**

  TERESTRIKA d.o.o.;

  Izradio: Ivan Barbalić, dipl.ing.geod.

  T.D. 218/2021.

- **ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**

  **„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, o. VIS“, 1.FAZA GRADNJE**

  ALFA ATEST d.o.o.; SPLIT;

  Izradio: Denis Radić-Lima, dipl.ing.str.

  Broj elaborata: 78830-22EZOP-1

- **PROJEKT KRAJOBRAZNOG UREĐENJA**

  **„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, o. VIS“, 1.FAZA GRADNJE**

  PORTICUS d.o.o.; Split

  Izradio: Damir Rako, dipl.ing.arh.

  T.D. A-01/22 - GL

- **ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**

  **„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, o. VIS“, 1.FAZA GRADNJE**

  ALFA ATEST d.o.o.; SPLIT;

  Izradio: Denis Radić-Lima, dipl.ing.str.

  Broj elaborata: 78830-22EZNR-1

- **ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE**

  **„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, o. VIS“, 1.FAZA GRADNJE**

  ALFA ATEST d.o.o.; SPLIT;

  Izradio: Denis Radić-Lima, dipl.ing.str.

  Broj elaborata: 78830-22EB-1

# I.2. SADRŽAJ MAPE 1


| | | |
|---|---|---|
| **I.** | **OPĆI DIO** | ***3*** |
| I.1. | POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA | *3* |
| I.2. | SADRŽAJ MAPE 1 | *5* |
| I.3. | IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA TVRTKE POMGRAD INŽENJERING d.o.o. | *8* |
| I.4. | RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA | *15* |
| I.5. | IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA | *18* |
| I.6. | IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA TE RJEŠENJEM O ZAŠTITI OKOLIŠA | *20* |
| I.7. | IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA TE RJEŠENJEM O ZAŠTITI OKOLIŠA TE DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA | *22* |
| I.8. | POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA | *27* |
| I.9. | LOKACIJSKA DOZVOLA | *68* |

| | | |
|---|---|---|
| **II.** | **TEHNIČKI DIO** | ***80*** |
| II.1. | ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS | *81* |
| II.2. | VJETROVALNA KLIMA | *129* |
| II.3. | PRORAČUN KONSTRUKCIJE | *175* |
| II.4. | HIDRAULIČKI PRORAČUN | *281* |
| II.5. | PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE | *291* |
| II.6. | TROŠKOVNIK RADOVA | *394* |
| II.7. | PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE | *437* |
| II.8. | ISKAZ POVRŠINA I DUŽINA ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA | *439* |
| II.9. | POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA OTPADOM | *441* |
| II.10. | NACRTI | *443* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1.1. | PREGLEDNA SITUACIJA ŠIREG PODRUČJA RIBARSKE LUKE U KOMIŽI | M | 1:100.000 |
| | 1.2.1. | SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA PREKLOPLJENA SA KATASTROM NA ORTOFOTO PODLOZI | M | 1:500 |
| | 1.2.2. | SITUACIJA GRAĐEVINE NA KATASTARSKOJ PODLOZI, SA POPISOM KOORDINATA LOMNIH TOČAKA ZAHVATA TE POPISOM VLASNIKA | M | 1:1000 |
| | 1.3. | PREGLEDNA SITUACIJA RADOVA RIBARSKE LUKE KOMIŽA | M | 1:500 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.4. | PREGLEDNA SITUACIJA RADOVA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZANIM FAZAMA GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.5. | PREGLEDNA SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA - 1. FAZA GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.6. | SITUACIJA PODMORSKIH ISKOPA RLK ZA 1.FAZU GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.7. | SITUACIJA PODMORSKIH RADOVA | M | 1:500 |
| 1.8. | SITUACIJA NADMORSKIH RADOVA | M | 1:500 |
| 1.9. | PREGLEDNA SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZANIM SVIM INSTALACIJAMA ZA 1. FAZU GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.10. | SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM VODOVODNIH INSTALACIJA ZA 1. FAZU GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.11. | SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM MREŽE ZA 1. FAZU GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.12. | SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM OBORINSKE ODVODNJE ZA 1. FAZU GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.13. | SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM FEKALNE KANALIZACIJE ZA 1. FAZU GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.14. | SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM INSTALACIJA PRALIŠTA PLOVILA ZA 1. FAZU GRADNJE | M | 1:500 |
| 1.15. | PROMETNA SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA - 1. FAZA GRADNJE | M | 1:500 |
| 2.1. | POPREČNI PRESJEK 1-1 | M | 1:100 |
| 2.2. | POPREČNI PRESJEK 2-2 | M | 1:100 |
| 2.3. | POPREČNI PRESJEK 3-3 | M | 1:100 |
| 2.4. | POPREČNI PRESJEK 4-4 | M | 1:100 |
| 2.5. | POPREČNI PRESJEK 5-5 | M | 1:100 |
| 2.6. | POPREČNI PRESJEK 6-6 | M | 1:100 |
| 2.7. | POPREČNI PRESJEK 7-7 | M | 1:100 |
| 2.8. | POPREČNI PRESJEK 8-8 | M | 1:100 |
| 2.9. | POPREČNI PRESJEK 9-9 | M | 1:100 |
| 2.10. | POPREČNI PRESJEK 10-10 | M | 1:100 |
| 2.11. | POPREČNI PRESJEK 11-11 | M | 1:100 |
| 2.12. | NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE | M | 1:100 |
| 3.1. | UZDUŽNI PRESJEK A-A OPERATIVNE OBALE 1 | M | 1:100 |
| 3.2. | UZDUŽNI PRESJEK B-B OPERATIVNE OBALE 2 | M | 1:100 |
| 4.1. | POGLED NA OPERATIVNU OBALU 1 | M | 1:100 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.2. | POGLED NA OPERATIVNU OBALU 2 | M | 1:100 |
| 5.1. | SEPARATOR LAKIH TEKUĆINA; UZDUŽNI PRESJEK A-A | M | 1:100 |
| 5.2. | SEPARATOR LAKIH TEKUĆINA; POPREČNI PRESJEK B-B | M | 1:50 |
| 5.3. | TALOŽNIK PRALNIH VODA PLOVILA | M | 1:100;50 |
| 5.4. | DETALJ UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE PRALNIH VODA PLOVILA | M | 1:50 |
| 5.5. | MONTERSKA SHEMA NADZEMNIH HIDRANATA | M | 1:20 |
| 5.6. | REVIZIJSKA OKNA OBORINSKE KANALIZACIJE | M | 1:50 |
| 5.7. | REVIZIJSKA OKNA FEKALNE KANALIZACIJE | M | 1:50 |
| 6.1. | UZDUŽNI PROFIL VODOVODNE INSTALACIJE | M | 1:500/100 |
| 6.2. | UZDUŽNI PROFIL PROTUPOŽARNE INSTALACIJE | M | 1:500/100 |
| 6.3. | UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE | M | 1:500/100 |
| 6.4. | UZDUŽNI PROFIL FEKALNE KANALIZACIJE | M | 1:500/100 |
| 6.5. | UZDUŽNI PROFIL INSTALACIJE PRALNIH VODA | M | 1:500/100 |
| 7.1. | NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE | M | 1:100 |
| 7.2. | UZDUŽNI PROFIL PROMETNICE | M | 1:1000/100 |
| 8.1. | DETALJ MORNARSKIH SKALA OD PROKROMA AISI 316 | M | 1:10 |

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# I.3. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA TVRTKE POMGRAD INŽENJERING d.o.o.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

MBS:
060189862

OIB:
31765830203

EUID:
HRSR.060189862

TVRTKA:
1 POMGRAD INŽENJERING d.o.o. za graditeljstvo

1 POMGRAD INŽENJERING d.o.o.

1 English POMGRAD ENGINEERING Ltd.

SJEDIŠTE/ADRESA:
3 Split (Grad Split)
Stinice 26B

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
18 pomgrad@pomgrad.com

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 10 | - VAĐENJE UGLJENA I LIGNITA; VAĐENJE TRESETA |
| 1 | 13 | - VAĐENJE METALNIH RUDA |
| 1 | 14 | - VAĐENJE OSTALIH RUDA I KAMENA |
| 1 | 26 | - PROIZVODNJA OSTALIH NEMETALNIH MINERALNIH PROIZVODA |
| 1 | 35.11.2 | - Popravci i preinake brodova |
| 1 | 61.1 | - Pomorski i obalni prijevoz |
| 1 | 70 | - POSLOVANJE NEKRETNINAMA |
| 1 | 71 | - IZNAJMLJIVANJE STROJEVA I OPREME, BEZ RUKOVATELJA I PREDMETA ZA OSOBNU UPORABU I KUĆANSTVO |
| 1 | * | - Kupnja i prodaja robe |
| 1 | * | - Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu |
| 1 | * | - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja |
| 1 | * | - Savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti (zasnivanje i izrada nacrta - projektiranje zgrada), nadzor nad gradnjom, izrada nacrta strojeva i industrijskih postrojenja; inženjering |
| 1 | * | - Projektni menadžment i tehničke djelatnosti (inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa, sistemski inženjering i sigurnosni inženjering) |

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - Poslovi u svezi s ustupanjem građenja |
| 1 | * | - Obavljanje rudarskih otkrivki ležišta minerala sirovina (utovar, transport i odlaganje) |
| 1 | * | - Geomehanička ispitivanja i bušenja |
| 1 | * | - Oplemenjivanje mineralnih sirovina (odabiranje, sortiranje, drobljenje, mljevenje, sušenje) |
| 1 | * | - Građenje rudarskih objekata i postrojenja |
| 1 | * | - Nadzor nad izvođenjem rudarskih radova i gradnjom rudarskih postrojenja |
| 1 | * | - Izrada rudarskih projekata |
| 1 | * | - Nadzemna miniranja |
| 1 | * | - Primjenjena miniranja u građevinarstvu |
| 1 | * | - Prijevoz putnika i tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prijevozu |
| 10 | * | - tegljenje i potiskivanje brodova i drugi pomorski plovidbeni poslovi (koji se ne odnose na prijevoz putnika, prtljage, stvari ili tegljenje) |
| 13 | * | - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja |
| 13 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja |
| 13 | * | - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje |
| 13 | * | - podmorski i podvodni radovi |
| 13 | * | - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi |
| 13 | * | - tehničko ispitivanje i analiza |
| 13 | * | - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Hrvatskoj |
| 13 | * | - izrada i izvedba projekata, te stručni nadzor i savjetovanje iz područja elektronike, elektrike, energetike, strojarstva, rudarstva, kemije, mehanike |
| 13 | * | - usluge informacijskog društva |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe državne izmjere |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe osnivanja katastra nekretnina |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe održavanja katastra zemljišta i katastra nekretnina |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe katastra infrastrukture |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe katastra zgrade |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe gradnje |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe komasacije poljoprivrednog zemljišta |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za proglašenje zaštićenih područja |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi za potrebe upravnih i sudskih postupaka |
| 17 | * | - stručni geodetski poslovi na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara |

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

17 * - stručni geodetski poslovi vezani uz posebne državne karte i kartama srodne prikaze
17 * - obavljanje stručnog geodetskog nadzora
17 * - obavljanje stručnih geodetskih poslova vezani uz djelatnost hidrografske izmjere
17 * - obavljanje stručnih geodetskih poslova snimanja iz zraka
17 * - pružanje geodetskih usluga kojima je rezultat prikaz određenog stanja u prostoru izrađen u važećem koordinatnom sustavu Republike Hrvatske
17 * - pružanje geoinformatičkih usluga kojima je rezultat standardiziranje prostornih podataka i/ili prevođenje prostornih podataka u važeći koordinantni sustav Republike Hrvatske
17 * - pružanje usluga kojima je rezultat iskaz određenih podataka o nekretninama
17 * - snimanje iz zraka
17 * - izmjera dubina mora
17 * - marinska geodezija
17 * - snimanje objekata u priobalju i moru
17 * - snimanje objekata na morskom dnu i podmorju
17 * - geologija i geofizika mora

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

13 STRABAG za gradevinske poslove d.o.o., pod MBS: 080085508, upisan kod: Trgovački sud u Zagrebu, OIB: 74971361430
Zagreb, Ulica Petra Hektorovića 2
13 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

6 TONO HROVAT, OIB: 08051813258
Split, Kralja Zvonimira 20
16 - član uprave
16 - zastupa Društvo zajedno sa još jednim članom uprave ili prokuristom od 13. veljače 2017. godine

7 Musulin Nikša, OIB: 39865103623
Split, Ivana Rendića 14.
7 - član uprave
7 - zastupa Društvo zajedno sa još jednim članom Uprave ili prokuristom.

16 Franz Burgstaller, OIB: 88435717671
Austrija, 1180 Wien, Mitterbergg 19/9
16 - prokurist
16 - zastupa Društvo zajedno sa još jednim članom uprave ili prokuristom od 13. veljače 2017. godine

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

21 MATIJA GRABAR, OIB: 66210901740
Zagreb, Trpinjska ulica 5A
21 - prokurist
22 - zastupa Društvo zajedno sa još jednim članom uprave od 20. travnja 2021.

23 DOMAGOJ MIKAŠEK, OIB: 98818293446
Zagreb, Cenkovečka ulica 6
23 - prokurist
23 - zastupa Društvo zajedno sa još jednim članom uprave od 6. rujna 2021.

TEMELJNI KAPITAL:

2 25.533.700,00 kuna / 3.388.904,37 euro (fiksni tečaj konverzije 7.53450)

Napomena:
Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u euru i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva.
Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o izmjenama Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

4 Odlukom člana društva od 21. travnja 2008.g. izmijenjena je Izjava od 04. siječnja 2005.g. u cijelosti, s novim tekstom, u bitnim odredbama akta, vezanim za osnivača i članova uprave. Pročišćeni tekst Izjave od 21. travnja 2008.g. s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen je u Zbirku isprava suda.

10 Odlukom člana društva od 16. kolovoza 2012. godine, izmijenjena je Izjava od 21. travnja 2008. godine, u uvodu i odredbi o predmetu poslovanja.
Potpuni tekst Izjave od 16. kolovoza 2012. godine, s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen u Zbirku isprava.

13 Odlukom člana društva od 18. siječnja 2016.g. izmijenjena je Izjava od 16. kolovoza 2012.g. u uvodu u čl. 1 uvodne odredbe, u čl. 5 odredbe o predmetu poslovanja i u čl. 7 odredbe o temeljnom kapitalu.

17 Odlukom člana Društva od 12. travnja 2018. godine, izmijenjena je Izjava od 18. siječnja 2016. godine, u uvodu i u čl. 5. odredbe o predmetu poslovanja.

Promjene temeljnog kapitala:

2 Odlukom člana Društva od 10. rujna 2003. godine, povećan je temeljni kapital sa iznosa od 30.000,00 kn, za iznos od 25.503.700,00 kn, na iznos od 25.533.700,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

| | Predano | God. | Za razdoblje | Vrsta izvještaja |
|---|---|---|---|---|
| eu | 23.06.22 | 2021 | 01.01.21 - 31.12.21 | GFI-POD izvještaj |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU | Tt | Datum | Naziv suda |
|---|---|---|---|
| 0001 | Tt-03/326-2 | 24.02.2003 | Trgovački sud u Splitu |
| 0002 | Tt-03/2349-8 | 22.12.2003 | Trgovački sud u Splitu |
| 0003 | Tt-05/195-4 | 03.03.2005 | Trgovački sud u Splitu |
| 0004 | Tt-08/1095-3 | 26.05.2008 | Trgovački sud u Splitu |
| 0005 | Tt-11/1547-3 | 18.05.2011 | Trgovački sud u Splitu |
| 0006 | Tt-11/1310-5 | 20.05.2011 | Trgovački sud u Splitu |
| 0007 | Tt-11/2364-2 | 25.07.2011 | Trgovački sud u Splitu |
| 0008 | Tt-12/1388-9 | 08.06.2012 | Trgovački sud u Splitu |
| 0009 | Tt-12/2566-2 | 15.06.2012 | Trgovački sud u Splitu |
| 0010 | Tt-12/3333-3 | 20.08.2012 | Trgovački sud u Splitu |
| 0011 | Tt-12/4916-2 | 04.12.2012 | Trgovački sud u Splitu |
| 0012 | Tt-14/5718-2 | 18.11.2014 | Trgovački sud u Splitu |
| 0013 | Tt-16/400-2 | 01.02.2016 | Trgovački sud u Splitu |
| 0014 | Tt-17/1089-2 | 09.02.2017 | Trgovački sud u Splitu |
| 0015 | Tt-17/1519-1 | 17.02.2017 | Trgovački sud u Splitu |
| 0016 | Tt-17/2451-2 | 21.03.2017 | Trgovački sud u Splitu |
| 0017 | Tt-18/3979-2 | 23.04.2018 | Trgovački sud u Splitu |
| 0018 | Tt-21/2710-2 | 22.02.2021 | Trgovački sud u Splitu |
| 0019 | Tt-21/3772-2 | 10.03.2021 | Trgovački sud u Splitu |
| 0020 | Tt-21/3772-4 | 26.03.2021 | Trgovački sud u Splitu |
| 0021 | Tt-21/7681-2 | 26.05.2021 | Trgovački sud u Splitu |
| 0022 | Tt-21/7681-4 | 08.10.2021 | Trgovački sud u Splitu |
| 0023 | Tt-21/12452-4 | 09.12.2021 | Trgovački sud u Splitu |
| 0024 | Tt-22/6227-1 | 21.07.2022 | Trgovački sud u Splitu |
| 0025 | Tt-22/8358-2 | 20.10.2022 | Trgovački sud u Splitu |
| eu | / | 30.06.2009 | elektronički upis |
| eu | / | 30.06.2010 | elektronički upis |
| eu | / | 30.06.2011 | elektronički upis |
| eu | / | 20.06.2012 | elektronički upis |
| eu | / | 21.06.2013 | elektronički upis |
| eu | / | 04.06.2014 | elektronički upis |
| eu | / | 12.06.2015 | elektronički upis |
| eu | / | 16.06.2016 | elektronički upis |
| eu | / | 08.06.2017 | elektronički upis |
| eu | / | 13.06.2018 | elektronički upis |
| eu | / | 15.05.2019 | elektronički upis |
| eu | / | 09.06.2020 | elektronički upis |

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis
Datum: 06.04.2023

# IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU | Tt | Datum | Naziv suda |
|---|---|---|---|
| eu | / | 26.05.2021 | elektronički upis |
| eu | / | 23.06.2022 | elektronički upis |

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/21), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 0.66 EUR naplaćena je elektroničkim putem.

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00TrL-oDlxh-V11lV-unWao-alzxP
Kontrolni broj: fRnHu-U0h9H-I1QOe-gyhUu

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvatka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

# I.4. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

**REPUBLIKA HRVATSKA**

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/09-01/ 4292
Urbroj: 314-02-09-1
Zagreb, 20. svibnja 2009. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 14.05.2009. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis CRNAC DALIBOR, dipl.ing.građ., SPLIT, LOVRETSKA 16, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

# RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **CRNAC DALIBOR**, dipl.ing.građ., SPLIT, pod rednim brojem **4292**, s danom upisa **14.05.2009**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, CRNAC DALIBOR, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer građevinarstva"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo Komore.

5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

## Obrazloženje

CRNAC DALIBOR, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 14.05.2009. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 22. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji koji je ostavljen na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07), i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

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

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera građevinarstva na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji koji su ostavljeni na snazi člankom 353. stavkom 2, podstavkom 2, Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

Tomislav Tkalčić, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. DALIBOR CRNAC, 21000 SPLIT, LOVRETSKA 16
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

# I.5. IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**
**OIB: 06992092556**

Temeljem *Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*, članak 52. donosi se

## RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Imenuje se DALIBOR CRNAC, dipl.ing.građ., za glavnog projektanta na izradi idejnog, glavnog i izvedbenog projekta: „RIBARSKA LUKA U KOMIŽI“, Investitora LUČKA UPRAVA SPLIT.

Imenovani u pogledu stručne spreme, stručnog ispita, prakse i rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva (redni broj G 4292), ispunjava uvjete propisane *Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)* i *Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*.

Split, svibanj 2019. godine

Ravnatelj:

Ur.br. 887-373717

dr.sc. Vice Mihanović

# I.6. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA TE RJEŠENJEM O ZAŠTITI OKOLIŠA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

**MJESTO I DATUM:** Split, lipanj 2023.

Temeljem odredbi članka 70. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), daje se:

## IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA, RJEŠENJEM O ZAŠTITI OKOLIŠA

kojom se potrvđuje da je glavni projekt oznake (ZOP/RLK; MAPA 1 DO MAPA 3), izrađen od strane POMGRAD INŽENJERING-a d.o.o., Split; lipanj 2023.- ispravak 3, za zahvat u prostoru:

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU: **„RIBARSKE LUKE U KOMIŽI“, 1.FAZA GRADNJE**
LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU: **k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109; k.o. KOMIŽA**

usklađen sa lokacijskom dozvolom oznake: KLASA: UP/I-350-05/21-01/000102; URBROJ: 531-06-02-01-01/01-21-0006; Zagreb, 10.09.2021, posebnim uvjetima te rješenjem o zaštiti okoliša oznake:UP/I-351-03/19-08/4; URBROJ: 517-03-1-1-21-20, Zagreb, 29.siječnja 2021.

Glavni projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

# I.7. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA TE RJEŠENJEM O ZAŠTITI OKOLIŠA TE DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

**MJESTO I DATUM:** Split, lipanj 2023.

Temeljem odredbi članka 70. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), daje se:

# IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM UVJETIMA, RJEŠENJEM O ZAŠTITI OKOLIŠA TE DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

kojom se potvrđuje da je glavni projekt oznake (ZOP/BR.MAPE: RLK/MAPA 1), T.D. 787/03/2020, izrađen od strane POMGRAD INŽENJERING-a d.o.o., Split; lipanj 2023. – ispravak 3, za zahvat u prostoru:

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU: **„RIBARSKE LUKE U KOMIŽI“, 1.FAZA GRADNJE**
LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU: **k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109; k.o. KOMIŽA**

usklađen sa lokacijskom dozvolom oznake: KLASA: UP/I-350-05/21-01/000102; URBROJ: 531-06-02-01-01/01-21-0006; Zagreb, 10.09.2021, posebnim uvjetima te rješenjem o zaštiti okoliša oznake:UP/I-351-03/19-08/4; URBROJ: 517-03-1-1-21-20, Zagreb, 29.siječnja 2021. te drugim propisima uvjetima i pravilima.

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

**PRILOG: Popis primjenjenih zakona i pravilnika**

**ZAKONI**

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Zakon o obaveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18, 126/21)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)

**PRAVILNICI**

- Pravilnik i obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekta (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/21)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, NN 55/94, NN 142/03)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11, 80/13, 126/21)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 05/21)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o evidenciji, ispravama, izvještajima i knjizi nadzora iz područja zaštite na radu (NN

52/1984, 59/1996, 71/2014, 94/2018)

- Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih radilišta (NN 45/84, 59/96, 51/08, 71/14)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 48/18, 98/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša, strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02, 126/03, 71/14, 112/14, 16/16)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16, 84/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim štetnostima na radu (NN 129/20)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- Pravilnik zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom (NN 61/94)

## TEHNIČKI PROPISI

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)
- Tehnički propis o građevinskim proizvodima (NN35/18, 104/19)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

# I.8. POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA

REPUBLIKA HRVATSKA
**Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture**
UPRAVA SIGURNOSTI PLOVIDBE
**LUČKA KAPETANIJA SPLIT**

P / 5827730

KLASA: UP/I-350-05/21-01/6
URBROJ: 530-04-9-2-21-2
Split, 19. ožujka 2021.

Lučka kapetanija Split, nadležna temeljem članka 4. Zakona o lučkim kapetanijama (NN,br. 118/18) a u svezi članka 175. stavak 1) Pomorskog zakonika (Narodne novine, br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15 i 17/19), na traženje Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja-Sektor lokacijskih dozvola i investicija, nakon pregleda dostavljene projektne dokumentacije, daje

# SUGLASNOST

za građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet) 1. skupine **RIBARSKA LUKA KOMIŽA,** prema Elaboratu za ishođenje posebnih uvjeta zop: RLK oznaka projekta: T.D. 791/02/2021 od ožujka 2021. godine što ga je izradila tvrtka Pomgrad inženjering d.o.o. iz Splita.
Radovi na pomorskom dobru/lučkom području obuhvaćeni ovim projektom, moraju se obaviti i uz slijedeće uvjete:

1. Izgradnjom i korištenjem nove luke ne smije biti ugrožena sigurnost plovidbe, mora biti osiguran plovni put na prilazu lučkom području kao i zaštita okoliša predmetnog dijela obalnog područja.
2. Za vrijeme izvođenja radova poduzeti sve potrebne zaštitne mjere, uz posebnu obvezu upoznavanja svih sudionika u pomorskom prometu o vremenu izvođenja radova u moru, kako ne bi došlo do ugrožavanja sigurnosti plovidbe.
3. Odvodnju riješiti na način da se onemogući bilo kakvo izlijevanje u more naftnih derivata, masnoća, zagađene oborinske vode i svih drugih tekućih i krutih otpadaka, odnosno udovoljiti zakonskim propisima iz članka 88. i 93. Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama (NN, br.158/03, 141/06, 38/09, 123/11 i 56/16) i propisima koje regulira Zakon o vodama (NN, br.66/19).
4. Sukladno članku 5. Uredbe o uvjetima kojima moraju udovoljavaju luke (NN, br. 110/04) za nove priveze investitor je obvezan prije izrade glavnog projekta odnosno prije početka korištenja istih ukoliko glavni projekt nije potreban, imati **maritimnu studiju** potvrđenu od Lučke kapetanije Split.
5. Nove priveze je potrebno urediti i koristiti u skladu skladu sa Pravilnikom o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora RH, te granicama plovidbe brodova i brodica izvan luke (NN, broj 90/05), uz posebnu napomenu na obvezu izrade posebnog akta kojim se propisuje red u luci a koji odobrava ova Kapetanija (članak 3. Pravilnika i članak 84. ZPDML).
6. Po okončanju radova, investitor je dužan dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu Split situaciju nove obalne linije, a poradi ucrtavanja u pomorske karte i druge publikacije
7. O datumu i vremenu tehničkog pregleda izvijestiti ovu Kapetaniju, kako bi njezin predstavnik mogao biti nazočan pregledu primopredaje građevine.

## Obrazloženje

Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja-Sektor lokacijskih dozvola i investicija, dostavio je poziv za utvrđivanje posebnih uvjeta putem elektroničkog sustava e-Konferencija po dopisu klasa: 350-05/21-28/000043, urbroj: 531-06-2-1-1-21-0004 od 17. veljače 2021. godine za zahvat u prostoru infrastrukturne namjene, 1. skupine na dijelu k.o. Komiža, otok Vis.
Uz uvjerenje da predviđena gradnja po svojoj izvedbi a prema priloženom Elaboratu (građevinski projekt) i gore navedenim uvjetima neće utjecati na sigurnost pomorskog prometa, donijeta je ova suglasnost.
Molimo da se bitni uvjeti iz iste unesu u dozvolu kojom se odobravaju radovi.

**LUČKI KAPETAN**
**kap. Zoljko Kuster, dipl. inž.**

REPUBLIKA HRVATSKA – LUČKA KAPETANIJA SPLIT – UPRAVA SIGURNOSTI PLOVIDBE – MINISTARSTVO MORA, PROMETA I INFRASTRUKTURE

**Dostaviti**:
1. MPUGDI, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja – Sektor lokacijskih dozvola i investicija, Zagreb
2. MMPI – Uprava sigurnosti plovidbe, Zagreb
3. Ispostava kapetanije Komiža
4. Inspekcija, ovdje

**VODOVOD I ODVODNJA OTOKA VISA d.o.o**

*Riva sv. Mikule 38, 21485 KOMIŽA, OIB:96153434531*

*Tel: 021/713-153 fax: 021/718-737 E-mail: vodovod09@email.t-com.hr*

*Klasa: 102-01/21-01/1*
*Ur. broj: 01-02/03-21-15*
*Komiža, 19.03.2021. godine*

***LUČKA UPRAVA SPLIT***

***Gat Sv. Duje 1***

***21 000 Split***

***OIB: 06992092556***

*PREDMET: Posebni uvjeti gradnje*

Na vaš zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta gradnje za GRADNJU RIBARSKE LUKE u Komiži na k.č.br. 711/1 k.o. Komiža, po dostavljenom Idejnom projektu za predmetnu građevinu, izrađen od strane "MAP 1 ARCHITECTURE" d.o.o., Novigradska 3, 21000 Split, OIB: 89569226634, oznake T.D.2020-18-JM-IR, u listopadu 2020. godine, kao i uvida u postojeće stanje izgrađenosti vodoopskrbnog sustava i sustava odvodnje na predmetnom području utvrdili smo posebne uvjete gradnje:

1. Predmetni zahvat ima mogućnost priključka na sustav javne vodoopskrbe na poziciji koja je i navedena u Elaboratu za ishođenje posebnih uvjeta.
2. Predmetni zahvat ima mogućnost priključenja na sustav javne odvodnje pomoću crpne stanice.
3. Rubni dijelovi zahvata (kraj primarnog lukobrana) dolaze u blizinu novog kanalizacijskog podmorskog ispusta te je potrebno izvršiti sve mjere zaštite prilikom izvođenja radova na tom području.
4. Prilikom projektiranja interne vodovodne instalacije i interne instalacije odvodnje potrebno je poštivati Opće i tehničke uvjete isporuke vodnih usluga Vodovoda i odvodnje otoka Visa d.o.o. koje možete preuzeti na internetskoj stranici Vodovoda i odvodnje otoka Visa d.o.o.

   *https://www.vio-otokvis.hr/.*

*Voditelj tehničke službe:*
*Boris Ivanišević*

VODOVOD I ODVODNJA OTOKA VISA d.o.o. KOMIŽA, Riva Sv. Mikule 38 OIB: 96153434531

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE I MEDIJA

Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Splitu
Klasa: 612 08/21-23/1354
Urbroj: 532-05-02-15/16-21-2
U Splitu, 18. ožujka 2021. godine

Ministarstvo prostornog uređenja,
Graditeljstva i državne imovine
Sektor lokacijskih dozvola i investicija

Predmet: posebni uvjeti za projekt gradnje građevine infrastrukturne namjene „Ribarska luka Komiža“

Na temelju članka 60. u svezi s člankom 6. stavkom 1. točka 9. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ 69/99 i dr.), a povodom poziva javnopravnim tijelima na utvrđivanje posebnih uvjeta putem elektroničkog sustava e-konferencija za građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), Ribarska luka Komiža, podnositelja Pomgrad inženjering d.o.o. investitora Lučka Uprava Split, prema elaboratu za ishođenje posebnih uvjeta T.D 791/02/2021 iz veljače 2021. godine, daju se posebni uvjeti kako slijedi:

1. Prije izrade glavnog projekta predmetnih radova neophodno je obaviti podvodna arheološka istraživanja unutar prostora obuhvata radova kako bi se utvrdilo potencijalno postojanje arheoloških ostataka. Ukoliko se na predmetnom području otkriju ostaci arheološkog lokaliteta, mogući su daljnji uvjeti nadležnog tijela, te izmjena i dopuna projekta.

Pročelnik:
Dr. Sc. Radoslav Bužančić

REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO KULTURE

Dostaviti:
1. Naslov
2. Pismohrana

HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SLIVOVE JUŽNOG JADRANA
21000 Split, Vukovarska 35

Telefon: 021 / 309 400
Telefax: 021 / 309 491

KLASA: 325-01/21-18/0001543
URBROJ: 374-24-3-21-2
Datum: 17.03.2021

**Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine**
**Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja**
**Sektor građevinskih i uporabnih dozvola**

**Predmet: Vodopravni uvjeti za izgradnju ribarske luke „Komiža" u k.o. Komiža**
Veza: Vaša KLASA: 350-05/21-28/000043, URBROJ: 531-06-2-1-1-21-0004 od 17.02.2021.god.

Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor građevinskih i uporabnih dozvola, podnio je zahtjev KLASA: 350-05/21-28/000043, URBROJ: 531-06-2-1-1-21-0004 od 17.02.2021.god., zaprimljen 18.02.2021. god., putem elektroničkog sustava eKonferecija, za investitora **LUČKA UPRAVA SPLIT, Gat Sv. Duje 1, 21000 Split,** za izdavanje vodopravnih uvjeta za izgradnju ribarske luke „Komiža" u k.o. Komiža. Dostavljenom dokumentacijom predviđa se fazna izgradnja i to:

- 1.FAZA - Izgradnja primarnog lukobrana u duljini od cca 78 m, platoa u korijenu primarnog lukobrana, operativne obale u duljini od cca 54 m, te operativne obale istočno od korijena lukobrana u duljini cca 89m, sa uređenjem prometnih površina te instalacijama u zaleđu obalnog zida.
- 2.FAZA - Izgradnja nastavka primarnog lukobrana u duljini od cca 185 m, sa uređenjem prometnih i pješačkih površina sa pripadajućim instalacijama ove faze radova.
- 3.FAZA - Izgradnja sekundarnog lukobrana, gatova (A i B) te preostalog dijela obalnih zidova u istočnom dijelu luke te dijela bujice „Neptun" u području luke. U zaleđu obalnih zidova će se na cjelokupnom području, predmeta ove faze, izvesti uređenje prometnih i zelenih površina s parkiralištem te kompletne instalacije uključujući i crpnu stanicu sa tlačnim cjevovodom.
- 4.FAZA - Izgradnja trafostanice (TS 10(20)/0,4 kV).
- 5.FAZA - Izgradnja objekta objekta "1" sa hladnjačama za ribe i rakove te objekta "2" (2.A i 2.B).
- 6.FAZA - Izgradnja objekta "3" (servisni objekt) sa parkiralištem.
- 7.FAZA - Izgradnja benzinske postaje sa agregatima za automobile i brodove.

U središnjem dijelu ribarske luke planirana je građevina sa sadržajima servisa za brodove s platoom za suhi vez i pralište brodova uz stupnu dizalicu (odnosno drugi način dizanja brodova iz mora).

Uz zahtjev za izdavanje vodopravnih uvjeta dostavljena je sljedeća dokumentacija:

- Elaborat za ishođenje posebnih uvjeta, TD: 791 / 02 / 2021, izradio: Pomgrad inženjering d.o.o., Split, veljača 2021.;
- Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: UP/I-351-03/19-08/41, URBROJ: 517-03-1-1-21-20 od 29.01.2021.) da je namjeravani zahvat prihvatljiv za okoliš uz primjenu zakonom propisanih i Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbu programa praćenja stanja okoliša.

Upravna pristojba se ne naplaćuje sukladno odredbi članka 8. Zakona o upravnim pristojbama (NN broj 115/16).

Uvidom u raspoloživu dokumentaciju utvrđeno je da planirani zahvat utječe na ciljeve iz članka 5. stavak 2. i članka 46. Zakona o vodama (NN broj 66/2019), te temeljem članka 158. Zakona o vodama, Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za slivove južnoga Jadrana, Split, izdaju

**VODOPRAVNE UVJETE**
**za izgradnju ribarske luke „Komiža" u k.o. Komiža**

Vodopravni uvjeti su:

076162048

1) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je riješiti odvodnju otpadnih voda (sanitarnih, oborinskih i industrijskih) razdjelnim sustavom.

2) Investitor, odnosno korisnik građevine dužan je riješiti odvodnju otpadnih voda na način da projektno rješenje oborinske i fekalne kanalizacije uskladi sa postojećom i važećom projektnom dokumentacijom kanalizacijskog sustava područja grada Komiže, te ostaloj važećom prostorno - planskom dokumentacijom, na način da dovršeni dijelovi sustava predstavljaju jedinstvenu cjelinu. Investitor je dužan ishoditi uvjete nadležnog komunalnog poduzeća u svezi izgradnje predmetnog sustava javne odvodnje.

A. SANITARNE OTPADNE VODE

3) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je odvodnju sanitarnih otpadnih voda riješiti priključkom na sustav javne odvodnje, prema uvjetima nadležnog komunalnog poduzeća.

4) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je sanitarne otpadne vode građevine spojiti na kanalizacijsko kontrolno okno javnog sustava odvodnje sanitarnih otpadnih voda.

5) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je prije spoja na kanalizacijsku mrežu, otpadne vode dovesti na nivo kvalitete komunalnih otpadnih voda.

6) Crpna stanica fekalnih voda mora biti izgrađena kao podzemna građevina s vodonepropusnim crpnim bazenom i ventilacijom za odstranjivanje neugodnih mirisa.

7) Crpna stanica fekalnih voda kao prvi stupanj zaštite mora imati osigurano rezervno napajanje električnom energijom (moguć i pokretni izvor napajanja).

8) U slučaju da se kao rezervno napajanje el. energijom predviđa pokretni izvor napajanja, potrebno je volumen crpnog bazena dimenzionirati na način da se uz korištenje retencijskog prostora u gravitacijskom cjevovodu omogući dovoljno zadržavanje otpadne vode do uključenja agregata.

9) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je ostvariti vezu crpne stanice s centrom upravljanja kanalizacijskog sustava. Veza osigurava trenutnu dojavu o kvaru ili nestanku električne energije, a time i potrebu za pokretnim izvorom napajanja električnom energijom.

B. OBORINSKE OTPADNE VODE

10) Investitor, odnosno korisnik sustava, dužan je izgraditi predmetni sustav oborinske odvodnje na način da dovršeni dijelovi sustava predstavljaju jedinstvenu uporabnu cjelinu zajedno sa uključivanjem u budući sustav oborinske odvodnje grada Komiže sve do konačnog uljeva u more. Potpuna izgrađenost funkcionalne cjeline oborinske odvodnje biti će jedan od uvjeta izdavanja uporabne dozvole.

11) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je "čiste" oborinske otpadne vode upustiti u more bez ugrožavanja okolnih objekata ili površina. Oborinske otpadne vode sa svih površina koje bi mogle biti zamašćene (parkirališta i manipulativne površine), investitor je dužan propustiti kroz separator ulja i masti prije konačne dispozicije (more).

12) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je izraditi projektno rješenje spoja bujičnog vodotoka Neptun, odnosno izraditi projektno rješenje sigurnog provođenja bujičnih voda do mora, odnosno preko površina koje su planirane za izgradnju. Bujični vodotok Neptun predstavlja česticu sa svojstvom „javno vodno dobro" (k.č. 8058 k.č. Komiža) u vlasništvu je RH i pod upravljanjem Hrvatskih voda. Projektnim rješenjem sve objekte unutar planiranje luke nužno je smjestiti na min. udaljenosti 3,0 m od ruba čestice (tlocrtno i visinski). U navedenom pojasu zabranjuje se podizanje bilo kakvih pratećih objekata, viših ograda, sadnja stalnih nasada i drveća.

13) Budući predmetna luka - prometnica presjeca uljev bujice Neptun (č.z. 8058 K.O. Komiža) u more, investitor, odnosno projektant je dužan na mjestu proširenja i prelaska obale predmetne luke preko uljeva navedene bujice predvidjeti regulaciju korita i uljeva u obliku natkrivene armirano-betonske kinete takvih dimenzija koji će nesmetano propustiti mjerodavnu 100-god. veliku vodu i u uvjetima potopljenosti uslijed valovanja ili morske plime. Isto je dužan dokazati hidrauličkim proračunom u glavnom projektu. Projektno rješenje regulacije bujice uskladiti sa postojećom projektnom dokumentacijom regulacije bujice (glavni projekt regulacije, GP-09/10 AKVEDUKT d.o.o. Split i sa stručnim službama Hrvatskih voda.

14) Investitor u korito bujičnog vodotoka, odnosno novoprojektiranog spoja bujice Neptun do mora može puštati samo čiste oborinske vode, a sve oborinske vode sa površina koje mogu biti zamšćene (radne površine, parkirališta, servisi, itd.) treba prethodno propustiti kroz separatore ulja i masti. Način i detalje upuštanja oborinskih voda usuglasiti sa djelatnicima Hrvatskih voda (VGI Split). Projektant je dužan predmetni spoj prikazati u podlogama, odnosno položaj istog u odnosu na tehničko rješenje luke.

15) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je eventualno upuštanje "čistih" oborinskih voda u korito bujice Neptun projektirati i izvesti na način kojim se neće umanjiti njegovu propusnu moć, niti uzrokovati zagađenja ili uzrokovati eroziju u istom. U sklopu projekta treba dati detalj upuštanja oborinske kanalizacije u korito potoka, a koje prethodno treba uskladiti sa stručnim službama Hrvatskih voda. Projektant je dužan predmetni spoj prikazati u podlogama, odnosno položaj istog u odnosu na tehničko rješenje luke. Upuštanje zagađenih oborinskih ili fekalnih voda u korito potoka nije dozvoljeno.

16) Poprečni prijelaz svih infrastrukturnih objekata unutar obale preko korita – uljeva bujica Neptun treba projektirati i izvesti na način kojim se neće nikako umanjiti postojeći protjecajni profil korita vodotoka, odnosno iznad u okviru konstrukcije propusta ili ispod samog propusta, a za vrijeme izvođenja radova mora omogućiti normalan protok u njemu. Mjesto prijelaza izvesti poprečno i po mogućnosti što okomitije na uzdužnu os korita. Ukoliko objekti instalacije prolaze ispod korita, investitor je dužan mjesta prijelaza osigurati na način da je uvuče u betonski blok čija će gornja kota biti ispod kote dna rekonstruiranog propusta. Detalje poprečnog prijelaza dati u sklopu glavnog projekta.

17) Nadzor nad predmetnim radovima vršiti će i Hrvatske vode, a vršiti će ga ovlašteni djelatnik nadležne ispostave Hrvatskih voda, a investitor radova dužan je o početku radova pravodobno obavijestiti nadležnu ispostavu Hrvatskih voda (VGI Split).

18) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je locirati sva revizijska okna i sve prateće objekte izvan korita vodotoka ili kanala i njihovih pokosa. Investitor je dužan, na mjestima prokopa obloženog korita vodotoka ili kanala, izvršiti obnovu obloge identičnim materijalom i na isti način.

19) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je omogućiti nesmetano izvršavanje radova na čišćenju i održavanju korita vodotoka.

C. INDUSTRIJSKE OTPADNE VODE

20) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je sve industrijske otpadne vode (vode nastale od pranja, čišćenja, održavanja brodova i sl.) prije ispuštanja u sustav fekalne odvodnje, na mjestu nastanka pročistiti na samostalnom fizikalno - kemijskom uređaju za pročišćavanje tako da izlazna kvaliteta pročišćene otpadne vode zadovolji parametre iz **Tablice 1.** ***Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda*** (NN 26/2020).

21) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je otpadne vode nastale od pranja podova hale i prostorija servisa, skladištenja i odlaganja ribarske opreme, pročistiti predtretmanom u skladu s točkom II. stavak 4., odnosno točkom III. **Priloga 10.** ***Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda*** (NN 26/2020), prije ispuštanja u prijemnik (more). Industrijske otpadne vode prije ispuštanja u prijemnik, moraju se tretirati uklanjanjem suspendiranih i plivajućih tvari na opremi odgovarajućeg kapaciteta sukladno važećim normama.

22) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je mulj iz uređaja za pročišćavanje industrijskih otpadnih voda zbrinjavati kao opasni otpad putem ovlaštene pravne osobe.

23) Investitor, odnosno korisnik uređaja za pročišćavanje, dužan je izraditi Pravilnik o radu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, te predvidjeti obuku ljudi koji će raditi na održavanju uređaja ili s isporučiteljom opreme ugovoriti održavanje istog.

D. BENZINSKA POSTAJA

24) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je na ulasku i izlasku s benzinske postaje predvidjeti linijske rešetke koje će spriječiti nekontrolirano otjecanje nečistih oborinskih voda na prometnicu, a prikupljene količine otpadnih voda s tih površina moraju se propustiti kroz separator lakih tekućina.

25) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je projektirati dvostjene čelične spremnike za gorivo u vodonepropusnoj tankvani volumena dostatnog za prijem ukupne količine goriva iz spremnika i dvostjene cjevovode za razvod goriva od spremnika do uređaja za istakanje.

26) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je projektom predvidjeti uređaje za kontrolu propuštanja spremnika za gorivo pored spremnika. Signalizacija, za slučaj havarije, mora biti smještena u objektu djelatnika benzinske postaje.

27) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je izraditi Uputstvo za rad djelatnika za slučaj aktiviranja zvučnog i svjetlosnog signala od uređaja za kontrolu propuštanja spremnika.

28) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je izraditi projekt uređaja za osiguravanje od izlijevanja goriva u tijeku pražnjenja auto-cisterne s gorivom. Ukoliko se spremnici pune prepumpavanjem obvezna je

uporaba automatskog sustava dojave, tj. uređaja koji obustavlja dovod goriva u spremnik kod maksimalno predviđenog nivoa, a uz to daje zvučni i svjetlosni signal.

29) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je izraditi Uputstvo za rad djelatnika benzinske postaje za slučaj aktiviranja zvučnog i svjetlosnog signala od uređaja za kontrolu propuštanja spremnika.

30) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je manipulativni prostor na kojem će se vršiti punjenje i pražnjenje spremnika ograditi zidićem ili slično, kako eventualno proliveno gorivo ne bi prodrlo u okolni teren. Sve manipulativne površine moraju biti vodonepropusne, a prikupljene količine otpadnih voda s tih površina moraju se disponirati u separator lakih tekućina.

31) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je projektom predvidjeti temeljenje i sidrenje spremnika u skladu s predviđenim rješenjem. Rješenje temeljenja mora biti takvo da se spremnik temelji na dovoljan broj mjesta kako ne bi došlo do deformacije spremnika.

32) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je izraditi projekt antikorozivne zaštite spremnika. Projekt antikorozivne zaštite treba jednoznačno definirati izvođenje postupaka kao i ispitivanje postignute kvalitete.

33) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je izraditi projekt uređaja za osiguravanje od izlijevanja goriva u tijeku pražnjenja auto-cisterne s gorivom. Ukoliko se spremnici pune prepumpavanjem obvezna je uporaba automatskog sustava dojave, tj. uređaja koji obustavlja dovod goriva u spremnik kod maksimalno predviđenog nivoa, a uz to daje zvučni i svjetlosni signal.

34) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je izraditi projekt centralnog istakališta s centralnim istakačkim oknom i sabirnom šahtom s odvodom u separator lakih tekućina. Centralno istakačko okno mora biti izvedeno nepropusno te antikorozijski zaštićeno. Osim toga, mora biti dimenzionirano da u slučaju prepunjavanja može prihvatiti volumen derivata iz kompletne duljine odušne cijevi kao i iz fleksibilne. Prolaz cijevi kroz okna mora biti odgovarajuće brtvljen.

35) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je projektom predvidjeti sve potrebne mjere da podzemni cjevovodi budu zaštićeni od korozije i oštećenja. Cjevovode se preporuča položiti direktno u betonski kanal. Ako cjevovodi prolaze ispod kolnika, moraju se zaštititi konstrukcijom koja je statički proračunata da izdrži predviđena opterećenja.

E. OSTALI UVJETI

36) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je postaviti vodonepropusne kontejnere za odlaganje otpadnog motornog ulja i vidljive natpise o postojanju istih. Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je otpadno motorno ulje sakupljati u kontejnerima i iste prazniti gdje to odredi nadležno tijelo.

37) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je otpadne vode od odmašćivanja dijelova motora i sl. skupljati u vodonepropusni spremnik te ih zbrinjavati kao opasni otpad putem ovlaštene pravne osobe.

38) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je konfiskat sakupljati u vodonepropusne kontejnere i iste prazniti putem ovlaštene osobe.

39) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je ostali otpad odlagati u kontejnere i s nadležnim komunalnim poduzećem sklopiti ugovor o odvozu na odlagalište određeno od strane nadležnog tijela.

40) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je korisnicima luke omogućiti pražnjenje kemijskih WC-a (fekalne vode s brodova) postavljanjem vodonepropusnih i kemijski otpornih kontejnera s vidljivim natpisima o postojanju istih, te osigurati odvoženje putem ovlaštene osobe ili sadržaj istih dovesti na nivo kvalitete komunalnih otpadnih voda te ispuštati u sustav interne sanitarne odvodnje.

41) Investitor, odnosno korisnik objekta, dužan je izraditi projekt prihvatnih uređaja na kopnu za odlaganje zauljenih voda s brodova.

42) Investitor je dužan izvesti sve objekte i uređaje predmetnog sustava odvodnje na način da se zadovolje svojstva vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 03/2011) te o tome priložiti odgovarajuća uvjerenja prilikom tehničkog prijema.

43) Investitor, odnosno korisnik objekta, dužan je imati u pričuvi plivajuću branu te je uporabiti za slučaj ispuštanja nafte ili drugog goriva u akvatoriju luke. Plivajuća brana mora biti najmanje 4 (četiri) puta dulja od najduljeg broda u luci.

44) Investitor, odnosno korisnik objekta, dužan je uporabiti disperzante koji su dozvoljeni u Republici Hrvatskoj i koji imaju vodopravnu dozvolu i uporabiti ih za prikupljanje naftnih mrlje na morskoj površini i razgradnju.

45) Investitor je dužan izraditi Operativni plan interventnih mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.

46) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je u transformatorskoj stanici projektirati vodonepropusni bazen za prihvat transformatorskog ulja. Vodonepropusni bazen mora biti volumena dovoljnog za prihvat kompletnog sadržaja ulja u trafostanici.

47) Investitor je dužan predmetne objekte uskladiti sa postojećim i planiranim komunalnim vodovima na terenu, te za moguća križanja (sa vodovodom, kanalizacijom, strujom, telekomunikacije i sl.) ishoditi posebne uvjete i suglasnosti nadležnih poduzeća.

48) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je za višak iskopa projektom odrediti mjesto, način deponiranja i konačno uređenje deponija. Teren devastiran radovima dovesti u prvobitno stanje.

49) Projektnom dokumentacijom potrebno je predvidjeti i druge odgovarajuće mjere da izgradnjom građevine za koju se izdaju ovi vodopravni uvjeti ne dođe do šteta ili nepovoljnih posljedica za vodnogospodarske interese.

50) Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je projektnu dokumentaciju za predmetni zahvat u prostoru izraditi sukladno ovim vodopravnim uvjetima te ishoditi stručno mišljenje na istu.

Ovi se vodopravni uvjeti mogu izmijeniti sukladno članku 158. Zakona o vodama.

HRVATSKE VODE 9 ZAGREB

Ovlaštenik:

Lucia - Mirjam Vučković, mag.ing.aedif.

Dostava:

1. Naslovu (putem elektroničkog sustava eKonferencija na adresi https://dozvola.mgipu.hr);
2. Služba 24-3 (u spis);
3. Pismohrana;
4. Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora - Zagreb (PDF);
5. VGI Split (PDF);
6. Služba 24-1, TG (PDF).

076162048

HAKOM

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i

| | | |
|---|---|---|
| Primljeno: | 18.03.2021 | |
| Klasif. oznaka: | 350-05/21-28/000043 | |
| Urudžbeni broj: | 376-21-0011 | |
| Org.jed.: | Broj priloga: | Vrij.: |

KLASA: 361-03/21-01/2673
URBROJ: 376-05-3-21-02
Zagreb, 18.03.2021. godine

**REPUBLIKA HRVATSKA**
**Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija**

**Predmet: Posebni uvjeti gradnje**

**Podnositelj:**

- LUČKA UPRAVA SPLIT, HR-21000 Split, Gat Sv. Duje 1

**Građevina/zahvat u prostoru:**

- građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), 1. skupine RIBARSKA LUKA KOMIŽA

**Lokacija:**

- k.č.br. pomorsko dobro k.o. Komiža

**Veza:** KLASA: 350-05/21-28/000043, URBROJ: 376-21-0011 od 18.03.2021. godine

Poštovani,

Za predmetnu građevinu dajemo vam sljedeće uvjete

1. Zaštita postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (dalje: EKI) u zoni zahvata - sukladno izjavama operatora u privitku:
   a) Ako na obuhvatu građevinske zone postoji EKI potrebno se pridržavati odredbi iz čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17; dalje ZEK) i Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN br. 75/13; dalje: Pravilnik) potrebno je projektirati zaštitu EKI ili eventualno potrebno premještanje navedene infrastrukture, a postojeća EKI treba biti ucrtana u situacijski prikaz. Prema odredbi članka 26. stavka 4. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti EKI u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obvezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje EKI koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator. Nadalje, prema odredbi članka 6. stavka 5. Pravilnika, određeno je da u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće

EKI ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

I. Infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:
   - Investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI/EKV,
   - Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.

II. Infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:
   - Infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV,
   - Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.

Ukoliko je potrebna izmicanje ili zaštita EKI, investitor mora imati suglasnost Infrastrukturnog/ih operatora na tehničko rješenje izmicanja ili zaštite EKI koje mora biti sastavni dio glavnog projekta.

Nadalje, prema odredbi članka 6. stavka 6. Pravilnika, ukoliko se investitor i infrastrukturni operatori ne mogu usuglasiti oko odabira tehničkog rješenja zaštite, tada jedna ili druga strana može zahtijevati posredovanje Agencije u ovom postupku.

Također, prema članku 6. stavku 9. Pravilnika, infrastrukturni operatori su obvezani u odgovoru na zahtjev investitora/projektanta priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKI ukoliko je ista izdana. Kontakti operatora su na izjavama u privitku.

b) Ako u zoni zahvata nema položene EKI nemamo uvjete zaštite iste.

2. Za projektiranje kabelske kanalizacije i svjetlovodne distribucijske mreže projektant je obvezan pridržavati se odredbi Pravilnika o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN br. 114/10 i 29/13) i Pravilnika o svjetlovodnim distribucijskim mrežama (NN 57/14).

Prema Zakonu o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina (NN br. 121/16) propisana je obveza mrežnih operatora koji planiraju izvoditi građevinske radove da obavijest o izvođenju tih radova objave na svojim internetskim stranicama te da istu dostave središnjem tijelu državne uprave nadležnom za katastarsko-geodetske poslove (Državna geodetska uprava), najmanje šest mjeseci prije podnošenja urednog zahtjeva za izdavanje građevinske dozvole nadležnom tijelu graditeljstva, odnosno 60 dana prije početka izvođenja radova ako je građevinska dozvola već izdana (Članak 8. stavak 1.). Ne postupanje po ovoj odredbi predstavlja prekršaj za koji se može izreći kazna od 100.000,00 do 1.000.000,00 kn.

S poštovanjem,

REFERENT
Luka Delonga

ŽIVJETI ZAJEDNO

Hrvatski Telekom d.d.
Odjel za elektroničku
komunikacijsku infrastrukturu (EKI)
Adresa: Harambašićeva 39, Zagreb
Telefon: +385 1 4918 658
Telefaks: +385 1 4917 118

**HAKOM**
**Odjel infrastrukture**
**Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9**
**10000 Zagreb**

oznaka T43-60328455-21
Kontakt osoba Marijo Štajduhar
Telefon +385 47 600 088
Datum 01.03.2021.
Nastavno na **Ribarska luka u Komiži (Položaj EKI - 361-03/21-01/2673) na K.Č. 1609/1 K.O. Komiža**
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA SPLIT, Gat Sv. Duje 1, 21000 Split

Temeljem Vašeg zahtjeva te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam sljedeću

## IZJAVU O POLOŽAJU
## ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekoma d.d. (dalje: HT) u prilogu dostavljamo izvadak iz dokumentacije podzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.

2. Potrebno je utvrditi mjesta kolizije EKI i predmetnog zahvata u prostoru te osigurati zaštitu sukladno *Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (dalje: Pravilnik))*. Mjesta kolizije potrebno je utvrditi i dokumentirati na način da se opseg predmetnog zahvata prikaže rješenjima zaštite i/ili izmještanja s tehničko-tehnološkog aspekta.

3. Sve dodatne podatke o EKI za izradu tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i/ili izmještanja potrebno je zatražiti od HT-a.

4. Na rješenje zaštite i/ili izmještanja EKI potrebno je od HT-a pribaviti suglasnost, a koje rješenje sa suglasnošću mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta za predmetni zahvat u prostoru. Zaštita i izmještanje EKI moraju biti realizirani prije početka radova na predmetnom zahvatu.

5. Ukoliko je EKI potrebno izmjestiti na lokaciju drugih k.č., HT će s investitorom i, po potrebi, drugim osobama sklopiti ugovor kojim će se definirati međusobna prava i obveze.

6. Ukoliko EKI nije potrebno izmjestiti, izvođač radova/investitor obvezan je pravodobno, a najmanje 10 radnih dana prije početka radova u blizini EKI podnijeti zahtjev za iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI na e-mail adresu t536.mreza@t.ht.hr.

7. Nakon završetka izvođenja građevinskih radova, a prije uređenja javne površine ili asfaltiranja HT može zatražiti kalibraciju cijevi i utvrđivanje stanja DTK. Ukoliko se utvrde oštećenja, HT će odmah pokrenuti sanaciju istih na trošak investitora, a trošak kalibracije cijevi i utvrđivanja stanja DTK teretit će investitora.

8. Troškovi zaštite i izmještanja raspodjeljuju se sukladno čl.26. *Zakona o elektroničkim komunikacijama* i čl.6. *Pravilnika*.

9. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI izvođač radova/investitor je dužan odmah prijaviti HT-u na e-mail adresu t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000.

10. Izvođač radova/investitor je dužan pravovremeno, odnosno najmanje 7 kalendarskih dana prije početka radova dostaviti HT-u obavijest o početku izvođenja radova na e-mail adresu t536.mreza@t.ht.hr, kako bi se osigurala nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.

11. Ukoliko investitor ne postupi sukladno *Zakonu o gradnji* na način da se glavnim projektom ne obuhvate svi tehničko-tehnološki aspekti zaštite i/ili izmještanja EKI te se time zbog nepravovremenog ishođenja potrebnih dozvola/suglasnosti za zaštitu i/ili izmicanje EKI HT-u prouzroči šteta, investitor će biti obvezan takvu štetu naknaditi. Također, ako se na bilo koji način prouzroči šteta investitoru ili trećoj osobi zbog nepravovremenog ishođenja potrebnih dozvola/suglasnosti za zaštitu i/ili izmicanje EKI HT-a, kao posljedica ne obuhvaćanja EKI u glavni projekt investitora, HT za istu neće biti odgovoran.

12. Ukoliko izvođač radova/investitor ne obavijeste/nepravodobno obavijeste HT sukladno toč.6., 9. i 10. ove Izjave te se time HT-u prouzroči šteta, izvođač radova/investitor će biti obvezan takvu štetu naknaditi.

13. Skrećemo pozornost na zakonsku odredbu po kojoj je uništenje, oštećenje ili ometanje u radu elektroničke komunikacijske infrastrukture i drugih javnih naprava kazneno djelo kažnjivo po odredbi čl.216. *Kaznenog zakona.*

Ova Izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u prostoru vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 01.03.2023. godine.

S poštovanjem,

Odjel za elektroničku komunikacijsku infrastrukturu
Direktorica
**Maja Mandić, dipl.iur.**

Napomena: izjava je dostavljena na email: uv-ekonferencija@hakom.hr

**OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA**

S
Hrvatski Telekom d.d.
Komutacija: KONIŽA
M 1:2000
HT_DO_XX:
HT_DO_KABEL:
HT_DO_ZRAČNA:
UCRTAO: M. Žilić
Datum: 01.03.2021.
Spis. broj: T43-60328455-21

HRVATSKE CESTE

POSLOVNA JEDINICA
Split

R. Boškovića 22, 21 000 Split
T: +385 21 435 600
F: +385 21 435 640

**KLASA: 340-09/21-05/226**
URBROJ: 345-950-556/508-21-02

Split, 15. ožujka 2021.

Hrvatske ceste d.o.o. Zagreb, PJ Split, na temelju članaka 51. i 55. Zakona o cestama (NN br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14), odredbi Zakona o prostornom uređenju i odredbi Zakona o gradnji, u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta i uvjeta priključenja putem elektroničkog sustava eDozvola za građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), 1. skupine RIBARSKA LUKA KOMIŽA na pomorskom dobru na k.č. u k.o. Komiža, na poziv Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaj, sektor lokacijskih dozvola i investicija, KLASA: 350-05/21-28/000043, URBROJ: 531-06-2-1-1-21-0004 od 17.02.2021., za investitora: LUČKA UPRAVA SPLIT, Gat Sv. Duje 1, 21000 Split, izdaje slijedeće

**POSEBNE UVJETE**
**za izgradnju Ribarske luke u Komiži na k.o. Komiža uz državnu cestu DC117**

Nakon pristupa podacima koji je omogućen elektroničkim putem izvršen je uvid u Elaborata za ishođenje posebnih uvjeta, građevinski projekt, oznaka pr.: T.D. 791/02/2021, ZOP: RLK izrađen od tvrtke POMGRAD INŽENJERING d.o.o., Split, Stinice 26/B, u veljači 2021., utvrđujemo slijedeće uvjete:

**1.** Planirani zahvat uskladiti s projektnom dokumentacijom za rekonstrukciju državne ceste DC117 – priključak Ribarske luke u dužini od cca 200,0 metara (idejni projekt izrađen od tvrtke KNAP d.o.o., Zagreb, oznaka projekta: TD 64-01-01-20 od rujna 2020.)

**2.** Predmetnom izgradnjom se ne smije narušiti stabilnost javne ceste i cestovnih objekata, odvodnja površinskih, procjednih i podzemnih voda, ne smije se ugroziti sigurnost sudionika u prometu na javnoj cesti kao ni negativno utjecati na ekološko stanje područja.

**3.** Odvodnju oborinskih i drugih voda sa građevne parcele riješiti na način da se iste ne slijevaju na državnu cestu.

**4.** Nakon izrade glavnog projekta isti treba dati na uvid ovoj Poslovnoj jedinici.

**5.** Prije početka izvođenja radova na izgradnji Ribarske luke potrebno je od ove Poslovne jedinice zatražiti suglasnost za izvođenje radova i suglasnost na projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova.

HRVATSKE CESTE

POSLOVNA JEDINICA
Split

R. Boškovića 22, 21 000 Split
T: +385 21 435 600
F: +385 21 435 640

Ovi posebni uvjeti vrijede godinu dana od dana izdavanja.

Viši suradnik I:

Marija Radovniković, dipl.inž.građ.

**Rukovoditelj PJ Split:**

**Neven Matijević, dipl.inž.građ.**

DOSTAVITI:

1. Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija (elektronički uvid)
2. LUČKA UPRAVA SPLIT, Gat Sv. Duje 1, 21000 Split (elektronički uvid)
3. 556/508 – ovdje
4. Pisarnica – ovdje

REPUBLIKA HRVATSKA
**MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA**
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
SEKTOR ZA INSPEKCIJSKE POSLOVE
INSPEKCIJA ZAŠTITE OD POŽARA I CIVILNE ZAŠTITE

P / 2306159

KLASA: 214-02/21-03/1481
URBROJ: 511-01-208-21-2
Zagreb, 24. veljače 2021.

Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za inspekcijske poslove, Inspekcija zaštite od požara i civilne zaštite, rješavajući po zahtjevu Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprave za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektora lokacijskih dozvola i investicija, za utvrđivanje posebnih uvjeta iz područja zaštite od požara za građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), 1. skupine: **Ribarska luka Komiža**, temeljem članka 136. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“, br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), utvrđuje

## POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

**(pomorski promet**

iz područja zaštite od požara za građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), 1. skupine: **Ribarska luka Komiža**, na pomorskom dobru, na katastarskim česticama u k.o. Komiža.

I. U Glavnom projektu primijeniti mjere zaštite od požara sukladno hrvatskim propisima i normama koji uređuju ovo područje ili u nedostatku hrvatskih propisa, drugim stranim smjernicama i propisima koji se koriste kao pravilo tehničke prakse.

II. Izraditi Elaborat zaštite od požara te u Glavnom projektu Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara koji minimalno mora sadržavati podatke iz Elaborata zaštite od požara.

III. Provesti tehničko nadgledanje Glavnog projekta od strane ovlaštenog tijela za protueksplozijsku zaštitu.

IV. U Glavnom projektu, unutar programa kontrole i osiguranje kvalitete, u dijelu zaštite od požara, navesti norme, propise i postupak osiguranja i dokazivanja kvalitete za izvedene radove, ugrađene materijale, proizvode i opremu.

V. U postupku izdavanja građevinske dozvole pribaviti potvrdu o usklađenosti Glavnog projekta s propisima iz područja zaštite od požara.

## O b r a z l o ž e n j e

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija, dostavio je poziv za utvrđivanje posebnih uvjeta iz područja zaštite od požara za zahvat u prostoru: **Ribarska luka Komiža.**

Uvidom u Elaborat za ishođenje posebnih uvjeta, oznaka projekta: T.D. 791/02/2021, izrađen u veljači 2021. godine, od strane trgovačkog društva POMGRAD INŽENJERING d.o.o., Split, Stinice 26/B.

**u t v r đ e n o j e:**

- primijeniti mjere zaštite od požara određene važećim hrvatskim propisima i normama koji uređuju ovu problematiku ili u nedostatku hrvatskih propisa, drugim stranim smjernicama i propisima koji se koriste kao pravilo tehničke prakse;

- temeljem članka 4. točke 4. Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara („Narodne novine“, br. 56/12), potrebno je izraditi Elaborat zaštite od požara, a sukladno članku 70. točke 3. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), potrebno je u prvoj mapi Glavnog projekta izraditi Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara.

- provesti tehničko nadgledanje Glavnog projekta od strane ovlaštenog tijela, temeljem točke 6. Priloga IV Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom („Narodne novine“, br. 39/06 i 106/07);

- dokaze kvalitete potrebno je ishoditi temeljem članka 135. stavka 1. točke 9. Zakona o gradnji;

- potvrdu Glavnog projekta o usklađenosti s posebnim uvjetima određenim lokacijskom dozvolom iz područja zaštite od požara treba ishoditi od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske temeljem članka 86. Zakona o gradnji.

Oslobođeno od plaćanja upravnih pristojbi temeljem članka 8. točke 1. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, br. 115/16).

**VODITELJ**

Bruno Šuta

Dostaviti:
1. Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Ul. Republike Austrije 20, 10000 Zagreb
2. Pismohrana, ovdje

**REPUBLIKA HRVATSKA**
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA
UPRAVA VODNOGA GOSPODARSTVA
I ZAŠTITE MORA

KLASA: 325-01/21-01/69
URBROJ: 517-7-4-21-2

Zagreb, 24. veljače 2021.

MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA,
GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE
Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja
Sektor lokacijskih dozvola i investicija

Predmet: **Poziv javnopravnim tijelima za utvrđivanje posebnih uvjeta i uvjeta priključenja putem elektroničkog sustava eKonferencija**

-mišljenje, dostavlja se

*Veza:* dopis KLASA: 350-05/21-28/000043, URBROJ: 531-06-2-1-1-21-0004 od 17. 2. 2021.

Poštovani,

U vezi s dostavljenim predmetnim Pozivom za utvrđivanje posebnih uvjeta i uvjeta priključenja putem elektroničkog sustava eKonferencija glede izgradnje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet) 1. skupine **Ribarska luka Komiža** na pomorskom dobru u katastarskoj općini Komiža, u Komiži; Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora iz djelokruga svoje nadležnosti **nema uvjeta, niti posebnih uvjeta,** odnosno argumenata za obustavu postupka utvrđivanja uvjeta prema odredbama članka 136. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju, odnosno članka 82. stavka 3. Zakona o gradnji.

S poštovanjem,

REPUBLIKA HRVATSKA 19 ZAGREB MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA

**RAVNATELJICA UPRAVE**

**Elizabeta Kos, dipl. ing.**

**REPUBLIKA HRVATSKA**
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

**KLASA**: UP/I-351-03/19-08/41
**URBROJ**: 517-03-1-1-21-20
Zagreb, 29. siječnja 2021.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja na temelju odredbe članka 89. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) te na temelju odredbe članka 21. stavka 2. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine", broj 61/14 i 3/17), povodom zahtjeva nositelja zahvata Lučke uprave Split, Gat sv. Duje 1, Split, za procjenu utjecaja na okoliš ribarske luke Komiža, Vis, donosi

**R J E Š E NJ E**

I. **Namjeravani zahvat – ribarska luka Komiža, Vis, temeljem studije o utjecaju na okoliš koju je u prosincu 2019. izradio i u lipnju 2020. doradio Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu iz Splita – prihvatljiv je za okoliš uz primjenu zakonom propisanih i ovim Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša (A) i provedbu programa praćenja stanja okoliša (B).**

## A. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

### A.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE

**Opće mjere**

A.1.1. U okviru izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz ovog Rješenja. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša, u suradnji s projektantom.

A.1.2. Označiti akvatorij u kojem se izvode radovi.

A.1.3. Projektom organizacije gradilišta odrediti mjesta na kojima će se privremeno skladištiti višak materijala od iskopa i otpad te površine za kretanje i parkiranje vozila.

A.1.4. Prije početka radova na moru obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju.

A.1.5. Izgradnju luke koordinirati s Gradom Komižom kako bi se radovi izvodili izvan turističke sezone.

A.1.6. Za potrebe Glavnog projekta izraditi geotehnički elaborat o strukturi dijela morskog dna na kojem će se graditi lukobrani i druge građevine, uključujući litološki sastav podloge,

vrstu i debljinu eventualno prisutnog mulja, njegove granulometrijske karakteristike, mobilnost i dr.

A.1.7. Za nasipavanje lukobrana koristiti kamen vapnenac ili kamen dolomitskog porijekla, granulacije definirane Glavnim projektom. Zabranjeno je korištenje materijala s primjesama zemlje prilikom nasipavanja.

A.1.8. Materijal iz iskopa u što većoj mjeri iskoristiti pri izgradnji zahvata, a eventualni višak zbrinuti sukladno propisima.

A.1.9. U daljnjim fazama projektiranja, a nakon provedenih geomehaničkih istraživanja, razmotriti druga tehnička rješenja izvedbe lukobrana kako bi se omogućila što manja refleksija dolaznog vala (npr. izvedba lukobrana koji je po cijeloj duljini propustan za morsku masu, izvedba konstrukcije lukobrana sačaste strukture i sl.).

**Vode/more**

A.1.10. Parkirališta za vozila i strojeve koji sudjeluju u izvođenju radova izvesti nepropusno s obradom oborinske vode, te ih smjestiti unutar zona predviđenih za izgradnju, bez devastiranja površina drugih namjena.

A.1.11. Za mehanizaciju na gradilištu organizirati servisni centar (zamjena ulja motora, zamjena hidrauličnog ulja, maziva, radionica za jednostavnije popravke) kao i odgovarajuće privremeno skladište za dizel gorivo, ulja, maziva i rezervne dijelove.

A.1.12. Odvodnju sanitarnih otpadnih voda riješiti spojem na planirani sustav javne odvodnje grada Komiže.

A.1.13. Predvidjeti pročišćavanje otpadnih voda iz prostora hladnjače (uključujući i vode od pranja prostora) na taložnici i mastolovu prije ispuštanja u sustav javne odvodnje.

A.1.14. Predvidjeti pročišćavanje tehnološke/industrijske otpadne vode na samostalnom fizikalnom/kemijskom uređaju za pročišćavanje na način da se prije ispuštanja u sustav javne odvodnje zadovolje parametri iz propisa o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda za ispuštanje u sustav javne odvodnje.

A.1.15. Čiste oborinske vode ispuštati u more.

A.1.16. Projektirati dvostjene čelične spremnike za gorivo u vodonepropusnoj betonskoj tankvani volumena dostatnog za prijem ukupne količine goriva iz spremnika.

A.1.17. Predvidjeti pročišćavanje oborinskih otpadnih voda sa svih površina koje bi mogle biti zauljene (parkirališta, prometne i manipulativne površine, prostor benzinske postaje) na separatoru ulja i masti prije ispuštanja u more.

A.1.18. Predvidjeti propuste za cirkulaciju mora u korijenima glavnog i sekundarnog lukobrana (dva propusta u primarnom i jedan propust u tijelu sekundarnog lukobrana).

A.1.19. Planirati vrh privezne obale glavnog lukobrana minimalno na koti +1,80 m (+1,50 m prema HVRS71) te sekundarnog lukobrana, gata i operativne obale minimalno na koti +1,60 m (+1,30 m prema HVRS71).

A.1.20. Projektirati visinu parapetnog zida primarnog lukobrana minimalno na koti +4,50 m i sekundarnog lukobrana minimalno na koti +3,20 m u odnosu na HRVS71.

A.1.21. U glavni projekt uključiti projektno rješenje regulacije bujičnog vodotoka „Neptun" (javno vodno dobro) u području zahvata i uljeva vodotoka u more u novim uvjetima proširenja obalnog pojasa. Regulaciju bujice, odnosno rješenje uljeva u more, izvesti na način koji će omogućiti nesmetano propuštanje mjerodavno velikih voda, nesmetano održavanje i čišćenje (natkrivanje a.b. platicama, izrada revizijskih okana, rešetki itd.), te zaštiti od utjecaja valovanja i nanošenja morskog šljunčanog nanosa.

A.1.22. Radove u moru izvoditi tijekom što manjeg strujanja mora.

**Bioraznolikost**

A.1.23. Izabrati tehnologiju izgradnje operativne obale i lukobrana koja će onemogućiti dospijeće nasutog materijala i prašine u more te kod podmorskih radova svesti na najmanju moguću mjeru podizanje i raspršivanje sedimenta s morskog dna u okoliš.

A.1.24. Podmorske radove izvoditi samo na nužno potrebnim površinama dna.

A.1.25. S morskog dna pokupiti sve ostatke oplate i građevinskog materijala.

A.1.26. Omogućiti sidrenje isključivo na predviđenom području luke uz primjenu sustava ekološkog sidrenja.

A.1.27. Sidrene blokove postaviti bez povlačenja po dnu, te ih polagati na mjestima gdje su površine s posidonijom manje razvijene ili je uopće nema.

A.1.28. Ako se pojedini sidreni blokovi moraju ukloniti ili zbog opravdanog razloga premjestiti unutar naselja posidonije, navedene aktivnosti izvesti bez povlačenja po morskom dnu.

**Krajobraz**

A.1.29. Sve površine gradilišta i ostale zone privremenog utjecaja na kopnu nakon završetka radova sanirati.

A.1.30. Arhitektonskim oblikovanjem objekte u luci prilagoditi postojećem ambijentu.

A.1.31. Prilikom hortikulturnog uređenja kopnenog dijela zahvata koristiti autohtone i udomaćene vrste.

**Kulturno-povijesna baština**

A.1.32. Tijekom radova što manje utjecati na prostor izvan zone obuhvata zahvata. U najvećoj mogućoj mjeri koristiti postojeću mrežu putova, a nove formirati samo kada je to neizbježno.

A.1.33. U oblikovanju zelene površine (neposredno uz niz kuća izgrađenih uz more – zapadni dio lokacije zahvata) zelena površina mora slijediti obrise izvorne konfiguracije i ne smije imati čvrsti geometrijski oblik.

A.1.34. Ako se tijekom podmorskih radova naiđe na arheološke nalaze, prekinuti radove i zaštiti nalaze te bez odlaganja obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

**Promet**

A.1.35. Prilikom prijevoza materijala iz iskopa i građevinskog materijala kopnom ograničiti brzinu kretanja vozila na prometnicama na 40 km/h. U slučaju prijevoza morem i radova

u obalnom pojasu osigurati koordinaciju obavljanja radova u moru s drugim djelatnostima na moru, posebice s pomorskom plovidbom.

A.1.36. Izraditi „Projekt privremene regulacije prometa".

A.1.37. Po završetku radova, ako je došlo do oštećenja prometnica koje su korištene za transport materijala, vratiti ih u prvobitno stanje.

**Buka**

A.1.38. Građevinske radove obavljati samo tijekom dnevnog razdoblja osim u slučaju kad tehnologija izgradnje zahtijeva izvođenje neke aktivnosti (prvenstveno betoniranja i asfaltiranja) u kontinuitetu. Ako se građevinski radovi planiraju izvoditi tijekom noći, izraditi projekt zaštite od buke s gradilišta.

**Zrak**

A.1.39. Prilikom prijevoza suhog prašinastog materijala, prije početka vožnje, materijal prskati vodom te pokriti ceradom.

A.1.40. Ugraditi sustave povrata para prilikom opskrbe vozila, tj. plovila gorivom i istakanja goriva iz autocisterne.

A.1.41. Ugraditi nepovratne ventile za istakanje na spremnike za skladištenje goriva kojima se sprječava prepumpavanje iz spremnika prijevoznog sredstva.

**Otpad**

A.1.42. Neopasni komunalni otpad te opasni otpad (goriva, maziva, ulja i sl.) sakupljati odvojeno po vrstama otpada, privremeno skladištiti u za to predviđenim spremnicima te predati ovlaštenoj osobi.

A.1.43. Po završetku građevinskih radova lokaciju zahvata očistiti od otpadnog građevnog materijala i drugih otpadnih materijala.

A.1.44. Postaviti kontejnere za razvrstavanje otpada.

**Svjetlosno onečišćenje**

A.1.45. Rasvjetu na području luke projektirati uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete.

## A.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA

**Opće mjere**

A.2.1. Nakon izgradnje zahvata pratiti stanje plaža „Kamenice" i „Vartalac" te ako se pokaže da je izražen utjecaj na njihovu stabilnost, u dogovoru s Gradom Komižom održavati plaže prihranjivanjem. U slučaju da se utjecaj ponavlja dugoročno, u dogovoru s Gradom Komižom naći drugo tehničko rješenje.

A.2.2. Pratiti meteorološke prognoze s ciljem pravovremenog uklanjanja brodova s veza na sigurnije mjesto zbog mogućnosti istovremene pojave ekstremno visoke razine mora i 100-godišnjeg vala kako bi se smanjio rizik mogućih neželjenih posljedica intenzivnog prelijevanja lukobranske konstrukcije.

**Vode/more**

A.2.3. Sukladno posebnim propisima donijeti podzakonske akte koje će odrediti nadležna tijela prije davanja odgovarajućih odobrenja za rad luke.

A.2.4. Redovito održavati propuste lukobrana.

A.2.5. Redovito održavati sustav sanitarne, tehnološke/industrijske i oborinske odvodnje.

A.2.6. Omogućiti redovito održavanje bujičnog vodotoka „Neptun" (javno vodno dobro).

A.2.7. Nakon izgradnje luke obaviti hidrografsku izmjeru ribarske luke Komiža i izraditi pomorsku kartu (plan) krupnog mjerila.

A.2.8. Ispuštanje otpadnih voda, ribljih ostataka te ostataka leda s ribarskih plovila koje nastaju kao posljedica ribarskih aktivnosti nije dozvoljeno u području luke.

A.2.9. U sklopu internog sustava odvodnje luke predvidjeti spremnik/e za prihvat otpadnih voda s plovila (sanitarne, kaljužne) te s ovlaštenom osobom ugovoriti njihovo pražnjenje.

**Bioraznolikost**

A.2.10. Omogućiti sidrenje isključivo na predviđenom području luke uz primjenu sustava ekološkog sidrenja.

**Zrak**

A.2.11. Generatore, pumpe i (van)brodske motore održavati u optimalnom radu.

A.2.12. Ribu tretirati prema uvjetima iz propisa kako bi se izbjeglo širenje neugodnih mirisa izvan granica zahvata.

A.2.13. Radne prostore redovito čistiti.

A.2.14. Redovito provoditi dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju u suradnji s ovlaštenim osobama.

A.2.15. Prilikom pretakanja goriva na benzinskoj postaji, svi priključci i otvori sustava za pretakanje kao i otvori autocisterne moraju biti zatvoreni.

**Otpad**

A.2.16. Neopasni otpad odvojeno sakupljati u za to određene spremnike te predati ovlaštenoj osobi.

A.2.17. Opasni otpad predati ovlaštenoj osobi.

A.2.18. Otpad ribljeg podrijetla predati putem ovlaštenom sakupljaču nusproizvoda životinjskog podrijetla.

## A.3. MJERE ZAŠTITE U SLUČAJU NEKONTROLIRANIH DOGAĐAJA

A.3.1. U slučaju izlijevanja ulja, na ulazu u luku postaviti apsorpcijske brane.

A.3.2. U slučaju iznenadnih onečišćenja mora, a ovisno o razmjeru onečišćenja postupati prema Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Splitsko-dalmatinskoj županiji ili Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u RH.

A.3.3. U slučaju iznenadnih onečišćenja mora s kopna postupati prema Državnom planu za zaštitu voda te prema Operativnom planu interventnih mjera u slučaju onečišćenja voda, tj. mora.

A.3.4. Za zaštitu od požara predvidjeti podzemne i nadzemne hidrante.

A.3.5. Osigurati da luka posjeduje tehnička sredstva i opremu za sprečavanje onečišćenja mora te uklanjanje posljedica onečišćenja (apsorpcijska brana, disperzanti i sl.).

## B. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

B.1. Na lokaciji najbližeg stambenog objekta sukladno propisima provesti sljedeća mjerenja razine buke:
- jednokratno mjerenje prije početka izgradnje luke,
- jednokratno mjerenje nakon početka korištenja luke,
- nakon povećanja razine buke na postojećim izvorima buke u luci,
- po ugradnji novih izvora buke u luci.

**II. Nositelj zahvata Lučka uprava Split, Gat sv. Duje 1, Split, dužan je osigurati provedbu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša, kako je to određeno ovim rješenjem.**

**III. Rezultate praćenja stanja okoliša nositelj zahvata Lučka uprava Split, Gat sv. Duje 1, Split, obvezan je dostavljati Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja na propisani način i u propisanim rokovima sukladno posebnom propisu kojim je uređena dostava podataka u informacijski sustav.**

**IV. Nositelj zahvata Lučka uprava Split, Gat sv. Duje 1, Split, podmiruje sve troškove u postupku procjene utjecaja na okoliš zahvata iz točke I. izreke ovog rješenja. O troškovima ovog postupka odlučit će se posebnim rješenjem koje prileži u spisu predmeta.**

**V. Ovo rješenje prestaje važiti ako u roku od dvije godine od dana izvršnosti rješenja nositelj zahvata Lučka uprava Split, Gat sv. Duje 1, Split, ne podnese zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole odnosno drugog akta sukladno posebnom zakonu. Važenje ovog rješenja, na zahtjev nositelja zahvata Lučka uprava Split, Gat sv. Duje 1, Split, može se jednom produžiti na još dvije godine, uz uvjet da se nisu promijenili uvjeti utvrđeni ovim rješenjem.**

**VI. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.**

**VII. Sastavni dio ovog Rješenja je grafički prilog:**
- Prilog 1. Pregledna situacija

## O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata Lučka uprava Split, Gat sv. Duje 1, Split (dalje u tekstu: nositelj zahvata) podnio je 20. studenoga 2019. godine Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (dalje u tekstu: Ministarstvo) zahtjev te 20. prosinca 2019. godine dopunu zahtjeva za procjenu utjecaja na okoliš ribarske luke Komiža na otoku Visu. U zahtjevu su navedeni svi podaci i priloženi svi dokumenti i dokazi sukladno odredbama članka 80. stavka 2. Zakona o zaštiti okoliša (dalje u tekstu: Zakon) te članka 8. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (dalje u tekstu: Uredba), kao što su:

- Potvrda Sektora lokacijskih dozvola i investicija Uprave za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine o usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja (KLASA: 350-02/19-02/52; URBROJ: 531-06-2-3-19-0002 od 11. prosinca 2019. godine.).
- Rješenje Uprave za zaštitu prirode Ministarstva (KLASA: UP/I-612-07/19-60/27; URBROJ: 517-05-2-2-19-5 od 16. svibnja 2019. godine) da je planirani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.
- Studija o utjecaju na okoliš (dalje u tekstu: Studija), koju je izradio ovlaštenik Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilišta u Splitu iz Splita (dalje u tekstu: ovlaštenik), kojem je Ministarstvo izdalo Rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš (KLASA: UP/I 351-02/13-08/144; URBROJ: 517-06-2-2-2-14-2 od 15. siječnja 2014. godine). Studija je izrađena u prosincu 2019. godine, a dopunjena u lipnju 2020. godine. Voditelj izrade Studije je prof.dr.sc. Roko Andričević, dipl.ing.građ.

O zahtjevu nositelja zahvata za pokretanjem postupka procjene utjecaja na okoliš, sukladno članku 80. stavku 3. Zakona i članku 8. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine", broj 64/08), na internetskim stranicama Ministarstva objavljena je 16. siječnja 2020. godine **Informacija o zahtjevu** za procjenu utjecaja na okoliš ribarske luke Komiža na otoku Visu (KLASA: UP/I-351-03/19-08/41, URBROJ: 517-03-1-2-20-4 od 8. siječnja 2020. godine).

**Odluka o imenovanju savjetodavnog stručnog povjerenstva** u postupku procjene utjecaja na okoliš (dalje u tekstu: Povjerenstvo) donesena je temeljem članka 87. stavaka 1., 4. i 5. Zakona 24. siječnja 2020. godine (KLASA: UP/I-351-03/19-08/41, URBROJ: 517-03-1-2-20-8).

Povjerenstvo je održalo dvije sjednice. Na **prvoj sjednici** održanoj 25. veljače 2020. godine u Komiži, Povjerenstvo je utvrdilo da je Studija cjelovita i u svojim bitnim elementima stručno utemeljena i izrađena u skladu s propisima, te predložilo da se dopuni u skladu s primjedbama članova Povjerenstva i nakon dorade i suglasnosti članova uputi na javnu raspravu.

Ministarstvo je 21. srpnja 2020. godine donijelo Odluku o upućivanju Studije na javnu raspravu (KLASA: UP/I 351-03/19-08/41; URBROJ: 517-03-1-1-20-11), a zamolbom za pravnu pomoć (KLASA: UP/I 351-03/19-08/41; URBROJ: 517-03-1-1-20-12 od 21. srpnja 2020. godine) povjerilo je koordinaciju (osiguranje i provedbu) javne rasprave Upravnom odjelu za zaštitu okoliša, komunalne poslove, infrastrukturu i investicije Splitsko-dalmatinske županije. **Javna rasprava** provedena je u skladu s člankom 162. stavka 2. Zakona u razdoblju od 11. kolovoza do 11. rujna 2020. godine u prostorijama Galerije „Boris Mardešić" u Gradu Komiži. Obavijest o javnoj raspravi objavljena je u dnevnom listu „Slobodna Dalmacija" te na oglasnim pločama i internetskim stranicama Grada Komiže i Splitsko-dalmatinske županije. U sklopu javne rasprave

održano je javno izlaganje 2. rujna 2020. godine s početkom u 19 sati u prostorijama Galerije „Boris Mardešić", Hrvatskih mučenika 17, Komiža. Prema izvješću Upravnog odjela za zaštitu okoliša, komunalne poslove, infrastrukturu i investicije Splitsko-dalmatinske županije o održanoj javnoj raspravi (KLASA: 351-04/20-01/0044, URBROJ:2181/1-10/12-20-0005 od 18. rujna 2020. godine), tijekom javnog uvida u Knjigu primjedbi nije upisana ni jedna primjedba dok su na adresu Upravnog odjela za zaštitu okoliša, komunalne poslove, infrastrukturu i investicije Splitsko-dalmatinske županije pristigle primjedbe gospodina Vinka Marinkovića. Primjedbe su se, u bitnom, odnosile na opravdanost izgradnje luke, na lokaciju zahvata i narušavanje krajobraza i plaža Kamenice i Mlin, te na uvjete izgradnje luke zbog velikih valova uzrokovanih vjetrom i malom dubinom luke.

Povjerenstvo je na **drugoj sjednici** održanoj 11. prosinca 2020. godine u Zagrebu razmotrilo odgovore na primjedbe zaprimljene tijekom javne rasprave, koje je pripremio nositelj zahvata. Odgovori na primjedbe s javne rasprave u bitnom su sljedeći:

- Primjedba vezana za opravdanost izgradnje ribarske luke Komiža nije prihvaćena s obzirom na to da je ribarska luka Komiža sastavni dio strateških dokumenata, prije svega Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije i Prostornog plana uređenja Grada Komiže. Nadalje, postojeća gradska luka u Komiži, odnosno lukobran dužine 190 m ustupljen je u koncesiju Županijskoj lučkoj upravi Splitsko-dalmatinske županije za namjenu nautičkog turizma i tako je preostali dio luke postao nedostatan za više od 300 registriranih plovila kojima je Komiža matična luka, s tim da je u Komiži registrirano 60 plovila koji obavljaju gospodarski ribolov na moru i još 30 plovila koji imaju dozvolu za mali obalni ribolov. Ribarska luka u Komiži je predviđena ne samo za lokalne ribare, već kao logistika za iskrcaj i privez ostalim ribarskim plovilima Republike Hrvatske.
- Primjedba koja se odnosi na lokaciju zahvata i narušavanje krajobraza vulkanskih stijena te nestanak dviju plaža (Kamenice i Mlin) zbog nasipavanja nije prihvaćena. Lokacija zahvata definirana je Urbanističkim planom uređenja Ribarske luke Komiža, odnosno njegovim izmjenama i dopunama, a plaža Kamenica nije u obuhvatu zahvata, već je dio zasebnog urbanističkog plana uređenja. Obuhvat kopnenog dijela ribarske luke Komiža u većini se odnosi na prostor koji je pripadao bivšoj tvornici za preradu ribe „Neptun" i ne zadire u postojeće plaže. Područje pomorskog dobra Mlin, koji je u naravi bio sastavni dio bivše tvornice „Neptun", nije se nikad koristio kao plaža, već kao odlagalište materijala iz tvornice. Na tom području je prije 80 godina bivša tvornica izgradila dva gata i betonski plato za privez i iskrcaj ribarskih plovila. Najbliža postojeća plaža Kamenica udaljena je 250 m od istočnog, najbližeg dijela obuhvata. Analiza valovanja i vjetrovalna klima pokazuju da lukobran ne utječe na povećanje visine vala na području plaže Kamenice. Određeni utjecaj je moguć na okolne plaže kao rezultat refleksije valova na novoizgrađene lukobrane, ali s obzirom na položaj lukobrana, lokaciju luke i vjetrovalnu klimu, ne očekuje se da će taj utjecaj biti značajan, međutim, iz predostrožnosti je propisana i mjera zaštite.
- Primjedba koja se odnosi na uvjete izgradnje luke zbog velikih valova uzrokovanih vjetrom i malom dubinom luke nije prihvaćena jer su za potrebe projekta izrađene Studija valovanja te Maritimna studija koje su sastavni dio Studije utjecaja na okoliš. Detaljan opis valovanja je naveden u Studiji utjecaja na okoliš, poglavlje *4.3. Vjetrovalna klima*. Temeljem provedenih istraživanja i izrađenih studija, Studija utjecaja na okoliš zaključila je da su maritimni uvjeti lokacije povoljni, a dubine mora omogućavaju planiranje pomorsko-građevinskih objekata bez specijalnih zahvata na temeljenju.

Povjerenstvo je u skladu s člancima 14. i 16. Uredbe donijelo Mišljenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš kojim je ocijenilo predmetni zahvat prihvatljivim za okoliš te predložilo mjere zaštite okoliša i provedbu programa praćenja stanja okoliša.

**Prihvatljivost zahvata obrazložena je na sljedeći način:**

*Ribarska luka zauzima obalni kopneni dio bivše tvornice "Neptun" (dio k.č 1609/1 k.o. Komiža) s izgrađenom obalom i postojećim gatom za privez ribarskih plovila tvornice te pripadajući morski dio. Postojeći gat i obala se gradnjom ribarske luke uklanjaju. Ribarska luka je organizirana kao jedinstvena prostorna i uporabna cjelina. Sastoji se od kopnenog dijela i dijela akvatorija. Ukupna površina obuhvata zahvata iznosi 42 725 m², od čega se 13 920 m² odnosi na kopneni dio. Izgradnja luke osigurala bi prihvat ribarica na području ribolovnog mora srednjeg i južnog Jadrana sa svim pratećim sadržajima: opskrba i servis plovila, uslužne djelatnosti i prateće državne službe i ostalo. Na kopnenom dijelu ribarske luke, omogućava se i gradnja građevina, uređenje kolnih, pješačkih i drugih otvorenih površina.*

*Na kopnenom dijelu luke planira se izgradnja više građevina u funkciji luke ili građevina komplementarnih njenim sadržajima.*

*Te građevine su:*
*a) hladnjače za ribu i rakove*
*b) skladišta ribarske opreme i materijala*
*c) servisni sadržaji sa suhim vezom i trafostanicom*
*d) benzinska postaja.*

*a) Hladnjače za ribu i rakove*

*Objekt se postavlja na proširenom dijelu novog gata. U objekt se smještaju hladnjače za ribu i ješku i prostorija za žive rakove, s pratećim sadržajima. Osnovna funkcija objekta je zaprimanje ribe s ribarskih plovila, koja se ne prenosi direktno na kamione-hladnjače i njeno kratkoročno čuvanje do prodaje i/ili odvoza. Prateći prostori uključuju ledomat sa silosom i spremištem za led u funkciji skladištenja u objektu, ali i opskrbe plovila. Dio prostora zauzimaju garderobe zaposlenih sa sanitarnim čvorovima.*

*b) Skladišta ribarske opreme i materijala*

*Objekt skladišta ribarske opreme i materijala izvodi se kao dio lukobrana na njegovom početku i kontaktu s kopnom. S vanjske strane ima karakter utvrde i potpornog zida dok s unutrašnje oblikuje poluzatvoreno unutrašnje dvorište namijenjeno za prekrcaj ribolovne opreme i materijala. U unutrašnjem dvorištu planirano je parkiranje i zaustavljanje automobila i gospodarskih vozila u svrhu transporta opreme.*

*c) Servisni sadržaji sa suhim vezom i trafostanicom*

*Postavlja se na najsjevernijem dijelu luke, na nasipu neposredno uz današnju strmu obalu. Ovaj objekt s tri strane je okružen prometnicama, a s četvrte, istočne strane granicu čini prirodni klif na kojem se nalazi bivša tvornica Neptun, koja se planira za prenamjenu u turističke svrhe. Uz jugoistočni rub objekta planirana je benzinska postaja.*

*d) Benzinska postaja*

*Benzinska postaja smještena je sa sjeverne strane ceste kako ne bi ometala aktivnosti na operativnoj obali i očekivane pješačke tokove. Na obali se postavljaju agregati za punjenje plovila gorivom. Uz objekt postaje nalaze se agregati za punjenje automobila, a podzemni spremnici smješteni su iza objekta. Obala ispred benzinske postaje neće biti slobodna za stalni privez, već će funkcionirati kao operativna obala za opskrbu plovila gorivom, odnosno kao operativna obala pred objektom hladnjača koja će se koristiti samo u fazi iskrcaja ribe.*

*U morskom dijelu planira se izgradnja primarnog i sekundarnog lukobrana, gatova za privez plovila te vertikalnog obalnog zida kao privezne obale. Kao optimalno rješenje za postavljanje priveznih linija na obali i lukobranima, prihvaćeno je pružanje osi primarnog*

*lukobrana duljine 200 m približno u pravcu sjeverozapad-jugoistok na izobati oko –10 m. U korijenu glavnog lukobrana, odnosno u prvom dijelu duljine oko 100 m nasipanjem kamenog materijala formirat će se površina za različite namjene u funkciji ribarske luke, ukupne površine oko 3 400 m$^2$. Pružanje osi sekundarnog lukobrana duljine oko 100 m približno je u pravcu sjeveroistok-jugozapad od postojeće obale do dubine oko -6 m.*

*Unutar akvatorija luke planirana je izgradnja dva gata. Gat A je predviđen za privez plovila duljine do 13 m na unutrašnjoj strani, a za veća plovila s vanjske strane. Duljina konstrukcije gata je 39,5 m, a vanjska strana zajedno s glavom sekundarnog lukobrana ima duljinu privezne obale 45,4 m. Širina gata je 4 m. Gat B je predviđen za privez plovila duljine do 13 m. Duljina gata je 68 m, širina 2,5 m.*

*Površina akvatorija za privez plovila podijeljena je u dvije zone:*
*- Zona sjever za privez lokalnih ribarskih plovila duljine do 13 m, kapaciteta 80 vezova*
*- Zona jug za privez ribarskih plovila do 20 m, kapaciteta 17 vezova (+ 3 na operativnoj obali ispred objekta hladnjača).*

*Izgradit će se vodovodna mreža za opskrbu vodom objekata i opskrbnih ormarića na obalama i lukobranima. Također će se izgraditi hidrantska mreža sa svom potrebnom opremom. Odvodnja s prometnica u luci riješit će se poprečnim nagibom 2,5% i sustavom odvodnje oborinskih voda koji se sastoji od slivnika, odvodnih PVC cijevi, revizijskih okana, separatora lakih tekućina i ispustom u more kroz obalni zid. Odvodnja oborinskih voda s područja šetnica uz obalni zid i s površina na lukobranu vrši se poprečnim nagibima površina direktno u more. Planirana je odvojena sanitarna kanalizacija i to za otpadne vode iz objekata u luci sa sanitarnim čvorovima. Odvodnja sanitarnih otpadnih voda ribarske luke predviđa se riješiti priključenjem na buduću komunalnu infrastrukturu. Također je predviđena izgradnja interne crpne stanice "Ribarska luka" koja je namijenjena transportu otpadnih voda do revizijskog okna odakle se dalje gravitacijski nastavlja odvodnja prema budućoj komunalnoj infrastrukturi.*

*Unutar obuhvata zahvata planirana je rekonstrukcija propusta bujice – „potok Neptun". Rekonstrukcija tog dijela propusta će se izvršiti produženjem do nove obalne linije gdje će tunelski propust završavati s otvorom u obalnom zidu.*

*Za realizaciju ribarske luke Komiža preduvjet je rekonstrukcija i proširenje postojeće državne ceste DC117 te izvedba priključka za ribarsku luku.*

*Predviđena je izgradnja parkirališta uz objekt servisa te uz objekt hladnjače za ribu i rakove i spremište ribara. Uz objekt servisa je planirana i površina za suhi vez.*

*Područjem ribarske luke prolazi obalna šetnica od gradske luke na sjeverozapadu prema planiranoj turističkoj zoni na jugoistoku, odnosno plažama Kamenice i Vartalac. Zelene površine će se formirati na rubnim dijelovima luke prema području bivše tvornice „Neptun" i ostalim susjednim parcelama.*

*Ukupna otkopana količina materijala, nastala tijekom iskopa unutar obuhvata zahvata iznosi oko 53 000 m$^3$, dok količina nasipa iznosi oko 97 000 m$^3$. Materijal iz iskopa će se u što većoj mjeri iskoristiti prilikom izgradnje. Dio podmorskog iskopa lošeg nosivog materijala (maritimni nanosi, muljeviti materijal te zaglinjeni pijesak) nastalog tijekom pomorskih radova zbrinut će se sukladno propisima.*

**Utjecaji zahvata tijekom pripreme, izgradnje i korištenja**

*Ribarska luka dovest će do boljeg gospodarenja pomorskim dobrom, značajnog povećanja površine zaštićenog lučkog akvatorija i broja novih vezova, sigurnijeg veza za ribarska plovila te otvaranja novih radnih mjesta. Izgradnja ribarske luke osigurala bi prihvat plovila kojima se ribari na području ribolovnog mora srednjeg i južnog Jadrana sa svim pratećim sadržajima: opskrba i servis plovila, uslužne djelatnosti i prateće državne službe i ostalo. Realizacijom ovog*

*zahvata uredit će se zapušteni prostor, što će se pozitivno percipirati u slici šireg prostora. Za predmetni zahvat se očekuje da će doprinijeti porastu zaposlenosti lokalnog stanovništva te gospodarskoj razvijenosti područja.*

*Izvođenjem radova doći će do privremenog zamućivanja stupca* ***morske vode****. Ubrzo nakon pojave zamućenja doći će do gravitacijskog frakcioniranja krupnijih čestica suspendiranog sedimenta, a lakše frakcije će putem struje biti raspršene na okolno područje. Smanjenje zamućenja mora i rasprostiranja čestica po dnu šireg područja moguće je odabirom odgovarajuće vrste materijala bez sadržaja zemlje i izvođenjem radova tijekom što manjeg strujanja mora jer se time smanjuje intenzitet i doseg utjecaja.*

*Tijekom izgradnje zahvata, negativni utjecaji se mogu javiti kao posljedica onečišćenja morskog okoliša. Onečišćenje mora moguće je eventualnim izlijevanjem goriva, maziva i drugih tekućina iz radnih strojeva i mehanizacije, kao i neodgovarajućim rješenjem odvodnje sanitarnih voda s gradilišta. Čistoću mora može ugroziti odlaganje opasnih i štetnih tvari te odlaganje ambalaže ili korištenje materijala koji se u kontaktu s morem otapaju. Iako su ovi utjecaji negativni te se ne mogu u potpunosti isključiti, tijekom izvođenja priobalnih i podmorskih građevinskih radova ne očekuje se značajno onečišćenje mora, a sva eventualna onečišćenja mogu se spriječiti pažljivim planiranjem radova, provedbom zaštitnih predradnji i pridržavanjem mjera zaštite okoliša tijekom izgradnje zahvata.*

*Tijekom izgradnje ribarske luke doći će do resuspenzije sedimenta što će dovesti do smanjenja fotosintetske sposobnosti organizama u neposrednoj blizini zahvata, no s obzirom na to da su ovi utjecaji vremenski i prostorno ograničeni, ne smatra se da će zahvat imati značajan negativan utjecaj na koncentracije kisika na području zaljeva Komiža ni na širem području.*

*Tijekom korištenja zahvata doći će do lokalnih promjena u izmjeni morskih masa u luci. U cilju osiguravanja bolje cirkulacije mora unutar akvatorija, predviđena je izvedba propusta, a također i mjere ograničavanja unosa hranjivih tvari (odvodnja otpadnih sanitarnih voda s područja ribarske luke do glavnog kolektora te gradskog uređaja za pročišćavanje, obrada i pročišćavanje tehnoloških voda s prališta te oborinskih voda s prometnica i parkirališta prije ispuštanja u more, zabrana ispuštanja otpadnih voda s ribarskih plovila na području luke) stoga se ne očekuju značajne promjene u koncentracijama kisika ni pojave hipoksije na području zahvata.*

*Tijekom korištenja zahvata nastajat će sanitarne otpadne vode, tehnološke/industrijske i oborinske vode. Oborinske vode sa zauljenih asfaltiranih prometnih površina i parkirališta se prije ispuštanja u more predviđaju pročistiti u separatoru ulja. Odvodnja otpadnih sanitarnih voda riješit će se priključenjem na buduću komunalnu infrastrukturu grada Komiže što je preduvjet za izgradnju ribarske luke Komiža.*

*Uslijed pranja plovila nastaju tehnološke/industrijske otpadne vode koje je potrebno prije ispuštanja u sustav javne sanitarne odvodnje pročistiti na samostalnom fizikalno-kemijskom uređaju. Nakon tretmana pralnih otpadnih voda, pročišćene vode se upuštaju u sustav javne odvodnje. Na osnovi prethodno navedenog može se zaključiti da zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na priobalno vodno tijelo O422-MOP i kakvoću mora.*

*Morski dio na kojem se planira zahvat nalazi se unutar područja* ***ekološke mreže*** *i to područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR3000097 Otok Vis – podmorje, dok se kopneni dio obuhvata zahvata nalazi unutar POVS HR2000942 Otok Vis, a cijeli se obuhvat zahvata nalazi unutar područja očuvanja značajnog za ptice (POP) HR1000039 Pučinski otoci. Temeljem Rješenja Ministarstva (KLASA: UP/I 612-07/19-60/27, URBROJ: 517-05-2-2-19-5 od 16. svibnja 2019. godine) ocijenjeno je da zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.*

*Vezano za* ***biološku raznolikost,*** *na području zaljeva Komiža veliku zastupljenost čini stanišni tip G.3.5. (1120) naselja Posidonije koji se na području zaljeva prostire na ukupnoj površini od 225,6 ha. Uslijed izvođenja radova očekuje se direktan gubitak ovog stanišnog tipa na području zahvata od 2,06 ha što predstavlja gubitak od 0,91% ukupne površine naselja Posidonije na području zaljeva Komiža, odnosno 0,46% ukupne površine ciljnog stanišnog tipa naselja Posidonije unutar područja ekološke mreže HR3000097 Otok Vis-podmorje. Također će doći do smanjenja prozirnosti mora te promjena u sedimentaciji, odnosno promjena koje se smatraju jednim od glavnih parametara regresije livada morske cvjetnice. Takve promjene, iako privremenog karaktera, kratkoročno će negativno utjecati na ovaj stanišni tip te povezane vrste (npr. Pinna nobilis) i na širem području akvatorija, tj. površini od 7,4 ha, što predstavlja 3,28% ukupne površine naselja Posidonije unutar zaljeva Komiža, odnosno 1,67% ukupne površine naselja Posidonije unutar područja ekološke mreže HR3000097 Otok Vis-podmorje. S obzirom na to da su ovi utjecaji ograničenog trajanja, oni se ne smatraju značajno negativnim.*

*Na području zahvata stanišni tip G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene (1170) se nalazi na površini od 1,45 ha, za koju se može pretpostaviti direktan gubitak uslijed izvođenja podmorskih radova, odnosno uslijed izgradnje elemenata ribarske luke. Direktan gubitak ovog stanišnog tipa te pripadajućih bentoskih zajednica za potrebe zahvata predstavljat će gubitak od 3,99% ukupne zastupljenosti ovog stanišnog tipa unutar zaljeva Komiža, odnosno 0,33% zastupljenosti unutar područja ekološke mreže HR3000097 Otok Vis-podmorje. Uzimajući u obzir zastupljenost ovog stanišnog tipa unutar zaljeva Komiža kao i unutar područja ekološke mreže HR3000097 Otok Vis-podmorje, negativni utjecaji zahvata na stanišni tip G.3.6. (1170) se ne smatraju značajno negativnim. Stanišni tip G.3.2.2. Zajednica sitnih ujednačenih pijesaka (1110) je na području zahvata antropogenog postanka, te se nalazi na površini od 0,86 ha. Tijekom izgradnje elemenata luke doći će do zauzeća ovog stanišnog tipa te negativnih utjecaja uslijed promjena u sedimentaciji te promjena u hidrodinamici što će se negativno odraziti na vrste koje žive u površinskom sloju pijeska poput ježinaca, školjkaša, mnogočetinaša i vrsta kojima je ovo hranilište poput riba plosnatica. S obzirom da je direktan gubitak ovog stanišnog tipa predviđen na jako maloj površini, odnosno pod elementima luke (lukobrani, stupovi gata, korpo-morto), a uzimajući u obzir zastupljenost ovog stanišnog tipa na području ekološke mreže HR3000097 Otok Vis-podmorje, ne očekuju se značajno negativni utjecaji zahvata na stanišni tip G.3.2.2. (1110).*

*Gubitkom prirodnih staništa doći će do promjena u sastavu biocenoza na području zahvata, a procjenjuje se da, uz primjenu propisanih mjera zaštite tijekom korištenja, neće biti utjecaja na povećanja brojnosti fitoplanktona ili pogoršanja trofičkog stanja.*

*Tijekom korištenja luke, također je za očekivati da će doći do određenih promjena u sastavu morskih zajednica uslijed prenamjene dijela morskog staništa te stvaranja novih stanišnih uvjeta. Na novim elementima luke (temelji, korpo morto, nasuti materijal) može se očekivati prvotno razvijanje biofilma (bakterijske i fitoplanktonske prevlake) koje će omogućiti naseljavanje biljnih i životinjskih organizama, prvo pionirskih (infralitoralne alge), a potom i drugih morskih organizama poput školjkaša i drugih mekušaca. Iako će ove antropogene strukture s vremenom postati nova staništa, na njima će biti izražena manja raznolikost vrsta uz dominaciju oportunističkih vrsta te izostanak predatora. Za očekivati je kako će se na ovim elementima razviti zajednica uz povećanu brojnost određenih skupina poput mekušaca (školjkaši, puževi) te algi karakterističnih za područje luka (npr. alge Ulva spp). Iako će ovi utjecaji biti izraženi na području same luke, oni su izrazito lokalnog karaktera te se ne smatraju značajno negativnim na širem području (zaljev Komiža, otok Vis).*

*Izgrađeni elementi luke uzrokovat će trajno zasjenjenje dijela akvatorija, dok će usidrena plovila, ovisno o duljini vremena sidrenja, također uzrokovati privremena ili dugotrajnija zasjenjenja što će dovesti do smanjenja stope fotosinteze te mogućih promjena u zastupljenosti*

*određenih cirkalitoralnih vrsta te vrsta unutar zajednice infralitoralnih algi (G.3.6.). Za očekivati je da će doći do određenog smanjenja broja zelenih i smeđih algi u korist crvenih algi koje bolje podnose ovakve uvjete. Iako će ovaj utjecaj biti negativan i izražen na području ribarske luke, uzimajući u obzir zastupljenost stanišnog tipa G.3.6. na području zaljeva Komiža, kao i na području ekološke mreže HR3000097 Otok Vis-podmorje, ocijenjen je kao prihvatljiv.*

*Uslijed prolaska ribarskih plovila, doći će do podizanja čestica sedimenta što će dovesti do lokalnih promjena u sastavu zajednica na području luke te području ulaska u luku. S obzirom na osjetljivost morskih cvjetnica na promjene u sedimentaciji, na ovom području utjecaja gdje će biti izražena povećana turbacija može se očekivati regresija livada morskih cvjetnica (uključujući nestanak i kružnih naselja posidonije unutar i van stanišnog tipa G.3.2.2.).*

*Također je za očekivati kako će se povećana sedimentacija negativno odraziti i na bentoske organizme te filtratore na ovom području. Dodatni negativni utjecaji na morsku cvjetnicu (Posidonia oceanica) mogu se očekivati i uslijed mehaničkih oštećenja izdanaka i rizoma na površini koji će nastati radom propelera plovila. Iako će na području zahvata te u njegovoj blizini (zona utjecaja) doći do nestanka i oštećivanja livada posidonije, uzimajući u obzir rasprostranjenost ovog stanišnog tipa na području zaljeva Komiža te na području ekološke mreže HR3000097 Otok Vis-podmorje, ovaj utjecaj se ne smatra značajno negativnim.*

*Degradacija prirodnih staništa, kretanje plovila te ispiranje (čišćenja) ribarskih plovila nakon ribarenja predstavljaju mogućnost unosa novih invazivnih vrsta u morski ekosustav. Međutim, uz primjenu propisane mjere zaštite okoliša kojom se zabranjuje ispuštanje svih otpadnih voda s plovila te izbacivanja ribljih ostataka i ostataka leda na području luke, ovaj utjecaj se može svesti na prihvatljivu mjeru.*

*Ribarske aktivnosti također predstavljaju nove izvore onečišćenja pri čemu su otpadne vode s ribarskih plovila (uključujući vodu u kojoj su se pohranjivale ribe u kojima su mogući riblji ostaci poput utrobe i krvi te drugih materijala iz sustava hlađenja, led u kojem su se držale ribe te vodu koja se upotrebljava za čišćenje tankova) izvori onečišćujućih tvari poput metala (arsen i bakar), organskih polutanata te hranjivih tvari poput dušika i fosfora koji su posljedica raspada ribljih ostataka. Dospijećem ovih otpadnih voda u područje luke mogu se očekivati negativni utjecaji na morski okoliš poput širenja patogenih i invazivnih organizama te sveukupnog smanjenja bioraznolikosti područja. Iako je ovaj utjecaj negativan, uz primjenu mjere zabrane ispuštanja otpadnih voda s ribarskih plovila na području luke, ne smatra se značajno negativnim.*

*Utjecaj **klimatskih promjena** na zahvat sagledan je kroz ocjenu ranjivosti zahvata na klimatske promjene. Materijalna dobra na lokaciji zahvata ranjiva su na eventualno povećanje maksimalne brzine vjetra, povišenje razine mora, nevremena i plavljenje morem. Planirani primarni i sekundarni lukobran su projektirani da osiguraju što veću zaštitu unutar područja luke. Antropogeni doprinos klimatskim promjenama prvenstveno se manifestira kroz emisije stakleničkih plinova u atmosferu. Promatrani zahvat u fazi korištenja neće direktno generirati stakleničke plinove pa zahvat u fazi korištenja neće imati ni utjecaja na klimatske promjene.*

*Vezano za **krajobraz**, lokacija zahvata se nalazi u Obalnom području srednje i južne Dalmacije sukladno Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja. Tijekom izgradnje zahvata može se očekivati privremeni negativni vizualni efekt zbog prisutnosti građevinske mehanizacije, opreme i materijala na području gdje se izvode radovi. Realizacija zahvata uzrokovat će pozitivne promjene u izgledu jer se mijenja percepcija šireg prostora kao uređenog mjesta.*

*Vezano za utjecaj na **kulturno-povijesnu baštinu** utvrđeno je da se najbliže predmetnom zahvatu (zapadno i sjeverno od granice obuhvata) nalazi Kulturno-povijesna urbanistička cjelina naselja Komiža „Komiža - Urbana cjelina , RST-1407". Najbliže sakralno kulturno dobro, na udaljenosti oko 20 m zračne linije, je crkvica sv. Roka koja se nalazi zapadno od granice*

*obuhvata, uz državnu cestu. Zbog obilježja zahvata i udaljenosti zahvata od objekata kulturno-povijesne baštine ne očekuje se negativan utjecaj tijekom izgradnje i korištenja zahvata.*

*Tijekom korištenja ribarske luke nastajat će* ***otpad*** *koji se prema Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine", broj 90/15) može svrstati u grupu 13 Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva, grupu 15 Otpadna ambalaža; apsorbensi, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način i grupu 20 Komunalni otpad. Odvoz opasnog i neopasnog otpada moraju obavljati ovlaštene osobe. Otpadom koji će nastajati gospodarit će se sukladno zakonskim i podzakonskim aktima koji reguliraju gospodarenje pojedinim vrstama otpada kako ne bi došlo do negativnog utjecaja na okoliš.*

*Izgradnja zahvata rezultirat će povećanom gustoćom* ***prometa*** *i dodatnim opterećenjem prometnice koja vodi do planiranog zahvata. Zbog povećane frekvencije teških vozila za dovoz strojeva, opreme i građevinskog materijala te odvoz otpada i ostalih vozila koja će prometovati prema i od gradilišta moguća su dodatna opterećenja postojeće prometne mreže i poteškoće u odvijanju prometa. Pored toga, mogu se očekivati oštećenja na prometnicama uslijed prometa većih kamiona i transporta mehanizacije. Radovi izgradnje luke utjecat će na sigurnost plovidbe u dijelu akvatorija na kojem se izvodi zahvat. Treba imati u vidu i da će se na lokaciji zahvata za potrebe izgradnje koristiti određeni broj plovila. Eventualni prijevoz materijala morskim putem mogao bi imati manji utjecaj na pomorski promet u zaljevu. Tijekom korištenja predmetnog zahvata se radi o zanemarivim utjecajima na prometnicu, odnosno prometnica će služiti za potrebe lokalnog stanovništva (pristup luci). Korištenje luke će doprinijeti povećanju intenziteta pomorskog prometa u komiškom zaljevu, ali to uz poštivanje pomorskih propisa ne bi trebalo izazvati poteškoće u njegovom odvijanju.*

*Tijekom izgradnje doći će do emitiranja dodatne* ***buke*** *u okolišu koja je svojstvena građevinskim radovima (od građevinskih strojeva i uređaja, te teretnih vozila vezanih za rad gradilišta). Budući da je emisija buke privremenog karaktera, njen utjecaj se ne ocjenjuje kao značajan. Tijekom korištenja zahvata razina buke na području ribarske luke dominantno će biti pod utjecajem prometa transportnih vozila i operativnog rada luke. Na granici luke prema naselju predviđen je zeleni pojas koji će smanjiti utjecaj buke na okolno stanovništvo, a propisan je i program praćenja buke. Povećanje razine buke na prometnicama i u luci uslijed rada motora ne može se izbjeći, ali se ne očekuje buka koja bi prekoračila dopuštenu razinu.*

*Tijekom izvođenja radova moguće je onečišćenje* ***zraka*** *povremenim podizanjem prašine s gradilišta i raznošenje vjetrom. Utjecaj prašine će biti prostorno ograničen, usko lokaliziran na područje rada strojeva i privremenog je karaktera, a nestat će ubrzo nakon prestanka svih aktivnosti na gradilištu. Onečišćenje zraka moguće je i ispuštanjem plinova radnih strojeva, također je privremeno te će nestati ubrzo nakon prestanka radova na gradilištu. Također negativan utjecaj na kvalitetu zraka mogu uzrokovati transportna vozila kojima će se prevoziti materijal za građenje. Zbog blizine mora, utjecaj rasprostiranja prašine se može odraziti i na morski okoliš, gdje prašina može izazvati zamućenje i onečišćenje mora, a u ekstremnom slučaju i stvaranje taloga na morskom dnu. Navedeni utjecaj će biti prisutan za vrijeme izvođenja radova te se ne očekuju značajne negativne posljedice za morski okoliš. Tijekom korištenja zahvata doći će do pojave ispušnih plinova te neugodnih mirisa. Izvore ispušnih plinova predstavljaju motorna vozila koja će prometovati duž pristupne prometnice, ribarska plovila te lučka infrastruktura (pumpe, generatori...). Potencijalne izvore neugodnih mirisa predstavlja riba. Vodeći računa o dnevnom uklanjanju ovog otpada u zatvorenu jedinicu s kemikalijama za razgradnju ribe, pojava neugodnih mirisa bit će svedena na minimum.*

*U sklopu zahvata predviđeno je produbljivanje i iskop morskog dna. Dio* ***podmorskog iskopa*** *lošeg nosivog materijala (maritimni nanosi, muljeviti materijal te zaglinjeni pijesak)*

*nastao tijekom pomorskih radova zbrinut će sukladno propisima te neće biti značajnog negativnog utjecaja.*

*Moguć je određeni utjecaj na okolne plaže Kamenice i Vartalac kao rezultat* ***refleksije valova*** *na novoizgrađene lukobrane. S obzirom na položaj lukobrana, lokaciju luke i vjetrovalnu klimu, ne očekuje se da će taj utjecaj biti značajan, a iz predostrožnosti je propisana mjera zaštite.*

*S obzirom na to da se zahvat planira u naseljenom području, procjenjuje se da neće značajnije pridonijeti* ***svjetlosnom onečišćenju*** *uz primjenu zakonskih odredbi i propisane mjere.*

Kod **određivanja mjera (A),** što ih nositelj zahvata mora poduzimati, Ministarstvo se pridržavalo i načela predostrožnosti navedenih u članku 10. Zakona, koji nalaže da se razmotre i primjene mjere koje doprinose smanjivanju onečišćenja okoliša utvrđene propisima i odgovarajućim aktom.

- **Opće mjere** zaštite tijekom pripreme i izgradnje propisane su u skladu s člankom 69. stavkom 2. točkom 9., te člancima 132., 133., člancima 8. - 17., 106., 110., 133. - 135., 150. - 152. Zakona o gradnji („Narodne novine", broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i člankom 40. stavkom 2. točkom 2. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), članka 54. i članka 84. stavka 1. i 2. Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama („Narodne novine", broj 158/03, 100/04, 141/06, 38/09, 123/11, 56/16 i 98/19) i odredbi članka 3. Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske („Narodne novine", broj 90/05, 10/08, 155/08, 127/10, 80/12 i 7/17).
- Mjere zaštite **voda/mora** tijekom pripreme i izgradnje propisane su u skladu s člancima 36. - 37., 46. - 50., 56. - 58., 70., 73. - 74. Zakona o vodama („Narodne novine", broj 66/19), člancima 4. i člancima 7. - 14. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine", broj 26/20), Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti gradevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda („Narodne novine", broj 9/20), Pomorskim zakonikom („Narodne novine", broj 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15 i 17/19), Pravilnikom o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom („Narodne novine", broj 79/13, 140/14 i 57/15), Uredbom o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke („Narodne novine", broj 110/04), člancima 4. i 52. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine", broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) te člancima 10. i 25. Zakona o zaštiti okoliša. Mjere zaštite voda/mora tijekom korištenja propisane su u skladu s člankom 50. Zakona o vodama, člancima 4. - 14. i Tablicom 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda („Narodne novine", broj 9/20), odredbama Pomorskog zakonika te Pravilnikom o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom.
- Mjere zaštite **biološke raznolikost** propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode, Zakonom o gradnji i Zakonom o zaštiti okoliša.
- Mjere zaštite **krajobraza** propisane su u skladu s člankom 69. Zakona o gradnji te člancima 4. i 7. Zakona o zaštiti prirode.
- Mjere zaštite **kulturno-povijesne baštine** propisane su u skladu s člancima 45. i 46. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine", broj 69/99, 151/03,

157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20 i 62/20).

- Mjere zaštite za **promet** propisane su u skladu s člancima 23. i 24. Zakona o cestama („Narodne novine", broj 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14 i 110/19), člancima 5. - 8. Pravilnika o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste („Narodne novine", broj 53/02 i 20/17), Zakonom o sigurnosti prometa na cestama („Narodne novine", broj 67/08, 74/11, 80/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19 i 42/20) te uz suglasnost pravne osobe koja upravlja javnom cestom, kao i u skladu sa Zakonom o hidrografskoj djelatnosti („Narodne novine", broj 68/98, 110/98, 163/03 i 71/14.), Zakonom o pomorskom dobru i morskim lukama, Pravilnikom o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom mom Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom i Planom intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora („Narodne novine", broj 92/08).
- Mjere zaštite od **buke** propisane su u skladu s člancima 3. - 6. Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine", broj 30/09, 55/13, 41/16 i 114/18), te člancima 2., 5. i 12. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine", broj 145/04).
- Mjere zaštite **zraka** propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti zraka („Narodne novine", broj 127/19), Pravilnikom o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima koje moraju ispunjavati objekti za uzgoj, proizvodnju i stavljanje u promet riba i proizvoda od riba te rakova i proizvoda od rakova („Narodne novine", broj 148/99), Uredbom o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina („Narodne novine", broj 135/06).
- Mjere zaštite od nastanka **otpada** propisane su u skladu s člankom 33. Zakona o zaštiti okoliša te člancima 1. - 9., 12., 44., 45., 47., 54. i 57. Zakona o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine", broj 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19) te sukladno članku 62. Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske.
- Mjere zaštite od **svjetlosnog onečišćenja** propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja („Narodne novine", broj 14/19).
- Mjere zaštite u slučaju **nekontroliranih događaja** propisane su u skladu s člankom 3. točkom 8. Uredbe o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke („Narodne novine", broj 110/04), člankom 81. Zakona o vodama, člancima 8. - 10. Zakona o zaštiti od požara („Narodne novine", broj 92/10), te Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora („Narodne novine", broj 92/08), tj. Plan intervencije kod iznenadnih onečišćenja mora u Splitsko-dalmatinskoj županiji.
- Ostale mjere zaštite okoliša u skladu su s pravilima struke i stručne prakse, te rada Povjerenstva, a određene su s ciljem ublažavanja u predmetnoj Studiji prepoznatih utjecaja.

Nositelja zahvata se člankom 142. stavkom 1. Zakona obvezuje na **praćenje stanja okoliša (B)** posredstvom stručnih i za to ovlaštenih osoba, koje provode mjerenja emisija i imisija, vode očevidnike, te dostavljaju podatke nadležnim tijelima, a obvezan je sukladno članku 142. stavku 6. istog Zakona osigurati i financijska sredstva za praćenje stanja okoliša.

- Program praćenja razine **buke** propisan je sukladno Zakonu o zaštiti od buke, a način praćenja propisan je člankom 2. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave.

Sukladno članku 21. stavku 2. Uredbe, prije donošenja rješenja nacrt rješenja je stavljen na uvid javnosti na internetskim stranicama Ministarstva u trajanju od 8 dana s datumom objave 20. siječnja 2021. godine i na njega nisu dostavljene primjedbe javnosti i zainteresirane javnosti.

Obveza nositelja zahvata pod točkom II. ovog Rješenja proizlazi iz odredbe članka 10. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, kojim je utvrđeno da se radi izbjegavanja rizika i opasnosti po okoliš pri planiranju i izvođenju zahvata moraju primjenjivati utvrđene mjere zaštite okoliša.

Točka III. izreke ovog rješenja utemeljenja je na odredbama članka 142. stavka 2. Zakona.

Prema odredbi članka 85. stavka 5. Zakona nositelj zahvata podmiruje sve troškove u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš (točka IV. ovog rješenja).

Rok važenja ovog rješenja propisan je u skladu s člankom 92. stavkom 1. Zakona, dok je mogućnost produženja važenja ovog rješenja propisana u skladu s člankom 92. stavkom 4. Zakona (točka V. ovog rješenja).

Obveza objave ovog rješenja na internetskim stranicama Ministarstva utvrđena je člankom 91. stavkom 2. Zakona (točka VI. ovog rješenja).

**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 Splitu, Put Supavla 1, 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 naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Tarifi br. 2.(1) Priloga I. Uredbe o Tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19, 97/19 i 128/19).

MINISTAR

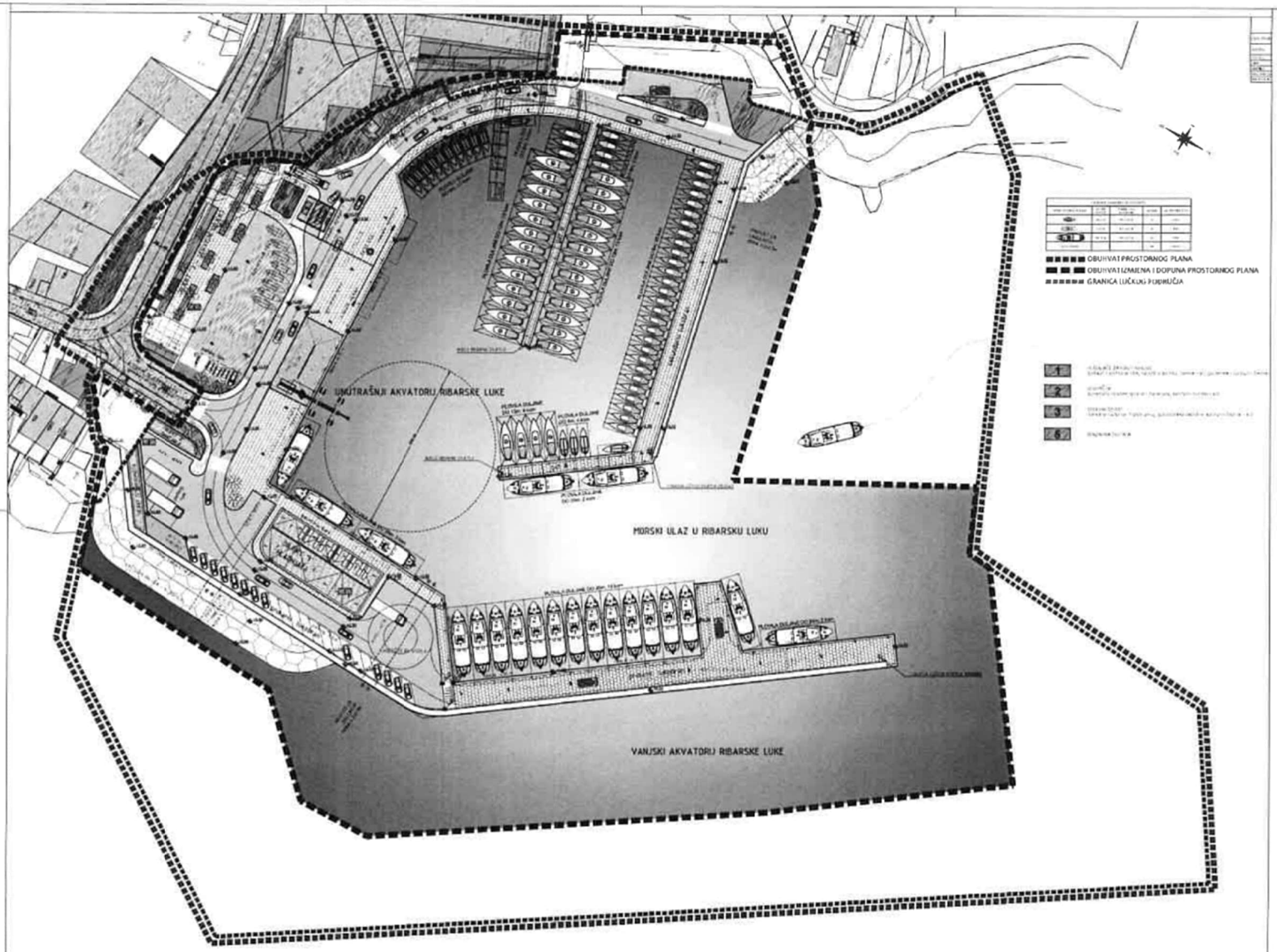
dr.sc. Tomislav Ćorić

DOSTAVITI:

- Lučka uprava Split, Gat sv. Duje 1, Split (**R! s povratnicom**)

NA ZNANJE:

- Državni inspektorat, Inspekcija zaštite okoliša, Šubićeva 29, Zagreb




POMGRAD INŽENJERING d.o.o.

LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

KOMIŽA, o. Vis

RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

GLAVNI PROJEKT

GRAĐEVINSKI PROJEKT

R.J.K. / M1

T.D. 7870/2329

Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

Josip Veselko, dipl.ing.grad.
Ana Ivančić Ančića, dipl.ing.grad.

PREGLEDNA SITUACIJA KOMPLETNE RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZANIM FAZAMA GRAĐENJA

1:500

siječanj 2021.

1.2.

**REPUBLIKA HRVATSKA**
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

**KLASA: 612-07/21-63/82**
**URBROJ: 517-05-2-2-21-2**
**Zagreb, 25. veljače 2021.**

**MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA, GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE**
**Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja**
**Sektor lokacijskih dozvola i investicija**

**PREDMET: Zahvat u prostoru građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), 1. skupine – ribarska luka Komiža**
- posebni uvjeti - očitovanje, daje se

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za zaštitu prirode, zaprimilo je 18. veljače 2021. godine vaš poziv (KLASA: 350-05/21-28/000043, URBROJ: 531-06-2-1-1-21-0004) za utvrđivanje posebnih uvjeta putem elektroničkog sustava eKonferencija za zahvat u prostoru građenje građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), 1. skupine – ribarska luka Komiža na pomorskom dobru, na katastarskim česticama u k.o. Komiža (Komiža). Elektroničkim sustavom omogućen je pristup dostavljenoj dokumentaciji (Elaborat za ishođenje posebnih uvjeta – građevinski projekt, zajednička oznaka projekta: RLK, oznaka projekta: T.D. 791 / 02 / 2021, izrađivač Pomgrad inženjering d.o.o., Split, veljača 2021.).

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju, utvrđeno je da je za planirani zahvat proveden postupak procjene utjecaja na okoliš te je Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja donijelo Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/19-08/41, URBROJ: 517-03-1-1-21-20 od 29. siječnja 2021.) da je namjeravani zahvat prihvatljiv za okoliš uz primjenu zakonom i navedenim Rješenjem propisanih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.

Citiranim Rješenjem propisane mjere zaštite okoliša (bioraznolikost A.1.23., A.1.24., A.1.25., A.1.26, A.1.27., A.1.28., A.2.10.) predstavljaju posebne uvjete iz sektorskog područja zaštite prirode te su sukladno odredbama Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) obvezni sadržaj glavnog projekta koji je sastavni dio akta kojim se odobrava građenje sukladno posebnim propisima.

Slijedom navedenoga, sukladno odredbama članka 23. stavka 1. podstavka 1. Zakona o zaštiti prirode, za predmetni zahvat u postupku ishođenja akta za građenje prema posebnom propisu iz područja gradnje potrebno je od ovoga Ministarstva (Uprave za zaštitu prirode) zatražiti potvrdu glavnog projekta.

REPUBLIKA HRVATSKA 5 MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA ZAGREB

**RAVNATELJ**
**Igor Kreitmeyer**

**REPUBLIKA HRVATSKA**
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš
i održivo gospodarenje otpadom

**KLASA**: 351-03/21-01/420
**URBROJ**: 517-03-1-1-21-2
Zagreb, 24. veljače 2021.

**MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA, GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE**
**Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja**
Ulica Republike Austrije 20
10000 Zagreb

**PREDMET: Posebni uvjeti i uvjeti priključenja za ribarsku luku Komiža**
- posebni uvjeti, dostavljaju se

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (dalje u tekstu Ministarstvo) zaprimila je putem elektroničkog sustava eKonferencija vaš poziv za utvrđivanje posebnih uvjeta i uvjeta priključenja temeljem članka 136. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19) za ribarsku luku Komiža. Uz poziv je priložen Elaborat za ishođenje posebnih uvjeta, oznaka projekta: T.D. 791/02/2021, koji je u veljači 2021. godine izradilo društvo POMGRAD INŽENJERING d.o.o. iz Splita.

Ministarstvo je za zahvat „Ribarska luka Komiža, Vis“ provelo postupak procjene utjecaj na okoliš te dana 29. siječnja 2021. godine donijelo Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/19-08/41; URBROJ: 517-03-1-1-21-20) da je predmetni zahvat prihvatljiv za okoliš uz primjenu zakonom propisanih i rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša te provedbu programa praćenja stanja okoliša.

Člankom 89.a Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) propisano je da su mjere i/ili program praćenja stanja okoliša utvrđeni rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš, obvezni sadržaj glavnog projekta koji je sastavni dio akta kojim se odobrava građenje ili drugih akata za provedbu zahvata koje se izdaju prema posebnom zakonu.

Slijedom navedenog, mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša propisani Rješenjem (KLASA: UP/I-351-03/19-08/41; URBROJ: 517-03-1-1-21-20 od 29. siječnja 2021. godine) smatraju se posebnim uvjetima zaštite okoliša temeljem odredaba članka 136. Zakona o prostornom uređenju.

**POMOĆNICA MINISTRA**

**Anamarija Matak**

Privitak:

- Rješenje Ministarstva (KLASA: UP/I-351-03/19-08/41; URBROJ: 517-03-1-1-21-20 od 29. siječnja 2021. godine)

# I.9. LOKACIJSKA DOZVOLA

**REPUBLIKA HRVATSKA**
**Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine**
**Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja**
**Sektor lokacijskih dozvola i investicija**

KLASA: UP/I-350-05/21-01/000102
URBROJ: 531-06-02-01-01/01-21-0006
Zagreb, 10.09.2021.

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija, na temelju članka 115. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), rješavajući po zahtjevu za izdavanje lokacijske dozvole, koji je podnijela tvrtka LUČKA UPRAVA SPLIT, HR-21000 Split, Gat Sv. Duje 1, OIB 06992092556 po opunomoćeniku DALIBOR CRNAC dipl.ing.građ., POMGRAD INŽENJERING d.o.o., HR-21000 Split, Stinice 26/B, OIB: 31765830203, izdaje

# LOKACIJSKU DOZVOLU

I. Lokacijska dozvola se izdaje za:

– RIBARSKA LUKA KOMIŽA S PRISTUPNOM PROMETNICOM (REKONSTRUKCIJA DIJELA DRŽAVNE CESTE DC117 S PRIKLJUČKOM ZA RIBARSKU LUKU), infrastrukturne namjene prometnog sustava, pomorske plovidbe, 1. skupine,

na kopnenom dijelu na katastarskoim česticama u k.o. Komiža i dijelu akvatorija, na području Grada Komiže u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

Lokacijski uvjeti definirani su priloženom projektnom dokumentacijom koja je sastavni dio lokacijske dozvole i to:

- Idejni projekt zajedničke oznake projekta RLK, koji se sastoji od:

MAPA 1/7

- Građevinski projekt – Projekt obalne konstrukcije, oznake TD: 772/2019 – ispravak 1, iz travnja 2021. godine, ovlašteni projektant Dalibor Crnac, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G4292 (POMGRAD INŽENJERING d.o.o., HR-21000 Split, Stinice 26/B, OIB: 31765830203),

MAPA 2/7

- Arhitektonski projekt, oznake TD: A-08/19 –ID – ispravak 1, iz travnja 2021. godine, ovlašteni projektant Damir Rako, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A1579 (PORTICUS d.o.o., HR-21000 Split, Peričićeva 12, OIB: 28386078732),

MAPA 3/7

- Građevinski projekt – Projekt platoa i prometnih površina, oznake TD: 773/2019 – ispravak 1, iz travnja 2021. godine, ovlašteni projektant Dalibor Crnac, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja


*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.*

G4292 (POMGRAD INŽENJERING d.o.o., HR-21000 Split, Stinice 26/B, OIB: 31765830203),

MAPA 4/7

- Građevinski projekt – Projekt vodovoda s hidrantskom mrežom, oborinskom i fekalnom kanalizacijom, oznake 774/2019 – ispravak 1, iz travnja 2021. godine, ovlašteni projektant Dalibor Crnac, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G4292 (POMGRAD INŽENJERING d.o.o., HR-21000 Split, Stinice 26/B, OIB: 31765830203,

MAPA 5.1/7

- Elektrotehnički projekt - Projekt elektrotehničkih instalacija luke, oznake E-1379/L-ID – ispravak 1, iz travnja 2021. godine, ovlašteni projektant Ante Kraljević, dipl.ing.el., broj ovlaštenja E1744 (ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o., HR-21000 Split, Istarska 3, OIB 97995893776),

MAPA 5.2/7

- Elektrotehnički projekt – Projekt elektrotehničkih instalacija trafostanice TS 20(10)0.4 kV, oznake T.D: E-1379/TS-ID – ispravak 1, iz travanja 2021. godine, ovlašteni projektant Ante Kraljević, dipl.ing.el., broj ovlaštenja E1744 (ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o., HR-21000 Split, Istarska 3, OIB 97995893776),

MAPA 5.3/7

- Elektrotehnički projekt – Projekt elektrotehničkih instalacija benzinske postaje, oznake T.D. E-1379/BP-ID, iz travnja 2021. godine, ovlašteni projektant Ante Kraljević, dipl.ing.el., broj ovlaštenja E1744 (ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o., HR-21000 Split, Istarska 3, OIB 97995893776),

MAPA 6/7

- Strojarski projekt – Projekt strojarskih instalacija, oznake T.D. 26/19 S – ispravak, iz siječnja 2020. godine, ovlašteni projektant Rodoljub Vidović, dipl.ing.stroj., broj ovlaštenja S208, (ROTERM d.o.o., HR-21000 Split, Marina Držića 8, OIB: 79948849024),

MAPA 7/7

- Građevinski i elektrotehnički projekt – Rekonstrukcija državne ceste DC117 u Komiži, priključka ribarske luke, oznake T.D. 64-02-01-20-01, iz srpnja 2021. godine, ovlašteni projektant Martin Skopljak, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G4234, (KNAP d.o.o., HR-10000 Zagreb, Gorjanska ulica 26, OIB: 87113165514)

Obuhvat zahvata u prostoru ribarske luke i dijela državne ceste D117 definiran je koordinatama u HTRS 96/TM koordinatnom sustavu i prikazan na grafičkom prikazu br. 1.3. Situacija obuhvata zahvata i cjelokupne građevine u prostoru te prijedlog parcelacije iz idejnog projekta mapa M 1/7.

Građevna čestica ribarske luke sastoji katastarskih čestica kopnenog dijela površine cca 4,8 ha (cca 1,4 ha te cca 0,4 ha zaštitne obloge lukobrana).

Ribarska luka obuhvaća akvatorij lučkog područja površine cca 3,0 ha.

Pristupna prometnica smještena je unutar koridora prikazanog u idejnom projektu, a za čiju izgradnju će se formirati građevne čestice sukladno izdanoj lokacijskoj dozvoli.

Sukladno uvjetima iz ove lokacijske dozvole potrebno je proširiti lučko područje.


*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.*

RIBARSKA LUKA

Gradnja ribarske luke obuhvaća izgradnju objekata, prateće infrastrukture (podgradnja i nadgradnja), operativnih i manipulativnih površina (interne kolne i pješačke prometnice) te uređenje zelenih površina, i to:

I. Primarni i sekundarni lukobran, operativna obala, uređenje prometnih i pješačkih površina te parkirališta, sva potrebna infrastruktura, gatovi (A i B) i kopneni sadržaji
   - Hladnjača za ribu i rakove (prihvat i sortiranje ribe, skladište za ribu, rakove i sl., garderobe i sanitarni čvorovi i sl.) – objekt „1“
   - Spremišta (spremišta ribarske opreme i materijala, sanitarni čvorovi i sl.) - objekt „2.A“ i objekt „2.B“

II. Servisni sadržaji, suhi vez i trafostanica TS 10(20)/0,4 kV
   - Servisni objekt sa parkiralištem (servisne radionice, trafostanica, gospodarsko dvorište, sanitarni čvorovi i sl.) - objekt „3“

III. Benzinska postaja sa agregatima za automobile i brodove - objekt „5“

IV. Natkriveno korito bujice „Neptun“

V. Ugostiteljski objekt sa parkiralištem (poslovni i ugostiteljski sadržaji, terase, sanitarni čvorovi sa pripadajućim instalacijama te uređenje pješačkih i prometnih površina, krajobrazno uređenje i parkiralište i sl.) - objekt „4“

REKONSTRUKCIJA DIJELA DRŽAVNE CESTE DC117

Izvan obuhvata ribarske luke planira se rekonstrukcija dijela postojeće javne prometnice (državne ceste DC117) sa priključkom na ribarsku luku u duljini od cca 200 m, sa pripadajućom infrastrukturom (vodovod, oborinska odvodnja, elektroenergetska mreža, javna rasvjeta, DTK mreža), a isto je predmet ove lokacijske dozvole. Detaljnije rješenje prikazano je u idejnom projektu MAPA 7/7 – Rekonstrukcija državne ceste DC117 u Komiži, priključka ribarske luke.

II. Uvjeti važni za provedbu zahvata u prostoru

Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sa podmorskim ispustom grada Komiže uvjet je za izdavanje uporabne dozvole za ribarsku luku. Spoj ribarske luke na planirani pročistač otpadnih voda grada Komiže nije predmet ove lokacijske dozvole.

III. Uklanjanje postojećih građevina

Uklanjanje postojeće obale i gata za privez ribarskih brodova bivše tvornice Neptun potrebno je izvesti prema pravilima struke te deponirati na odgovarajući deponij.

IV. Projektom je predviđena fazna gradnja.

Faznost izgradnje prikazana je na grafičkom prilogu 1.6. Pregledna situacija radova ribarske luke sa prikazanim fazama gradnje, Mapa 1/7 te predviđa sljedeće:

FAZA 0 - Rekonstrukcija dijela državne ceste DC 117 sa priključkom za ribarsku luku u duljini od cca 200 m sa potrebnom infrastrukturom

FAZA 1 – Izgradnja primanog lukobrana u duljini od cca 78 m, platoa u korijenu primarnog lukobrana, operativne obale u duljini od cca 54 m te operativne obale istočno od korijena lukobrana u duljini cca 89 m, sa uređenjem prometnih površina te instalacijama u zaleđu obalnog zida


*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.*

FAZA 2 – Izgradnja nastavka primarnog lukobrana u duljini od cca 185 m, sa uređenjem prometnih i pješačkih površina sa pripadajućim instalacijama ove faze radova

FAZA 3 – Izgradnja sekundarnog lukobrana , gatova (A i B) te preostalog dijela obalnih zidova u istočnom dijelu luke te dijela bujice „Neptun“ u području ribarske luke, uključivo uređenje prometnih i pješačkih površina s parkiralištem te kompletne instalacije uključujući crpnu stanicu sa tlačnim cjevovodom

FAZA 4 – Izgradnja trafostanice TS 20(10)0.4 kV

FAZA 5 – Izgradnja objekta „1“ (hladnjačama za ribe i rakove) i objekata 2.A i 2.B (spremišta)

FAZA 6 – Izgradnja objekta „3“ (servisni objekt sa parkiralištem)

FAZA 7 – Izgradnja objekta „5“ (benzinska postaja)

FAZA 8 - Izgradnja objekta „4“ (ugostiteljski objekt sa parkiralištem)

Uvjeti za izdavanje građevinskih i uporabnih dozvola

Uporabna dozvola za Fazu 0 - Rekonstrukcija državne ceste DC117 sa priključkom za ribarsku luku uvjet je za izdavanje uporabne dozvole za sve ostale faze.

Uporabna dozvola za Fazu 4 - Izgradnja trafostanice TS 20(10)0.4 kV uvjet je za izdavanje uporabnih dozvola za Faze 1, 2, 3, 5, 6, 7 i 8.

III. Projektant je odgovoran da je idejni projekt iz točke I. izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima, posebnim uvjetima i uvjetima priključenja te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

IV. Podnositelj zahtjeva dužan je ishoditi izmjenu i/ili dopunu ove lokacijske dozvole ako tijekom izrade glavnog projekta ili izvođenja radova namjerava na zahvatu učiniti promjene kojima se mijenjaju lokacijski uvjeti, a da se pri tome ne mijenja njihova usklađenost s prostornim planovima na temelju kojih je ista izdana.

V. Temeljem ove lokacijske dozvole ne smije se započeti s građenjem već je potrebno ishoditi odgovarajući akt sukladno Zakonu o gradnji.

VI. Lokacijska dozvola prestaje važiti ako se u roku od dvije godine od dana pravomoćnosti lokacijske dozvole ne pristupi radnjama iz članka 150. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju.

VII. Važenje lokacijske dozvole produžuje se na zahtjev podnositelja zahtjeva ili investitora za još dvije godine ako se nisu promijenili uvjeti propisani prostornim planom u skladu s kojima je lokacijska dozvola izdana ili u skladu s prostornim planom koji je na snazi u vrijeme donošenja rješenja ako to podnositelj zahtjeva, odnosno investitor zatraži.

VIII. Lokacijska dozvola u skladu s kojoj je izdana građevinska dozvola prestaje važiti s danom važenja građevinske dozvole.

IX. Posebni uvjeti i uvjeti priključenja u skladu s kojima je izrađen idejni projekt koji je sastavni dio lokacijske dozvole prestaju važiti s danom prestanka važenja lokacijske dozvole.


*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.*

X. Idejni projekt iz točke I. izreke u elektroničkom obliku koji je sastavni dio ove lokacijske dozvole, ovjeren je od službene osobe ovog Ministarstva te je pohranjen u sustavu eDozvola.

## OBRAZLOŽENJE

Podnositelj, LUČKA UPRAVA SPLIT, HR-21000 Split, Gat sv. Duje 1, OIB 06992092556, je zatražio podneskom zaprimljenim dana 02.10.2021. godine izdavanje lokacijske dozvole za zahvat u prostoru, iz točke I. izreke ove dozvole.

Uz zahtjev spis je priložena zakonom propisana dokumentacija i to:

1. Idejni projekt u elektroničkom obliku iz točke I. izreke lokacijske dozvole,
2. ispis Idejnog projekta iz točke I. izreke lokacijske dozvole,
3. Elektronički zapis popisa koordinata lomnih točaka predmetnog zahvata u prostoru u „gml“ formatu,
4. Idejni projekt sadrži izjavu projektanta da je idejni projekt izrađen u skladu s prostornim planom te posebnim zakonima i propisima u skladu s kojima se izdaje lokacijska dozvola:
   - Izjava : IZZP-01-04/2021. iz travnja 2021. godine, izdana po ovlaštenom projektantu Dalibor Crnac, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G4292,
   - Izjava br. 64-I-01-20 od ožujka 2021. godine, izdana po ovlaštenim projektantima Marin Skopljak, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G4236, Goran Prnjak, mag.ing.el., broj ovlaštenja E2936
5. Dokaz o provedenim postupcima iz područja zaštite okoliša i prirode:
   - Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja; KLASA: UP/I-351-03/19-08/41, URBROJ: 517-03-1-1-21-20 od 29.01.2021. godine
   - Mišljenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja; Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom očitovalo se dopisom KLASA: 351-03/21-01/651, URBROJ: 517-05-1-2-21-2 od 15. ožujka 2021. godine
6. Punomoć URBROJ: 2659-417580 od 26.08.2021. godine Lučke uprave Split, HR-21000 Split, Gat sv. Duje 1
7. Dokaz pravnog interesa:

- Odluka o osnivanju Lučke uprave Split („Narodne novine“ broj 45/97, 155/98, 72/11, 114/14, 12/19)
- Punomoć Hrvatskih cesta KLASA: 340-03/20-02/152, URBROJ: 345-950/538-21-31 od 09.07.2021. godine

**Zahtjev je osnovan.**

U postupku izdavanja lokacijske dozvole utvrđeno je sljedeće:

a) Da podnositelj zahvata tvrtka LUČKA UPRAVA SPLIT, HR-21000 Split, Gat sv. Duje 1, OIB 06992092556, ima pravni interes za izdavanje ove lokacijske dozvole temeljem


*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.*

Odluke o osnivanju Lučke uprave Split („Narodne novine“ broj 45/97, 155/98, 72/11, 114/14, 12/19)

b) Da podnositelj zahvata tvrtka LUČKA UPRAVA SPLIT, HR-21000 Split, Gat sv. Duje 1, OIB 06992092556, ima pravni interes za izdavanje ove lokacijske dozvole temeljem Odluke o ovlastima za donošenje akata Hrvatskih cesta d.o.o. KLASA: 011-01/15-03/22, URBROJ: 345-520/455-2015-1 od 01.02.2015. godine i punomoći Hrvatskih cesta KLASA: 340-03/20-02/152, URBROJ: 345-950/538-21-31 od 09.07.2021. godine

c) Punomoć URBROJ: 2659-417580 od 26.08.2021. godine Lučke uprave Split, HR-21000 Split, Gat sv. Duje 1 kojom se ovlašćuje projektant Dalibor Crnac, dipl.ing.građ. iz tvrtke POMGRAD INŽENJERING d.o.o., HR-21000 Split, Stinice 26/B, OIB: 31765830203 u postupku ishođenja lokacijske dozvole

d) Uz zahtjev su priloženi svi propisani dokumenti iz članka 127. stavak 2. Zakona o prostornom uređenju.

e) Da su utvrđeni svi posebni uvjeti i uvjeti priključenja Ribarske luke Komiža prikupljeni temeljem Obavijesti o posebnim uvjetima Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja KLASA:350-05/21-28/000043, URBROJ: 531-06-2-1-1-21-0016 od 31.03.2021. godine, kako slijedi:

- posebne uvjete utvrdila su sljedeća javnopravna tijela:
  - Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Sektor za inspekcijske poslove - Posebni uvjeti, KLASA: 214-02/21-03/1481, URBROJ: 511-01-208-21-2 od 24.02.2021. godine
  - Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Splitu - Posebni uvjeti, KLASA: 612-08/21-23/1354, URBROJ: 532-05-02-15/16-21-2 od 18.03.2021. godine
  - Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Uprava sigurnosti plovidbe, Lučka kapetanija - Suglasnost, KLASA: UP/I-350-05/21-01/6, URBROJ: 530-04-9-2-21-2 od 19.03.2021. godine
  - Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom - Posebni uvjeti, KLASA: 351-03/21-01/420, URBROJ: 517-03-1-1-21-2 od 24.02.2021. godine
  - Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava za zaštitu prirode - Posebni uvjeti, KLASA: 612-07/21-63/82, URBROJ: 517-05-2-2-21-2 od 25.02.2021. godine
  - Hrvatske vode, VGO za slivove južnoga Jadrana - vodopravni uvjeti, KLASA: 325-01/21-18/0001543, URBROJ: 374-24-3-21-2 od 18.03.2021. godine
  - Hrvatske ceste d.o.o., Poslovna jedinica Split - Posebni uvjeti, KLASA: 340-09/21-05/226, URBROJ: 345-950-556/508-21-02 od 15.03.2021. godine
  - Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti - Uvjeti gradnje. KLASA: 361-03/21-01/2673, URBROJ: 376-05-3-21-02 od 18.03.2021. godine
  - Vodovod i odvodnja otoka Visa d.o.o. - Posebni uvjeti, KLASA: 102-01/21-01/1, URBROJ: 01-02/03-21-15 od 19.03.2021. godine
- Sljedeća javnopravna tijela izjasnila su se da nemaju posebnih uvjeta iz svoje nadležnosti:


*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.*

- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava vodnog gospodarstva i zaštite mora, KLASA: 325-01/21-01/69, URBROJ: 517-7-4-21-02 od 24.02.2021. godine,

- Sljedeća javnopravna tijela nisu utvrdila posebne uvjete i uvjete priključenja u zakonom propisanom roku te se sukladno članku 136. stavku 5. Zakona o prostornom uređenju, smatra da posebnih uvjeta nema:
  - Državni inspektorat, Središnji ured, Sektor sanitarne inspekcije,
  - Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Uprava pomorstva

Sljedeće javnopravno tijelo je unutar roka predviđenog trajanja eKonferencije odbilo izdavanje posebnih uvjeta i uvjeta priključenja odnosno izdavanje elektroenergetske suglasnosti:

- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektrodalmacija Split – dopis o odbijanju izdavanja elektroenergetske suglasnosti BROJ I ZNAK: 401300418/8616/21SV od 16.03.2021. godine

Navedeno javnopravno tijelo naknadno je izdalo elektroenergetsku suglasnost:

- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektrodalmacija Split – Elektroenergetska suglasnost (EES), broj: 4013-70040348-100000041 od 07.06.2021. godine

f) Da su utvrđeni svi posebni uvjeti i uvjeti priključenja rekonstrukcije državne ceste DC117 sa priključkom za Ribarsku luku Komiža prikupljeni temeljem Obavijesti o posebnim uvjetima Splitsko-dalmatinske županije, Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje, Ispostava Vis KLASA:350-05/20-28/000054, URBROJ: 2181/1-11-00-09/05-20-0013 od 18.12.2020. godine, kako slijedi

- posebne uvjete utvrdila su sljedeća javnopravna tijela:
  - Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Split, Služba inspekcijskih poslova Split - Posebni uvjeti, KLASA: 214-02/20-03/7526, URBROJ: 511-01-368-20-2 od 30.11.2020. godine
  - Državni inspektorat, Područni ured Split, Služba za nadzor hrane, vode za ljudsku potrošnju i potrebe opće upotrebe, Samostalni izvršitelj u Visu – sanitarno-tehnički uvjeti i uvjeti zaštite od buke od 10.12. 2020. godine
  - Hrvatske ceste d.o.o., Poslovna jedinica Split - Posebni uvjeti, KLASA: 340-09/20-05/1259, URBROJ: URBROJ: 345-950-556/508-20-02 od 08.12.2020. godine
  - Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti - Uvjeti gradnje. KLASA: 361-03/20-01/13424, URBROJ: URBROJ: 376-05-3-20-2 od 10.12.2020. godine
  - HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektrodalmacija Split – posebni uvjeti bez uvjeta priključenja BROJ:3857-32-00101-2020 od 10.12.2020. godine
  - Vodovod i odvodnja otoka Visa d.o.o. - Posebni uvjeti, KLASA: 102-01/20-01/1, URBROJ: 01-02/03-20-45 od 11.12.2020. godine
  - Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za zaštitu okoliša, komunalne poslove, infrastrukturu i investicije - mišljenje, KLASA: 351-01/20-01/1584, URBROJ: 2181/1-10/07-20-002 od 08.12.2020. godine


*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.*

- Sljedeća javnopravna tijela izjasnila su se da nemaju posebnih uvjeta iz svoje nadležnosti:
  - Grad Komiža - očitovanje, KLASA: 350-05/20-01/24, URBROJ: 2190/02-03-20-02 od 11.12.2020. godine,
- Sljedeća javnopravna tijela nisu utvrdila posebne uvjete i uvjete priključenja u zakonom propisanom roku te se sukladno članku 136. stavku 5. Zakona o prostornom uređenju, smatra da posebnih uvjeta nema:
  - Hrvatske vode, VGO za slivove južnoga Jadrana
  - Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Splitu
  - Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Lučka kapetanija Split

g) Idejni projekt izrađen je u skladu s utvrđenim posebnim uvjetima i uvjetima priključenja.

h) Idejni projekt izrađen je u skladu s prostornim planovima:
  - Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 1/03, 8/04 (stavljanje izvan snage odredbe), 5/05 (usklađenje s Uredbom o ZOP-u), 5/06 (ispravak usklađenja s Uredbom o ZOP-u), 13/07, 9/13, 147/15 (rješenja o ispravcima grešaka)
  - Prostorni plan uređenja Grada Komiže („Službeni glasnik Grada Komiže", broj 10/06, 2/08 (ispravak greške), 2/15, 1/17 (ispravak tehničke greške)
  - Urbanistički plan uređenja Ribarske luke Komiža („Službeni glasnik Grada Komiže", broj 3/09, 5/17)

i) Za ribarsku luku Komiža proveden je postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, a mjere zaštite okoliša i provedba programa praćenja stanja okoliša propisani su u Rješenju o prihvatljivosti zahvata za okoliš Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja; KLASA: UP/I-351-03/19-08/41, URBROJ: 517-03-1-1-21-20 od 29.01.2021. godine

j) Za rekonstrukciju dijela državne ceste DC117 u Komiži Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja; Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom očitovalo se dopisom KLASA: 351-03/21-01/651, URBROJ: 517-05-1-2-21-2 od 15. ožujka 2021. godine da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš kao niti postupak ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

k) Da postoji mogućnost priključenja na prometnu površinu:.

Pješački i kolni pristup ribarskoj luci omogućen je preko rekonstruiranog dijela državne ceste DC117 u duljini od 200 m sa priključkom na ribarsku koja je predmet ove lokacijske dozvole.

Promet u mirovanju riješen je na parkirališnim površinama.

l) Da postoji mogućnost priključenja na javni sustav vodoopskrbe i odvodnje:

Vodoopskrba ribarske luke omogućena je priključkom na javnu vodovodnu mrežu u trupu rekonstruirane državne ceste DC117.


*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.*

Odvodnja sanitarnih otpadnih voda rješava se preko interne crpne stanice spajanjem na javni sustav odvodnje grada Komiže Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sa podmorskim ispustom grada Komiže uvjet je za izdavanje uporabne dozvole za ribarsku luku. Spoj ribarske luke na planirani pročistač otpadnih voda grada Komiže nije predmet ove lokacijske dozvole.

Sve industrijske otpadne vode (vode nastale od pranja, čišćenja i održavanja brodova i sl.) prije ispuštanja u sustav fekalne odvodnje potrebno je na mjestu nastanka pročistiti na samostalnom fizikalno-kemijskom uređaju za pročišćavanje, sukladno posebnim uvjetima Hrvatskih voda.

Otpadne vode nastale od pranja podova hale i prostorija servisa, skladištenja i odlaganja ribarske opreme potrebno je počistiti predtretmanom, sukladno posebnim uvjetima Hrvatskih voda.

Sustav otpadnih voda od benzinske postaje potrebno je izvesti sukladno posebnim uvjetima Hrvatskih voda.

Čiste oborinske vode ispuštaju se direktno u more.

Potencijalno onečišćene oborinske vode sa prometno-manipulativnih površina putem sustava slivnika i separatora zauljenih voda ispuštaju se u more.

Sigurno provođenje voda bujičnog kanala „Neptun“ do mora, izvesti sukladno posebnim uvjetima Hrvatskih voda.

m) Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sa podmorskim ispustom grada Komiže provodi se u okviru projekta Kanalizacijski sustav grada Komiže – dogradnja na temelju izdanih akata za gradnju.

n) Rekonstrukcijom dijela postojeće javne prometnice (državne ceste DC117) sa priključkom na ribarsku luku ne utječe se na izvedene instalacije trupu prometnice.

o) Da postoji mogućnost priključenja na srednje naponsku električnu mrežu:

Mogućnost priključenja ribarske luke na elektroenergetsku mrežu ostvarena je preko nove trafostanice TS 20(10)0.4 kV koja je predmet ove lokacijske dozvole.

p) Da je strankama u postupku za izdavanje lokacijske dozvole omogućeno da izvrše uvid u spis predmeta dana 10.08.2021. godine. Stranke su pozvane putem javnog poziva, prema odredbi članka 142. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju. O tome je sačinjen zapisnik KLASA: UP/I-350-05/21-01/000102, URBROJ: 531-06-02-01-01/01-21-0005, koji prileži spisu. Na javni poziv za uvid u spis predmeta stranke u postupku nisu se odazvale niti se očitovale u zakonskom roku. S obzirom na navedeno smatra se da je strankama pružena mogućnost uvida u spis predmeta.

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

Podnositelj zahtjeva oslobođen je plaćanja upravne pristojbe na ovo rješenje, sukladno članku 8. Zakona o upravnim pristojbama. („Narodne novine“ broj 115/16.).

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema tarifnom broju 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 92/21.)


*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.*

**UPUTA O PRAVNOM LIJEKU**

Ova lokacijska dozvola je izvršna u upravom postupku i protiv nje se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravim sudom u Splitu. Upravni spor se podnosi u roku od 30 dana od dostave ovog rješenja. Tužba se navedenom sudu predaje neposredno u pisanom obliku ili usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

NAČELNICA SEKTORA
Snježana Đurišić, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (https://dozvola.mgipu.hr), te ovjereni ispis elektroničke isprave putem pošte
  - LUČKA UPRAVA SPLIT
    HR-21000 Split, Gat Sv. Duje 1
  - DALIBOR CRNAC - opunomoćenik
    (POMGRAD INŽENJERING d.o.o., HR-21000 Split, Stinice 26/B)

- ispis elektroničke isprave u spis predmeta

NA ZNANJE:

- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (https://dozvola.mgipu.hr) 30 dana
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Uprava pomorstva, HR-10000 Zagreb, Prisavlje 14


*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.*

## 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, kako biste mogli potvrditi autentičnost. Njegova vjerodostojnost u ovom digitalnom obliku, valjana je i istovjetna potpisanom dokumentu u fizičkom obliku.

**SNJEŽANA ĐURIŠIĆ**
MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA, GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE
Potpisano: 13.09.2021.

# II. TEHNIČKI DIO

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# II.1. ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# A. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI I PLANIRANOM ZAHVATU

## A.1. OPIS LOKACIJE

Lokacija ribarske luke nalazi se na području Grada Komiža, ot. Vis, u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Otok Vis i susjedni manji otoci pripadaju skupini srednje dalmatinskih otoka koji ulaze u sastav središnjeg dijela Jadranskog primorja Republike Hrvatske. Vis i pripadajući otoci su najistureniji otoci na pučini tako da se nalazi u središtu ribolovnog mora srednjeg i južnog Jadrana.

***Slika 1. Prikaz lokacije zahvata – šire područje***

Udaljenost Visa od Hrvatske obale je oko 50km, a od Italijanske obale je udaljen 120km. Vis je najbliži otoku Hvaru od kojeg je udaljen 16km. Otok Vis prostire se u smjeru zapad-istok u dužini od 17km, dok mu širina iznosi oko 7,5km. Površina otoka Visa iznosi 90,26km$^2$. Na otoku Visu živi oko 4.200 stanovnika.

Poštivajući osnovne razvojne smjernice otoka Visa imajući u vidu njegov prostorni položaj, tradicionalnu orijentaciju industrije i stanovništva prema djelatnostima vezanim uz more izgradnja Ribarske luke omogućila bi Komiži da se i nadalje razvija kao mjesto oslonjeno na vlastitu tradiciju. Izgradnja moderne luke osigurala bi prihvat ribarica koje ribare na području ribolovnog mora srednjeg i južnog Jadrana sa svim pratećim sadržajima: veletržnica ribe, opskrba i servis brodova, uslužne djelatnosti i prateće državne službe, te ostalo.

Imajući u vidu iznesene parametre, a na tragu provedenih uvodnih projektnih analiza kao optimalna lokacija za planiranje buduće Ribarske luke Komiža kao logičan odabir nameće se uvala „Mlin" na južnom rubu naselja Komiža ispred bivše tvornice „Neptun".

Uvala Mlin svojim prirodnim smještajem zaštićena je od utjecaja vjetrova i valova iz I i II kvadranta, a otvorena prema III i IV kvadrantu, dakle utjecaju vjetrova iz zapadnih SSW do W smjerova (maestral, pulenat i lebić), koji zbog dugog privjetrišta mogu razviti val značajne visine.

Obalna crta koja se proteže uz područje buduće luke karakteriziraju strme kamene škrape, te manja prirodna šljunčana plaža uz djelomično izgrađene objekte za potrebe Tvornice sardina koja je poslovala u prošlosti na toj lokaciji. Područje presjeca više povremenih vodotoka - bujica (potoka).

Prilaz lokaciji otvoren je iz zapadnog smjera, kroz zaljev Komiža.

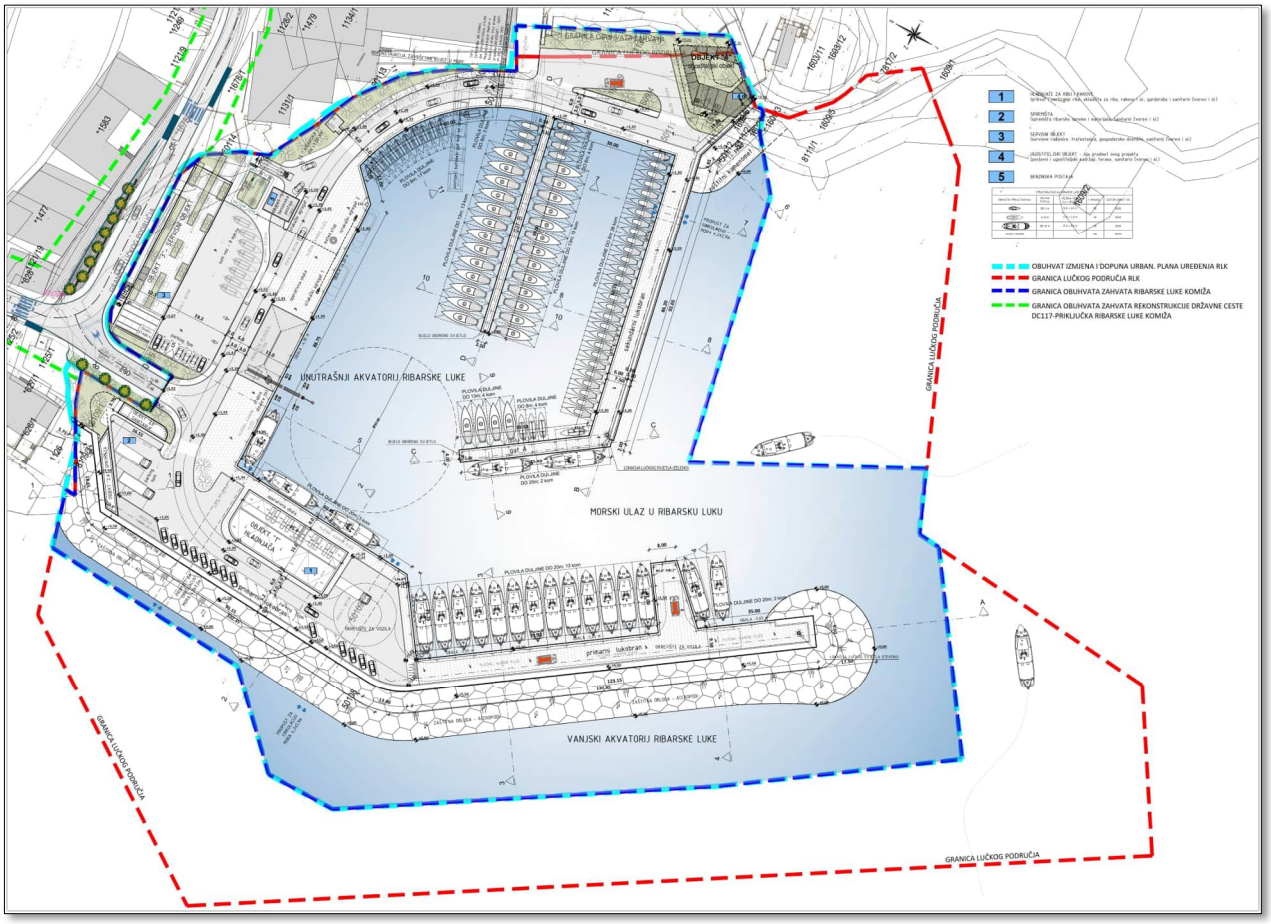
Dubine na ulazu u zaljev Komiža su oko 85,0m, prilazom lokaciji buduće ribarske luke na samom ulazu u luku dubine se smanjuju na 10,0m.

Dno je podmorska stijena prekrivena naslagom pijeska-šljunka te gline promjenljive debljine.

***Slika 2. Prikaz lokacije zahvata u odnosu na grad Komižu***

## A.2. OSNOVNI PODACI O PLANIRANOM ZAHVATU U PROSTORU

Ribarska luka se nalazi južno od bivše tvornice „Neptun“, na području koje se proteže od poluotoka Bod prema gradu pa južno od uvale Kamenica.



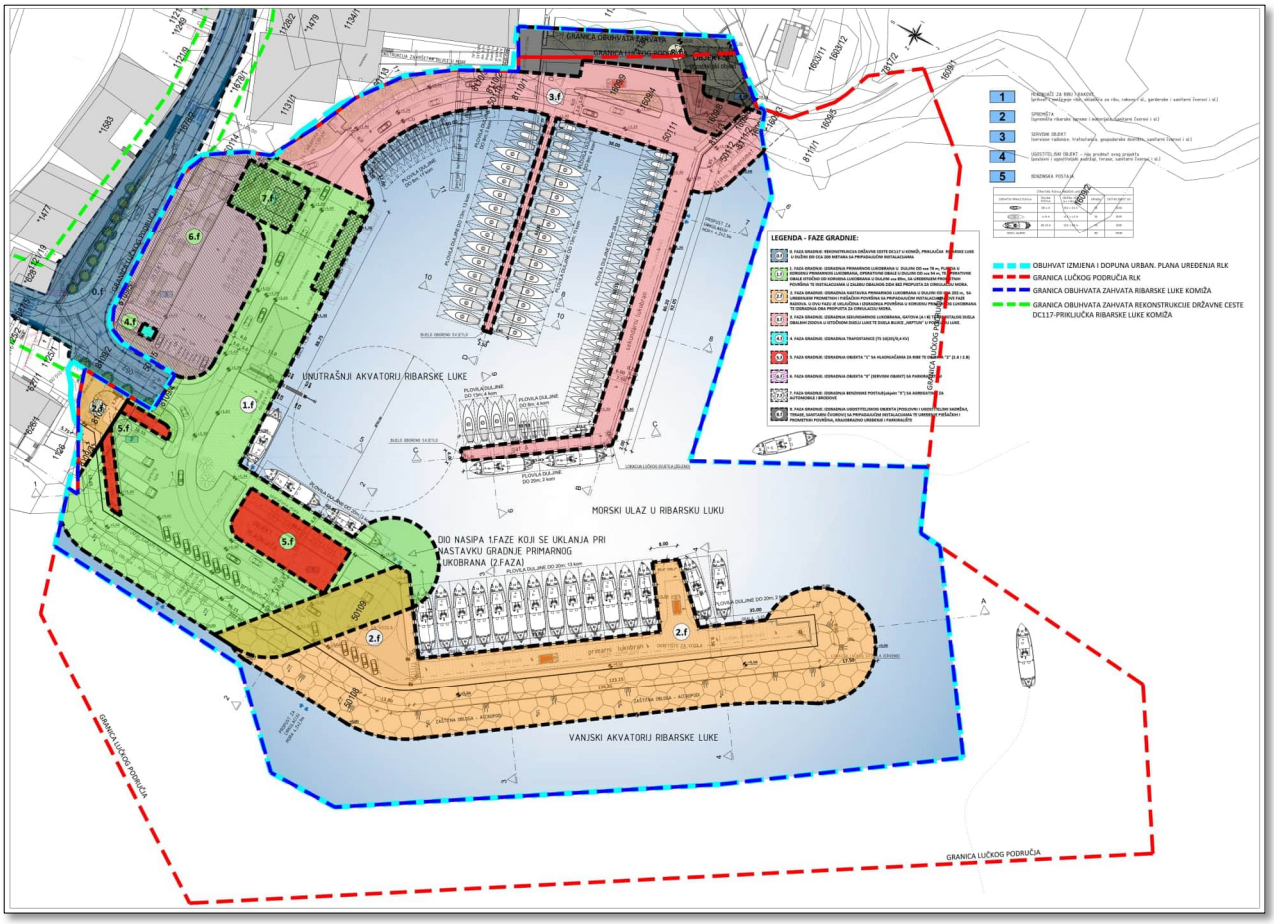

***Slika 3. Prikaz kompletne ribarske luke u Komiži***

Projekt izgradnje ribarske luke „Komiža“ odvijati će se kroz više faza. Faze projekta obuhvaćene lokacijskom dozvolom su:

- **0. FAZA - Rekonstrukcija državne ceste DC117 u Komiži, priključak ribarske luke u dužini od cca 200 metara sa pripadajućim instalacijama**
- **1.FAZA - Izgradnja primarnog lukobrana u duljini od cca 78 m, platoa u korijenu primarnog lukobrana, operativne obale u duljini od cca 54 m, te operativne obale istočno od korijena lukobrana u duljini cca 89m, sa uređenjem prometnih površina te instalacijama u zaleđu obalnog zida bez propusta za cirkulaciju mora.**
- **2.FAZA - Izgradnja nastavka primarnog lukobrana u duljini od cca 202 m, sa uređenjem prometnih i pješačkih površina sa pripadajućim instalacijama ove faze radova. u ovu fazu je**

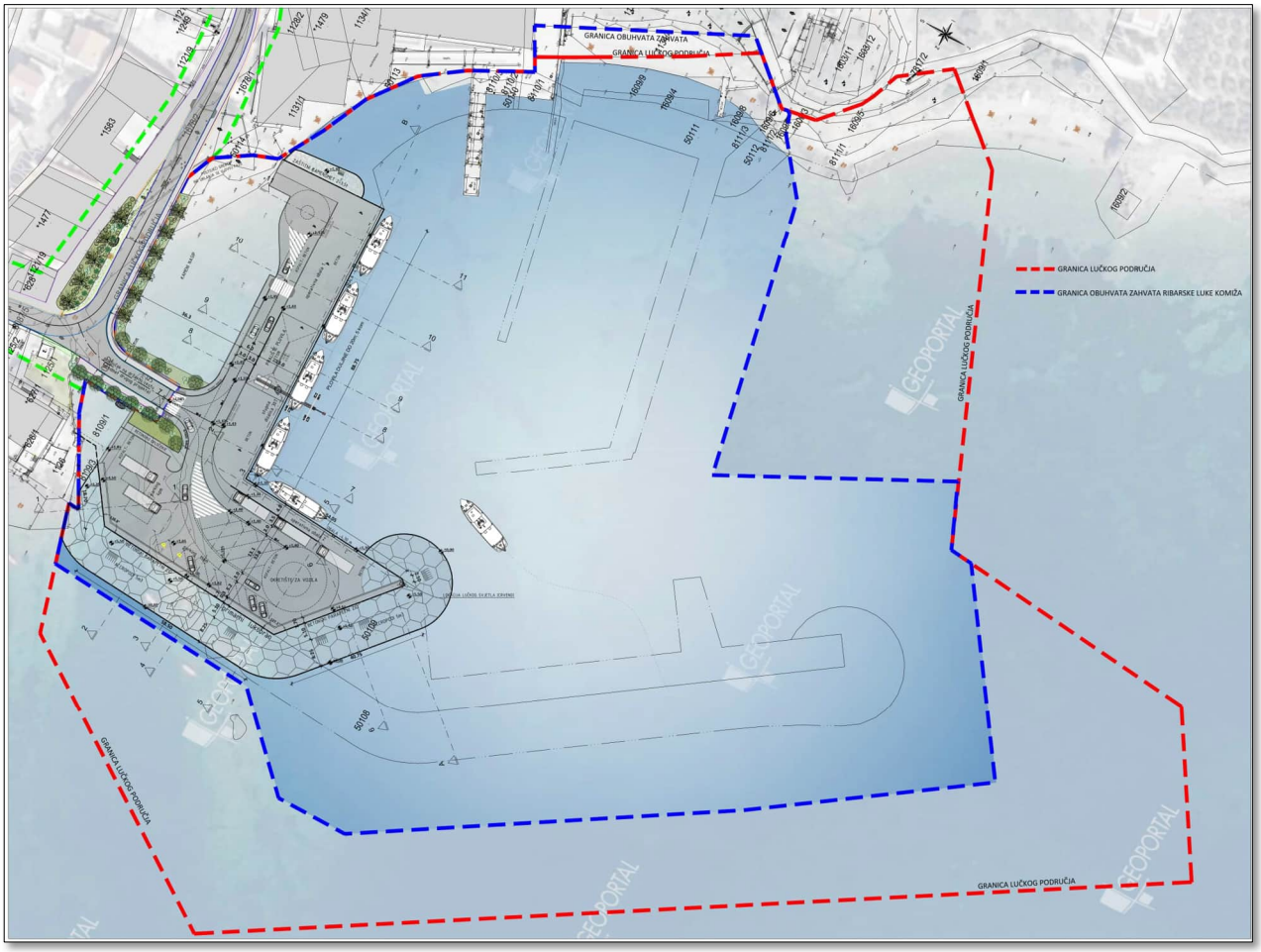
**uključena i izgradnja površina u korijenu primarnog lukobrana te izgradnja oba propusta za cirkulaciju mora.**

- **3.FAZA – Izgradnja sekundarnog lukobrana, gatova (A i B) te preostalog dijela obalnih zidova u istočnom dijelu luke te dijela bujice „Neptun“ u području luke.** U zaleđu obalnih zidova će se na cjelokupnom području, predmeta ove faze, izvesti uređenje prometnih i zelenih površina s parkiralištem te kompletne instalacije uključujući i crpnu stanicu sa tlačnim cjevovodom.
- **4.FAZA - Izgradnja trafostanice (TS 10(20)/0,4 kV)**
- **5.FAZA - Izgradnja objekta "objekta “1” sa hladnjačama za ribe i rakove te objekta “2” (2.A i 2.B)**
- **6.FAZA - Izgradnja objekta “3” (servisni objekt) sa parkiralištem.**
- **7.FAZA - Izgradnja benzinske postaje sa agregatima za automobile i brodove.**
- **8.FAZA - Izgradnja ugostiteljskog objekta (poslovni i ugostiteljski sadržaji, terase, sanitarni čvorovi) sa pripadajućim instalacijama te uređenje pješačkih i prometnih površina, krajobrazno uređenje i parkiralište**




***Slika 4. Prikaz faza gradnje ribarske luke u Komiži***

Predmet ovog projekta su radovi 1.faze gradnje ribarske luke Komiža prikazani na slici 5.




***Slika 5. Prikaz 1.faze gradnje ribarske luke u Komiži (predmet ovog projekta)***

# B. TEHNIČKI OPIS – GRAĐEVINSKI DIO

## B.1. GEODETSKE PODLOGE

Za potrebe izrade glavnog projekta izvršeno je snimanje postojećeg stanja lokacije predmetnog zahvata, te je ista prikazana na situacijskom nacrtu na ortofoto karti s uklopljenim katastarskim planom *(„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, o. Vis"; Izradio: TERESTRIKA d.o.o.; TD: 218/2021. rujan 2022.).*

## B.2. OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA

Ovom projektnom dokumentacijom predviđena je1.faza gradnje ribarske luke u Komiži. Predviđena je izgradnja primarnog lukobrana u duljini od cca 78 m, platoa u korijenu primarnog lukobrana, operativne obale u duljini od cca 54 m, te operativne obale istočno od korijena lukobrana u duljini cca 89m, sa uređenjem prometnih površina te instalacijama u zaleđu obalnog zida.

## B.3. OBLIK I VELIČINA ZAHVATA

Obuhvat zahvata definiran je lokacijskom dozvolom oznake KLASA: UP/I-350-05/21-01/000102; URBROJ: 531-06-02-01-01/01-21-0006.

Lučko područje je definirano *Odlukom o dopuni Odluke o osnivanju Lučke uprave Split (NN 72/11)*, u sklopu koje je definiran prostor omeđen spojnicom točaka navedenima u Odluci.

Formiranjem zahvata 1. faze gradnje definiraju se sljedeće površine unutar lučkog područja:

- **Kopneni dio ribarske luke, 9.100 m$^2$;**

Ribarska luka je organizirana kao jedinstvena prostorna i uporabna cjelina. Sastoji se od kopnenog dijela i dijela akvatorija.

## B.4. NAČIN I UVJETI PRIKLJUČENJA GRAĐEVNE ČESTICE, ODNOSNO GRAĐEVINE NA PROMETNU POVRŠINU, KOMUNALNU I DRUGU INFRASTRUKTURU

Prometna mreža planirane ribarske luke spaja se na planiranu glavnu pristupnu prometnicu uz sjeverni rub zahvata kojom se osigurava kolni prilaz ribarskoj luci. Navedenom planiranom prometnicom izvest će se kolni priključak od javno prometne površine državna ceste DC-117 do buduće luke.

U ribarskoj luci se očekuje promet teretnih i ostalih vozila za potrebe luke kao npr. vučna vozila za transport brodova, vozila za utovar/istovar itd. pa su osigurane prometne i manipulativne površine dovoljne za sigurno kretanja vozila. Uz ta vozila očekuje se i promet osobnim vozilima do parkirališnih mjesta i do buduće benzinske postaje radi opskrbe gorivom.

Predviđa se izgradnja kombiniranih parkirališta / manipulativnih - operativnih površina luke kapaciteta do 22 parkirališnih mjesta. Planirana parkirališna mjesta predviđena su za sve vrste vozila u ribarskoj luci (osobna vozila, kombi vozila hladnjače, kamioni, transporteri, invalidi itd.). Kolna površina unutar luke ima širinu kolnika 6m i omogućuje dvosmjerni promet vozila.

Pješački pristup ribarskoj luci omogućen je uz pristupnu prometnicu. Ostale površine su otvorene kolno-pješačke i pješačke površine, koje su predviđene kao manipulativne i operativne površine te kao zelene površine.

Priključak na elektroenergetski distribucijski sustav se predviđa ostvariti prema uvjetima HEP-a.

Za potrebu funkcioniranja ribarske luke izvesti će se vodovodna mreža za opskrbu vodom opskrbnih ormarića na obalama i lukobranima. Također predviđeno je izvesti hidrantsku mrežu sa svom potrebnom opremom.

Priključak na mjesnu vodovodnu mrežu predviđen je u glavnoj prometnici sjeverno od ribarske luke, u neposrednoj blizini glavnog ulaza u lučicu. U cilju izvedbe projekta potrebno je izvršiti dogradnju mjesne vodovode mreže i to preko dijela Državne ceste DC-117 (koji se također rekonstruira i nije predmet ovog projekta). Vodovod je predviđeno spojiti na glavni cjevovod DN100mm preko vodomjernog okna. U vodomjernom oknu vrši se odvajanje vode za protupožarne potrebe (unutarnja i vanjska hidrantska mreža) i za sanitarno-opskrbne potrebe.

Odvodnja kolnika prometnica u luci je riješena poprečnim nagibom i sustavom odvodnje oborinskih voda koji se sastoji od betonskog rubnjaka sa kanalom za odvodnju, pripadajućih revizijskih elemenata i slivnika sa izljevom, odvodnih cijevi, revizijskih okana, separatora zauljenih voda i ispustom u more kroz obalni zid. Prije ispusta u more je predviđena ugradnja i separatora zauljenih voda tako da se sva prikupljena oborinska voda sa parkirališta i prometnica pročišćava od eventualnih onečišćenja prije ispuštanja u more. Odvodnja oborinskih voda sa područja šetnica uz obalni zid i sa površina na lukobranu vrši se poprečnim nagibima površina direktno u more.

Planira se napraviti priprema za fekalnu kanalizaciju iz objekata u luci sa sanitarnim čvorovima, koje je predviđeno sakupljati na najnižoj koti, istočno od budućeg servisnog dijela luke, te crpnom stanicom prebaciti do glavnog kolektora i budućeg uređaja za pročišćavanje. Trasa podmorskog ispusta prolazi uz kopneni dio luke te rubnim dijelom akvatorija ribarske luke. Crpna stanica, tlačni cjevovodi od glavnog kolektora nisu predmet ove faze gradnje.

U središnjem dijelu luke planirano je pralište za brodova uz stupnu dizalicu, a tijekom pranja brodova se pojavljuju otpadni materijali koje treba posebnim sustavom obraditi prije ispuštanja u sutav javne odvodnje.

Sustav se sastoji od platoa za pranje, sabirnog kanala sa linijskom rešetkom, taložnika sa crpkom, te objekta- postrojenja za kemijsko-fizičko pročišćavanje vode.

## B.5. PROJEKTNO RJEŠENJE KOPNENIH POVRŠINA RIBARSKE LUKE U KOMIŽI

### B.5.1. PRIKLJUČAK NA DRŽAVNU CESTU (predmet posebne građevinske dozvole)

Radi izvedbe spoja prometnih površina ribarske luke na državnu cestu DC-117, potrebno je izvršiti rekonstrukciju i proširenje postojeće prometnice pored crkve sv. Roka. Postojeća prometnica uz crkvu sv. Roka je širine 4,5 - 5,0m pa je planirano njeno proširenje.

Prema novom projektnom rješenju Državna cesta s koje se pristupa ribarskoj luci sastoji se od kolnika prometnice širine 2x3,00m. Obostrano je predviđen pješački pločnik, širine 2,0m s južne strane, te 0–4,5m sa sjeverne strane po trasi postojeće ceste i uz crkvicu sv. Roka.

Svi pločnici su postavljanjem rubnjaka visinski denivelirani u odnosu na kolnik za 15cm.

### B.5.2. PROMETNICE U RIBARSKOJ LUCI

Nastavak prometnice u ribarskoj luci u potpunosti se oslanja na prethodno navedeni priključak na državnu cestu te je položajno i visinski usklađena sa istom.

Kao i državna cesta i prometnice u luci se sastoje od kolnika širine 2x3,00m. Obostrano je predviđen pješački pločnik, širine oko 2,00m ili šire na dijelu obalne šetnice.

Svi pločnici su postavljanjem rubnjaka visinski denivelirani u odnosu na kolnik za 5 do 15cm, ovisno o prohodnosti za vozila prema parkiralištima ili prilaza brodovima, a što se rješava ugradnjom betonskih rubnjaka u položenom položaju.

Uzdužni nagib kolnika je do maksimalnih 7% na kratkom dijelu priključne ceste. Odvodnja kolnika prometnica i parkirališta u luci je riješena poprečnim nagibom 2,50% i sustavom odvodnje oborinskih voda koji se sastoji od betonskog rubnjaka sa kanalom za odvodnju, pripadajućih revizijskih elemenata i slivnika sa izljevom, odvodnih PVC cijevi (SN4) od profila DN200 do DN250 mm, revizijskih okana, separatora zauljenih voda i ispustom u more kroz obalni zid. Predviđena je ugradnja jednog separatora zauljenih voda tako da se sva prikupljena oborinska voda sa parkirališta i prometnica pročišćava od eventualnih onečišćenja prije ispuštanja u more. Nazivni promjeri cjevovoda određeni su u skladu sa hidrauličkim proračunom oborinske odvodnje.

Prometnice na području luke, odnosno na području zahvata, će biti opremljene horizontalnom i vertikalnom signalizacijom, a koja će detaljno biti razrađena u glavnom i izvedbenom projektu.

Uz postizanja potrebne stišljivosti posteljice, gornji stroj prometnice se izvodi u tri sloja, i to:

a) nosivog sloja od mehanički nabijenog drobljenog kamenog materijala profila zrna do 63,5 mm u sloju debljine min. 35 cm u uvaljanom stanju, $M_s$=100MPa.

b) nosivog sloja debljine 8 cm u uvaljanom stanju (AC32 base AG6 M2)

c) habajućeg sloja debljine 4 cm u uvaljanom stanju (AC11 surf AG3 M4)

### B.5.3. PARKIRALIŠTA VOZILA

Da bi se zadovoljila potreba parkiranja za razne vrste vozila predviđa se izgradnja parkirališta na tri lokacije; uz operativnu obalu 8 PM, uz parapetni zid 10 PM, te uz objekt spremišta i sanitarija 4 PM.
Uz postizanja potrebne stišljivosti posteljice, gornji stroj se izvodi u tri sloja, kao i za prometnice.

### B.5.4. ŠETNICE – PJEŠAČKE PROMETNICE

Područje luke međusobno je povezano pješačkim prometnicama širine 2,0m ili više na području lukobrana i na operativnim obalama s završnim betonskim opločnikom ili privremenom betonskom oblogom.
Uvažavajući Pravilnik o osiguraju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N. 151/05), šetnice će se formirati uvažavajući ograničenja s nagibom rampi, širinom rampi i svim ostalim uvjetima u objektima.

### B.5.5. ZELENE POVRŠINE

Zelene površine s autohtonim biljem će se formirati na rubnim dijelovima luke prema potpornim zidovima pristupne prometnice te oko ulaza u ribarsku luku.

### B.5.6. UREĐENJE PARCELE

*Teren oko operativnih obala prate prirodni nagib terena bez promjena prirodnog otjecanja oborinskih voda (isključujući moguće štete na susjednim parcelama).*

## B.6. POMORSKI DIO

### PODACI O VJETRU

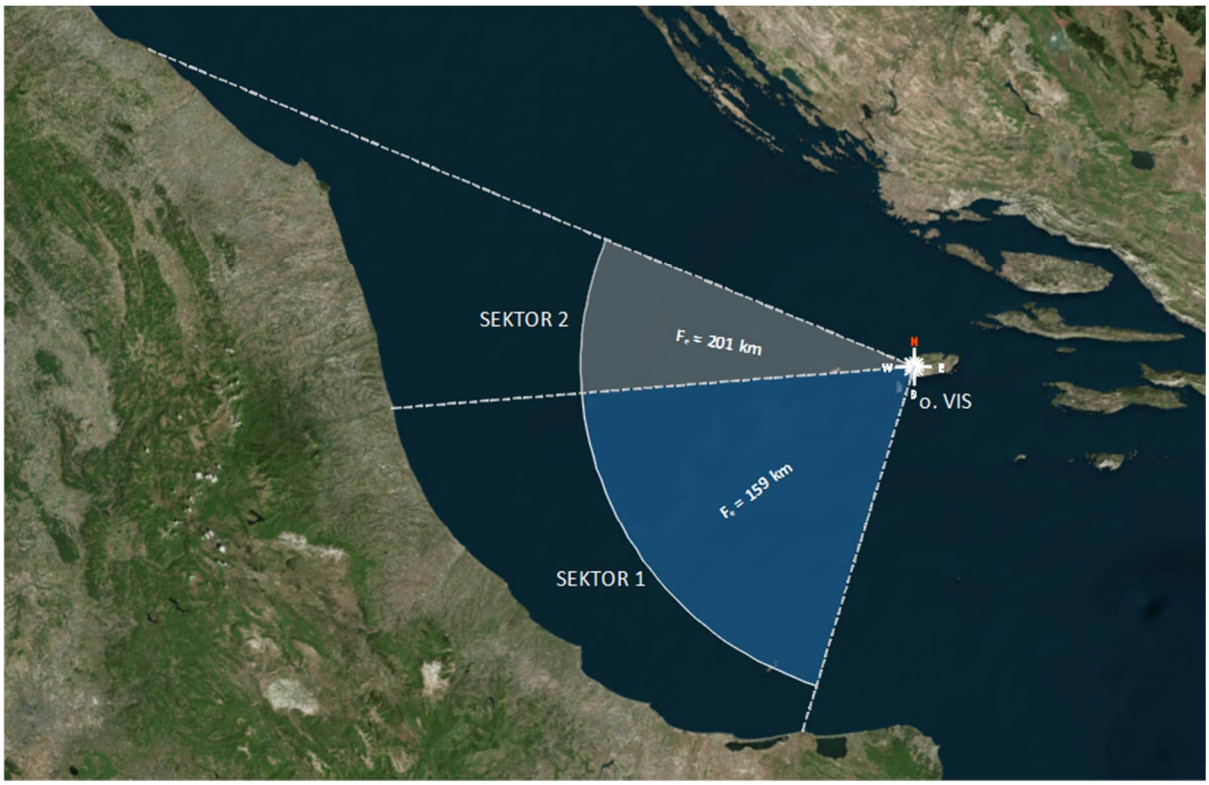
Planiranje i iskorištavanje određenih građevinskih objekata nužno predstavlja poznavanje onih meteoroloških parametara koji mogu imati značajnijeg utjecaja na sigurnost objekta, kao i poznavanje klimatskih obilježja lokaliteta ili mikrolokaliteta gradnje. Pored općih karakteristika vremena, odnosno “prosječnog stanja” u duljem razdoblju, još su značajniji rijetki događaji i ekstremni meteorološki uvjeti. Budući da meteorološki elementi mogu postići vrijednosti koje imaju značajne posljedice na sigurnost izgradnje i iskorištavanje objekata, potrebno ih je uvažiti kroz pogodne projektne kriterije. Meteorološki element koji u najvećoj mjeri utječe na konstrukciju objekta svakako je vjetar kao horizontalna komponenta gibanja zraka.
Za potrebe izrade predmetne projektne dokumentacije i izrade vjetrovalne klime, analizirani su podaci smjera i brzine vjetra Državnog hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske za razdoblje 1966.–2005., sa meteorološkog opservatorija "Split-Marjan", te za period od 2003.-2018.godine. Također su analizirani podaci smjera i brzine vjetra DHMZ-a za razdoblje od 2000.-2018. sa meteorološkog opservatorija "Komiža" i „Hum“.

Zaljev Komiža je prostrana uvala okružena strmim obroncima brda Mali Hum i Hum. Zaljev je direktno izložen valovima W i SW (lebić) vjetrova koji mogu puhati olujnom jačinom stvarajući teško more čije su značajne visine valova 6-9m (stanje mora 7).

Iz obrađenih podataka DHMZ-a vidi se da na splitskom području najčešće puše vjetra NNE smjera, Dominantni vjetrovi po čestini i po srednjoj brzini su bura (NNE smjer) i jugo (ESE smjer). Vjetrovi iz WSW i SW smjerova koji mogu uzrokovati valove značajnih energija, imaju na godišnjoj skali vrlo malu učestalost. Međutim, ovi vjetrovi imaju značajnu učestalost i srednju brzinu u proljeće i ljeto.

Područje izloženosti valovima predmetnog lokaliteta proteže se kroz III i IV kvadrant, tako da je za ove smjerove napravljena analiza efektivnih duljina privjetrišta kako bi se proračunale značajne visine valova $H_s$. Sektori iz kojih je predmetno područje izloženo djelovanju vjetrovnih valova određeni su po načelu približno jednakih duljina privjetrišta i sličnosti podataka iz tablice relativne učestalosti pojavljivanja određenih vjetrova po najkritičnijim smjerovima.

Sektor I je definiran djelovanjem vjetrova i posljedičnih valova iz smjerova S, SSW, SW, WSW i W, dok je sektor II definiran na osnovu približno jednakih privjetrišta za vjetrove iz smjerova WSW i W.




***Slika 8. - Prikaz lokacije zahvata***

| PP | SEKTOR I | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| ***100*** | **5,26** | 8,07 | 8,88 | 101,59 | 6,68 | 9,46 |
| ***50*** | **5,06** | 7,97 | 8,77 | 99,09 | 6,42 | 9,10 |
| ***20*** | **4,76** | 7,79 | 8,57 | 94,67 | 6,05 | 8,57 |
| ***10*** | **4,49** | 7,62 | 8,38 | 90,58 | 5,71 | 8,09 |
| ***5*** | **4,18** | 7,42 | 8,16 | 85,89 | 5,30 | 7,52 |
| ***2*** | **3,60** | 6,98 | 7,68 | 76,00 | 4,58 | 6,49 |

***Tablica 2. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora I s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži***

| PP | SEKTOR II | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| ***100*** | **3,58** | 7,11 | 7,82 | 78,86 | 4,54 | 6,44 |
| ***50*** | **3,33** | 6,88 | 7,57 | 73,84 | 4,22 | 5,99 |
| ***20*** | **2,98** | 6,58 | 7,24 | 67,54 | 3,79 | 5,37 |
| ***10*** | **2,72** | 6,32 | 6,95 | 62,31 | 3,45 | 4,89 |
| ***5*** | **2,43** | 6,02 | 6,62 | 56,54 | 3,09 | 4,38 |
| ***2*** | **2,02** | 5,58 | 6,14 | 48,57 | 2,56 | 3,63 |

***Tablica 3. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora II s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži***

## PROJEKTNO RJEŠENJE KONSTRUKCIJE POMORSKOG DIJELA RIBARSKE LUKE KOMIŽA

### PRIMARNI LUKOBRAN

Rješenje kompletnog prostora ribarske luke tj. akvatorija zaklonjenog od svih vremenskih utjecaja, podrazumijeva izradu primarnog i sekundarnog lukobrana.

Ovom fazom gradnje ribarske luke Komiža, predviđena je izgradnja samo dijela primarnog lukobrana, kao zaštite operativnih obala 1. i 2. te svojim oblikovanjem uvjetovanim ograničenim sredstvima raspoživim za gradnju, omogućava iskrcaj/ukrcaj brodovima u povoljnim vremenskim uvjetima.

Primarni lukobran se formira nasipavanjem općim kamenim materijalom (0,1-500 kg), te se sa vanjske strane štiti zaštitnom oblogom - accropodima i parapetnim zidom, dok se sa unutrašenje strane oblikuje izvedbom operativne obale od predgotovljenih a.b. elemenata.

U korijenu primarnog lukobrana formirati će se površina za različite namjene u funkciji ribarske luke.

Na vanjskoj strani gornje površine lukobrana izvesti će se masivni armiranobetonski parapetni zid.

Parapetni zid je u vrhu širine 1,70 m te širine temelja od 4,70 m i izvodi se na licu mjesta od armiranog betona (C35/45). Prarapetni zid se može izvoditi i od predgotovljenih elemenata. Kota vrha parapetnog zida lukobrana je na +4,50 m te je dovoljna da spriječi prelijevanje valom od $H_s^{5god}$ te da smanji zapljuskivanje površine lukobrana.

Parapetni zid se izvodi od kote +0,20 m. Ukupna visina parapetnog zida je 4,50 m. Za armaturu se koristi RA B500 B.

Na unutrašnjoj strani primarnog lukobrana će se izvesti privezna obala koja će se obložiti kamenim poklopnicama te opremiti priveznim elementima – polerima JP-20. Za potrebe provedbe instalacija po tijelu lukobrana izvesti će se okna s lijevano-željeznim poklopcima i spojevima na priključne ormariće te stupove rasvjete i lučko svjetlo koje se nalazi na glavi lukobrana. Razina vrha privezne obale sa unutrašnje strane lukobrana je na koti +1,30 m.n.m. (odnosno +1,60 m.n.m. prema HVRS1875).

Na glavi lukobrana postaviti će lučko svijetlo.

Sve visinske kote u projektu su prikazane od odnosu na novi visinski datum HVRS71.

### VERTIKALNI OBALNI ZIDOVI KAO PRIVEZNE OBALE

Obalni zidovi se izvode kao gravitacioni obalni zidovi temeljeni na koti -4,70m. Kota vrha obale je na +1,30 m (HVRS71) za sve operativne obale ove faze radova. Ova visina obale odgovara visini privezne obale u luci Komiža neposredno do starog lukobrana i odgovarajuća je za tip brodica koji se privezuje u luci.

Na mjestu temeljenja obalnih zidova potrebno je ukloniti sve kompresibilne slojeve tla (pijesak, (SP), mulj, maritimni nanos, glinu (CH,CL)) te na tako pripremljenu podlogu vršiti ugradnju temeljnog nasipa. Definirane kote temeljenja su napravljene na temelju napravljenih geotehničkih istražnih radova

i prognoznih profila te ih je potrebno prilagoditi stvarnom stanju uz uvjet uklanjanja prethodno navedenih kompresibilnih slojeva iz zone temeljenja obalnog zida.

Obalni zid se temelji na temeljnom kamenometu promjenjive debljine, koji se izvodi od kamenog nasipa 1-100 kg. Za izravnavajući sloj ispod prvog reda predgotovljenih a.b. elemenata predviđen je sloj tucanika debljine 20 cm. Kao zaštita protiv isisavanja tucanika, predviđena je postava a.b. ploča „blokova čuvara“ debljine 40 cm i zaštitnog kamenometa 300-500 kg. Iza zida je predviđena rasteretna prizma od kamena (50-150 kg) te opći kameni nasip (0,1-500 kg).

Podmorski dio obalnog zida se izvodi od predgotovljenih armiranobetonskih elemenata izrađenih od betona klase C35/45 koji se zasipaju kamenom prizmom 50-150 kg. Elementi dužine 5,0 m mogu se izvoditi i u drugim dimenzijama, ovisno o dostupnoj opremi i odabranoj tehnologiji izvođenja, naravno vodeći računa o ugrađenoj armaturi.

Nakon predopterećenja podmorskog obalnog zida, pristupa se izradi nadmorskog zida.

Valnim analizama je pokazano da je potrebno da svi zidovi unutrašnjih obala moraju imati što manji koeficijent refleksije  što se postiže ili oblikom zida ili komorama za smanjenje refleksije valova. Sa obzirom da se ispred obalnog zida mogu javiti valovi >2,0 m, odabrano je rješenje sa oblikom zida i deflektorom.

Iz predgotovljenih elemenata se ostavlja armatura(RA B500 B) koji se povezuju sa konstrukcijom nadmorskog zida. Nadmorski zid radi od armiranog betona (C35/45) "in situ" u sekcijama od 12 m.

Iza nadmorskog obalnog zida se ugrađuje sloj tucanika (0-63 mm) promjenjive debljine (zbijenost min. 100 MPa) nakon čega se izvodi a.b. ploča  debljine 20 cm (beton „in situ“ C35/45) koja je podloga za izvedbu privremenog završnog sloja od betona 30/37, koji se postavlja na PVC foliju kako bi se mogao kasnije što lakše ukloniti i zamjeniti sa kamenim opločenjem.

Na rubu obalnog zida je predviđeno postavljanje kamenih poklopnica, a sve prema detaljima u projektu.

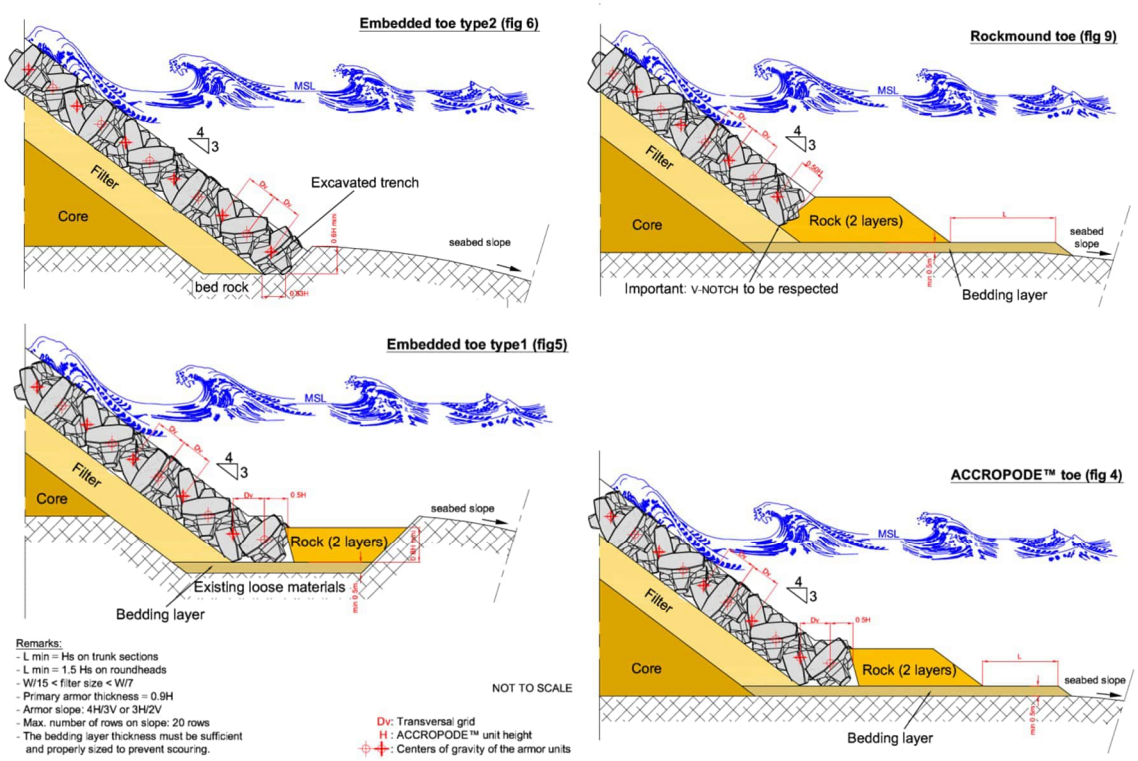
**ZAŠTITNA OBLOGA PRIMARNOG LUKOBRANA – ACCROPODI 5m$^3$**

Nasuti trup primarnog lukobrana je višeslojni od (težinski) selektiranog kamenog materijala i betonskih blokova.

Zaštitna obloga izvesti će se od betonskih blokova (accropoda) veličine 12,0 tona (5m$^3$) i debljine sloja od 2,25 m u nagibu kosine 1:1,5, a filterski sloj, između općeg kamenog nasipa (0,1-500 kg) i zaštitne obloge, će se izvesti od kamena mase 800-1600 kg u debljini od 1,85 m odnosno 30-100 kg u debljini od 0,7m, a sve prema priloženim nacrtima.

Zaštita nožice nasipa lukobrana se izvodi od kamena mase 2.000-3.500 kg, a sve prema priloženim nacrtima.

Prilikom izvođenja zaštitne obloge - accropoda, moraju se poštovati sljedeći uvjeti zaštite nožice primarne obloge, ovisno o temeljnom tlu (pijesak, glina ili stijena) i dubini postavljanja.




## ZAŠTITNI KAMENOMET OPĆEG KAMENOG NASIPA

Zaštitni kamenomet ispred blokova čuvara (kamen 300-500 kg) na lučkoj strani lukobrana, izvesti će se u nagibu kosine 1:1,5.

## STUPNA DIZALICA NOSIVOSTI 30 TONA

U korijenu operativne obale 1 i primarnog lukobrana predviđena je ugradnja stupne dizalice nosivosti 30,0 t za manipulaciju brodova sa kamiona ili kolica u more i obratno. U dohvatu rada stupne dizalice se nalazi i površina za pranje plovila dimenzija 23,2 x 13,0 m. Sve vode sa ovih površina se tretiraju kemijski i mehanički prije ispuštanja u sustav javne odvodnje. Operativna obala uz stupnu dizalicu će omogućiti siguran rad dizalice. Na mjestu temeljenja obalne konstrukcije na mjestu stupne dizalice potrebno je ukloniti sve kompresibilne slojeve tla (pijesak, (SP), mulj, maritimni nanos, glinu (CH,CL)) te na tako pripremljenu podlogu vršiti ugradnju temeljnog nasipa.

Predviđena je priprema za ugradnju stupne dizalice, postavljeni su blokovi obale koji će se naknadno ispuniti betonom, te ugraditi armatura za temelj stupne dizalice. Stupna dizalica će se ugraditi kada sustav za pranje plovila bude u funkciji.

## B.7. INSTALACIJE

### VODOVOD

Za potrebu funkcioniranja ribarske luke izvesti će se vodovodna mreža za opskrbu vodom objekata i opskrbnih ormarića na obalama i lukobranima. Također je potrebno izvesti hidrantsku mrežu sa svom potrebnom opremom.

Priključak na mjesnu vodovodnu mrežu predviđen je u glavnoj prometnici sjeverno od ribarske luke, u neposrednoj blizini glavnog ulaza u lučicu. U cilju izvedbe projekta potrebno je izvršiti dogradnju mjesne vodovode mreže i to preko dijela Državne ceste koji se također rekonstruira i koji je predmet posebnog projekta. Vodovod tretiranog područja potrebno je izvršiti spajanjem na glavni cjevovod DN100mm preko vodomjernog okna. U vodomjernom oknu vrši se odvajanje vode za protupožarne potrebe (unutarnja i vanjska hidrantska mreža) i za sanitarno-opskrbne potrebe. U vodomjernom oknu predviđa se osim vodomjera ugraditi i zasun na cjevovodu za opskrbne potrebe.

Na taj način omogućit će se uredno napajanje objekata vodom, napajanje protupožarnih hidranata, te se omogućuje da se u slučaju požara sva raspoloživa količina vode može usmjeriti na gašenje požara, isključivanjem-zatvaranjem opskrbnog voda.

U čvorovima glavnog cjevovoda na mjestima priključaka na njega, predviđa se ugradnja zasuna radi mogućnosti isključivanja pojedinih dionica u slučaju potrebe.

Cjevovod se ozračuje preko protupožarnih vanjskih nadzemnih hidranata, koji se na glavnom cjevovodu predviđaju sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara.

Glavni protupožarni cjevovod predviđa se od PEHD tlačnih vodovodnih cijevi PN16 bar-a profila 110mm s potrebnim fazonskim komadima.

Glavni opskrbni cjevovod predviđa se od PEHD tlačnih vodovodnih cijevi PN10 bar-a, te je predviđeno položiti paralelne ciejvi kako bi se eliminiralo nepotrebno rušenje obale kada se budu izvodile naredne faze luke. U prvoj fazi predviđeno je ugraditi cijevi nazivnog profila DN160, 40, 32, 25mm s potrebnim fazonskim komadima, dok se sa odgovarajućim čepovima (U-komadima) izoliraju paralelno položene cijevi većeg profila (DN110,75,63,50mm).

Predviđeno je ostaviti priključke za objekte viših faza, te se vodovodna mjerila predviđaju se pred objektima i grupacijama opskrbnih ormarića za brodove.

Potrebno je ugraditi hidrante prema rasporedu na priloženim nacrtima, sa svim potrebnim priborom koji u posebnom ormariću udaljen na propisanoj udaljenosti od hidranta ili uz hidrant.

Ugradnja vodovodnih cijevi predviđa se na dubini do 1,30m na propisani način, a izuzetno i pliće. Instalacija protupožarnih hidranata su predviđeni na 10,0l/s, a glavni opskrbni cjevovod s 1,25l/s. Glavni projekti vodovodnih mreža će definirati stvarno potrebne protoke i količine.

Račvanje cjevovoda se postavlja u armirano betonska okna uzduž postojeće obale 2 sve do pristupnog gata. Račvanje vodoopskrbnog cjevovoda na pristupnom gatu i lukobranima se postavlja u okna.
Vodoopskrbni cjevovodi predmetnih trasa se vode uglavnom paralelno sa protupožarnom instalacijom sve do spoja na opskrbne ormariće. Spoj između cijevi je predviđen čeonim varenjem. Fazonski komadi većinom su predviđeni od segmentnih PEHD fazonskih komada. Spoj PEHD cijevi na lijevano željezni fazonske komade predviđen je preko PEHD prirubničkog tuljka s slobodnom prirubnicom. Promjene smjera do 11° za PEHD DN110mm, cijev sama preuzima, dok se kod većih kuteva (odnosno promjena smjera), ugrađuju fazonski komadi koji se spajaju termičkim varenjem sa glavnim cjevovodom.
Unutar spojnog okna se nalazi račvanje paralelnih vodoopskrbnih i protupožarnih cjevovoda. Svaka „grana“ cjevovoda je opremljena sa finim filterima i vodomjerima, kako bi se kontinuirano imala kontrola nad potrošnjom vode. Iako su unutar spojnog okna predviđeni vodomjeri, odabir tipa i ugradnja samih vodomjera je nadležnost i obaveza komunalnog društva.
Vodovodna instalacija od spojnog okna prema gatovima marine i lukobranu se polaže paralelno sa protupožarnom. Na plivajućim gatovima ispod hodne površine vodoopskrbni vod se ugrađuje neposredno ispod konstrukcije unutar prostora predviđenih za instalacije.
U zajedničkom rovu vodoopskrbni cjevovod se ugrađuje na udaljenosti od 25cm od protupožarnog cjevovoda, dok širina rova iznosi 80cm sa nagibom stranica 1:1.
U pripremljenom rovu predviđeno je postaviti cijevi na posteljicu kamenog materijala krupnoće zrna od 16-32mm u visini od 10 cm. Obloga cijevi i zasip preko tjemena u visini od 30 cm predviđen je tamponskim slojem krupnoće zrna 16-32mm. Iznad tamponskog sloja cijevi, rov se zasipa slojem veličine zrna 0-64mm, iznad kojeg je predviđena ugradnja armirano betonske ploče debljine 25cm.
Cijevi vodoopskrbe i protupožarne instalacije su postavljene iznad kanalizacijskih.
Promjene smjera vodoopskrbnog cjevovoda sa račvanjem se postavljaju u armirano betonska okna. Dimenzije okna su 1,8x1,8xHm i 1,6x1,6xHm. Poklopci na oknima su lijevano željezni nosivosti 250kN. Armirano betonska okna imaju debljinu ploča i zidova 25cm, izrađena od betona C35/45, te armira armaturom B500B.
Spojno okno ima dimenzije 3,1x3,6x2,35m. Spojno i ostala okna vodoopskrbne instalacije predviđeno je postaviti na tamponski sloj kamenog materijala veličine zrna 16-32mm u debljini od 15cm, kao sloj za izravnanje. Debljina donje ploče i zidova iznosi 30cm. U sklopu gornje ploče predviđeno je ugraditi lijevano željezni poklopac dimenzija 600x600mm za silazak u okno. Izrada armiranobetonskih elemenata se izvodi betonom C35/45 te armira armaturom B500B. Beton se spravlja sa običnim cementom uz dodatak aditiva za povećanje vodonepropusnosti, bolje ugradljivosti i prirasta čvrstoće.
Silazak u okno je predviđeno penjalicama od nehrđajućeg čelika kvalitete AISI316, dimenzije Ø25mm razvijene duljine 90cm, ugrađene na međusobnoj udaljenosti 30cm.

Prodor cijevi kroz zid je obrađen prije betoniranja ekspandirajućom trakom po obodu cijevi, kako bi se osigurala vodonepropusnost.

Fazonski komadi i armature unutar okna su lijevano željezni, sve do izlaza iz okna. Ugrađeni su plosnati zasuni na svakoj „grani“ cjevovoda, kako bi se pojedine mogle izolirati. PEHD cjevovod se spaja na lijevano željezne komade, vijčanim spojem ugradnjom prirubničkog tuljka sa slobodnom prirubnicom i brtvom.

**ODVODNJA OBORINSKIH VODA**

Odvodnja kolnika prometnica u luci je riješena poprečnim nagibom 2,5% i sustavom odvodnje oborinskih voda koji se sastoji od betonskog rubnjaka sa kanalom za odvodnju, pripadajućih revizijskih elemenata i slivnika sa izljevom, odvodnih PVC cijevi (SN4) od profila DN250 do DN400mm, revizijskih okana i ispustom u more kroz obalni zid. Prije ispusta u more je predviđena ugradnja i separatora zauljenih voda, tako da se sva prikupljena oborinska voda sa parkirališta i prometnica pročišćava od eventualnih onečišćenja prije ispuštanja u more. Nazivni promjeri cjevovoda određeni su u skladu sa hidrauličkim proračunom oborinske odvodnje.

Postavljen je sistem separatora i ispusta u more kroz obalni zid i više okana na koji se priključuju odgovarajući slivnici sa izljevom sustava betonskog rubnjaka sa kanalom i linijskih rešetki. Odvodnja oborinskih voda sa područja šetnica uz obalni zid i sa površina na lukobranu vrši se poprečnim nagibima površina direktno u more.

Periodično će se vršiti prikupljanje mulja, taloga, ulja i drugih sadržaja iz separatora te njihovo odvoženje na lokaciju propisanu za takav otpad. Iste radnje će vršiti specijalizirane ovlaštene osobe.

Oborinske vode interne prometnice i parkirališta se prikupljaju sustavom linijskih kanala sa rešetkom, kolektora i revizijskih okana, te se pročišćavaju na separatorima lakih tekućina.

Separator je smješten u blizni spoja lukobrana i operativne obale, u produžetku ulaza luke. Prema separatoru gravitira oborinska voda pristupne prometnice, kao i interne prometnice.

Na mjestu ulaza u luku, oborinske vode se spajaju na oborinski kolektor prema separatoru u oknu RO5. Oborinske vode se prikupljaju sustavom linijskih kanala, betonskih rubnjaka sa odvodnim kanalom sa revizijskim komadim i sabirnika sa rešetkom, spojnih cjevovoda i revizijskih okana. Kolektor je predviđen kao cijev od polietilena velike gustoće (PEHD), promjera DN250-400mm. Međusobnim povezivanjem okana oborinskim kolektorom, isti transportira vodu u separator lakih tekućina. Oborinska voda će se nakon tretmana pročišćavanja ispuštati cjevovodom u obalnoj konstrukciji direktno u more. Na kanalima, na svim mjestima gdje dolazi do promjene smjera, na horizontalnim i vertikalnim lomovima i mjestima priključka projektirana su revizijska okna.

Odvodnja cjelokupne površine namijenjene za parkiranje vozila i za prometnicu, riješena je tako da se oborinske vode usmjeravaju na separator lakih tekućina.

Oborinski kolektor ima slijedeće karakteristike: PEHD cijev, kvalitete PE100, SDR26, PN6,3bar-a.

Predviđen je kolektor slijedećih promjera DN250mm, DN315mm, DN355mm i DN400mm. Cijevi imaju duljinu 12m, te se međusobno spajaju termičkim varenjem.

Širina rova iznosi 100cm, sa nagibom stranica 1:1. Cijev se postavlja na posteljicu debljine 10cm kamenog materijala krupnoće zrna 16-32mm, obloga i zasip cijevi u visini od 30cm predviđen je tamponskim slojem krupnoće zrna 16-32mm. Iznad tamponskog sloja cijevi, rov se zasipa materijalom iz iskopa slojem veličine zrna 0-64mm. Kako se kolektor ugrađuje u prometnicu, iznad zasipa se postavlja tamponski sloj debljine 30cm kao podloga za kolničku kontrukciju. Na mjestima gdje nema dovoljnog nadsloja iznad cijevi, (h<0,8m), predviđena je ugradnja betonske obloge cijevi (10cm ispod i 20 cm obloge cijevi iznad tjemena). Na mjestima gdje se cijevi ugrađuju u sklopu servisne zone zbog ograničavajućih uvjeta potrebnih visina niveleta cijevi oborinskog sustava sa separatorima cjevovodi su zaštićeni betonskom oblogom (10cm ispod i 20cm sa svake strane te iznad tjemena cijevi). Betonska obloga cijevi je postavljena na posteljicu kamenog materijala krupnoće zrna od 16-32mm u visini od 10cm. Iznad betonske obloge cijevi, rov se zasipa slojem veličine zrna 0-64mm. Na uzdužnim profilima su naznačene pojedine duljine zaštite cijevi.

Predviđena je ugradnja deset okana. Zbog osiguranja vodonepropusnosti cjevovoda i malih visina ugradnje predviđeno je okno od polietilena (Ø1000mm), sa svim odgovarajućim spojnim elementima, ojačano armirano betonskom oblogom dimenzija 1,5mx1,5mxH. Dimenzije priključaka su DN200mm. Temeljenje okna je predviđeno na sloj tucanika debljine 15cm kao sloj za izravnanje. Debljina donje ploče iznosi 25cm, dok je na tjemenima okna debljina obloge 20cm. U završnu gornju ploču servisne zona na mjestu okna ugrađuje se lijevano željezni poklopac dimenzija 600x600mm. Betonska obloga okna izvodi betonom C35/45, te armira armaturom B500B. Beton se spravlja sa običnim cementom uz dodatak aditiva za povećanje vodonepropusnosti, bolje ugradljivosti i prirasta čvrstoće. Na mjestima visina okana manjima od 0,9m, predviđena su armirano betonska okna dimenzija 1,1mx1,1mxH. Na rubu prema kojem je usmjeren poprečni pad prometnice, predviđena je ugradnja kanala za linijsku odvodnju oborinskih voda ili betonski rubnjak sa odvodnim kanalom.

Tijelo kanala za linijsku odvodnju i pokrovna rešetka izvedeni su monolitno iz polimerbetona antracit crne boje. Građevinska duljina kanala iznosi 100cm, širina 20cm, te svijetle širine 15cm, dok je ukupna visina 27cm, za razred opterećenja C250kN. Kanal se izvodi polaganjem na betonsku podlogu debljine sloja od 15cm, a potrebno ga je i bočno obložiti betonom. Gornji rub kanala se izvodi u razini 2 – 5 mm ispod kote gotove završne okolne površine. Za čišćenje kanala na početku potrebno je predvidjeti revizijski element duljine 50cm, s mogućnošću podizanja lijevanoželjezne rešetke razreda opterećenja

C250 (s predizvedenim odljevom DN150 na dnu kanala). Spoj na temeljnu kanalizaciju predviđen je preko sabirnika sa taložnikom duljine 50cm s mogućnošću podizanja rešetke i odljevom DN150mm.
Polimer-betonski rubnjak s integriranim odvodnim kanalom svijetle širine 100 mm, razreda nosivosti D400, s dva bočna upojna otvora, utorom za apliciranje brtvene mase za vodonepropustan spoj elemenata, dužine 50cm, širine 15cm, građevinske visine 30cm, za izvedbu visine rubnjaka od 12cm.
Za čišćenje kanala predviđa se tipski revizijski element od polimernog betona, s lijevano željeznom pokrovnom pločom. Revizijski element je ima duljinu 50cm, građevinske širine 15cm, građevinske visine 30,5cm, s integriranim opcionalnim otvorom za vertikalni spoj cijevi DN100. Odgovarajući sabirnik od polimernog betona, ima duljinu 50cm, građevinske visine 87cm, s odvodom DN200 i lijevano željeznim poklopcem.
Separator lakih tekućina sa koalescentnim filtrom koji se ugrađuje u sklopu sustava oborinske odvodnje je montažni te ima pravokutni oblik. Predviđeno je ugraditi separator kapaciteta 200l/s.

| $Q_{sep}$ (l/s) | L (mm) | B (mm) | H (mm) | $H_{ul}$ (mm) | $H_{iz}$ (mm) | DN (mm) | TEŽINA (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***200,00*** | *6.000* | *2.160* | *2.660* | *2.130* | *2.080* | *400* | *1.289* |

Odabrani separatori namijenjeni su za područja gdje se očekuje srednja količina mulja, a pročišćena voda zadovoljava izlaz u recipijent II kategorije. Volumen za taloženje mulja iznosi 200×Q(l/s). Zajamčena izlazna količina ulja nakon pročišćavanja otpadne vode uz predviđene ulazne parametre je do 5 mg/l.
Kota uljeva u separator iznosi +0,33.m.n.m. dok je kota izlaza iz separatora, +0,28mn.m. Za održavanje separatora potrebno je sklopiti ugovor sa ovlaštenom tvrtkom za sakupljanje i zbrinjavanje opasnog otpada (ulja, mulja, masti). Prazniti separator lakih tekućina prema potrebi, te zbrinuti ulje i mulj na način propisan Zakonom. Koalescentni filtar je moguće regenerirati (isprati vodom), dok se sorpcijski filtar u slučaju zasićenja zbrinjava na način propisan Zakonom o opasnom otpadu.
Za ugradnju separatora potrebno je izvan rova u neposrednoj blizini ugradnje izbetonirati AB donju ploču debljine 30cm. Beton temeljne ploče je potrebno dobro zagladiti kako bi se izbjeglo naknadno oštećenje uređaja. Uređaj se postavlja na sredinu iskopa (na udaljenost od 20 cm od ruba iskopa), te spaja na ulazni i izlazni cjevovod. Prilikom zapunjavanja prostora između dvostruke stjenke uređaja betonom niske konzistencije, unutrašnjost istoga potrebno je puniti vodom, u slojevima koji prate slojeve betoniranja (30-40 cm iznad zadnjeg sloja betona). Maksimalna visina betona ne smije premašiti 1m/dan. Nakon što se izvede pravokutna obloga (zidovi) oko separatora, izvodi se armirano betonska ploča u skladu s predviđenim opterećenjem (klasa betona, raspored armature, debljina ploče moraju odgovarati budućem opterećenju). Uređaj mora ostati pun vode.

Zatim se postavlja separator na ploču te se betoniraju stjenke separatora u debljini od 30cm, visine separatora. Tako izbetoniran separator betonom C35/45, armira armaturom B500B, postavlja se na kamenu posteljicu veličine zrna 16-32mm, ukupne debljine 20cm, te temeljni kamenomet veličine kamena 1-50kg debljine 50cm. Iznad separatora ulja i masti potrebno je izvesti armirano betonsku ploču u skladu sa budućim opterećenjem (uređaj mora biti pun vode). Gornja ploča je debljine 40-45cm, te ima otvore veličine ∅60cm. Za pregled i čišćenje filtera separatora predviđena su četri otvora ∅60cm, preko lijevano željeznih poklopaca nosivosti 250kN. Na izlaznu cijev iz separatora se preko mehaničke spojnice ugrađuje žablji poklopac DN400mm koji omogućava protok pročišćene vode samo u jednom smjeru, a to je prema moru. Zbog velikih površina koje gravitiraju separatoru, kao i oborinske vode sa pristupne prometnice, predviđena je ugradnja zaobilaznog preljevnog cjevovoda separatora u ekstremnim uvjetima padalina.

Ulazna i izlazna okna separatora lakih tekućina su armirano betonska okna. Žablji poklopac i spoj preljevnog (by-pass-nog) cjevovoda su smješteni unutar izlaznih okana separatora, te iz njih izlazi ispusna cijev prema moru. Okna se postavljaju na posteljicu od kamenog materijala veličine zrna 16-32mm, debljine 20cm. Zasip okana i separatora se vrši kamenim materijalom iz iskopa veličine 1-50kg.

**ODVODNJA OTPADNIH SANITARNIH VODA**

Tehničkim rješenjem je predviđena fekalna kanalizacija za otpadne vode planiranih objekata u luci sa sanitarnim čvorovima. Crpna stanica fekalnih voda spada u daljnje faze projekta, te je predviđeno ugraditi instalacije u skopu prve faze kako bi se eliminiralo nepotrebno razbijanje novoizgrađene obale. Odvodnja fekalnih voda predviđa se skupljanjem na najnižoj koti, istočno od budućeg servisnog dijela luke, te crpnom stanicom pumpanjem do glavnog kolektora, te uređaja za pročišćavanje iznad objekta veletržnice. Trasa novo planiranog podmorskog ispusta UPOV-a prolazi uz kopneni dio luke, te rubnim dijelom akvatorija ribarske luke.

Presjeci glavnih kanala kanalizacijske mreže usvojeni su DN 200mm, koji su uobičajeni u kanalizacijskoj mreži i usvajaju se kao minimalni presjeci radi sigurnijeg održavanja.

Budući je sistem djelomično u zoni djelovanja mora potrebno je taj dio cjevovoda i vodonepropusna okna ubetonirati nakon montaže zbog savladavanja uzgona. Na svim horizontalnim lomovima trase predviđeno je postavljanje revizijskih okna sa armirano- betonskom pločom i otvorom iznad kojeg dolazi lijevano-željezni poklopac. Unutar okana su predviđene penjalice za silazak, radi čišćenja i kontrole pojedinih dionica.

## ODVODNJA TEHNOLOŠKIH VODA - PRALIŠTE

U središnjem dijelu luke je planiran objekt servisa za brodove sa platoom za suhi vez i pralištem brodova uz stupnu dizalicu, a tijekom pranja brodova se pojavljuju otpadni materijali koje treba posebnim sustavom obraditi prije ispuštanja u sustav javne odvodnje.

Sustav odvodnje pralnih voda se sastoji od platoa za pranje, sabirnog kanala sa linijskom rešetkom, taložnika sa pumpom, te objekta - postrojenja za kemijsko-mehaničko pročišćavanje vode.

Ispod samog prališta planirana je izgradnja taložnika u koji se preko linijske rešetke prikupljaju, za potrebe pročišćavanja, oborinske i otpadne vode koje nastaju u procesu pranja plovila. Iz taložnika pumpom se otpadna voda vodi do postrojenja za kemijsko-fizičko pročišćavanje. Nakon tretmana se pročišćene vode upuštaju u planirani sustav javne odvodnje.

Uređenje prališta sastoji se od uređenja armirano betonske ploče sa nagibom 1% prema sustavu linijskih rešetki.

Prema iskustvenim podacima količina vode potrebna za pranje plovila iznosi oko 250-300l/plovilu. Ciklus pranja jednog plovila traje do 1/2sata. Iz tih podataka dolazi se do potrebnog kapaciteta uređaja za pročišćavanje. Prema tome potreban kapacitet uređaja iznosi oko 500-600l/sat. Iza uređaja prije upuštanja pročišćene vode u kanalizacijsku mrežu izvelo bi se okno za uzimanje uzoraka.

Objekt je montažna čelična konstrukcija s panelima od polikarbonatnih vlakana i čeličnim pocinčanim i obojenim krovnim panelima (iznutra obojen bojom otpornom na kiseline), tlocrtnih dimenzija 2,5x2,5m, visine 3,0 m odnosno dimenzija ovisno o proizvođaču opreme.

Cjevovodi pralnih voda plovila imaju slijedeće karakteristike: PEHD cijev, kvalitete PE100, SDR17(26), PN10(6,3)bar-a.

Od linijske rešetke predviđena je spojna cijev DN200mm. Od taložnika prema uređaju predviđena je ugradnja cijevi DN40mm. Nakon pročišćavanja predviđena je ugradnja cijevi DN200mm, kao spoj prema sustavu javne odvodnje.

Cijevi se polažu u samostalan rov. Širina rova iznosi 0,8m sa nagibom stranica 1:1. Cijevi se postavljaju na posteljicu kamenog materijala krupnoće zrna od 16-32mm u visini od 10 cm, te zasipaju također kamenim materijalom krupnoće 16-32mm u visini od 30cm i zasipom slojem veličine zrna 0-64mm.

Spoj između cijevi je riješen čeonim varenjem. Fazonski komadi većinom su predviđeni od segmentnih PEHD fazonskih komada. Spoj PEHD cijevi na lijevano željezni fazonske komade predviđen je preko PEHD prirubničkog tuljka s slobodnom prirubnicom. Promjene smjera do 11° za PEHD DN40mm, cijev sama preuzima, dok se kod većih kuteva (odnosno promjena smjera), ugrađuju fazonski komadi koji se spajaju termičkim varenjem sa glavnim cjevovodom.

Projektirani taložnik pralnih voda je automatizirana crpna stanica sa crpkom uronjenom u crpni bazen, koja pralne vode plovila provodi prema uređaju za pročišćavanje.

Objekt crpne stanice je podzemna armiranobetonska građevina, a sastoji se od tri komore:

- sabirne komore iz sadržaja linijskih rešetki;
- od komore sa crpkom sa uronjenom muljnom crpkom;
- preljevne komore sa ispustom prema oborinskoj kanalizaciji i separatoru lakih tekućina.

Tlocrt objekta crpne stanice je dimenzija 2,7x2,5x2,40m.

- Dno komore sa crpkom je na koti –0,95mn.m.;
- Kota preljeva je na +0,40mn.m.;
- Kota nivelete cijevi izlaza iz taložnika je +0,50mn.m.;
- Kota terena je +1,42mn.m.;
- Karakteristični nivoi vode, odnosno rada crpki u crpnom bazenu su (ca.):
- Maksimalni nivo: +0,40mn.n.;
- Minimalni nivo: -0,40mn.m.

Debljina donje ploče i zidova iznosi 30cm. Izrada armiranobetonskih elemenata se izvodi betonom C35/45, te armira armaturom B500B. Beton se spravlja sa običnim cementom uz dodatak aditiva za povećanje vodonepropusnosti, bolje ugradljivosti i prirasta čvrstoće. Prva uljevna (sabirna) komora, dimenzija 1,0x1,9m, te svijetle visine 1,85m služi za taloženje krupnih čestica. Druga i treća komora imaju dimenzije 0,80x0,80m, također svijetle visine 1,85m. U jednoj je smještena crpka, dok je treća komora predviđena kao preljevna komora u slučaju kada je crpka izvan pogona i pralilšte van funkcije, odnosno u slučaju oborinske vode koja će sustavom linijskih rešetki dospjeti u taložnik. Preljevna cijev iz taložnika je spojena na okno oborinske kanalizacije (RO9) i dalje prema separatoru.

Na sve tri komore postavljeni su lijevano željezni poklopci 600x600mm nosivosti 250 kN.

Voda iz druge komore crpkom se odvodi do kemijsko-fizičkog pročišćivaća. Odabrana je crpka slijedećih karakteristika: Q=1,51l/s, H=7,37m, N=0,9kW.

Crpka je opremljena pogonskim elektromotorom s izolacijom u klasi H i mehaničkom zaštitom. Radno kolo mora biti torzijsko s rezačem (drobilicom).

Uređaj za pročišćavanje nalazi se uz spoj pristupne prometnice. Uređaj se smješta unutar tipskog kontejnerskog objekta dimenzija 2,5x2,5m, postavljenom na armiranobetonsku ploču debljine min. 20cm; klase C35/45, dimenzija 2,6x2,6m. Ukupne dimenzije postrojenja 1,5x1,4m, visine 2,0m.

Postrojenje je projektirano za obradu protoka vode kapaciteta 500-600l/sat, a sastoji se od kemijsko-fizičkog postrojenja za pročišćavanje uz dodatak separatora s koalesker pločama KPS. Postrojenje je paketnog tipa tvornički potpuno sastavljeno, spremno za montiranje na temeljnu ploču.

Ovo postrojenje je podijeljeno na tri odjeljka: prva je faza koagulacije, druga je faza flokulacije gdje se dodaju polimeri, a na kraju je taložni tank.

Postrojenje je tvornički predmontirano, te ima strukturu od ugljičnog čelika iznutra obojenu bojom otpornom na kiseline. Izvana je obojena epoksi bojom. Pumpa za crpljenje mulja je od lijevanog željeza dok je pumpa za crpljenje tekućine od nehrđajućeg čelika. Upravljanje se vrši preko upravljačke ploča. Mjerna stanica za produkte se sastoji od polietilenskog tanka zapremine 60 litara, te mjerne PVC pumpe.

Mulj iz postrojenja za kemijsko-fizičko pročišćavanje se odstranjuje iz donjeg dijela taložna faze na način da se crpi i otprema u sistem za odvod mulja u vreće u kojima se mulj sprema, dok voda curi u spremnik.

Smanjenje prisutne količine metala (prema analizi vode koja se uzima sa prališta) jamči se odgovarajućom koncentracijom otopine kalcijevog hidroksida-vapna u vodi, o čemu će se konačno odlučiti za vrijeme puštanja u pogon. Tada će se razmotriti i mogućnost zamjene otopine vapna s višenamjenskim proizvodom, ali ipak tek nakon izvršenih određenih ispitivanja tekućine.

Na sredini prališta ugrađen je kanal za linijsku odvodnju od polimernog betona, klase opterećenja F900 svijetle širine 300 mm, građevinske širine 360mm, duljine 100cm, ukupne visine 340mm s mogućnošću polaganja u kaskadnom padu, s okvirom za nasjedanje rešetke i zaštitu rubova od lijevanog željeza debljine 6mm sa sistemom ukrute pokrovne rešetke (bez vijaka sa oprugom izrađenom od nehrđajućeg čelika). Izljev iz kanala moguć horizontalnom ili vertikalnom PEHD cijevi, a apsolutna vodonepropusnost osigurana je brtvljenjem sigurnosnog utora na spojevima elemenata poliuretanskim trajnoelastičnim kitom. Pokrovna rešetka klase opterećenja D400, izrađena je od nodularnog sivog lijeva. Gornji rub rešetke se izvodi u razini 2mm ispod kote gotove završne okolne površine. Spajanje na temeljni sustav odvodnje izvodi se preko sabirnika od polimernog betona, s taložnom posudom od PVC-a, s odvodom DN200mm, svijetle širine sabirnika 200mm, građevinske širine 360mm, visine 87cm i duljine 50 cm.

**SASTAV OTPADNE VODE SA PRALIŠTA PLOVILA**

Voda je pretežito zagađena ljuštinama antifouling premaza (plave boje) sa vanjskog trupa plovila, obraštajima organskog porijekla kao i minimalnim količinama naftnih derivata sa pokretnih dijelova pogonskih brodskih agregata.

Povećana koncentracija naftnih derivata, mulj, grubog otpada i sl. treba biti izdvojena iz otpadne vode u predtretmanu koji se treba sastojati od linijske rešetke za prikupljanje i primarno taloženje otpadne tehnološke vode i dvokomorne taložnice prikladnog kapaciteta za sekundarno taloženje.

Kao sporedni produkt kod pročišćavanja otpadnih voda nastaje otpadni mulj koji će se zbrinjavati i odlagati preko lokalnog komunalnog društva, usklađeno sa Zakonom o otpadu, Pravilnikom o gospodarenju otpadom, kao i Uredbom o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada.

Pročišćene vode imaju manje vrijednosti od graničnih vrijednosti emisije onečišćenih tvari u otpadnim vodama iz tablice 1. Pravilnika o graničnim vrijednosti emisija otpadnih voda (NN 26/2020).

Valja napomenuti kako je predviđena priprema za ugradnju uređaja za pročišćavanje pralnih voda (instalacije, taložnik, okna i temeljna ploča uređaja), dok će se sama ugradnja uređaja napraviti kada sustav planirane javne odvodnje luke bude u funkciji.

# C. TEHNIČKI OPIS - ELEKTROTEHNIČKI DIO

## C.1. NISKONAPONSKE INSTALACIJE

Elektroenergetski priključak građevine potrebno je izvesti prema uvjetima definiranim u izdanoj elektroenergetskoj suglasnosti (EES) od strane nadležnog ODS-a (HEP ODS Elektrodalmacija Split) u prilogu projekta. Investitor će za fazu 1. izgradnje zatražiti zakup el. energije od ukupno 25,6 kW, odnosno 21,0 kW za OMM5 – OPERATIVNA OBALA (šifra OMM 1300000513) i 4,6 kW za OMM2 – Vanjska rasvjeta (šifra OMM 1307423063).

Opskrba el. energijom predmetne građevine vršiti će se iz planiranog samostojećeg priključno-mjernog ormara SSPMO-L smješten u slobodnom vanjskom prostoru u prostoru zemljanog platoa. Projektom je predviđen priključak građevine polaganjem kabela tipa NA2XY-O 4x50mm2 od postojeće obližnje niskonaponske distributivne mreže preko trase nogostupa lokalne prometnice do planiranog SSPMO-L. Od SSPMO-L predviđeno je polaganje kabela tipa N2XY-O 4x70mm2 do kabelskog ormara luke KRO-L/1 također smješten na operativnoj obali u samostojećoj izvedbi na pripadnom postolju. Sa KRO-L/1 planirano je napajanje priključnih ormarića (struja/voda) za brodove smješteni duž operativne obale u vanjskom slobodnom prostoru, stupne dizalice te crpke taložnika. Polaganje glavnog priključnog kabela te ostalih napojnih kabela planiranih potrošača izvodi se polaganjem u zemljanom kabelskom kanalu-rovu.

Unutar spomenutog SSPMO-L (mjerna sekcija ODS) predviđena je realizacija obračunskih mjerenja utroška električne energije za predmetnu građevinu na niskom naponu i to ugradnjom dva 3-fazna 4-tarifna brojila za direktno mjerenje (operativna obala i vanjska rasvjeta), a sve pod ingerencijom nadležne HEP-ODS službe.

Na osnovu veličine predmetne građevine (predviđeni vezovi za brodove duljina od 12-70m, stupna dizalica, crpke taložnika i uređaja za pročišćivanje, vanjska rasvjeta), predviđeno je max. vršno opterećenje na nivou od 25,6 kW.

Planirani KRO-L/1 smješten je u vanjskom slobodnom prostoru na pripadnom postolju (prema nacrtu u prilogu). Ormar je izrađen od teško gorivog i samogasivog poliestera ojačanog staklenim vlaknima, ukupnih dimenzija 1000x(750+500)x320mm (VxŠxD), kompaktne izvedbe, predviđen za samostojeću montažu.

Izborom spomenutog materijala kućišta ormara postiže se otpornost na utjecaje: UV, vlagu, velike promjene temperature i prema kemijskim substancama. Ormar je arhitektonski i ekološki prihvatljiv u prostoru. Priključci i sabirnice u ormaru dimenzionirani su za nazivne vrijednosti struje i napona do 250A/500V, kućište potpuno zabrtvljeno stupnja zaštite IP65, IK10, klasa II izolacije.

Ormar se sastoji od dvije fizički zasebne sekcije (priključno-distributivna sekcija i sekcija vlastite potrošnje), svaka opremljena sa pripadnim vratima sa bravicom i pripadnim ključićem.

Priključno-mjerna sekcija ODS-a u ormaru SSPMO-L opremljena je zasebnom tipskom bravicom i ključićem pod ingerencijom nadležnog ODS-a te sa 2 prozorčića za očitanje stanja brojila.

Razdjelni ormar luke KRO-L/1 opremljen je svom potrebnom sklopnom i zaštitnom opremom, prema predviđenom razvodu. Za zaštitu odvoda prema potrošačima predviđen je osigurač-rastavljač na dovodu sa odgovarajućim rastalnim ulošcima. Na dovodu je uz zaštitni uređaj predviđena ugradnja odvodnika prenapona tipa 2 za TN-S sustav uzemljenja. Unutar razdjelnika predviđena je ugradnja higrostata i el. grijača za sprječavanje kondenzacije unutrašnjosti ormara, a samim time i pojavu oksidiranja na kabelskim spojevima.

## C.2. ENERGETSKI I INSTALACIJSKI RAZVOD

U svrhu realizacije potrebnog niskonaponskog razvoda i vanjske rasvjete predmetne građevine, a prema predviđenim kapacitetima i sadržajima, predviđena je izvedba jednog glavnog razdjelnog ormara (KRO-L/1) te spajanje na postojeći sustav vanjske rasvjete i to na slijedeći način:

a) NA2XY-O 4x50mm2 sa obližnje NN mreže prema SSPMO-L (smješten na planiranoj građevini)

b) N2XY-O 4x70mm2 sa SSPMO-L prema KRO-L/1. Sa KRO-L/1 predviđena su sljedeća napajanja: priključni ormarići struja/voda za brodove, stupna dizalica, crpke

c) NAYY-O 4x16mm2 sa SSPMO-L prema predviđenim stupovima vanjske rasvjete luke

Osnovni NN elektroenergetski kabelski razvod po kopnenom dijelu predviđen je za izvedbu kabelima tipa N2XY sa Cu vodičima (priključni ormarići) i tipa NAYY sa Al vodičima (vanjska rasvjeta). Paralelno svim kabelima predviđa se polaganje uzemljivačkog vodiča od nehrđajućeg čelika, promjera Ø10mm. Osnovna koncepcija razvoda je radijalna sa naznačenog razvodnog ormara, uz vođenje potrebnih kabela kroz zaštitne PEHD cijevi kroz konstrukcije obalnog nosača i betonske podloge obale. Svi strujni krugovi biti će štićeni od preopterećenja i kratkog spoja automatskim odnosno rastalnim osiguračima te odgovarajućim dimenzioniranjem napojnog kabela i ostale pripadajuće sklopne i zaštitne opreme. Svi uslužni ormarići struja/voda biti će u izvedbi min. IP66 zajedno sa pripadajućom el. opremom (priključnice).

Na nivou građevine (priključni ormarići za brodove, stupna dizalica, crpke, vanjska rasvjeta) omogućen je isklop el. napajanja i to ručno sa glavnog prekidača u SSPMO-L.

U građevini je planiran TN-C-S sustav uzemljenja.

Opisani osnovni rasplet prikazan je na situacijskom nacrtu u prilogu.

## C.3. VANJSKA RASVJETA

Vanjska rasvjeta prostora pristana luke riješena je svjetiljkama (rasvjetnim armaturama sa pripadajućim izvorom svjetlosti) u skladu sa namjenom površine koja se osvjetljava, njezinim karakteristikama, mogućnostima smještaja rasvjetnih tijela, a sve u skladu sa vizualnim identitetom (arhitektonskim osmišljanjem) luke kao jedinstvene cjeline, kontinuiranog vizualnog identiteta.

Izbor klasa rasvjete te razina osvjetljenja navedenih površina izabran je u skladu sa HRN EN 13201:2003, dio 2 – 4 i HRN EN 12464-2.

Načelno, vanjska rasvjeta realizirana je na sljedeći način:

a) OBALA I PROMETNICA: rasvjetne armature sa direktnom asimetričnom distribucijom svjetlosnog toka, široki snop, montirane na stupovima visine h=6m u rasteru cca 20m i opremljene izvorom svjetla tipa LED <20W/3000K, >2460lm. Stupovi se montiraju duž prometnice u zoni nogostupa na pripadnim betonskim temeljima.

Prometnica u zoni obuhvata, definirana je kao površina za kretanje motornih vozila umjerenom brzinom (30-60km/h), uz moguće sudjelovanje u prometu ostalih sudionika (sporovoznih vozila, biciklista i pješaka). Uz ovako definirane ulazne parametre te uz usvajanje:

a. suhog vremena kao prevladavajućeg
b. korištenje mehaničkih elemenata za usporavanje prometa
c. gustoće <3 križanja /km
d. normalni nivo navigacije te
e. gustoće prometa manje od 7000 vozila dnevno

usvajamo klasu rasvjete za predmetnu prometnicu ME5

b) ZEMLJANI PLATO: rasvjetne armature sa direktnom distribucijom svjetlosnog toka, montirane na stupovima visine h=8m i opremljene izvorom svjetla tipa LED <27W/3000K >3870lm. Stupovi se montiraju na zemljanom platou na pripadnim betonskim temeljima.

Napajanje vanjske rasvjete građevine planirano je iz sekcije vanjske rasvjete SSPMO-L.

Razvod vanjske rasvjete izvesti će se polaganjem kabela u zaštitne CS i PEHD cijevi. Točan tip napojnog kabela spomenute dionice vanjske rasvjete i ostale tehničke uvjete definirati i usuglasiti sa nadležnim koncesionarom vanjske rasvjete te prema tome izvesti planiranu instalaciju.

Rasvjetni stupovi (kandelabri) predviđeni su u visinama od 6m i 8m, kućišta od kvalitetnog čeličnog lima plastificirano u RAL svjetiljke, sa zaštitom od korozije i osolice sa vanjske i unutarnje strane. Stupovi su konusnog presjeka Ø173mm u dnu, Ø76mm pri vrhu (završetak-nasadnik) za montažu svjetiljke odnosno konzole. Stupovi su opremljeni pripadnim revizijskim vratašcima i bravicom te

stupnom razdjelnicom za prihvat min. 3kom 4-žilna kabela presjeka do 16mm2 te odgovarajućim zaštitnim osiguračima.

Temeljni vijci za pripadni stup se mogu isporučiti prije samog stupa, pa se na osnovu uputa i skice proizvođača stupa može unaprijed izraditi betonski temelj za pojedini stup. Svi betonski temelji rasvjetnih stupova su predviđeni za realizaciju u kategoriji vjetra 3.

Nakon završne obrade stupa nije dozvoljeno nikakvo naknadno bušenje ili površinska obrada slične vrste.

## C.4. PRIKLJUČNI ORMARIĆI STRUJA/VODA ZA BRODOVE (ELEKTROTEHNIČKI DIO)

Kako je već opisano priključni ormarići struja/voda napajaju se iz navedenog KRO-L/1. Niskonaponski elektroenergetski rasplet, te smještaj i opremanje ormarića izrađeni su u skladu sa situacijskim prikazom građevine, odnosno rasporeda smještaja brodova određenih duljina. U skladu sa važećim pravilnicima, ormarići su raspoređeni i opremljeni na slijedeći način:

1. Ormarić tipa T2

Namjena: uslužni ormarić za brodove duljina 20 < l < 25m

Nazivna struja In: 63A

Broj i tip priključnica: 2x (CEE 3P+N+E 32A/400V + CEE 2P+E 16A/230V)

Broj korisnika: 4

Osnovni materijal izrade predmetnih ormarića je inox AISI 316 sa završnim plastificiranjem u boji prema želji Investitora ili projektanta vizualnog identiteta, kučište antikorozivno i otporno na kiseline. Priključnice na ormarićima su CEE izvedbe, IP67. Svaki ormarić opremljen je revizijskim vratašcima sa pripadajućom bravicom i ključićem pod ingerencijom Investitora. Kućište ormarića izvedeno je u IP54 zaštiti, klasa I. izolacije. Ormarići su proizvedeni i ispitani prema HRN HD 600364-7-709:2010, HRN EN 60439-1:2005+A1:2005, HRN EN 60529-1:2000.

Svaka priključnica na ormariću štićena je odgovarajućim zaštitnim uređajem diferencijalne struje (ZUDS). Ormarići su predviđeni u izvedbi bez opreme za mjerenje potrošnje.

Ormarići su opremljeni i LED svjetiljkom za orijentacijsku rasvjetu.

## C.5. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA (IP)

Paralelno svim kabelima niskonaponskog razvoda unutar obuhvata predmetne građevine položen je uzemljivački vodič. Planira se polaganje vodiča iz nehrđajućeg čelika (inox) tipa RH5 (Rf) Ø10mm. Svi dijelovi vodiča iznad zemlje su izvedeni iz nehrđajućeg čelika i kemijski otporni (Rf*H4). Navedenim uzemljivačem povezane su sve PE tj. PEN sabirnice u kabelskim razvodnim ormarima, svi uslužni ormarići struja/voda, sva rasvjetna tijela (stupovi) te ostale pasivne metalne mase (konstrukcija stupne dizalice, uređaj za pročišćivanje, taložnik).

Realiziran je TN-C-S sustav uzemljenja.

## C.6. ELEKTRONIČKA KOMUNIKACIJSKA INFRASTRUKTURA

Dio elektroničko-komunikacijske infrastrukture (EKI) za predmetnu građevinu predviđa se spojiti na najbližu postojeću EKI (2x cijev tipa PEHD-F D50/41mm) u predviđenom revizijskom EKZ1 zdencu na granici obuhvata. Od navedenog zdenca projektom se planira izvesti mreža od 2x PEHD cijevi D50/41mm kako je prikazano situacijskim nacrtom. Na mjestima loma trase, odnosno svakih cca. 50-ak metara ravne trase predviđena je ugradnja EKZ zdenca..

## D. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Mjere zaštite od požara za predmetnu građevinu oslanjaju se na pozitivne hrvatske propise koji reguliraju ovu problematiku te u nedostatku hrvatskih na osnovu prihvaćenih pravila tehničke prakse: NFPA 303, NFPA 307 i CFPA European guideline (CFPA-E No 15:2012F) - Fire Safety in Guest Harbours and Marinas („Zaštita od požara u lukama i marinama“) te smjernicama TRVB 100, TRVB 126.

Brodovi privezani na vezu su u nadležnosti lučke kapetanije, a na njima se provodi sustav zaštite od požara prema sljedećim posebnim propisima:

1. SOLAS-International Maritime Organization London, 1997. Poglavlje II-2
2. Pravila za tehnički nadzor pomorskih brodova Dio 17. – Protupožarna zaštita od 1999 god. Propisana od strane Hrvatskog registra brodova

1. Posebni uvjeti zaštite od požara utvrđeni u postupku prema propisu kojim se uređuje prostorno uređenje i gradnja

Predmetna građevina se sukladno čl. 4 i Prilogu 2 (točka B5), Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara – NN br. 56/12, prema zahtijevanim mjerama zaštite od požara razvrstava u građevinu skupine 2 – zahtjevna građevine.

ORGANIZACIJSKE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Organizacijske mjere zaštite od požara potrebno je predvidjeti i provoditi sukladno smjernici NFPA 303 i CFPA European guideline (CFPA-E No 15:2012F).

Ovdje valja naglasiti da je od velike važnosti suradnja sa nadležnom vatrogasnom postrojbom sa kojom je potrebno je održavati konstantnu vezu i kontakt, kako bi ista bila upoznata sa svim promjenama i stvarnim trenutnim stanjem protupožarne zaštite. Vatrogasna postrojba treba u svako vrijeme imati osiguran nesmetan pristup svim dijelovima luke kojima je neki način ograničen pristup (ograde, zaključane kapije i sl.), tako postrojba treba posjedovati sve potrebno za taj pristup.

Osoblje / zaposlenici trebaju biti osposobljeni i obučeni za slijedeće:

- preventivno izbjegavanje / spriječavanje požara, eksplozije i drugih akcidenata
- ponašanje i djelovanje u slučaju nastanka požara ili eksplozije te alarmiranje i evakuiranje gostiju
- alarmiranju i uzbunjivanju vatrogasne postrojbe
- rukovanje hidrantskom mrežom i drugom vatrogasnom opremom (vatrogsnim aparatima za početno gašenje požara)

Radove na servisiranju plovila i mjere zaštite od požara pri obavljanju radova, te mjere za održavanje objekta, potrebno je provoditi sukladno odredbama smjernice NFPA 303.

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA KOD GRAĐENJA SUKLADNO POSEBNOM PROPISU

Pri građenju građevine potrebno je planirati i provoditi organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, a sve u skladu sa Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja NN br. 141/11.

S obzirom na vrstu radova koje će izvoditi radnici, mjesto i vrijeme obavljanja radova, procjenjuje se da postoji mala opasnost od nastanka požara uz uvjet da se primjenjuju preventivne mjere zaštite od požara. Ipak, opasnost od nastanka požara postoji uvijek na mjestima gdje ljudi rade i borave pa tako i na predmetnom privremenom gradilištu.

Preventivnim mjerama zaštite od požara, opasnosti od nastanka požara možemo svesti na minimum, te ako do požara i dođe, uspješno ga ugasiti u kratkom vremenu i time smanjiti moguće štete. U preventivne mjere zaštite od požara spadaju:

- Edukacija i uvježbavanje radnika
- Opskrbljenost i održavanje sredstava i opreme za gašenje požara
- Uređenje mjesta rada
- Održavanje strojeva i privremene električne instalacije na gradilištu
- Organizacija radova u skladu sa požarnim opasnostima

Na predmetnom gradilištu potrebno je poduzeti slijedeće preventivne mjere zaštite od požara:

- Svi radnici trebaju biti osposobljeni sukladno Pravilniku o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugrožene požarom
- Na gradilište treba postaviti odgovarajući broj ispravnih aparata za gašenje požara (S9). Isti trebaju biti postavljeni na uočljivom mjestu, biti će lako dostupni, postaviti će se u blizini potencijalno požarno opasnih mjesta i zaštiti će se od utjecaja atmosfere.
- U građevinskim strojevima i teretnim vozilima nalaziti će se ispravan ručni aparat za gašenje početnog požara (tipa S2 ili S3)
- Goriva koje će se koristiti za pogon radnih strojeva treba se nalaziti u originalnoj i neoštećenoj ambalaži u kontejneru za upaljive tekućine
- Plinska boca s propan – butanom treba se držati daleko od otvorenog plamena, zaštićena od insolacije i mehaničkih oštećenja

U svrhu zaštite od požara na gradilištu važno je u ispravnom stanju održavati sredstva rada, uređaje i el. instalacije kao potencijalne izvore nastajanja požara. Posebno treba obratiti pažnju na radove koji

mogu izazvati požar i el. razdjelne ormariće kao stalno moguće potencijalne izvore opasnosti od izbijanja požara.

Kao dodatni element preventive jako je važno održavanje reda i čistoće na gradilištu i to:

- Svako razlijevanje (npr. ulja, otapala, boja i lakova) potrebno je u najkraćem vremenskom roku sanirati. U slučaju da se radi o većem akcidentu treba odmah izvijestiti odgovornu osobu na gradilištu. O tome je potrebno obavijestiti i vatrogasnu postrojbu koja pokriva to područje.
- Prilikom izvođenja poslova rezanja, brušenja, zavarivanja i dr. gdje nastaju dodatni produkti potrebno je opremu, cjevovode, kabele dobro zaštiti s negorivim pokrivnim materijalima.

Potrebno je i definirati na sastancima koordinacije način izdavanja dozvola za radne naloge u kojima je uključena tehnologija s toplim učincima (brušenje, rezanje, zavarivanje) i to: tko izdaje dozvolu i do kad se podnosi zahtjev za izdavanje dozvole.

- Ambalažu koja se raspakira treba odstraniti s tog područja te pohraniti na predviđeno mjesto.
- Uljne krpe i ostale krpe namočene otapalima moraju se pohraniti u metalnim posudama s poklopcem
- Upaljive tekućine moraju se pohraniti u propisnim posudama i na za to predviđeno određeno mjesto, a na posudama treba biti natpis sa svim karakteristikama.
- Plinske boce pod tlakom, na stalnom radnom mjestu moraju se zaštiti (osigurati) od pada
- Pušenje je dozvoljeno samo na za to predviđenim i određenim mjestima
- Nakon završetka posla radnici trebaju odstraniti sve strane predmete radnog procesa, uljne mrlje, lakozapaljive tekućine, tehničke plinove i ostale upaljive materijale upotrjebljene pri tehnološkom procesu, te ih pohraniti na za to predviđeno mjesto.

Prilikom građenja potrebno je posebnu pozornost posvetiti praćenju i kontroli ulazaka i izlazaka radnika na prostor gradilišta, te izvršiti ograđivanja gradilišta.

Mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacijskih radova, skidanje boja plamenikom i slično) potrebno je obavljati u skladu sa Pravilnikom o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada NN br. 44/88.

Radnici koji se zateknu na mjestu požara su dužni sa svojim alatom i protupožarnim sredstvima učestvovati u gašenju požara, spašavanju radnika ugroženih požarom i imovine gradilišta ugrožene požarom. Ako radnik ne može sam ugasiti požar, dužan je odmah obavijestiti neposrednog rukovoditelja, najbližu vatrogasnu jedinicu, policijsku upravu i dr.

## E. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (71/14, 118/14, 154/14 , 94/18, 96/18) tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku upotrebe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

1. MJERE ZA SPREČAVANJE OPASNOSTI

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

- organizaciju i uređenje samog gradilišta;
- organizaciju skladišnog prostora;
- organizaciju i lokaciju objekata namijenjenih boravku ljudi;
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi;
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i slično;
- ispravnost sredstava za rad, kao što su alati, strojevi i ostala prateća oprema;
- ispravnost i pravilan način upotrebe osobnih zaštitnih sredstava radnika (na primjer zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i slično;
- sanaciju okoliša gradilišta, te dovođenje u stanje prije same izgradnje;

Za provedbu zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

2. KONTROLA

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provode voditelj građenja, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

PRIMJENJENI PROPISI

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/21)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, NN 55/94, NN 142/03)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11, 80/13, 126/21)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 05/21)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)

- Pravilnik o evidenciji, ispravama, izvještajima i knjizi nadzora iz područja zaštite na radu (NN 52/1984, 59/1996, 71/2014, 94/2018)
- Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih radilišta (NN 45/84, 59/96, 51/08, 71/14)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 48/18, 98/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša, strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02, 126/03, 71/14, 112/14, 16/16)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16, 84/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim štetnostima na radu (NN 129/20)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- Pravilnik zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom (NN 61/94)

PRIKAZ OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE PROIZLAZE IZ SPECIFIČNOSTI RADNOG PROCESA

U sklopu navedenog zahvata nije predviđen i neće se izgraditi niti jedan proizvodni objekt s radnim prostorijama i pomoćnim prostorijama, niti proizvodno postrojenje.

Ipak pri izvođenju spomenutih radova te kod servisnih radova i kontrola na objektima radnici mogu biti izloženi sljedećim opasnostima:

1. opasnost od poskliznuća;
2. opasnost od pada s visine;
3. opasnost od kemijske štetnosti;
4. opasnost od biološke štetnosti;
5. opasnost od požara i eksplozije;
6. opasnost od ozljeda pri radu s ručnim alatom i napravama;
7. opasnost od ozljeda pri radu s ručnim mehaniziranim alatima;
8. opasnost od ozljeda pri radu sa strojevima;
9. opasnost kod ručnog ili mehaniziranog transporta tereta.

MJERE I ZAŠTITE

IZVEDBA RADNIH POVRŠINA I POVRŠINA ZA KRETANJE

U skladu s čl. 23. Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada – NN 29/13, potrebno je osigurati sljedeće:

- Mjesta rada na otvorenom prostoru moraju biti uređena tako da omogućavaju sigurno kretanje radnika i drugih osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje.
- Prometni putovi i druge vanjske površine koje radnici i druge osobe koriste tijekom rada moraju biti izvedene i održavane na način da omogućavaju sigurno kretanje pješaka i vozila.
- Eventualni razvod energetskih instalacija potrebno je voditi izvan prometnica i drugih opasnih mjesta tako da su trajno zaštićene od mehaničkog oštećenja. Predmetne instalacije postavljaju se pod zemlju ili na sigurnu visinu izvan manevarskog prostora dizalica, radnih vozila, građevinskih strojeva i drugih transportnih sredstava.
- Mjesta rada na otvorenom prostoru moraju biti prikladno osvijetljena umjetnom rasvjetom ako dnevno svjetlo nije dovoljno.
- Mjesta rada na otvorenom moraju biti uređena tako da radnici:
    - budu zaštićeni od nepovoljnih vremenskih uvjeta i od pada predmeta;
    - budu zaštićeni od štetnih fizikalnih, kemijskih odnosno bioloških djelovanja (izloženost štetnoj razini buke, štetnim vanjskim utjecajima kao što su plinovi, pare ili prašina i dr.);
    - mogu brzo napustiti svoje mjesto rada u slučaju opasnosti ili da im se može brzo pomoći;
    - budu zaštićeni od pokliznuća i pada.

VODOVOD

Za vrijeme građevinskih radova, montažnih radova osigurat će se dovoljne količine pitke i sanitarne vode i prijenosni sanitarni čvor. Prema članu 7. Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list, 42/68. i 45/68.-ispravak) na svakom novom gradilištu moraju se još prije početka građevinskih radova osigurati higijensko-sanitarni uređaji: zahodi, umivaonici, instalacije za pitku vodu, prostorije za boravak radnika za vrijeme vremenskih nepogoda u toku rada i za sušenje mokre odjeće i drugo, u skladu s postojećim propisima o zaštiti na radu.

MJERE ZAŠTITE PRI KRETANJU NA RADU TE PRISTUPANJU OPREMI I INSTALACIJAMA

Predmetna građevina biti će smještena na vanjskom prostoru tako da će biti osigurane propisane slobodne površine potrebne za nesmetani prolaz poslužioca.

## F. NAČIN SPRIJEČAVANJA NEPOVOLJNOG UTJECAJA NA OKOLIŠ

Predviđeno je provoditi mjere zaštite okoliša u skladu sa studijom utjecaja na okoliš: „STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ“; Izradio: Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Matice hrvatske 15, Split; TD 01-S130/2-1730-90-2019; prosinac 2019., dorada lipanj 2020. Također prema rješenju Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja ((Klasa: UP/I 351-03/19-08/41; Urbroj: 517-03-1-1-21-20 od 29. siječnja 2021.), koje je namjeravani zahvat, ribarsku luku – definirao prihvatljivim za okoliš.

Utjecaji zahvata na okoliš mogući su tijekom izvođenja zahvata, kao i tijekom eksploatacije obale.

Prvenstveno se navodi moguć utjecaj na vode obzirom da se radovi izvode u moru. Svi radovi trebaju se izvoditi pažljivo, uz postupno napredovanje i strogu kontrolu, te primjenu propisanih postupaka za posebne mjere zaštite. Tijekom boravka plovila na vezu uzroci incidentnih situacija su: nedostaci na plovilima i nepravilna rukovanja opremom, nedostaci operativne obale i nepravilno rukovanje opremom i uređajima. Zbog toga se može desiti da dođe do isticanja goriva i maziva i požar na plovilima. U slučaju zagađenja nadležne službe dužne su obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju i najbližu tvrtku koja se bavi sprečavanjem zagađenja i uklanjanjem istog. Radi trenutnog sprečavanja zagađenja potrebno je postaviti plutajuću branu i postupiti u skladu sa Planom intervencija u slučajevima iznenadnog zagađenja.

Ukoliko bi se na plovilu dogodio požar koji je nemoguće ugasiti i lokalizirati potrebno je predvidjeti mogućnost napuštanja luke uz minimalni broj kvalificiranog osoblja. Prilikom izvođenja zahvata treba posebno paziti na postojeću infrastrukturu-električni vod, te radove izvoditi uz propisane mjere zaštite. Radove treba izvoditi kvalificirana radna snaga za tu vrstu radova. Prilikom izvođenja radova isključena je uporaba eksploziva i odabrana je tehnologija pri kojoj se ne upotrebljavaju eksplozivna sredstva. Kod radova iskopa, utjecaje koji bi prouzročili ometanje prometa, treba svesti na minimum.

Sve putne prilaze gradilištu koji se koriste tijekom izgradnje potrebno je urediti prema propisima. Deponije materijala odredit će nadležne lučke vlasti tako da utjecaj deponiranih materijala na okoliš bude minimalan.

Kompletnu zonu devastiranu zahvatom treba dovesti u uredno stanje.

Prilikom izvođenja radova osim gore navedenih potrebno je pridržavati se sljedećih mjera zaštite:

- postaviti objekte za smještaj ljudi, radionice, skladište i parkiralište na mjesta gdje najmanje ugrožavaju okoliš
- provoditi propisane postupke rada u privremenim objektima i na privremeno zaposjednutim površinama, naročito sa otpadnim tekućinama
- ukloniti sve privremene objekte, nepotrebni građevni materijal i strojeve.

## G. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Operativna obala i primarni lukobran su projektirani na način da tijekom i nakon izgradnje za svog trajanja, ispunjavaju temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu. Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i posebnim propisima.

***Mehanička otpornost i stabilnost***

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela, velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv, oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velikih deformacija nosive konstrukcije ili oštećenja kao rezultat nekog događaja u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

Primjenom zakona i propisa projektom je osigurano da konstrukcija trajno osigurava prenošenje predviđenih opterećenja bez oštećenja i trajnih deformacija, te da trajno osigurava stabilnost i sigurnu uporabu građevine. Svi radovi moraju biti u skladu sa propisima iz ovog projekta te sa uputama o postupanju sa materijalima (način prijevoza, skladištenja, ugradnje, zaštite, održavanja u eksploataciji,...), koje propisuju proizvođači.

***Sigurnost u slučaju požara***

Pristupna cesta i interne prometne površine imaju namjenu vatrogasnog pristupa te su projektirane tako da omoguće siguran i jednostavan prilaza i daljnju evakuaciju iz opasne zone. Hidrantskom mrežom osigurano je pokrivanje propisanim količinama vode, cjelokupne zone ribarske luke Komiža

***Higijena, zdravlje i okoliš***

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost korisnika, te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja.

Konstrukcije i konstruktivni elementi u sklopu ovog projekta su u betonskoj izvedbi. Odvodnja površina riješena je izvedbom pravilnih padova. Iz navedenih opisa se vidi da su poduzete sve mjere zaštite da ne bi došlo do opasnosti, smetnji, šteta ili nedopustivih oštećenja tijekom uporabe građevine, odnosno da ne bi došlo do zagađenja voda i tla, odnosno ugrožavanja zdravlja ljudi.

Na površinama na kojima se predviđa zadržavanje vozila, predviđeno je tretiranje oborinskih voda preko separatora ulja i masti, prije ispuštanja u recepijent.

***Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe***

Građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija.

Osigurana je dovoljna širina pristupne ceste i internih prometnica (6 m) za siguran promet vozila, te pješačkih površina, te su projektirane na način da ne dođe do klizanja.

Poprečni nagib površina je min. 1%.

***Zaštita od buke***

Razina buke koju emitiraju plovila, pješaci i oprema nema većeg utjecaja na korisnike površina, te im omogućuje rad u zadovoljavajućim uvjetima.

***Održiva uporaba prirodnih izvora***

Materijali ugrađeni u građevinu su beton, armatura, čelični profili, guma i PEHD. Svi materijali se mogu reciklirati nakon uklanjanja. Pravilnom ugradnjom materijala, jamči se dobar prijenos opterećenja i osigurava se trajnost građevine.

Odstupanja od temeljnih zahtijeva nema.

# H. UVJETI I ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA I ISPUNJENJE TEMELJNIH ZAHTJEVA

## H.1. ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Uvjeti za gradiva

Razredi izloženosti, razred tlačne čvrstoće betona i debljina zaštitnog sloja:

- Uvjeti okoliša:
  a) Izloženost solima iz zraka (gornja površina operativnih obala i parapetnih zidova);
  b) Stalno uronjeni elementi konstrukcije (obalni zidovi);
  c) Izloženost kolebanju mora (nadmorski i parapetni zidovi).
- Razred izloženosti: XS2; XS3; prema HRN EN 206;
- Najmanji potrebni razred tlačne čvrstoće betona: C35/45

Za radove na predmetnoj konstrukciji odabrana je upotreba betona klase **C35/45.**

- Najmanja debljina zaštitnog sloja:

Minimalni zaštitni sloj: $c_{min}$ = *55 mm.*

Odabrano: Konstrukcije od predgotovljenih elemenata: $\boldsymbol{c_{nom}}$ **= *55mm***;

**Beton predgotovljenih elemenata te beton „in situ“:**

Odabrani razred tlačne čvrstoće betona: C 35/45

Karakteristična tlačna čvrstoća valjka: $f_{ck}$ = 35 N/mm$^2$;

Proračunska tlačna čvrstoća valjka: $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$ = 35/1,5 = 23,3 N/mm$^2$;

Srednja osna vlačna čvrstoća: $f_{ctm}$ = 3,2 N/mm$^2$;

Sekantni modul elastičnosti: $E_{cm}$ = 33.500 N/mm$^2$.

**Čelik za armiranje:**

Naziv i oznaka čelika: šipka HRN EN 10080 + HRN 1130-2 - B500B – Ø×L

Karakteristična granica popuštanja: $f_{yk}$ = 500 N/mm$^2$ (Re);

Proračunska granica popuštanja: $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$ = 500/1,15 = 435 N/mm$^2$;

Karakteristična vlačna čvrstoća: $f_{tk}$ = 540 N/ mm$^2$ (Rm);

Razred duktilnosti: razred (N), normalna duktilnost (B500 N);

Modul elastičnosti: $E_s$ = 200.000 N/mm$^2$.

**Vodonepropusnost i migracija klorida kod betona:**

Beton za pojedine dijelove konstrukcije mora zadovoljavati uvjete iz slijedeće tablice:

| ***Dio konstrukcije*** | ***Razred izloženosti*** | ***Vodonepropusnost[1]*** | ***Migracija klorida[2]*** |
|---|---|---|---|
| Predgotovljeni armirano betonski elementi | XS2, XS3 | VDP2; sred. ≤ 3,0 cm | < $9x10^{-12}m^2/s$ |

[1] *Vodonepropusnost se mora mjeriti u skladu sa normom HRN EN 12390-8*

[2] *Migracija klorida se mora mjeriti u skladu sa normom NT BUILD 492*

## H.2. UVJETI PRI IZRADI POJEDINIH DIJELOVA GRAĐEVINE

Elementi obalne konstrukcije mogu se montirati na projektom predviđeno mjesto uz uvjet da je stvarni razmak izmedju elemenata u skladu sa nacrtima u projektu ili manji. U slučaju odstupanja većih od 5 cm, potrebno je izvršiti izmještanje elemenata kako bi raster odgovarao uvjetima definiranim projektom.

Prilikom izrade parapetnog zida potrebno je osigurati uvjete definirane priloženim nacrtima, odnosno osigurati opterećenje prednje istake parapetnog zida sa filterskim slojem te accropodima jer je u proračunima računat doprinos tih težina na stabilnost parapetnog zida. Ukoliko se ti uvjeti ne ispune, ili se djelomično ispune, postoji opasnost da prilikom valnog opterećenja dođe do pomjeranja ili prevrtanja parapetnog zida.

## H.3. OPREMA

Pod opremom u ovom tehničkom opisu se podrazumijevaju privezne bitve (poleri) te elektroenergetski ormarići. Sva navedena oprema detaljno je specificirana u programu kontrole i osiguranja kvalitete u projektima odgovarajućih struka.

## H.4. TEHNOLOGIJA GRAĐENJA

Lokacija građevine tijekom gradnje biti će izložena djelovanju morskog okoliša radovi će se odvijati uz upotrebu plovne opreme što može imati utjecaja na rokove izvođenja. U tom smislu potrebno je računati na izvođenje radova sa plovnih objekata i uz pomoć ronilaca.

Dakle, izvođač je dužan izvršiti sve potrebne radnje (prilagoditi tehnologiju izvođenja, planirati pojedine aktivnosti i prilagođavati ih vremenskoj dinamici izrade, planirati i razraditi tehnološki zaštitu izvedenih radova i ostalo) kako bi osigurao otpornost i kvalitet izvedenih radova od vremena ugradnje do vremena završetka izrade planiranih radova.

## H.5. PROJEKTANTSKI NADZOR PRI IZVOĐENJU

Tijekom izvođenja gotovo uvijek se javlja potreba za dodatnim tumačenjem projektne dokumentacije izvođaču ili potrebe za pregledom određenog dijela građevine od strane projektanta i slično. Također, vrlo često nastaju i nužne izmjene projektne dokumentacije uslijed novonastalih situacija na terenu, a koje se nisu mogle iščitati iz istražnih radova ili predvidjeti u vrijeme projektiranja.

Stoga, u cilju osiguranja kvalitetne izgradnje predmetne građevine Investitor je dužan postupati u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19) kojim se regulira obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja.

# I. PROJEKTIRANI VIJEK, MONITORING I ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE

## I.1. PROJEKTIRANI VIJEK UPOTREBE GRAĐEVINE

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 i prednapete građevine pojavljuju se i tzv. trajnosna 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.

Ribarska luka Komiža se nalazi 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 armiranobetonskih konstrukcija zbog procesa korozije armature.

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 smeđih 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.

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 projektiranih radova na izgradnji ribarske luke Komiža je 50 godina.**

Uzevši u obzir agresivnu okolinu u kojoj se konstrukcija nalazi neophodno je vršiti monitoring stanja cjelokupne armiranobetonske konstrukcije, provoditi redovite preglede tijekom vremena kako bi se eventualnim pravovremenim reakcijama utjecalo na dostizanje projektiranog vijeka trajanja obalnih i parapetnih zidova u sklopu ribarske luke Komiža.

Za predviđeni vijek uporabe građevine od 50 godina, kao i kod sličnih pomorskih objekata, u redovno održavanje spadaju periodični pregledi, kako nadmorskog, tako i podmorskog dijela.

## I.2. TEKUĆI I REDOVITI PREGLEDI

Tekući pregledi obavljaju se godišnje i spadaju u osnovne mjere za očuvanje tehničkih svojstava građevine. Kod tekućih pregleda provode se slijedeće aktivnosti:

a) vizualni pregled konstruktivnih elemenata i opreme gatova

b) monitoring korozije armature pomoću izvoda iz konstruktivnih elemenata

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provodi se minimalno jednom u 5 godina. U sklopu redovitih pregleda obavezno se provode slijedeće aktivnosti:

a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,

b) utvrđivanja stanja i dimenzije zaštitnog sloja armature pomoću nerazornog uređaja tragača armature i to na svakom pojedinom betonskom konstruktivnom elementu,

c) utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u pod točki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti

d) utvrđivanje stupnja korozije armature u karakterističnim presjecima konstruktivnih elemenata kao što su nadmorski zidovi, ploče grede i piloti.

Posebni detaljni pregledi provode se u slučaju izvanrednih okolnosti kao npr.

- izrazito loše stanje konstrukcije dobiveno na temelju provedenog redovitog pregleda
- kritični rezultati dobiveni tijekom monitoringa korozije armature i/ili nekog drugog tehničkog svojstva konstruktivnog elementa
- vidljivo oštećenje konstrukcije koje se dogodilo radi prirodne nepogode i sl.

Izvještaji o svim pregledima trebaju se čuvati kod Investitora. Redovite i izvanredne preglede te monitoring korozije armature Investitor treba povjeriti tvrtki specijaliziranoj za obavljanje predmetnih poslova.

Navedena tvrtka dokazuje specijaliziranost na način da posjeduje akreditaciju za ispitivanje svježeg i očvrslog betona izdanu od strane Hrvatske akreditacijske agencije (HAA).

## I.3. MONITORING STANJA KONSTRUKCIJE

Položaj ribarske luke Komiža u maritimnim uvjetima okoline uzrokuje ubrzano propadanje konstrukcije. Ovo se posebno odnosi na konstrukcije koje se nalaze iznad razine mora jer je za proces korozije armature bitna prisutnost kisika. Propadanje armiranobetonske konstrukcije tijekom vremena uslijed korozije armature utječe na smanjenje njihove nosivosti i sigurnosti. Sanacije takvih objekata su ekonomski vrlo skupe, a upitna je i kvaliteta izvedenih radova radi otežanih radnih uvjeta.

Iz navedenih razloga detektiranje i mjerenje stupnja korozije armature tijekom vremena na konstruktivnim elementima utječe na povećanje sigurnosti, trajnosti i ekonomičnosti armiranobetonske konstrukcije. Monitoring korozije armature konstruktivnih elemenata je sastavni dio održavanja objekta, a što je jedan od bitnih parametara projektiranja vijeka trajnosti od 50 godina. Monitoring korozije armature provodi se galvanostatičnom impulsnom metodom pomoću uređaja Galva Pulse, proizvođač Germann Instruments (Kopenhagen, Danska). Galvanostatička impulsna metoda je brza nerazorna polarizacijska metoda ispitivanja, koja se koristi za monitoring korozije armature i procjenu preostalog vijeka trajanja građevina u maritimnim uvjetima. Uređaj i način ispitivanja prikazani su na slijedećim slikama.

Ovim ispitivanjem korozija armature se izražava preko brzine korozije, odnosno koliko čelika će biti otopljeno u µm/godina, te dodatno mjerenjem polućelijastog potencijala armature i električnog otpora betona. Sustav se postavlja električnim spajanjem na armaturu (preko bakrene žice koja se spaja na armaturu te se izvlači na površinu betonskog elementa na način da ne šteti estetskom izgledu površine) i postavljanjem senzora na betonsku površinu preko vlažne spužve, kako bi se omogućio električni kontakt. Kratkotrajni anodni strujni impuls inducira se galvanostatički u armaturu iz brojačke elektrode, koja je postavljena na površinu betona zajedno s referentnom elektrodom. Zaštitni prsten služi za ograničavanje područja mjerenja ispod centralne brojačke elektrode. Primjenjuje se struja u rasponu od 5µA do 400µA, a tipično trajanje impulsa je 5 do 10 sekundi. Slaba anodna struja rezultira promjenom potencijala armature, koja se bilježi kao funkcija od vremena polarizacije. Armatura je

polarizirana u smjeru anode u usporedbi sa svojim slobodnim korozijskim potencijalom. S obzirom da mjerenje korozije armature i preko toga proračun preostalog vijeka trajanja konstrukcije ovisi djelomično i o vremenskim uvjetima monitoring korozije armature potrebno je raditi nekoliko puta godišnje (do 2 puta).

Monitoring korozije armature provoditi će se na konstruktivnim elementima (parapetnom i nadmorskom zidu). Na svakoj operativnoj obali, biti će po jedno mjerno mjesto za monitoring korozije armature. Nadzorni inženjer dužan je upisom u građevinski dnevnik potvrditi postavljanje izvoda u obliku bakrene žice spojene na armaturni koš na mjestu provođenja monitoringa korozije armature. Nadzorni inženjer će također upisom u građevinski dnevnik izvršiti potvrdu da su sve mjere dane u ovom programu održavanja ispunjene, a uključivo i sklapanje ugovora investitora s tvrtkom specijaliziranom za monitoring korozije armature i preglede konstrukcija.

Izvještaj o provedenim vizualnim pregledima s rezultatima i interpretacijom rezultata monitoringa korozije armature te ocjenom stanja konstrukcije sastavljati će se jednom godišnje. Monitoring slijeganja i pomaka provoditi će se kako tijekom izrade tako i tijekom uporabe objekta na način da se prate pomaci specifičnih konstruktivnih elemenata građevine.

## I.4. ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE

Monitoring korozije armature sastavni je dio programa održavanja objekata u ribarskoj luci Komiža. Nakon završetka gradnje objekta sva projektna dokumentacija biti će pohranjena kod Investitora i biti će dostupna tijekom redovitih i izvanrednih pregleda. Redoviti i izvanredni pregledi gatova spadaju u program održavanja. Vlasnik objekta dužan je održavati građevinu na način da se sačuvaju bitna svojstva građevine u skladu sa zakonom o prostornom uređenju i gradnji kroz predviđeni uporabni vijek građevine tj. 50 godina.

Vlasnik objekta dužan je redovito provoditi sve mjere dane u ovom programu održavanja, a uključivo i provođenje redovitih i izvanrednih pregleda.

## I.5. UVJETI EKSPLOATACIJE GRAĐEVINE

Kako je oblik i veličina primarnog lukobrana uvjetovana osiguranim sredstvima za 1.fazu gradnje ribarske luke u Komiži, te kako se sa stanovišta valovanja unutar akvatorija, niti uz primjenu posebno oblikovanog zida sa deflektorima, ne mogu postići zadovoljavajući uvjeti za stalan vez u svim maritimnim uvjetima, ribarska luka u Komiži se može koristiti isključivo kao prekrcajna luka, bez stalnog veza.

Tek izgradnjom kompletnog primarnog lukobrana se mogu postići sigurni uvjeti za vez za sva stanja mora, što predstavlja druge faze gradnje.

Namjera Investitora je rasterećenje postojeće luke u Komiži, pogotovo u ljetnim mjesecima, gdje je ovako formirana operativna obala ribarske luke Komiža sa minimalnom zaštitom primarnim lukobranom, ima svoju svrhu.

Potrebno je naglasiti da postoji preljevanje parapetnog zida i obalnog zida na operativnoj obali te da je potrebno ZABRANITI parkiranje, pješački promet te promet vozilima kada su valovi ispred ribarske luke veći od Hs=2,5 m.

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

# II.2. VJETROVALNA KLIMA

## 2.1. UVOD

Planiranje i iskorištavanje određenih građevinskih objekata nužno predstavlja poznavanje onih meteoroloških parametara koji mogu imati značajnijeg utjecaja na sigurnost objekta, kao i poznavanje klimatskih obilježja lokaliteta ili mikrolokaliteta gradnje. Pored općih karakteristika vremena, odnosno “prosječnog stanja” u duljem razdoblju, još su značajniji rijetki događaji i ekstremni meteorološki uvjeti. Budući da meteorološki elementi mogu postići vrijednosti koje imaju značajne posljedice na sigurnost izgradnje i iskorištavanje objekata, potrebno ih je uvažiti kroz pogodne projektne kriterije. Meteorološki element koji u najvećoj mjeri utječe na konstrukciju objekta svakako je vjetar kao horizontalna komponenta gibanja zraka.

Osnovni vjetrovni režim u Hrvatskoj je pod utjecajem nekoliko čimbenika, kao što su: blizina alpskog masiva na sjeverozapadu, Dinarida duž jadranske obale, Panonske nizine u sjeveroistočnom dijelu zemlje te postojanja Jadranskog i Sredozemnog mora. Specifične značajke strujnog režima na području Hrvatske, a posebno njenog obalnog dijela, čine potrebu za poznavanjem vremenske i prostorne promjenjivosti brzine i smjera vjetra još značajnijom. Naime, vjetar koji se pojavljuje na našoj obali može dosezati maksimalne brzine veće i od 50 m/s, a znatno je ovisan i o lokalnim značajkama okolnog terena. Njegova je karakteristika uz to i velika mahovitost i turbulentnost (velike razlike između srednjih brzina vjetra i trenutnih maksimalnih udara, nagle promjene brzine i smjera vjetra te kao opća značajka vjetra porast brzine s visinom). Stoga položaj primorja i otoka, te orografska složenost jadranskog područja uvjetuje i složenu cirkulaciju atmosfere. Značajke vjetrovne klime nekog područja su mnogobrojne i mogu se prikazati na različite načine.

Za potrebe izrade predmetne projektne dokumentacije i izrade vjetrovalne klime, analizirani su podaci smjera i brzine vjetra Državnog hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske za razdoblje 1966.–2005., sa meteorološkog opservatorija "Split-Marjan", te za period od 2003.-2018.godine. Također su analizirani podaci smjera i brzine vjetra DHMZ-a za razdoblje od 2000.-2018. sa meteorološkog opservatorija "Komiža" i „Hum“.

Meteorološki opservatorij Split-Marjan nalazi se na jugoistočnoj strani brda Marjan (Φ=43°31'N, λ=16°26'E, HS=122,5m). Zgrada opservatorija je smještena u gustoj stoljetnoj šumi koja pokriva gotovo cijelo brdo. Položaj opservatorija je takav da je izložen utjecaju vjetra s mora i kopna. Na sjevernoj strani izdižu se planinski lanci Kozjaka i Mosora, a na južnoj otoci Brač i Hvar.

## 2.2. PODACI O LOKACIJI

Otok Vis s veće daljine izgleda kao brdski masiv s najvišim vrhom Hum (587m) na jugozapadnom dijelu otoka, te sa tri lanca niskih brežuljaka cijelom duljinom otoka. Između brežuljaka su obrađene doline. Na zapadnoj obali otoka obronci brežuljaka su strmi prema zaljevu Komiža. Otok Vis i susjedni manji otoci pripadaju skupini srednje dalmatinskih otoka, koji ulaze u sastav središnjeg dijela Jadranskog primorja Republike Hrvatske.

Vis i pripadajući otoci su najistureniji otoci na pučini, tako da se nalazi u središtu ribolovnog mora srednjeg i južnog Jadrana. Udaljenost Visa od Hrvatske obale je oko 50km, a Talijanske obale 120km. Otok Vis je najbliži otoku Hvaru od kojeg je udaljen 16km. Prostire se u smjeru zapad-istok u dužini od 17km dok mu širina iznosi oko 7,5km. Površina otoka iznosi 90,26km$^2$. Na otoku Visu živi oko 4.200 stanovnika.

Zaljev Komiža (slika 1.) je prostrana uvala okružena strmim obroncima brda Mali Hum (515m) i Hum (587m).

Na zapadnoj obali, od rta Barjaci do rta Stupišće, obala je strma je i kamenita, a između rtova Križni rat i Stupišće prostrani je zaljev Komiža koji je okružen strmim obroncima brežuljaka. Uz ovu obalu dubine su posvuda velike, a jedino je uz istočnu obalu u zaljevu Komiža plitko i grebenasto.

Zaljev je direktno izložen valovima W i SW (lebić) vjetrova koji mogu puhati olujnom jačinom stvarajući teško more čije su značajne visine valova 6-9m (stanje mora 7).

*Slika 1. Prikaz lokacije zahvata*

## 2.3. METEOROLOŠKA I OCEANOLOŠKA OBILJEŽJA AKVATORIJA

Vjetar predstavlja vodoravno strujanje zraka. Određen je smjerom iz kojeg puše (prema ruži vjetrova najčešće od 8 ili 16 smjerova), jačinom (Bf) ili srednjom brzinom (satnom, desetominutnom) te udarima vjetra (10-min., 1-3s).

Nad Jadranskim morem strujanje zraka je uvjetovano baričkim sustavima, lokalnom topografijom terena, obalnom cirkulacijom zraka more- kopno i dr. Tišine i slabi vjetrovi (1-3 Bf) su prevladavajući u znatnom razdoblju vremena.

Barički sustavi koje djeluju na Jadranu gotovo nemaju svoja središta na Sredozemnom moru ni na njegovim rubnim morima. Azorska anticiklona ima najpravilniji ritam svoga djelovanja u ljetnom razdoblju na Jadranu. U tom razdoblju se nalazi na najzapadnijem dijelu Sredozemlja, kada svakih nekoliko dana, poslije prolaza hladne fronte pruži svoj greben sjeverno od Alpa do središnje Hrvatske i zapadne Bosne i Hercegovine. Pod utjecajem prostornih anticiklona (posebno zimi pod utjecajem sibirske anticiklone) vjetrovi na Jadranu mogu postići znatni intenzitet i trajanje tijekom godine.

Zbog čestih prolaza ciklona i anticiklona dolazi promjena smjera i jačine vjetra. Jadransko more se ubraja u vjetrovito područje, sa znatnim brojem olujnih (≥ 8 Bf) dana u godini, posebno za vrijeme puhanja bure, juga i lebića. Glavni vjetrovi su bura, jugo i maestral. Bura i jugo javljaju se tijekom cijele godine, a maestral od travnja do rujna. Zbog značajnih lokalni razlika u temperaturi mora i obalnog kopna ljeti se javljaju termičke oluje (neverini) iz SW smjera koji su u pravilu kratkotrajni.

Bura i jugo su dominantni vjetrovi na Jadranu u hladno doba godine od listopada do ožujka, a maestral izrazito u ljetnom dobu od travnja do rujna.

Bura je jak, mahovit i hladan vjetar koji se pojavljuje na istočnoj obali Jadrana. Najčešće se pojavljivanje zimi. Često dostiže olujnu jačinu. Jugo je vjetar toplog sektora ciklone čije je središte zapadno od Jadrana ili na Jadranu.

Ciklonalno jugo na područje Jadrana dovlači relativno topao i vlažan zrak iz južnih krajeva koji se prijelazom preko Sredozemlje i Jadrana ovlaži, te naglo uzdiže nad planinske lance koji dijele obalu od unutrašnjosti, uz obilne oborine. Približno 70% slučajeva jugo se javlja zimi, a u 30% slučajeva ljeti.

Maestral nastaje za neporemećenog dana kao superpozicija etezija – sezonske zračne struje koja zahvaća veliki prostor, a nastaje zbog razlike tlaka zraka u južnoj Europi između Azorske anticiklone i Karachi depresije te zmorca – danjeg vjetra u sklopu obalne cirkulacije koja nastaje zbog razlike temperature mora i kopna. Noću, nakon što se kopno ohladi, ljeti puše skopnac (burin) kao slab vjetar s kopna prema moru, ponovno zbog razlike u temperaturi kopna i mora.

Na cijelom području bura može puhati olujnom jačinom, a orkanskom jačinom može puhati u Bračkom kanalu, u uvali Vrulja, ispred ušća rijeke Neretve i u zatonu Žuljana na poluotoku Pelješac. Predznaci bure su svijetli oblaci na najvišim planinskim masivima, od kojih se otkidaju manji dijelovi.

Bura obično traje 2-3 dana, a često i do jednog tjedna. Olujna i orkanska bura uzrokuju kratke valove i podižu morsku prašinu koja može smanjiti vidljivost.

Jugo u unutarnjem dijelu južnodalmatinskog arhipelaga puše uzduž kanala, te može poprimiti olujnu jačinu (8 Bf) uzrokujući valovito i jače valovito more (stanje mora 5). Uz južne obale vanjskih otoka i obale kopna olujno jugo uzrokuje jako valovito (stanje 6) i teško more (stanje 7) čiji su valovi preko 5 m) i pojavu ukrižanog mora.

Često sjeverno od spojnice rt Ploča - otok Vis puše jaka bura, a južno od tog područja puše jugo. Olujni SW i W vjetrovi uzrokuju na južnim i zapadnim obalama otoka jako valovito more (valovi preko 4 m - stanje mora 5), pa i u unutarnjem dijelu otočja, posebno na sjeveroistočnim dijelovima kanalskih područja. Česta je pojava da nakon juga vjetar okrene na SW smjer (lebić), uzrokujući jako ukrižano more.

Olujni N i NW vjetrovi uzrokuju jako valovito more (stanje mora 6) na području vanjskih otoka, a u kanalima jače valovito more (stanje mora 5). U ljetnim mjesecima maestral na otvorenom moru može uzrokovati jače valovito more dok uz obalu pušu vjetrovi zmorac (smorac) i kopnenjak (burin).

## 2.4. PODACI O VJETRU

### 2.4.1. PODACI O VJETRU SPLIT-MARJAN (1966.-2005.)

Brzina i smjer vjetra za postaju Split-Marjan analizirani su za razdoblje 1966–2005. U tablicama kontigencije dane su brzine u razredima koji odgovaraju stupnjevima Bf, a dugoročni ekstremi su izračunati za srednje satne vrijednosti brzina vjetra i maksimalni udari. Trajanja vjetra su dana za srednje satne brzine. Vjetar je opažan isključivo instrumentalno: od 1966. Fuess-ovim mehaničkim anemografom, a od 20. kolovoza 2003. godine elektronskim anemografom tipa mikroM. U smjeru sjever-sjeverozapad instrument je zaklonjen visokim drvećem.

Podaci brzine i smjera vjetra dobiveni klasičnim Fuessovim mjernim sustavom (od 1966.) sastoje se od srednjih satnih brzina vjetra s pripadnim smjerom vjetra i maksimalnih trenutnih brzina (1–3s) vjetra u pripadnom satu ili danu. Srednja satna brzina vjetra određuje se iz prevaljenog puta u jednom satu. Iz svih raspoloživih satnih brzina vjetra moguće je izdvojiti podatak o najvećoj brzini vjetra za pojedini mjesec ili godinu koji tada nazivamo maksimalnom srednjom satnom brzinom vjetra za pojedini mjesec ili godinu. Isto tako moguće je odrediti najveću trenutnu brzinu vjetra za pojedini mjesec ili godinu koju tada nazivamo maksimalnim udarom vjetra u danom mjesecu ili godini (tablica 1.).

Podaci smjera i brzine vjetra izmjereni digitalnim mjernim sustavom mikroM (od 2003) sastoje se od: srednje 10-minutne brzine vjetra i prevladavajućeg smjera u tih 10 minuta, maksimalne trenutne brzine vjetra (maksimalni udar vjetra – sekundna vrijednost) i pripadnog smjera, te vremena kada je maksimalna trenutna brzina vjetra izmjerena. Iz svih raspoloživih 10-minutnih brzina vjetra moguće je

promatrati i najveće brzine vjetra po mjesecima ili godinama koje nazivamo maksimalne srednje 10-minutne brzine vjetra. Na osnovi 10-minutnih brzina i smjerova vjetra izračunavaju se srednje satne vrijednosti brzine vjetra i prevladavajući smjer u danom satu. Najveće mjesečne i godišnje vrijednosti određuju se na analogni način kao i kod podataka s klasičnim mjernim sustavom. Prikazani su analiza brzine i jačine vjetra, zavisno o vremenskom razdoblju iz kojega su obrađeni podaci.

| ***MJERNI SUSTAV*** | ***FUESSOV ELEKTRIČNI*** | ***mikroM*** |
|---|---|---|
| ***BRZINA VJETRA*** | | |
| ***UZORKOVANJE*** | | *1s* |
| ***OPSEG MJERENJA*** | *0,8-1,3 do (40) 60m/s* | *0,2 do 70m/s* |
| ***REZOLUCIJA*** | *0,5m/s* | *0,1 m/s* |
| ***TOČNOST*** | *0,5m/s* | *0,1 m/s* |
| ***OSREDNJAVANJE*** | *satno* | *10-minutno* |
| ***SMJER VJETRA*** | | |
| ***TIP OSJETNIKA*** | *vjetrulja* | *vjetrulja 6-bitna* |
| ***OPSEG MJERENJA*** | *0°–360°* | *0°–360°* |
| ***REZOLUCIJA*** | *5°–10°* | *6°* |
| ***TOČNOST*** | *5°–10°* | *3°* |

***Tablica 1. - Osnovne značajke anemografa Fuess i mikroM***

### 2.4.2. PROSJEČNA GODIŠNJA VJETROVNA KLIMA

Mjesečne i godišnje razdiobe brzine vjetra u ovisnosti o smjeru vjetra za postaju Split-Marjan prikazane su grafički na ružama vjetra, a numeričke vrijednosti dane su u tablicama kontigencije (tablice 2. i 3.). Brzine su izražene razredima brzina koji odgovaraju stupnjevima Bf.

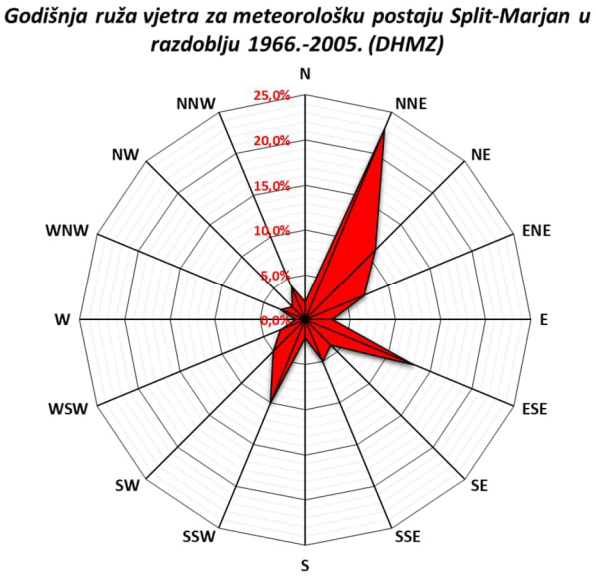
***Tablica 2. - Tablica kontigencije vjetra apsolutne čestine u ovisnosti o brzini vjetra za Split-Marjan po godinima u razdoblju 1966–2005. (izvor podataka DHMZ) – srednje satne brzine***

| BRZINA | | 1 Bf | 2 Bf | 3 Bf | 4 Bf | 5 Bf | 6 Bf | 7 Bf | 8 Bf | 9 Bf | 10 Bf | 11 Bf | 12 Bf | ZBROJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m/s) | 0.0-0,2 | 0,3-1,5 | 1,6-3,3 | 3,4-5,4 | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 | 24,5-28,4 | 28,5-32,6 | 32,7-36,9 | |
| N | | 2.231 | 2.966 | 1.490 | 863 | 504 | 221 | 93 | 33 | 6 | | | | 8.407 |
| NNE | | 5.346 | 19.742 | 18.471 | 17.635 | 11.763 | 4.478 | 1.284 | 385 | 93 | 11 | 1 | | 79.209 |
| NE | | 3.396 | 13.731 | 10.513 | 5.737 | 2.991 | 841 | 192 | 40 | 5 | 2 | | | 37.448 |
| ENE | | 4.626 | 11.033 | 5.566 | 1.576 | 432 | 116 | 18 | | | | | | 23.367 |
| E | | 2.182 | 3.203 | 2.934 | 2.145 | 1.092 | 380 | 102 | 15 | 1 | | | | 12.054 |
| ESE | | 3.524 | 5.887 | 7.272 | 11.505 | 9.929 | 5.226 | 1.446 | 245 | 28 | 2 | | | 45.064 |
| SE | | 2.124 | 2.350 | 1.868 | 2.945 | 3.037 | 1.766 | 585 | 140 | 13 | 1 | | | 14.829 |
| SSE | | 5.147 | 7.084 | 1.473 | 1.157 | 1.089 | 661 | 264 | 92 | 25 | 1 | | | 16.993 |
| S | | 2.226 | 3.270 | 556 | 352 | 264 | 162 | 81 | 18 | 3 | | | | 6.932 |
| SSW | | 7.926 | 20.497 | 6.194 | 835 | 373 | 181 | 41 | 11 | 1 | | | | 36.059 |
| SW | | 3.918 | 7.547 | 5.261 | 620 | 27 | 5 | | 1 | | | | | 17.379 |
| WSW | | 4.006 | 4.852 | 2.085 | 247 | 6 | | 1 | | | | | | 11.197 |
| W | | 1.260 | 2.138 | 557 | 43 | 2 | 1 | | 1 | | | | | 4.002 |
| WNW | | 3.360 | 6.588 | 1.537 | 52 | 9 | | 1 | | | | | | 11.547 |
| NW | | 2.375 | 3.436 | 1.200 | 141 | 13 | 7 | | | | | | | 7.172 |
| NNW | | 4.396 | 5.611 | 2.034 | 539 | 100 | 17 | 5 | | | | | | 12.702 |
| C | 669 | | | | | | | | | | | | | 669 |
| ZBROJ | 669 | 58.043 | 119.935 | 69.011 | 46.392 | 31.631 | 14.062 | 4.113 | 981 | 175 | 17 | 1 | | 345.030 |

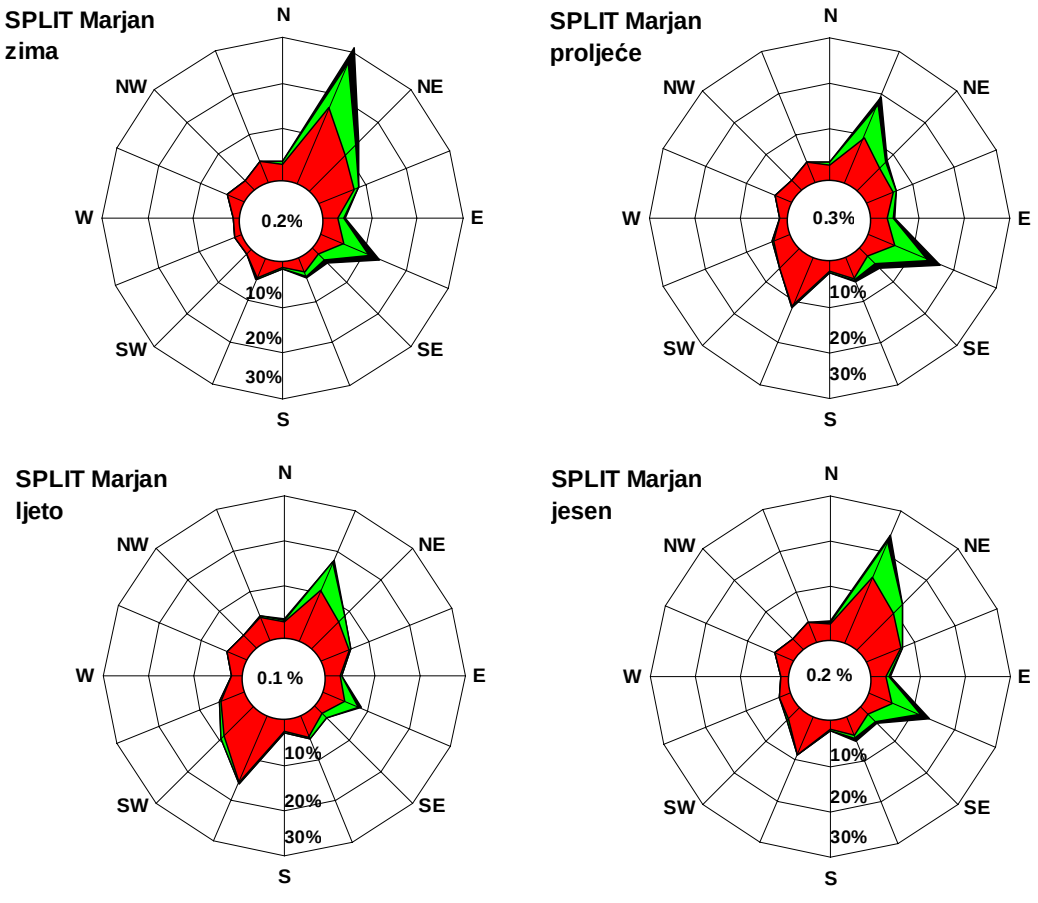
***Tablica 3. - Tablica kontigencije vjetra relativne čestine (‰) u ovisnosti o brzini vjetra za Split-Marjan po godinama u razdoblju 1966–2005. (izvor podataka DHMZ) – srednje satne brzine***

| BRZINA | | 1 Bf | 2 Bf | 3 Bf | 4 Bf | 5 Bf | 6 Bf | 7 Bf | 8 Bf | 9 Bf | 10 Bf | 11 Bf | 12 Bf | ZBROJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m/s) | 0.0-0,2 | 0,3-1,5 | 1,6-3,3 | 3,4-5,4 | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 | 24,5-28,4 | 28,5-32,6 | 32,7-36,9 | |
| N | | 6,466 | 8,596 | 4,318 | 2,501 | 1,461 | 0,641 | 0,270 | 0,096 | 0,017 | | | | 24,366 |
| NNE | | 15,494 | 57,218 | 53,534 | 51,111 | 34,093 | 12,979 | 3,721 | 1,116 | 0,270 | 0,032 | 0,003 | | 229,571 |
| NE | | 9,843 | 39,797 | 30,470 | 16,628 | 8,669 | 2,437 | 0,556 | 0,116 | 0,014 | 0,006 | | | 108,535 |
| ENE | | 13,408 | 31,977 | 16,132 | 4,568 | 1,252 | 0,336 | 0,052 | | | | | | 67,725 |
| E | | 6,324 | 9,283 | 8,504 | 6,217 | 3,165 | 1,101 | 0,296 | 0,043 | 0,003 | | | | 34,936 |
| ESE | | 10,214 | 17,062 | 21,076 | 33,345 | 28,777 | 15,147 | 4,191 | 0,710 | 0,081 | 0,006 | | | 130,609 |
| SE | | 6,156 | 6,811 | 5,414 | 8,535 | 8,802 | 5,118 | 1,696 | 0,406 | 0,038 | 0,003 | | | 42,979 |
| SSE | | 14,918 | 20,532 | 4,269 | 3,353 | 3,156 | 1,916 | 0,765 | 0,267 | 0,072 | 0,003 | | | 49,251 |
| S | | 6,452 | 9,477 | 1,611 | 1,020 | 0,765 | 0,470 | 0,235 | 0,052 | 0,009 | | | | 20,091 |
| SSW | | 22,972 | 59,406 | 17,952 | 2,420 | 1,081 | 0,525 | 0,119 | 0,032 | 0,003 | | | | 104,510 |
| SW | | 11,356 | 21,873 | 15,248 | 1,797 | 0,078 | 0,014 | | 0,003 | | | | | 50,370 |
| WSW | | 11,611 | 14,063 | 6,043 | 0,716 | 0,017 | | 0,003 | | | | | | 32,452 |
| W | | 3,652 | 6,197 | 1,614 | 0,125 | 0,006 | 0,003 | | 0,003 | | | | | 11,599 |
| WNW | | 9,738 | 19,094 | 4,455 | 0,151 | 0,026 | | 0,003 | | | | | | 33,467 |
| NW | | 6,883 | 9,959 | 3,478 | 0,409 | 0,038 | 0,020 | | | | | | | 20,787 |
| NNW | | 12,741 | 16,262 | 5,895 | 1,562 | 0,290 | 0,049 | 0,014 | | | | | | 36,814 |
| C | 1,939 | | | | | | | | | | | | | 1,939 |
| ZBROJ | 1,939 | 168,226 | 347,607 | 200,014 | 134,458 | 91,676 | 40,756 | 11,921 | 2,843 | 0,507 | 0,049 | 0,003 | 0,000 | 1.000,000 |

Iz prikazanih podataka vidi se da na splitskom području najčešće puše vjetra NNE smjera, Dominantni vjetrovi po čestini i po srednjoj brzini su bura (NNE smjer) i jugo (ESE smjer). Vjetrovi iz WSW i SW smjerova koji mogu uzrokovati valove značajnih energija, imaju na godišnjoj skali vrlo malu učestalost. Međutim, ovi vjetrovi imaju značajnu učestalost i srednju brzinu u proljeće i ljeto.

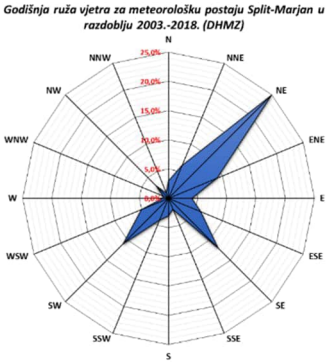



*Godišnja ruža vjetra za meteorološku postaju Split-Marjan u razdoblju 1966.-2005. DHMZ.*




*Sezonske ruže vjetra za meteorološku postaju Split – Marjan u razdoblju 1966.-2005. DHMZ.*

## 2.4.3. PODACI O VJETRU SPLIT-MARJAN (2003.-2018.)



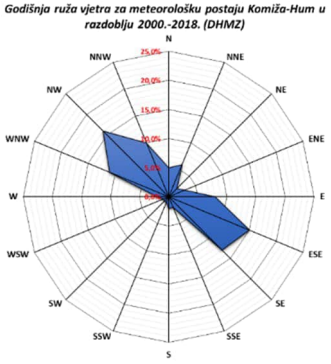

***Tablica 4. - Tablica kontigencije vjetra apsolutne čestine u ovisnosti o brzini vjetra za Split-Marjan po godinama u razdoblju 2003.–2018. (izvor podataka DHMZ) – srednje satne brzine***

| BRZINA | | 1 Bf | 2 Bf | 3 Bf | 4 Bf | 5 Bf | 6 Bf | 7 Bf | 8 Bf | 9 Bf | 10 Bf | 11 Bf | 12 Bf | ZBROJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m/s) | 0.0-0,2 | 0,3-1,5 | 1,6-3,3 | 3,4-5,4 | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 | 24,5-28,4 | 28,5-32,6 | 32,7-36,9 | |
| N | | 1.945 | 1.671 | 560 | 209 | 49 | 15 | 1 | | | | | | 4.450 |
| NNE | | 1.779 | 2.130 | 1.225 | 1.004 | 765 | 327 | 109 | 42 | 25 | 3 | | | 7.409 |
| NE | | 3.203 | 7.764 | 7.260 | 7.095 | 5.093 | 1787 | 434 | 127 | 35 | 7 | | | 32.805 |
| ENE | | 2.285 | 5.673 | 2.731 | 647 | 222 | 39 | 5 | | | | | | 11.602 |
| E | | 1.651 | 2.160 | 1.090 | 265 | 35 | 5 | | | | | | | 5.206 |
| ESE | | 1.327 | 1.713 | 1.793 | 1.953 | 1.115 | 332 | 72 | 13 | | | | | 8.318 |
| SE | | 1.587 | 1.752 | 2.462 | 3.885 | 3.589 | 2.122 | 553 | 72 | 9 | 3 | | | 16.034 |
| SSE | | 1.108 | 830 | 306 | 242 | 267 | 222 | 94 | 9 | 3 | | | | 3.081 |
| S | | 1.994 | 1.603 | 296 | 237 | 221 | 125 | 61 | 9 | | | | | 4.546 |
| SSW | | 1.780 | 1.982 | 305 | 182 | 175 | 110 | 44 | 4 | | | | | 4.582 |
| SW | | 4.095 | 7.661 | 2.579 | 242 | 55 | 26 | 4 | | | | | | 14.662 |
| WSW | | 2.180 | 2.632 | 1.992 | 234 | 1 | | | | | | | | 7.039 |
| W | | 505 | 826 | 229 | 28 | 1 | | | | | | | | 1.589 |
| WNW | | 537 | 925 | 125 | 6 | | | | | | | | | 1.593 |
| NW | | 1.356 | 2.440 | 600 | 44 | 2 | | | | | | | | 4.442 |
| NNW | | 864 | 649 | 234 | 57 | 19 | 1 | | | | | | | 1.824 |
| C | 1436 | | | | | | | | | | | | | 1436 |
| ZBROJ | 1436 | 28.196 | 42.411 | 23.787 | 16.330 | 11.609 | 5.111 | 1.377 | 276 | 72 | 13 | 0 | 0 | 130.618 |

***Tablica 5. - Tablica kontigencije vjetra relativne čestine (‰) u ovisnosti o brzini vjetra za Split-Marjan po godinama u razdoblju 2003.–2018. (izvor podataka DHMZ) – srednje satne brzine***

| BRZINA | | 1 Bf | 2 Bf | 3 Bf | 4 Bf | 5 Bf | 6 Bf | 7 Bf | 8 Bf | 9 Bf | 10 Bf | 11 Bf | 12 Bf | ZBROJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m/s) | 0.0-0,2 | 0,3-1,5 | 1,6-3,3 | 3,4-5,4 | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 | 24,5-28,4 | 28,5-32,6 | 32,7-36,9 | |
| N | | 14,891 | 12,793 | 4,287 | 1,600 | 0,375 | 0,115 | 0,008 | | | | | | 34,069 |
| NNE | | 13,620 | 16,307 | 9,378 | 7,687 | 5,857 | 2,503 | 0,834 | 0,322 | 0,191 | 0,023 | | | 56,723 |
| NE | | 24,522 | 59,441 | 55,582 | 54,319 | 38,992 | 13,681 | 3,323 | 0,972 | 0,268 | 0,054 | | | 251,152 |
| ENE | | 17,494 | 43,432 | 20,908 | 4,953 | 1,700 | 0,299 | 0,038 | | | | | | 88,824 |
| E | | 12,640 | 16,537 | 8,345 | 2,029 | 0,268 | 0,038 | | | | | | | 39,857 |
| ESE | | 10,159 | 13,115 | 13,727 | 14,952 | 8,536 | 2,542 | 0,551 | 0,100 | | | | | 63,682 |
| SE | | 12,150 | 13,413 | 18,849 | 29,743 | 27,477 | 16,246 | 4,234 | 0,551 | 0,069 | 0,023 | | | 122,755 |
| SSE | | 8,483 | 6,354 | 2,343 | 1,853 | 2,044 | 1,700 | 0,720 | 0,069 | 0,023 | | | | 23,588 |
| S | | 15,266 | 12,272 | 2,266 | 1,814 | 1,692 | 0,957 | 0,467 | 0,069 | | | | | 34,804 |
| SSW | | 13,628 | 15,174 | 2,335 | 1,393 | 1,340 | 0,842 | 0,337 | 0,031 | | | | | 35,079 |
| SW | | 31,351 | 58,652 | 19,745 | 1,853 | 0,421 | 0,199 | 0,031 | | | | | | 112,251 |
| WSW | | 16,690 | 20,150 | 15,251 | 1,791 | 0,008 | | | | | | | | 53,890 |
| W | | 3,866 | 6,324 | 1,753 | 0,214 | 0,008 | | | | | | | | 12,165 |
| WNW | | 4,111 | 7,082 | 0,957 | 0,046 | | | | | | | | | 12,196 |
| NW | | 10,381 | 18,680 | 4,594 | 0,337 | 0,015 | | | | | | | | 34,008 |
| NNW | | 6,615 | 4,969 | 1,791 | 0,436 | 0,145 | 0,008 | | | | | | | 13,964 |
| C | 10,994 | | | | | | | | | | | | | 10,994 |
| ZBROJ | 10,994 | 215,866 | 324,695 | 182,111 | 125,021 | 88,877 | 39,129 | 10,542 | 2,113 | 0,551 | 0,100 | 0,000 | 0,000 | 1.000,000 |

## 2.4.4. PODACI O VJETRU KOMIŽA-HUM (2000.-2018.)




***Tablica 6. - Tablica kontigencije vjetra apsolutne čestine u ovisnosti o brzini vjetra za Komižu-Hum po godinama u razdoblju 2000.–2018. (izvor podataka DHMZ) – srednje satne brzine***

| BRZINA | | 1 Bf | 2 Bf | 3 Bf | 4 Bf | 5 Bf | 6 Bf | 7 Bf | 8 Bf | 9 Bf | 10 Bf | 11 Bf | 12 Bf | ZBROJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m/s) | 0.0-0,2 | 0,3-1,5 | 1,6-3,3 | 3,4-5,4 | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 | 24,5-28,4 | 28,5-32,6 | 32,7-36,9 | |
| N | | 408 | 961 | 1.766 | 1815 | 930 | 306 | 78 | 4 | | | | | 6.268 |
| NNE | | 495 | 1.242 | 1.837 | 2.043 | 1.178 | 429 | 96 | 16 | | | | | 7.336 |
| NE | | 308 | 618 | 856 | 724 | 279 | 101 | 20 | 4 | 2 | | | | 2.912 |
| ENE | | 444 | 1.042 | 992 | 547 | 184 | 69 | 7 | 6 | 1 | | | | 3.292 |
| E | | 1.028 | 2.090 | 2.068 | 1.672 | 1.071 | 658 | 231 | 113 | 37 | 6 | | | 8.974 |
| ESE | | 911 | 2.208 | 3.299 | 3.524 | 3.249 | 2.590 | 1.283 | 536 | 271 | 52 | 1 | | 17.924 |
| SE | | 1.057 | 2.734 | 3.008 | 3.026 | 2.785 | 1.818 | 692 | 97 | 4 | 1 | | | 15.222 |
| SSE | | 343 | 642 | 506 | 427 | 343 | 227 | 48 | 5 | | | | | 2.541 |
| S | | 582 | 840 | 444 | 426 | 318 | 166 | 42 | 1 | | | | | 2.819 |
| SSW | | 290 | 342 | 218 | 187 | 88 | 28 | 2 | | | | | | 1.155 |
| SW | | 302 | 474 | 207 | 203 | 106 | 36 | 7 | 3 | 6 | | | | 1.344 |
| WSW | | 316 | 583 | 269 | 101 | 48 | 20 | 3 | | | | | | 1.340 |
| W | | 430 | 897 | 646 | 233 | 56 | 11 | | | | | | | 2.273 |
| WNW | | 1.017 | 2.740 | 3.335 | 3345 | 1947 | 630 | 131 | 15 | | | | | 13.160 |
| NW | | 1.364 | 3.206 | 4.293 | 4516 | 3366 | 1448 | 408 | 110 | 52 | 13 | | | 18.776 |
| NNW | | 763 | 1.492 | 2.046 | 2668 | 2277 | 1456 | 517 | 160 | 38 | 7 | | | 11.424 |
| C | 1605 | | | | | | | | | | | | | 1605 |
| ZBROJ | 1605 | 10.058 | 22.111 | 25.790 | 25.457 | 18.225 | 9.993 | 3.565 | 1070 | 411 | 79 | 1 | 0 | 118.365 |

***Tablica 7. - Tablica kontigencije vjetra relativne čestine (‰) u ovisnosti o brzini vjetra za Komižu-Hum po godinama u razdoblju 2000.–2018. (izvor podataka DHMZ) – srednje satne brzine***

| BRZINA | | 1 Bf | 2 Bf | 3 Bf | 4 Bf | 5 Bf | 6 Bf | 7 Bf | 8 Bf | 9 Bf | 10 Bf | 11 Bf | 12 Bf | ZBROJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m/s) | 0.0-0,2 | 0,3-1,5 | 1,6-3,3 | 3,4-5,4 | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 | 24,5-28,4 | 28,5-32,6 | 32,7-36,9 | |
| N | | 3,447 | 8,119 | 14,920 | 15,334 | 7,857 | 2,585 | 0,659 | 0,034 | | | | | 52,955 |
| NNE | | 4,182 | 10,493 | 15,520 | 17,260 | 9,952 | 3,624 | 0,811 | 0,135 | | | | | 61,978 |
| NE | | 2,602 | 5,221 | 7,232 | 6,117 | 2,357 | 0,853 | 0,169 | 0,034 | 0,017 | | | | 24,602 |
| ENE | | 3,751 | 8,803 | 8,381 | 4,621 | 1,555 | 0,583 | 0,059 | 0,051 | 0,008 | | | | 27,812 |
| E | | 8,685 | 17,657 | 17,471 | 14,126 | 9,048 | 5,559 | 1,952 | 0,955 | 0,313 | 0,051 | | | 75,816 |
| ESE | | 7,697 | 18,654 | 27,871 | 29,772 | 27,449 | 21,881 | 10,839 | 4,528 | 2,290 | 0,439 | 0,008 | | 151,430 |
| SE | | 8,930 | 23,098 | 25,413 | 25,565 | 23,529 | 15,359 | 5,846 | 0,819 | 0,034 | 0,008 | | | 128,602 |
| SSE | | 2,898 | 5,424 | 4,275 | 3,607 | 2,898 | 1,918 | 0,406 | 0,042 | | | | | 21,467 |
| S | | 4,917 | 7,097 | 3,751 | 3,599 | 2,687 | 1,402 | 0,355 | 0,008 | | | | | 23,816 |
| SSW | | 2,450 | 2,889 | 1,842 | 1,580 | 0,743 | 0,237 | 0,017 | | | | | | 9,758 |
| SW | | 2,551 | 4,005 | 1,749 | 1,715 | 0,896 | 0,304 | 0,059 | 0,025 | 0,051 | | | | 11,355 |
| WSW | | 2,670 | 4,925 | 2,273 | 0,853 | 0,406 | 0,169 | 0,025 | | | | | | 11,321 |
| W | | 3,633 | 7,578 | 5,458 | 1,968 | 0,473 | 0,093 | | | | | | | 19,203 |
| WNW | | 8,592 | 23,149 | 28,176 | 28,260 | 16,449 | 5,323 | 1,107 | 0,127 | | | | | 111,182 |
| NW | | 11,524 | 27,086 | 36,269 | 38,153 | 28,437 | 12,233 | 3,447 | 0,929 | 0,439 | 0,110 | | | 158,628 |
| NNW | | 6,446 | 12,605 | 17,286 | 22,540 | 19,237 | 12,301 | 4,368 | 1,352 | 0,321 | 0,059 | | | 96,515 |
| C | 13,560 | | | | | | | | | | | | | 13,560 |
| ZBROJ | 13,560 | 84,974 | 186,804 | 217,885 | 215,072 | 153,973 | 84,425 | 30,119 | 9,040 | 3,472 | 0,667 | 0,008 | 0,000 | 1.000,000 |

## 2.5. EKSTREMNA VJETROVNA KLIMA (SREDNJE SATNE BRZINE I 2-3 SEKUNDNI UDARI)

***Tablica 8. - Očekivane maksimalne srednje satne vrijednosti vjetra ($V_s$, m/s) neovisno o smjeru i po smjerovima vjetra iz podataka mjerenja brzine vjetra za Split-Marjan u razdoblju 1966-2005. DHMZ [1]***

| *T (godine)* | *P (%)* | *$V_S$ ($ms^{-1}$)* | *$V_{udar}$ ($ms^{-1}$)* |
|---|---|---|---|
| ***svi smjerovi*** | | | |
| ***2*** | *50* | *22,3* | *38,3* |
| ***5*** | *80* | *24,8* | *42,1* |
| ***10*** | *90* | *26,3* | *44,1* |
| ***20*** | *95* | *27,5* | *45,8* |
| ***25*** | *96* | *27,9* | *46,3* |
| ***50*** | *98* | *28,9* | *47,6* |
| ***100*** | *99* | *29,8* | *48,8* |
| ***N smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *11,6* | *22,3* |
| ***5*** | *80* | *16,2* | *29,5* |
| ***10*** | *90* | *19,2* | *32,2* |
| ***20*** | *95* | *22,2* | *33,9* |
| ***25*** | *96* | *23,1* | *34,3* |
| ***50*** | *98* | *26,1* | *35,2* |
| ***100*** | *99* | *29* | *35,8* |
| ***NNE smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *20,5* | *37* |
| ***5*** | *80* | *23,7* | *41,7* |
| ***10*** | *90* | *25,5* | *43,9* |
| ***20*** | *95* | *27* | *45,5* |
| ***25*** | *96* | *27,4* | *46* |
| ***50*** | *98* | *28,6* | *47,1* |
| ***100*** | *99* | *29,7* | *48* |
| ***NE smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *13,1* | *23,8* |
| ***5*** | *80* | *16,6* | *30,8* |
| ***10*** | *90* | *19,6* | *34,8* |
| ***20*** | *95* | *23,1* | *38,1* |
| ***25*** | *96* | *24,4* | *39,1* |
| ***50*** | *98* | *28,8* | *41,9* |
| ***100*** | *99* | *34* | *44,4* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***ENE smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *11,1* | *17,3* |
| ***5*** | *80* | *13,6* | *23,8* |
| ***10*** | *90* | *15,1* | *28,1* |
| ***20*** | *95* | *16,4* | *32,3* |
| ***25*** | *96* | *16,8* | *33,6* |
| ***50*** | *98* | *18,1* | *37,6* |
| ***100*** | *99* | *19,3* | *41,7* |
| ***E smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *13,5* | *20,4* |
| ***5*** | *80* | *16,5* | *26,3* |
| ***10*** | *90* | *18,2* | *29,5* |
| ***20*** | *95* | *19,7* | *32,1* |
| ***25*** | *96* | *20,1* | *32,8* |
| ***50*** | *98* | *21,4* | *34,9* |
| ***100*** | *99* | *22,6* | *36,7* |
| ***ESE smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *18,8* | *28,8* |
| ***5*** | *80* | *21* | *32,7* |
| ***10*** | *90* | *22,4* | *34,9* |
| ***20*** | *95* | *23,8* | *36,7* |
| ***25*** | *96* | *24,3* | *37,2* |
| ***50*** | *98* | *25,6* | *38,7* |
| ***100*** | *99* | *26,9* | *40* |
| ***SE smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *17,9* | *28* |
| ***5*** | *80* | *20,6* | *32,8* |
| ***10*** | *90* | *22,1* | *35* |
| ***20*** | *95* | *23,4* | *36,7* |
| ***25*** | *96* | *23,8* | *37,1* |
| ***50*** | *98* | *24,9* | *38,3* |
| ***100*** | *99* | *25,9* | *39,2* |
| ***SSE smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *18,1* | *27,5* |
| ***5*** | *80* | *21* | *31,4* |
| ***10*** | *90* | *22,8* | *33,4* |
| ***20*** | *95* | *24,5* | *34,9* |
| ***25*** | *96* | *25* | *35,3* |
| ***50*** | *98* | *26,6* | *36,4* |
| ***100*** | *99* | *28,1* | *37,4* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***S smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *15,4* | *23,4* |
| ***5*** | *80* | *18,4* | *32* |
| ***10*** | *90* | *19,6* | *36* |
| ***20*** | *95* | *20,5* | *38,9* |
| ***25*** | *96* | *20,7* | *39,6* |
| ***50*** | *98* | *21,2* | *41,6* |
| ***100*** | *99* | *21,6* | *43,2* |
| ***SSW smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *13,5* | *22,7* |
| ***5*** | *80* | *16,2* | *28,1* |
| ***10*** | *90* | *17,7* | *30,5* |
| ***20*** | *95* | *19,1* | *32,2* |
| ***25*** | *96* | *19,5* | *32,7* |
| ***50*** | *98* | *20,8* | *33,9* |
| ***100*** | *99* | *21,9* | *34,7* |
| ***SW smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *7,5* | *15,6* |
| ***5*** | *80* | *9,3* | *20,8* |
| ***10*** | *90* | *11,2* | *24,6* |
| ***20*** | *95* | *13,8* | *28,6* |
| ***25*** | *96* | *14,8* | *29,9* |
| ***50*** | *98* | *18,5* | *34,2* |
| ***100*** | *99* | *23,7* | *38,8* |
| ***WSW smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *6,7* | *15,1* |
| ***5*** | *80* | *7,7* | *18,9* |
| ***10*** | *90* | *8,5* | *20,8* |
| ***20*** | *95* | *9,3* | *22,2* |
| ***25*** | *96* | *9,6* | *22,6* |
| ***50*** | *98* | *10,5* | *23,7* |
| ***100*** | *99* | *11,4* | *24,5* |
| ***W smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *5,7* | *13,8* |
| ***5*** | *80* | *7,2* | *20,2* |
| ***10*** | *90* | *8,4* | *23,5* |
| ***20*** | *95* | *9,8* | *25,9* |
| ***25*** | *96* | *10,3* | *26,6* |
| ***50*** | *98* | *11,9* | *28,4* |
| ***100*** | *99* | *13,7* | *29,9* |

| ***WNW smjer*** | | | |
|---|---|---|---|
| ***2*** | *50* | *6,4* | *13,9* |
| ***5*** | *80* | *7,7* | *18* |
| ***10*** | *90* | *8,7* | *21,2* |
| ***20*** | *95* | *9,8* | *24,5* |
| ***25*** | *96* | *10,2* | *25,6* |
| ***50*** | *98* | *11,4* | *29,2* |
| ***100*** | *99* | *12,7* | *33,2* |
| ***NW smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *6,5* | *16,8* |
| ***5*** | *80* | *8* | *23* |
| ***10*** | *90* | *9,3* | *26,3* |
| ***20*** | *95* | *10,8* | *29* |
| ***25*** | *96* | *11,4* | *29,7* |
| ***50*** | *98* | *13,4* | *31,9* |
| ***100*** | *99* | *15,9* | *33,7* |
| ***NNW smjer*** | | | |
| ***2*** | *50* | *9* | *19* |
| ***5*** | *80* | *11,2* | *23* |
| ***10*** | *90* | *12,8* | *25,2* |
| ***20*** | *95* | *14,3* | *27,1* |
| ***25*** | *96* | *14,8* | *27,7* |
| ***50*** | *98* | *16,3* | *29,3* |
| ***100*** | *99* | *17,8* | *30,7* |

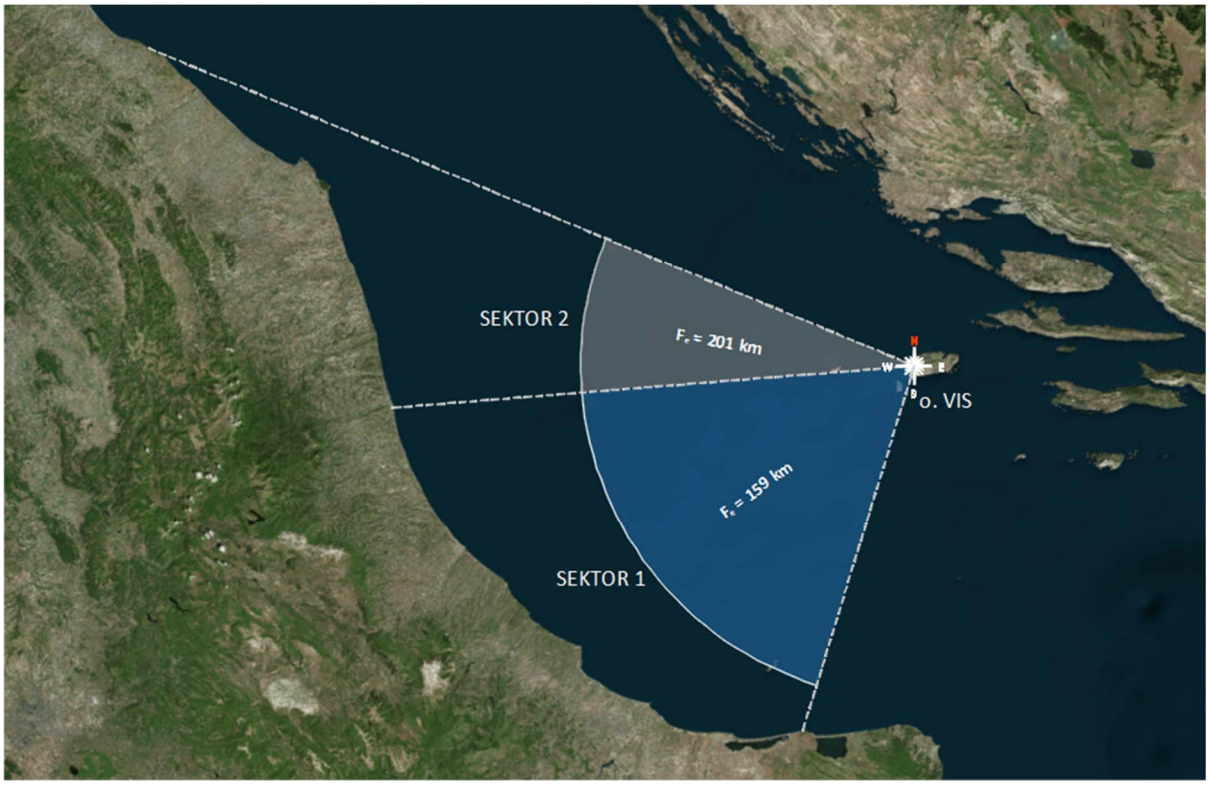
## 2.6. DUGOROČNA PROGNOZA VANJSKIH POVRŠINSKIH VALOVA

Dugoročna prognoza se radi iz podataka (uzoraka) o valovima za kratkoročna stacionarna stanja mora. Kako se ne raspolaže valovima, na temelju mjerenja valova, načinit će se isti iz uzorka valova na temelju podataka o mjerenju vjetra. Za to je onda potreban uzorak vjetra za kratkoročne situacije iz dugog razdoblja opažanja.

Podaci o smjeru, brzini i trajanju vjetra, dužini privjetrišta i dubini mora predstavljaju ulazne podatke za tzv. "hindcast" analizu valova u proteklom razdoblju. Samo na temelju satnih podataka o smjeru i brzini vjetra tijekom oluje te određenog privjetrišta moguće je izračunati značajnu visinu ($H_s$), period ($T_s$) vala koji se kasnije mogu upotrijebiti za razvoj dugoročne valne statistike za svaki sektor valova.

Područje izloženosti valovima predmetnog lokaliteta proteže se kroz III i IV kvadrant, tako da je za ove smjerove napravljena analiza efektivnih duljina privjetrišta kako bi se proračunale značajne visine valova $H_s$. Sektori iz kojih je predmetno područje izloženo djelovanju vjetrovnih valova određeni su po načelu približno jednakih duljina privjetrišta i sličnosti podataka iz tablice relativne učestalosti pojavljivanja određenih vjetrova po najkritičnijim smjerovima.

Sektor I je definiran djelovanjem vjetrova i posljedičnih valova iz smjerova S, SSW, SW, WSW i W, dok je sektor II definiran na osnovu približno jednakih privjetrišta za vjetrove iz smjerova WSW i W.




*Slika 2. - Prikaz lokacije zahvata*

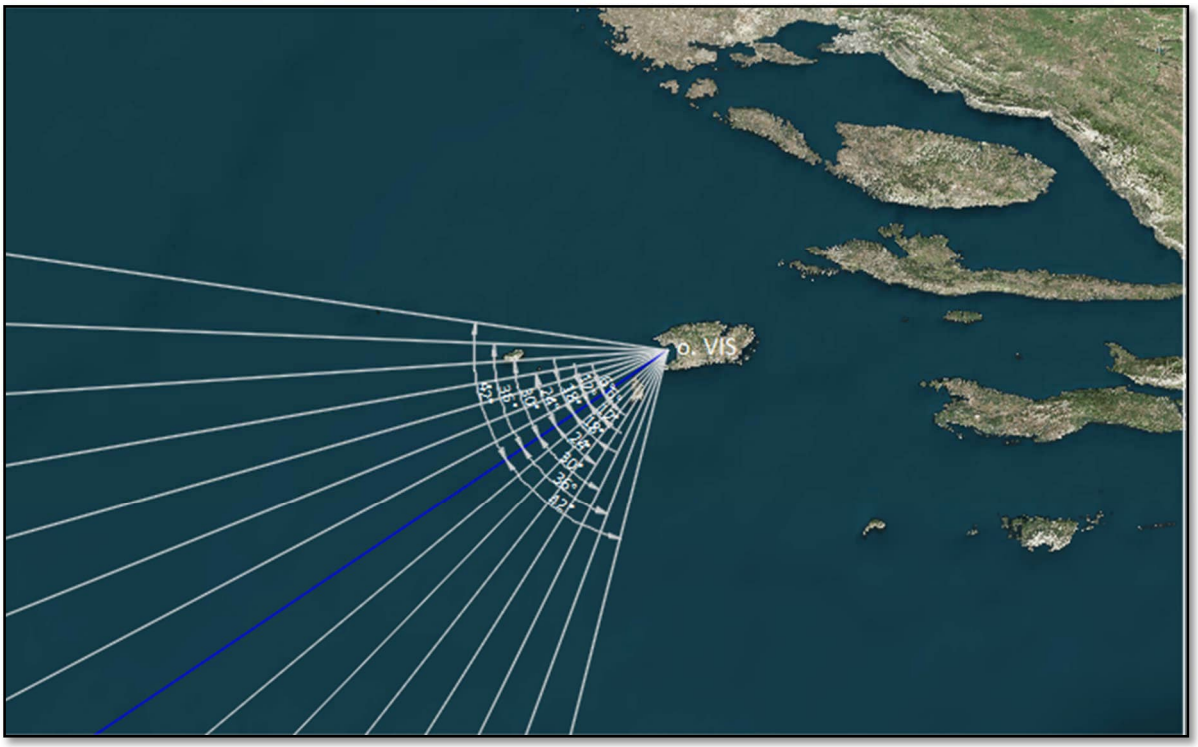
### 2.6.1. PRIVJETRIŠTA

Kratkoročne situacije valova (dobivene kratkoročnim prognozama valova iz podataka o vjetru) predstavljaju uzorak za dugoročnu prognozu valova. Podaci o jačinama vjetra kojima je izložena ribarska luka Komiža od 4 i više Bf iz Sektora I i Sektora II čine smjerovi vjetra iz kojih dolaze valovi u ribarsku luku. Ostali podaci nisu uzeti u obzir. Visine valova su dobivene pomoću Groen-Dorrensteinovog dijagrama za odgovarajuće efektivno privjetrište.

Efektivno privjetrište iz sektora I (S, SSW, SW, WSW, W) iznosi **$F_e$=159km**, dok je iz sektora II (WSW, W) **$F_e$=201km**.

*Napomena: Zanemaren je utjecaj otoka Sv.Andrija i Biševo na izračun efektivnog privjetrišta jer se valno stanje mora formira ispred njih, međutim pri analizi valnih deformacija uzeto je u obzir da valovi ne mogu dolaziti iz smjera gdje otok Biševo pruža prirodnu zaštitu predmetnoj lokaciji.*

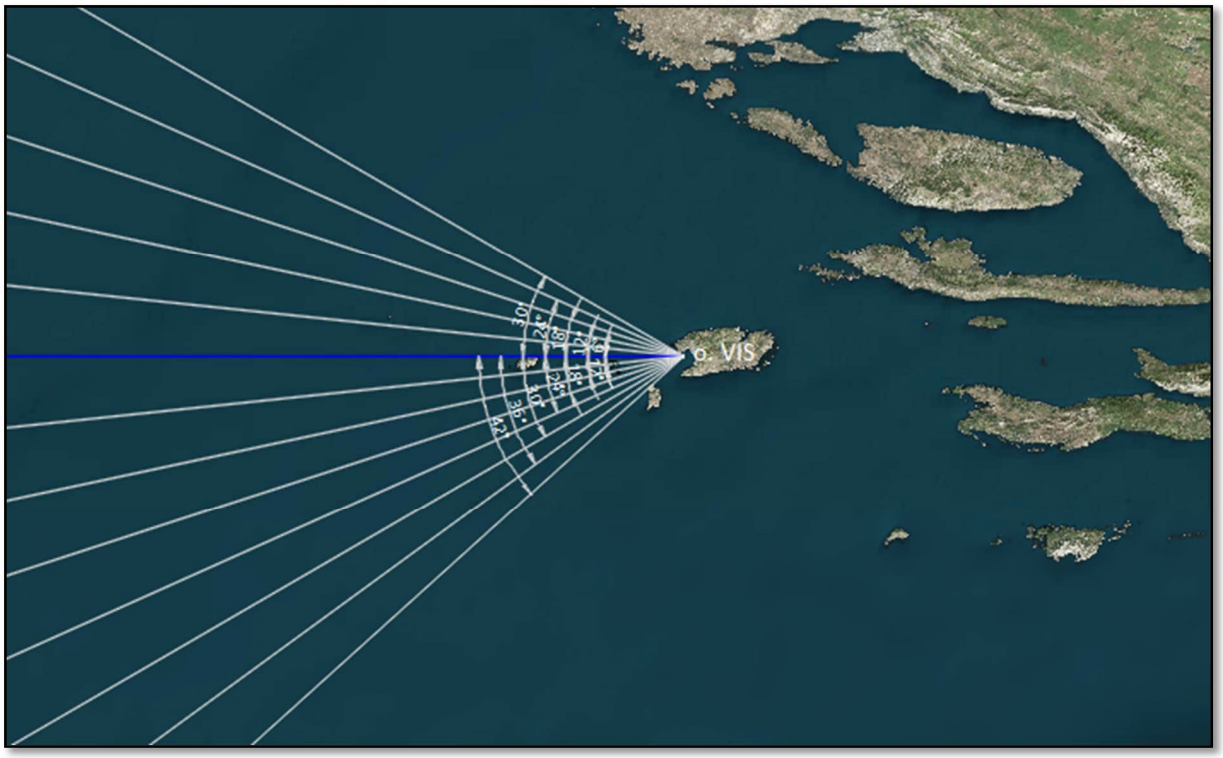
## SEKTOR 1




*Slika 3. – Prikaz efektivnog privjetrišta SEKTORA I*

| PRIVJETRIŠTE 1 (SW) | | | |
|---|---|---|---|
| **α** | **cos(α)** | **Xi** | **Xi·cos(α)** |
| 42 | 0,74 | 129,980 | 96,59 |
| 36 | 0,81 | 134,280 | 108,63 |
| 30 | 0,87 | 140,330 | 121,53 |
| 24 | 0,91 | 146,880 | 134,18 |
| 18 | 0,95 | 146,200 | 139,04 |
| 12 | 0,98 | 152,490 | 149,16 |
| 6 | 0,99 | 149,150 | 148,33 |
| 0 | 1,00 | 156,960 | 156,96 |
| 6 | 0,99 | 158,480 | 157,61 |
| 12 | 0,98 | 166,130 | 162,50 |
| 18 | 0,95 | 172,680 | 164,23 |
| 24 | 0,91 | 176,830 | 161,54 |
| 30 | 0,87 | 179,660 | 155,59 |
| 36 | 0,81 | 184,020 | 148,88 |
| 42 | 0,74 | 191,830 | 142,56 |
| **SUM** | **13,51** | **SUM** | **2.147,34** |
| **$F_{eff}$ =** | **159** | **km** | |

## SEKTOR 2




*Slika 4. – Prikaz efektivnog privjetrišta SEKTORA II*

| PRIVJETRIŠTE 2 (W) | | | |
|---|---|---|---|
| **α** | **cos(α)** | **Xi** | **Xi·cos(α)** |
| 42 | 0,74 | 154,104 | 114,52 |
| 36 | 0,81 | 154,730 | 125,18 |
| 30 | 0,87 | 158,511 | 137,27 |
| 24 | 0,91 | 163,712 | 149,56 |
| 18 | 0,95 | 170,684 | 162,33 |
| 12 | 0,98 | 175,513 | 171,68 |
| 6 | 0,99 | 178,818 | 177,84 |
| 0 | 1,00 | 182,957 | 182,96 |
| 6 | 0,99 | 188,695 | 187,66 |
| 12 | 0,98 | 199,980 | 195,61 |
| 18 | 0,95 | 216,980 | 206,36 |
| 24 | 0,91 | 315,950 | 288,63 |
| 30 | 0,87 | 352,813 | 305,55 |
| **SUM** | **11,96** | **SUM** | **2.405,15** |
| **$F_{eff}$ =** | **201** | **km** | |

## 2.6.2. PRORAČUN ZNAČAJNIH VALNIH VISINA ZA DUGA POVRATNA RAZDOBLJA

Načinjene su dugoročne prognoze pučinske značajne valne visine $H_s$ za sektore I i II. Rezultat prognoza su ekstremne značajne valne visine povratnih razdoblja PR= 5, 10, 20, 50 i 100 godina po sektorima, označene $H_S^{PR}$. Uzorak značajnih pučinskih valnih visina $H_S$ za dugoročnu prognozu formiran je iz uzorka vjetra i na temelju privjetrišta sa slike 4. Na temelju tih podataka uzorak valnih visina $H_S$, za razdoblja opažanja:

1. Split – Marjan 1966.2005.;
2. Split – Marjan 2003.-2018.;
3. Komiža i Hum 2000.-2018.

dobiven je kratkoročnim valnim prognozama metodom Groen-Dorrenstein (Tablice 9-11.).

Valja naglasiti kako su prognoze dobivene na temelju:

I. *apsolutnih čestina pojavljivanja vjetra* u ovisnosti o brzini vjetra (srednje satne brzine) za navedene grupe podataka (1., 2. i 3.) pri čemu su reducirane učestalosti s obzirom na broj sati koji je potreban za razvoj vala na cijelom privjetrištu te je u analizama upotrijebljena srednja brzina vjetra određene jakosti u boforima.

II. *trajanja puhanja vjetra (zabilježene extremne godišnje pojave)* sa postaja Split-Marjan i Komiža – Hum (2. i 3.). te je analizama upotrijebljena maksimalna brzina vjetra određene jakosti u boforima.

***Tablica 9. – Kratkoročne prognoze značajne valne visine i perioda po sektorima dobiveni metodom Groen-Dorrenstein za razdoblje opažanja 1966-2005. sa postaje Split-Marjan.***

| SEKTOR | BRZINA VJETRA | $v_{srednja}$ [m/s] | 6,7 | 9,35 | 12,3 | 15,5 | 18,95 | 22,6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | v [m/s] | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 |
| | | JAČINA [Bf] | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| SEKTOR I | PRIVJETRIŠTE [km] | | $F_1$ = 159 km | | | | | |
| | UČESTALOST | | 2.097 | 672 | 349 | 123 | 31 | 4 |
| | MIN. TRAJANJE t [h] | | 16,17 | 12,78 | 11,07 | 10,00 | 9,26 | 4,00 |
| | REDUCIRANA UČESTALOST | | 130 | 53 | 32 | 13 | 4 | 1 |
| | $H_S$ [m] | | 0,98 | 1,75 | 2,68 | 3,85 | 4,76 | 3,70 |
| SEKTOR II | PRIVJETRIŠTE [km] | | $F_2$ = 201 km | | | | | |
| | UČESTALOST | | 290 | 8 | 1 | 1 | 1 | |
| | MIN. TRAJANJE t [h] | | 19,72 | 8,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| | REDUCIRANA UČESTALOST | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | $H_S$ [m] | | 1,00 | 1,50 | 0,81 | 1,17 | 1,43 | |

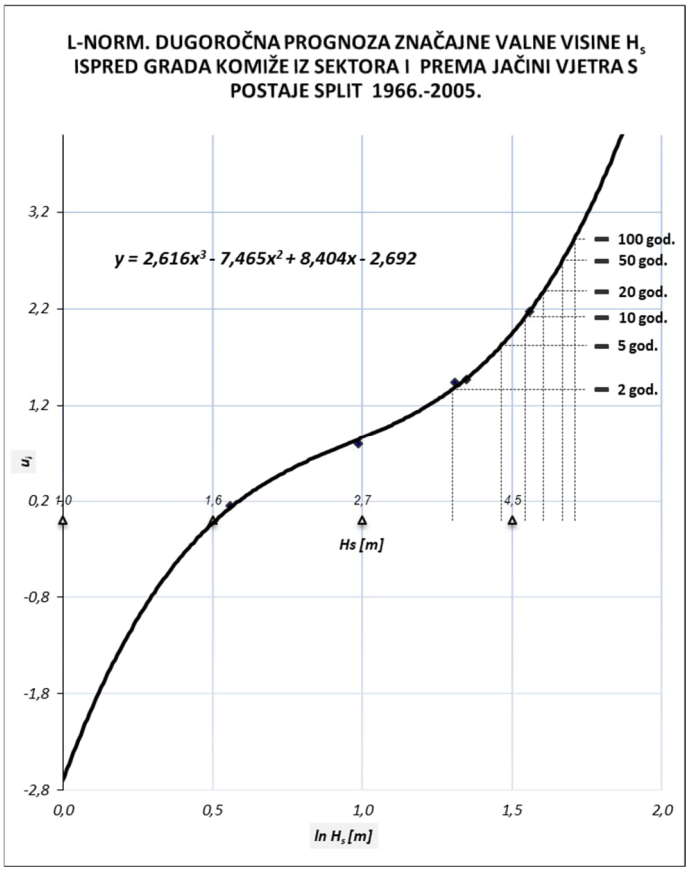
***Tablica 10. – Kratkoročne prognoze značajne valne visine i perioda po sektorima dobiveni metodom Groen-Dorrenstein za razdoblje opažanja 2003-2018. sa postaje Split-Marjan***

| SEKTOR | BRZINA VJETRA | $v_{srednja}$ [m/s] | 6,7 | 9,35 | 12,3 | 15,5 | 18,95 | 22,6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | v [m/s] | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 |
| | | JAČINA [Bf] | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| SEKTOR I | PRIVJETRIŠTE [km] | | $F_1$ = 159 km | | | | | |
| | UČESTALOST | | 923 | 453 | 261 | 109 | 13 | |
| | MIN. TRAJANJE t [h] | | 16,17 | 12,78 | 11,07 | 10,00 | 9,26 | |
| | REDUCIRANA UČESTALOST | | 58 | 36 | 24 | 11 | 2 | |
| | $H_S$ [m] | | 0,98 | 1,75 | 2,68 | 3,85 | 4,76 | |
| SEKTOR II | PRIVJETRIŠTE [km] | | $F_2$ = 201 km | | | | | |
| | UČESTALOST | | 262 | 2 | | | | |
| | MIN. TRAJANJE t [h] | | 19,72 | 2,00 | | | | |
| | REDUCIRANA UČESTALOST | | 14 | 1 | | | | |
| | $H_S$ [m] | | 1,00 | 0,76 | | | | |

***Tablica 11. – Kratkoročne prognoze značajne valne visine i perioda po sektorima dobiveni metodom Groen-Dorrenstein za razdoblje opažanja 2000.-2018. sa postaje Komiža-Hum***

| SEKTOR | BRZINA VJETRA | $v_{srednja}$ [m/s] | 6,7 | 9,35 | 12,3 | 15,5 | 18,95 | 22,6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | v [m/s] | 5,5-7,9 | 8,0-10,7 | 10,8-13,8 | 13,9-17,1 | 17,2-20,7 | 20,8-24,4 |
| | | JAČINA [Bf] | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| SEKTOR I | PRIVJETRIŠTE [km] | | $F_1$ = 159 km | | | | | |
| | UČESTALOST | | 1.150 | 616 | 261 | 54 | 1 | 1 |
| | MIN. TRAJANJE t [h] | | 16,17 | 12,78 | 11,07 | 10,00 | 4,00 | 6,00 |
| | REDUCIRANA UČESTALOST | | 72 | 49 | 24 | 6 | 1 | 1 |
| | $H_S$ [m] | | 0,98 | 1,75 | 2,68 | 3,85 | 3,05 | 4,75 |
| SEKTOR II | PRIVJETRIŠTE [km] | | $F_2$ = 201 km | | | | | |
| | UČESTALOST | | 334 | 104 | 31 | 3 | | |
| | MIN. TRAJANJE t [h] | | 19,72 | 15,73 | 13,47 | 3,00 | | |
| | REDUCIRANA UČESTALOST | | 17 | 7 | 3 | 1 | | |
| | $H_S$ [m] | | 1,00 | 1,83 | 2,86 | 2,15 | | |

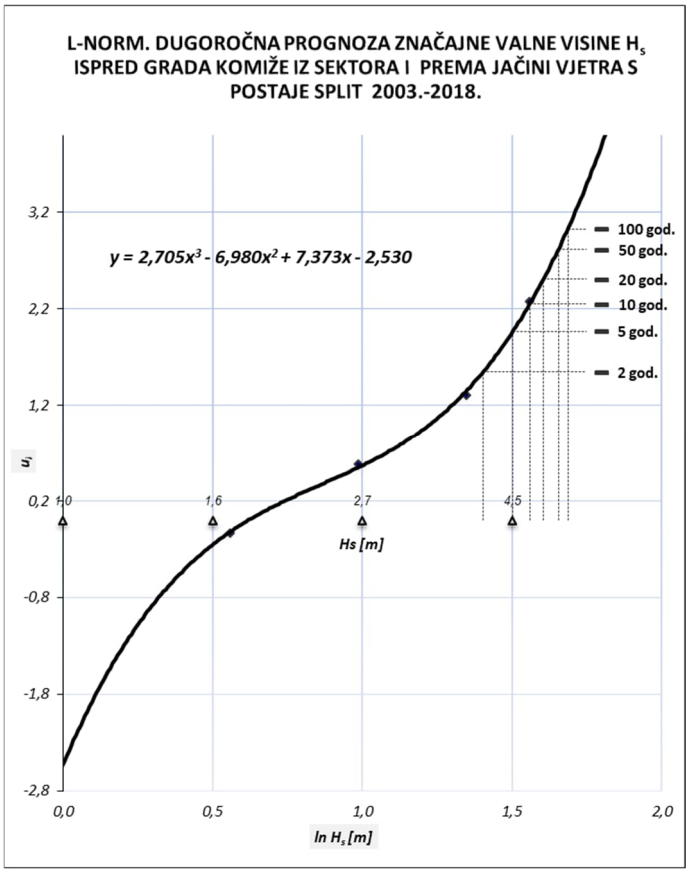
## 2.6.2.1. DUGOROČNE PROGNOZE ZNAČAJNE VALNE VISINE ZA DUBOKOVODNO MORE IZ SEKTORA 1 NA TEMELJU PODATAKA S POSTAJE SPLIT-MARJAN 1966.-2005.




***Tablica 12. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora 1 s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži za razdoblje opažanja 1966.-2005. sa postaje Split-Marjan***

| PP | SEKTOR I (SPLIT 1966.-2005.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| **100** | **5,52** | 8,23 | 9,05 | 105,66 | 7,01 | 9,94 |
| **50** | **5,31** | 8,11 | 8,92 | 102,60 | 6,74 | 9,55 |
| **20** | **4,98** | 7,93 | 8,72 | 98,10 | 6,32 | 8,96 |
| **10** | **4,68** | 7,75 | 8,53 | 93,70 | 5,95 | 8,43 |
| **5** | **4,32** | 7,52 | 8,27 | 88,22 | 5,49 | 7,78 |
| **2** | **3,67** | 7,05 | 7,76 | 77,54 | 4,66 | 6,61 |

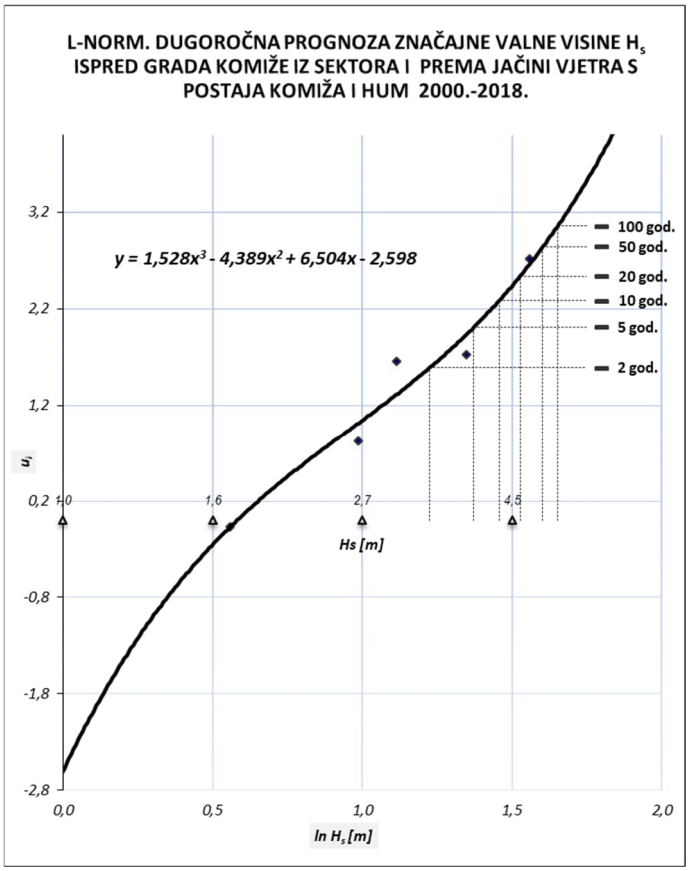
## 2.6.2.2. DUGOROČNE PROGNOZE ZNAČAJNE VALNE VISINE ZA DUBOKOVODNO MORE IZ SEKTORA 1 NA TEMELJU PODATAKA S POSTAJE SPLIT-MARJAN 2003.-2018.




***Tablica 13. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora 1 s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži za razdoblje opažanja Split-Marjan 2003.-2018.***

| PP | SEKTOR I (SPLIT 2003.-2018.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| ***100*** | **5,41** | 8,17 | 8,99 | 104,13 | 6,87 | 9,74 |
| ***50*** | **5,23** | 8,07 | 8,88 | 101,59 | 6,65 | 9,42 |
| ***20*** | **4,98** | 7,93 | 8,72 | 98,10 | 6,32 | 8,96 |
| ***10*** | **4,75** | 7,79 | 8,57 | 94,67 | 6,04 | 8,56 |
| ***5*** | **4,50** | 7,52 | 8,27 | 88,22 | 5,71 | 8,09 |
| ***2*** | **4,07** | 7,36 | 8,10 | 84,50 | 5,17 | 7,32 |

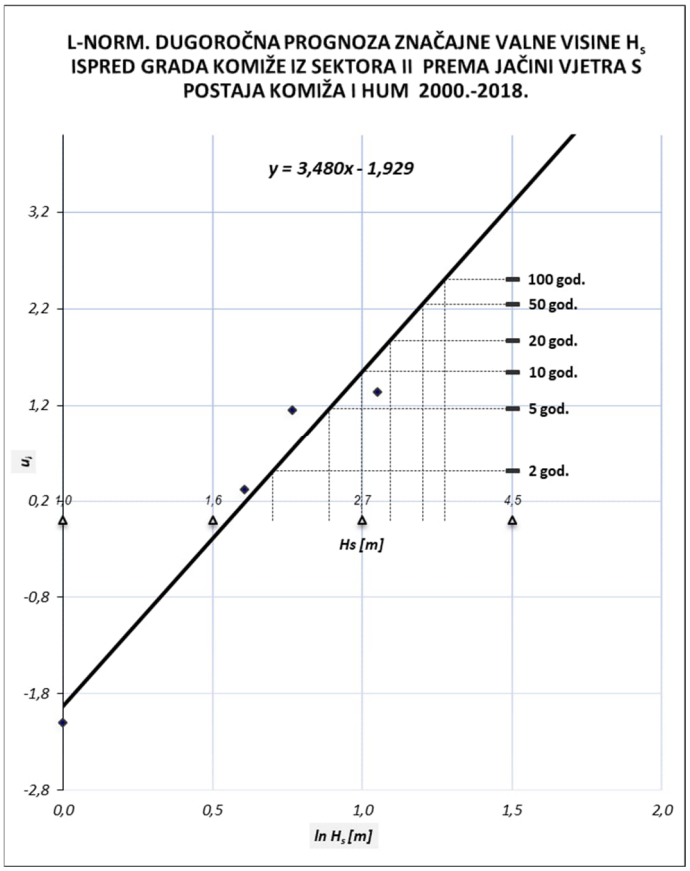
## 2.6.2.3. DUGOROČNE PROGNOZE ZNAČAJNE VALNE VISINE ZA DUBOKOVODNO MORE IZ SEKTORA 1 NA TEMELJU PODATAKA S POSTAJA KOMIŽA I HUM 2000.-2018.




***Tablica 14. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora 1 s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži za razdoblje opažanja Komiža + Hum 2000.-2018.***

| PP | SEKTOR I (KOMIŽA+HUM 2000.-2018.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| **100** | **5,22** | 8,05 | 8,86 | 101,09 | 6,63 | 9,39 |
| **50** | **4,97** | 7,92 | 8,71 | 97,85 | 6,31 | 8,94 |
| **20** | **4,60** | 7,70 | 8,47 | 92,49 | 5,85 | 8,29 |
| **10** | **4,29** | 7,50 | 8,25 | 87,75 | 5,45 | 7,73 |
| **5** | **3,94** | 7,27 | 8,00 | 82,45 | 5,01 | 7,10 |
| **2** | **3,40** | 6,82 | 7,50 | 72,56 | 4,32 | 6,13 |

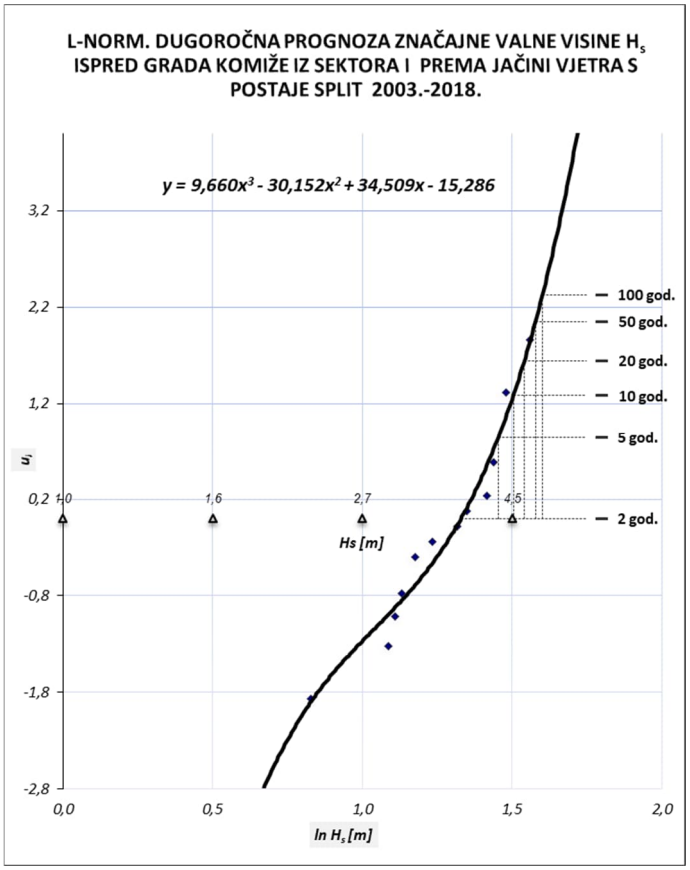
## 2.6.2.4. DUGOROČNE PROGNOZE ZNAČAJNE VALNE VISINE ZA DUBOKOVODNO MORE IZ SEKTORA 2 NA TEMELJU PODATAKA S POSTAJA KOMIŽA I HUM 2000.-2018.




***Tablica 15. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora 2 s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži za razdoblje opažanja Komiža + Hum 2000.-2018.***

| PP | SEKTOR II (KOMIŽA+HUM 2000.-2018.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| **100** | **3,58** | 7,11 | 7,82 | 78,86 | 4,54 | 6,44 |
| **50** | **3,33** | 6,88 | 7,57 | 73,84 | 4,22 | 5,99 |
| **20** | **2,98** | 6,58 | 7,24 | 67,54 | 3,79 | 5,37 |
| **10** | **2,72** | 6,32 | 6,95 | 62,31 | 3,45 | 4,89 |
| **5** | **2,43** | 6,02 | 6,62 | 56,54 | 3,09 | 4,38 |
| **2** | **2,02** | 5,58 | 6,14 | 48,57 | 2,56 | 3,63 |

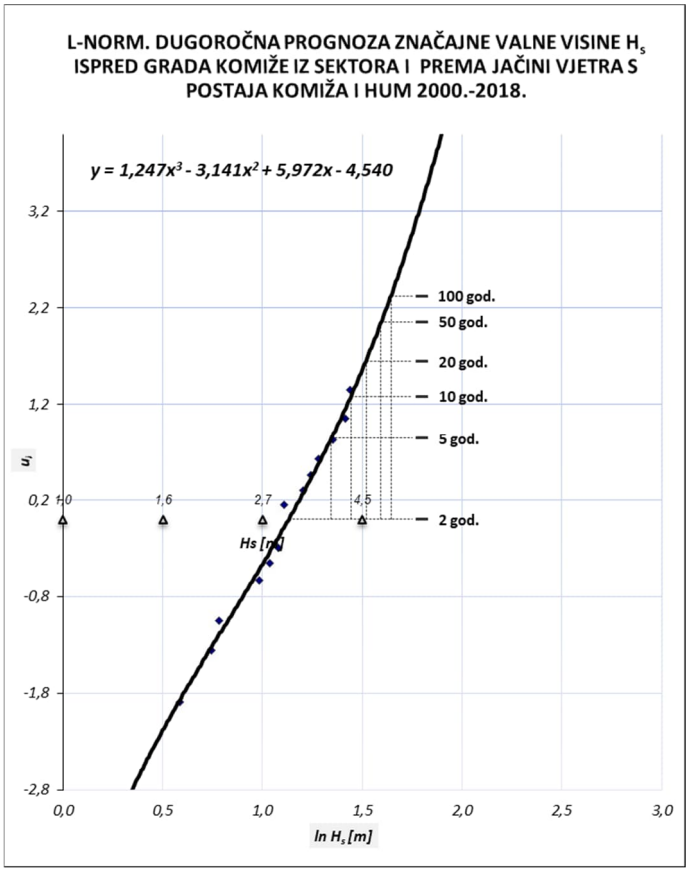
## 2.6.2.5. DUGOROČNE PROGNOZE ZNAČAJNE VALNE VISINE ZA DUBOKOVODNO MORE IZ SEKTORA 1 NA TEMELJU PODATAKA S POSTAJE SPLIT-MARJAN 2003.-2018. - ANALIZA TRAJANJA PUHANJA VJETRA – GODIŠNJI EXTREMI




***Tablica 16. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora 1 s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži za razdoblje opažanja Split-Marjan 2003.-2018. - analiza trajanja puhanja vjetra***

| PP | SEKTOR I (SPLIT 2003.-2018.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| **100** | **4,96** | 7,92 | 8,71 | 97,85 | 6,30 | 8,93 |
| **50** | **4,85** | 7,85 | 8,64 | 96,13 | 6,16 | 8,73 |
| **20** | **4,67** | 7,74 | 8,51 | 93,46 | 5,93 | 8,40 |
| **10** | **4,50** | 7,62 | 8,38 | 90,58 | 5,72 | 8,11 |
| **5** | **4,28** | 7,50 | 8,25 | 87,75 | 5,44 | 7,70 |
| **2** | **3,78** | 7,13 | 7,84 | 79,31 | 4,80 | 6,81 |

## 2.6.2.6. DUGOROČNE PROGNOZE ZNAČAJNE VALNE VISINE ZA DUBOKOVODNO MORE IZ SEKTORA 1 NA TEMELJU PODATAKA S POSTAJA KOMIŽA I HUM 2000.-2018.- ANALIZA TRAJANJA PUHANJA VJETRA – GODIŠNJI EXTREMI




***Tablica 17. - Očekivane značajne valne visine ($H_S$), visine 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz sektora 1 s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži za razdoblje opažanja Komiža + Hum 2000.-2018.– analiza trajanja puhanja vjetra***

| PP | SEKTOR I (KOMIŽA+HUM 2000.-2018.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| **100** | **5,17** | 8,03 | 8,83 | 100,59 | 6,57 | 9,31 |
| **50** | **4,93** | 7,90 | 8,69 | 97,36 | 6,26 | 8,87 |
| **20** | **4,58** | 7,68 | 8,45 | 92,01 | 5,81 | 8,24 |
| **10** | **4,23** | 7,47 | 8,22 | 87,05 | 5,37 | 7,61 |
| **5** | **3,83** | 7,18 | 7,90 | 80,42 | 4,87 | 6,90 |
| **2** | **3,10** | 6,57 | 7,23 | 67,34 | 3,94 | 5,58 |

## 2.7. ZAKLJUČAK DUGOROČNE PROGNOZE DUBOKOVODNIH POVRŠINSKIH VJETROVNIH VALOVA

U tablicama 20. i 21. prikazane su usvojene vrijednosti značajne i maksimalne valne visine, te ostalih valnih parametara iz sektora 1. i 2. u dubokovodnom području ispred projektom predviđene lokacije ribarske luke Komiža. Vrijednosti u tablici 20. dobivene su osrednjavanjem vrijednosti iz prethodno dobivenih analiza prikazanih u tablicama 12,13,14,16 i 17.

Kao što se može vidjeti na temelju prikazanih analiza, lokacija ribarske luke u Komiži najviše je izložena valovima iz sektora 1.

***Tablica 20. Usvojene vrijednosti dubokovodnih značajnih valnih visina ($H_S$), visina 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz <u>sektora 1</u> s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži***

| PP | SEKTOR I | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| **100** | **5,26** | 8,07 | 8,88 | 101,59 | 6,68 | 9,46 |
| **50** | **5,06** | 7,97 | 8,77 | 99,09 | 6,42 | 9,10 |
| **20** | **4,76** | 7,79 | 8,57 | 94,67 | 6,05 | 8,57 |
| **10** | **4,49** | 7,62 | 8,38 | 90,58 | 5,71 | 8,09 |
| **5** | **4,18** | 7,42 | 8,16 | 85,89 | 5,30 | 7,52 |
| **2** | **3,60** | 6,98 | 7,68 | 76,00 | 4,58 | 6,49 |

***Tablica 21. Usvojene vrijednosti dubokovodnih značajnih valnih visina ($H_S$), visina 10% najviših ($H_{10\%}$) valova, te maksimalnih valova ($H_{max}$) iz <u>sektora 2</u> s povratnim periodima 100, 50, 20, 10, 5 i 2 godine ispred ribarske luke u Komiži***

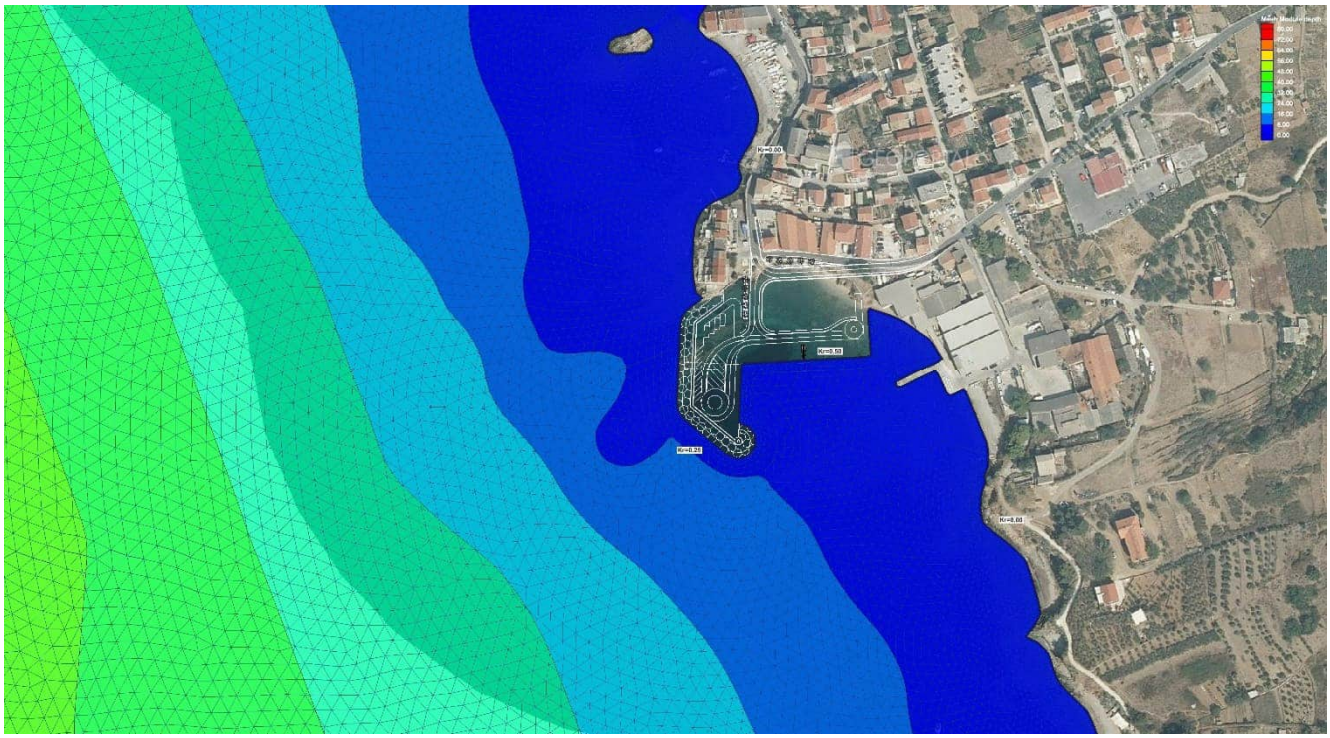
| PP | SEKTOR II | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_s$ (m) | $T_s$ (s) | $T_p$ (s) | $L_s$ (m) | $H_{10\%}$ (m) | $H_{max}$ (m) |
| **100** | **3,58** | 7,11 | 7,82 | 78,86 | 4,54 | 6,44 |
| **50** | **3,33** | 6,88 | 7,57 | 73,84 | 4,22 | 5,99 |
| **20** | **2,98** | 6,58 | 7,24 | 67,54 | 3,79 | 5,37 |
| **10** | **2,72** | 6,32 | 6,95 | 62,31 | 3,45 | 4,89 |
| **5** | **2,43** | 6,02 | 6,62 | 56,54 | 3,09 | 4,38 |
| **2** | **2,02** | 5,58 | 6,14 | 48,57 | 2,56 | 3,63 |

## 2.8. HIDRODINAMIČKA VALNA ANALIZA NA PREDMETNOM LOKALITETU RIBARSKE LUKE KOMIŽA ZA 1.FAZU GRADNJE

**Općenito**

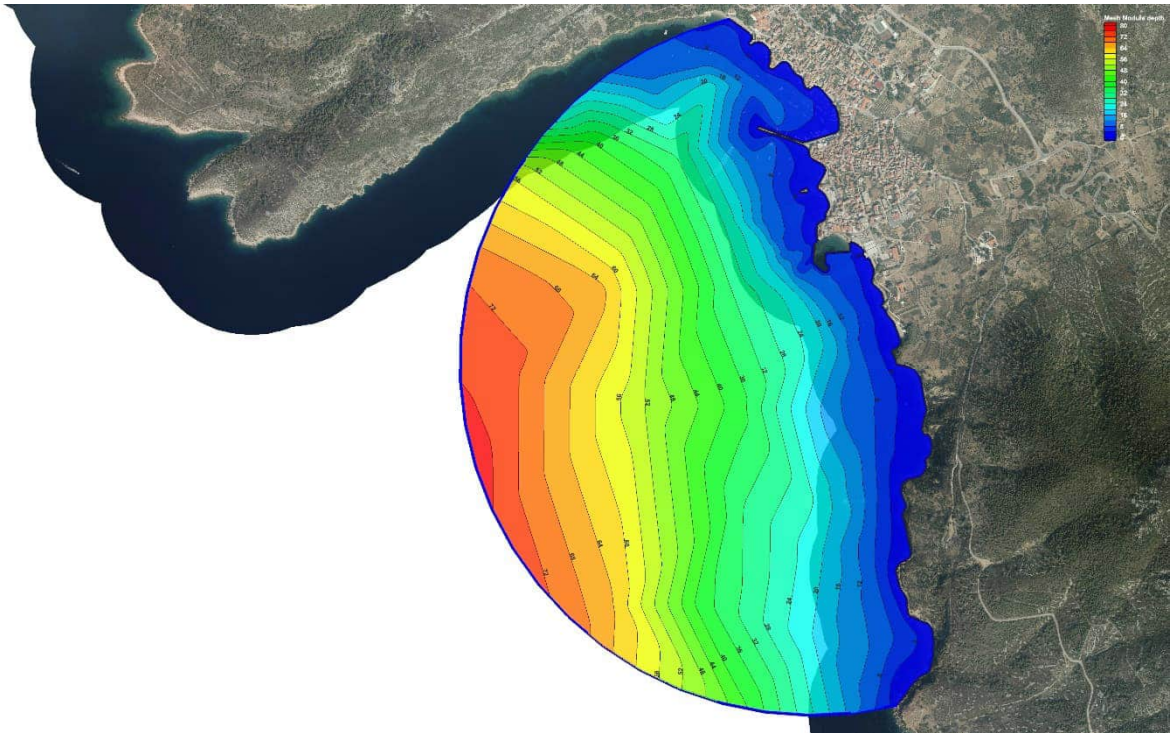
Analiza je provedena numeričkim 2D modelom (AQUAVEO CGWAVE 11.1.14) baziranom na iterativnom rješavanju modificirane eliptične parcijalne diferencijalne jednadžbe blagog nagiba, metodom konačnih elemenata. Model ima mogućnost spektralnog prikaza valova (direkcijski valni spektri sa direkcijskom disperzijom) preko energetskog spektra, te uvažava sve procese transformacija valova koji se pojavljuju u priobalju (difrakcija, refrakcija, refleksija), stanje mora izvan same luke, a može uključiti i cijeli niz drugih valnih čimbenika poput nelinearnih procesa loma vala, trenja po dnu i nelinearnog raspršenja valova.

**Prikaz rubnih uvjeta**



*Slika 5. Prikaz rubnih uvjeta te mreže konačnih elemenata*

Obalni rubni uvjeti, za numerički model CGWAVE, zadaju se u obliku koeficijenata refleksije (Kr), kojim se definiraju karakteristike pojedinih poteza obalne linije. Što se tiče postojeće obalne linije, ona se sastoji od nekoliko vrsta obalnih profila (slika 5.). Gledajući od juga, postojeća plaža (koeficijent refleksije 0,20) prelazi u vertikalni obalni zid sa deflektorom valova (koeficijent refleksije 0,5). Vanjska strana primarnog lukobrana sa zaštitnom oblogom od accropoda je modelirana sa koeficijentom refleksije 0,3. Dalje prema sjeveru i postojećoj luci Komiža, uzet je koeficijent refleksije 0,2.



*Slika 6. Batimetrija šireg područja ispred ribarske luke Komiža*

**Parametri incidentnih valova**

Razmatrani su valne incidencije iz sektora 1. za predmetnu lokaciju. Na linijama stvaranja valova numeričkog modela definirani su rubni uvjeti kao dubokovodni nadolazeći JONSWAP valni spektar; $\gamma$ = 3,3, povratnog perioda PP=100 godina, PP=50 godina, PP=5 godina te PP=2 godine.

Za područje predmetnog zahvata, referentne veličine dnevnog osciliranje morske razine (srednja amplituda), srednje morske razine i ukupnog raspona morske razine mogu se usvojiti kao za Split. Dakle, veličina dnevnog osciliranja iznosi 24,6 cm, srednja morska razina približno +0,31 m iznad geodetske nule. Srednja morska razina će se koristiti za sve numeričke simulacije valovanja.

**Popis simulacija**

Plan numeričkih simulacija koje su provedene u svrhu analize valovanja predmetnog akvatorija kao i za definiranje valnog opterećenja na obalnu konstrukciju, za projektno rješenje s različitim postavkama rubnih uvjeta i drugih valnih parametara dan je tablicom.

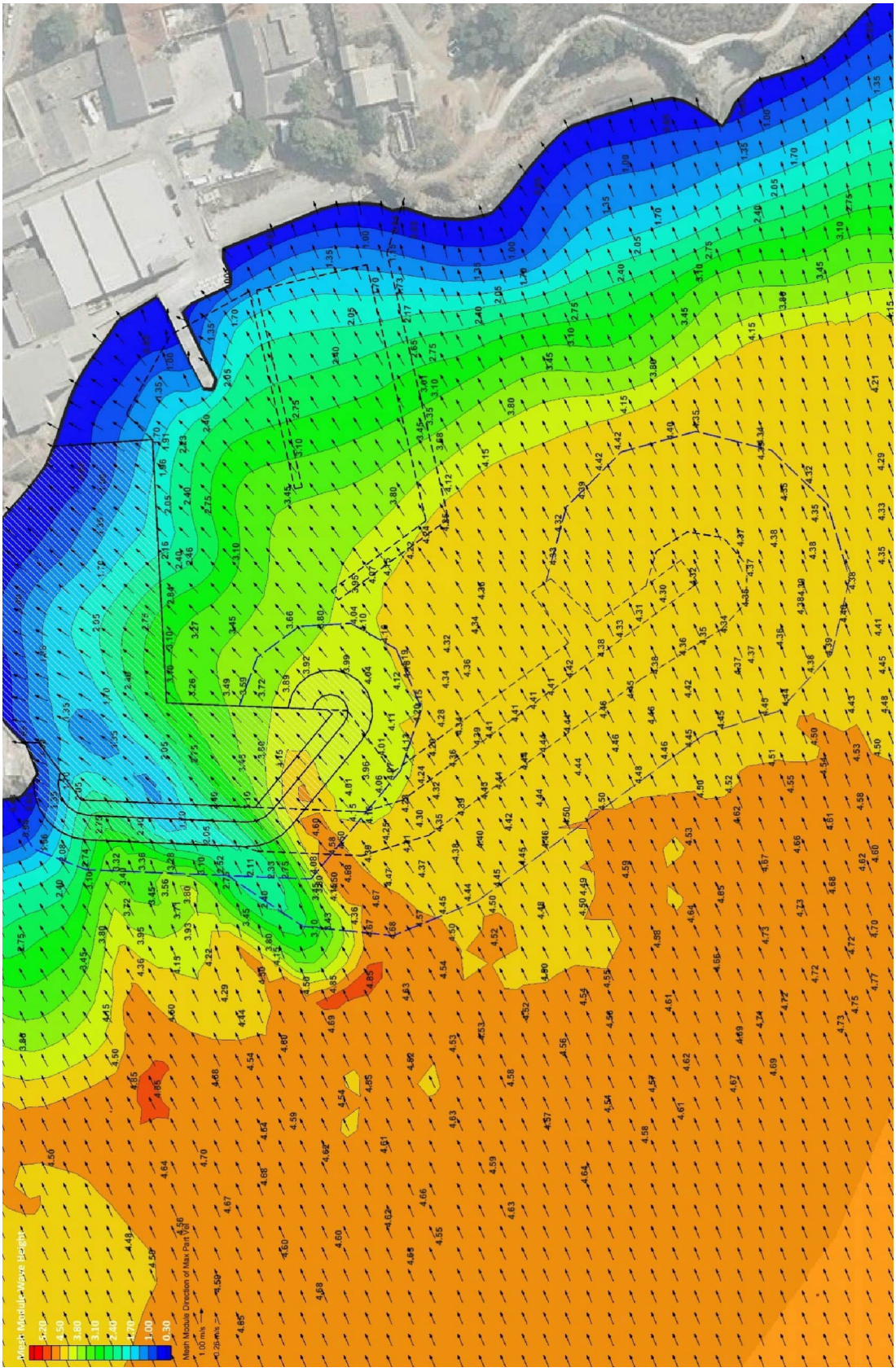
| OZNAKA | SMJER | SREDIŠNJI KUT | RUBNI UVJETI NA GRANICI STVARANJA NADOLAZEĆIH VALOVA | POVRATNI PERIOD |
|---|---|---|---|---|
| Slika 7. | WSW* | 247,5° | $H_s$=5,26 m; Tp =8,88 s | 100 god. |
| Slika 8. | WSW-SW* | 236,25° | $H_s$=5,26 m; Tp =8,88 s | 100 god. |
| Slika 9. | SW* | 225° | $H_s$=5,26 m; Tp =8,88 s | 100 god. |
| Slika 10. | WSW* | 247,5° | $H_s$=5,06 m; Tp =8,77 s | 50 god. |
| Slika 11. | WSW-SW* | 236,25° | $H_s$=5,06 m; Tp =8,77 s | 50 god. |
| Slika 12. | SW* | 225° | $H_s$=5,06 m; Tp =8,77 s | 50 god. |
| Slika 13. | SW* | 225° | $H_s$=4,18 m; Tp =8,16 s | 5 god. |
| Slika 14. | SW* | 225° | $H_s$=3,60 m; Tp =7,68 s | 2 god |
| Slika 15. | WSW | 247,5° | $H_s$=5,26 m; Tp =8,88 s | 100 god. |
| Slika 16. | SW | 225° | $H_s$=5,26 m; Tp =8,88 s | 100 god. |
| Slika 17. | WSW | 247,5° | $H_s$=5,06 m; Tp =8,77 s | 50 god. |
| Slika 18. | SW | 225° | $H_s$=5,06 m; Tp =8,77 s | 50 god. |
| Slika 19. | SW** | 225° | $H_s$=5,06 m; Tp =8,77 s | 50 god. |
| Slika 20. | SW | 225° | $H_s$=4,18 m; Tp =8,16 s | 5 god. |
| Slika 21. | SW | 225° | $H_s$=3,60 m; Tp =7,68 s | 2 god. |

**Analize valovanja bez lukobrana u modelu kako bi točno utvrdili veličinu dolaznog vala na lokaciju lukobrana te kako bi isključili utjecaj refleksije*

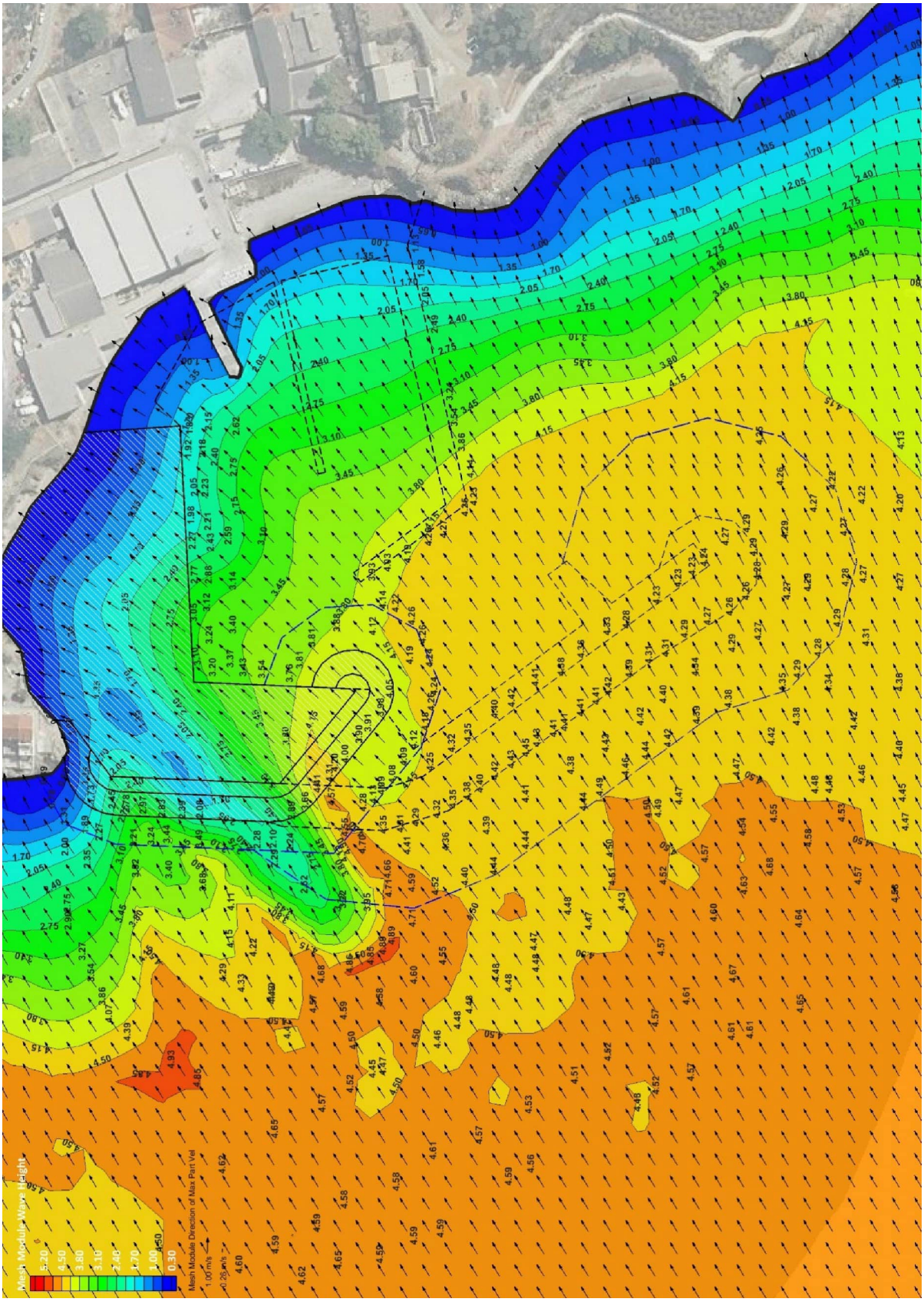
***Analize valovanja uz rubni uvjet da su svi koeficijenti refleksije Kr=0 u modelu kako bi točno utvrdili veličinu dolaznog vala na lokaciju te kako bi isključili utjecaj refleksije od obalne konstrukcije.*

**Rezultati provedenih numeričkih simulacija valovanja**

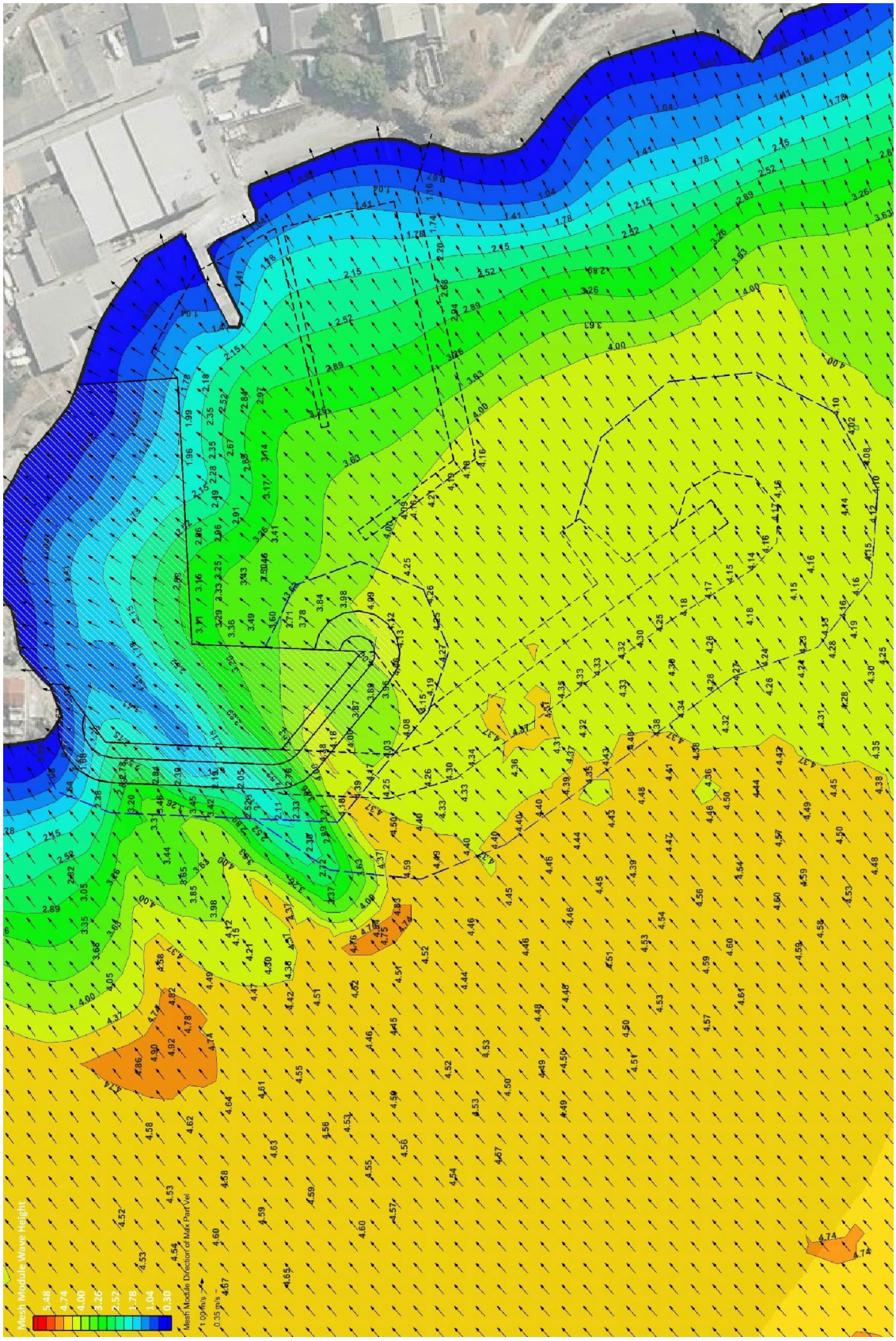
Na slikama u nastavku prikazani su rezultati numeričkog proračuna deformacija valova (polja značajnih valnih visina), za različite incidentne smjerove te za četiri različita povratna perioda od 100, 50, 5 i 2 godine.



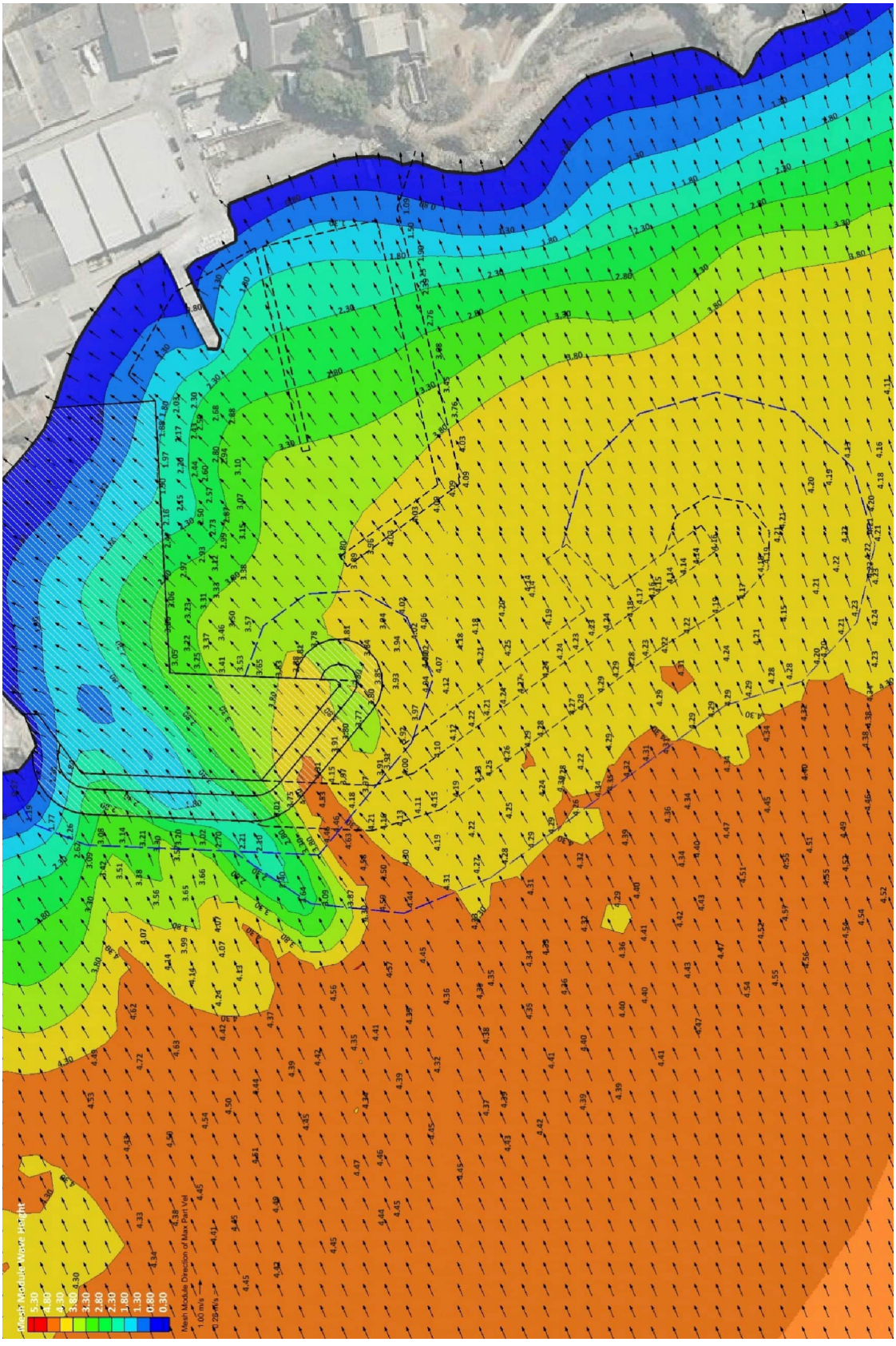
*Slika 7. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer WSW (247,5°) i pov.per. 100 godina*



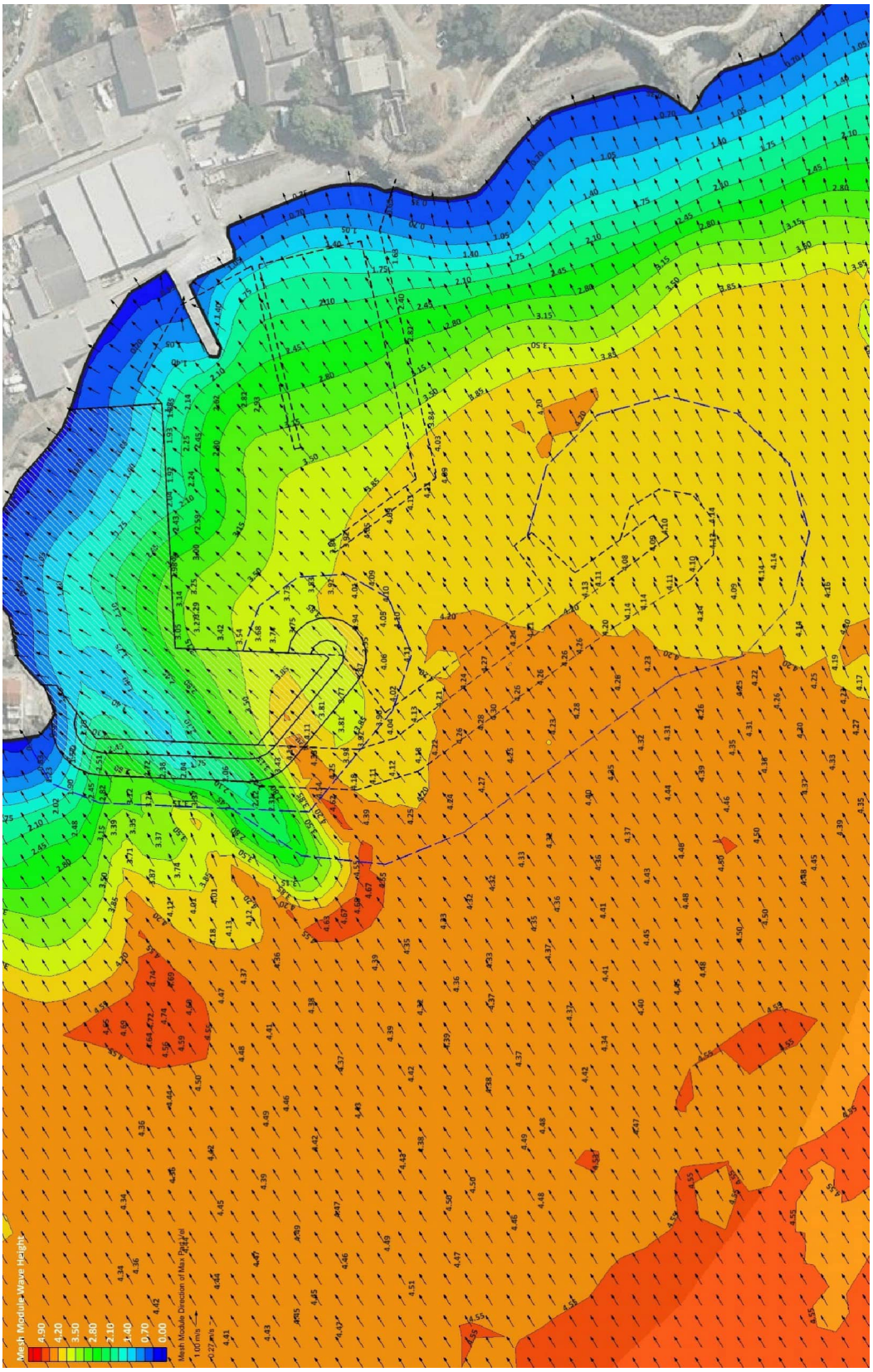

*Slika 8. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer WSW-SW (236,25°) i pov.per. 100 godina*



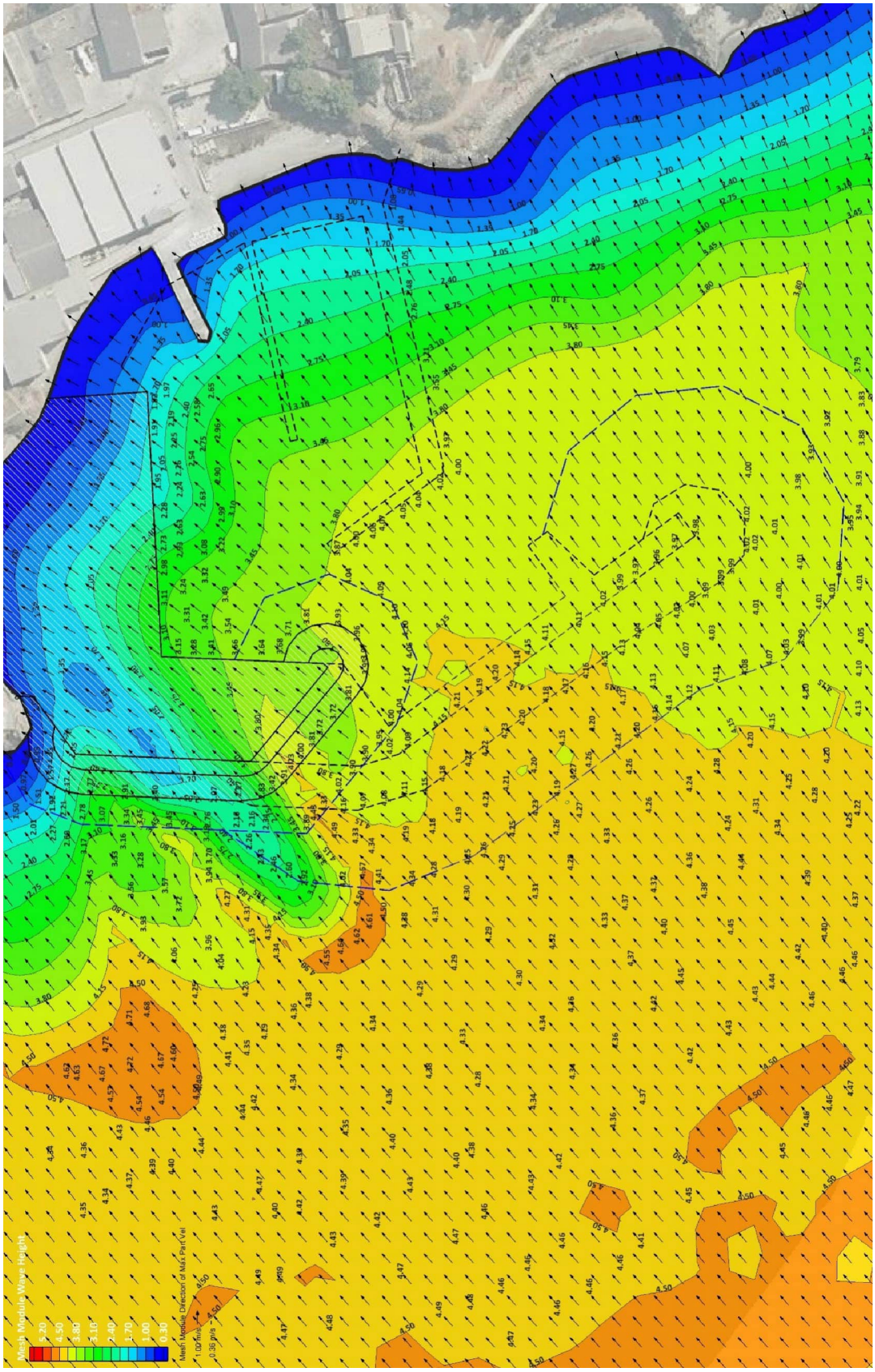
*Slika 9. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i pov.per. 100 godina*



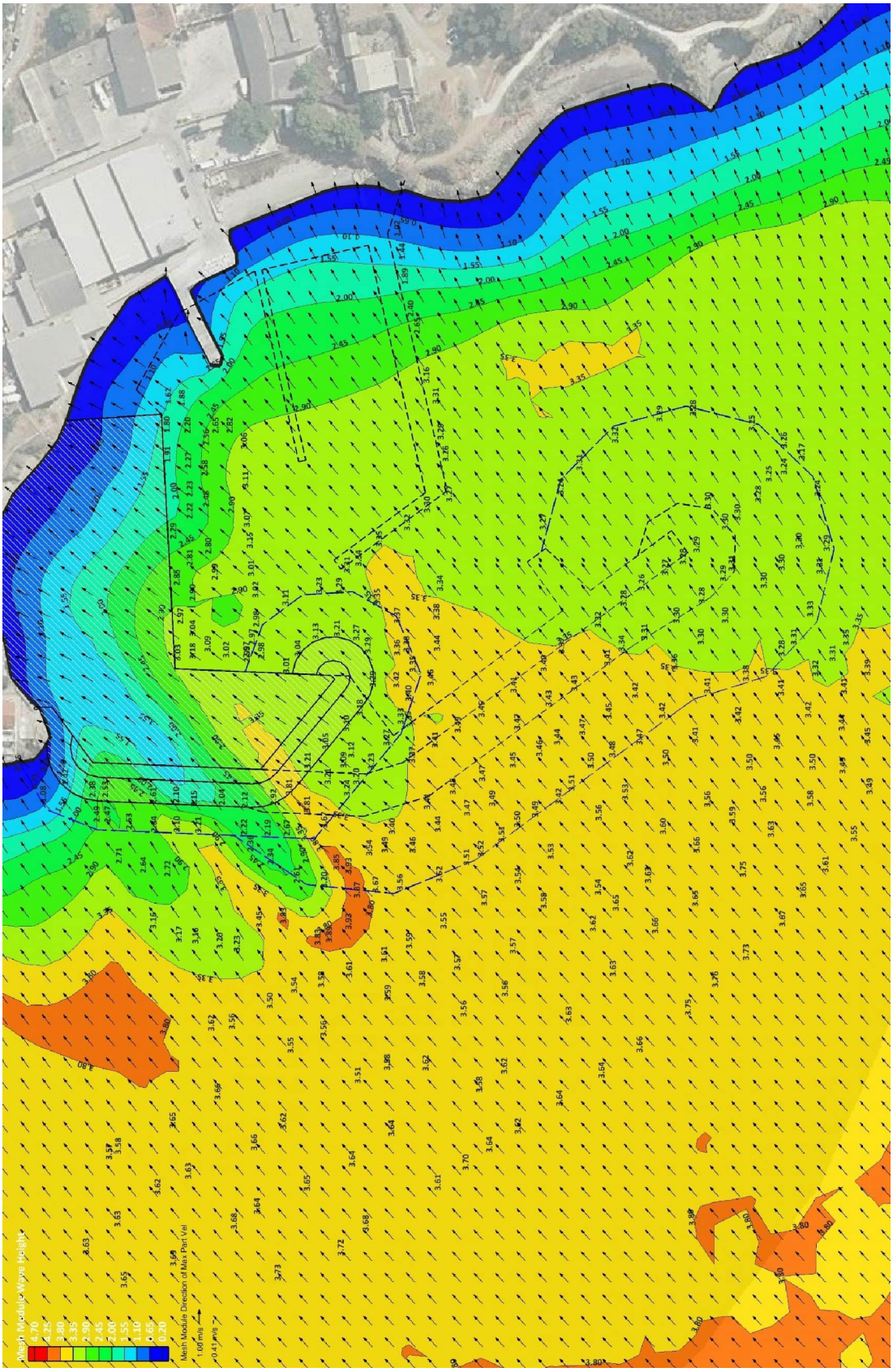
*Slika 10. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer WSW (247,5°) i povratni period 50 godina*



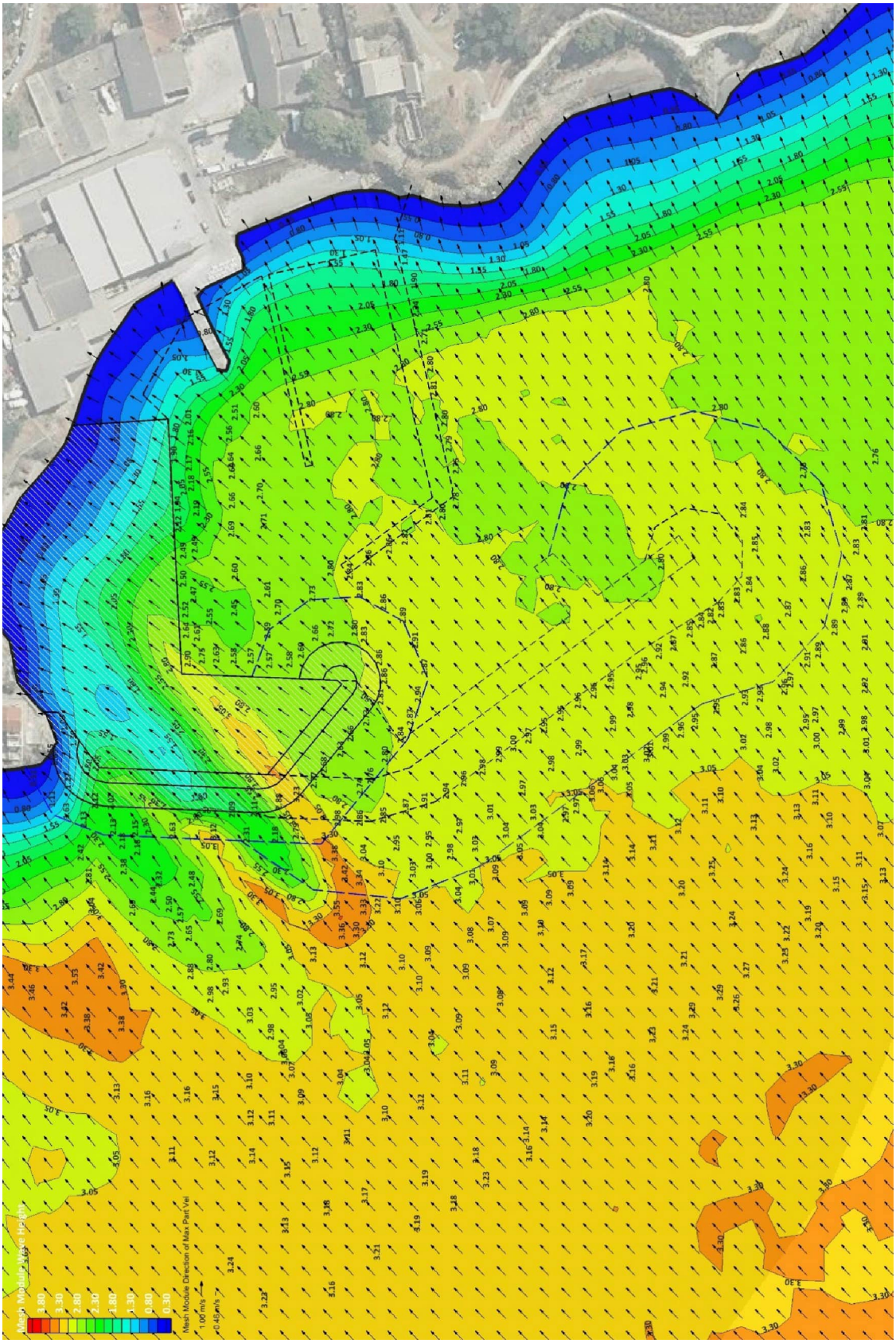
*Slika 11. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer WSW-SW (236,25°) i povratni period 50 godina*



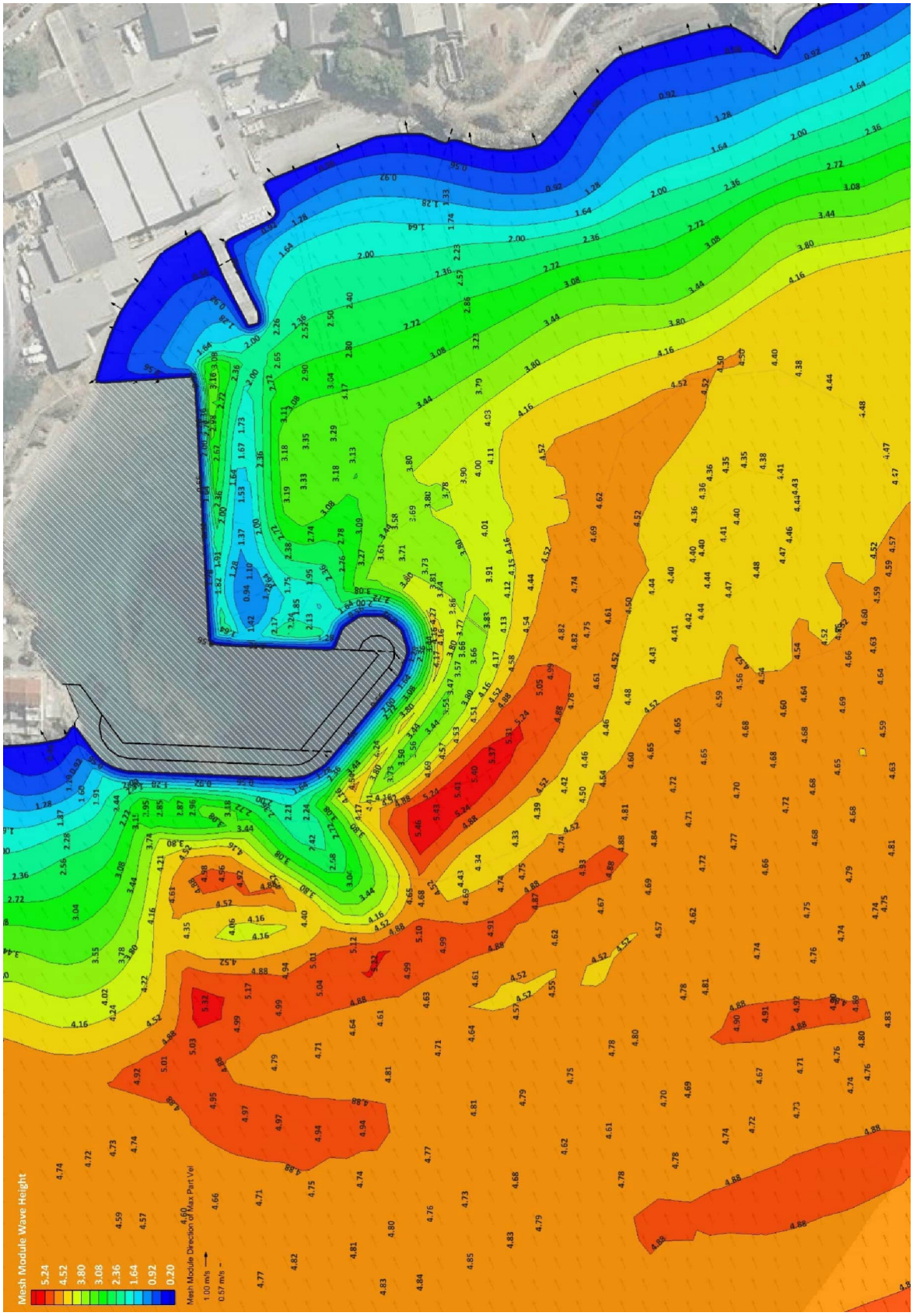
*Slika 12. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i povratni period 50 godina*



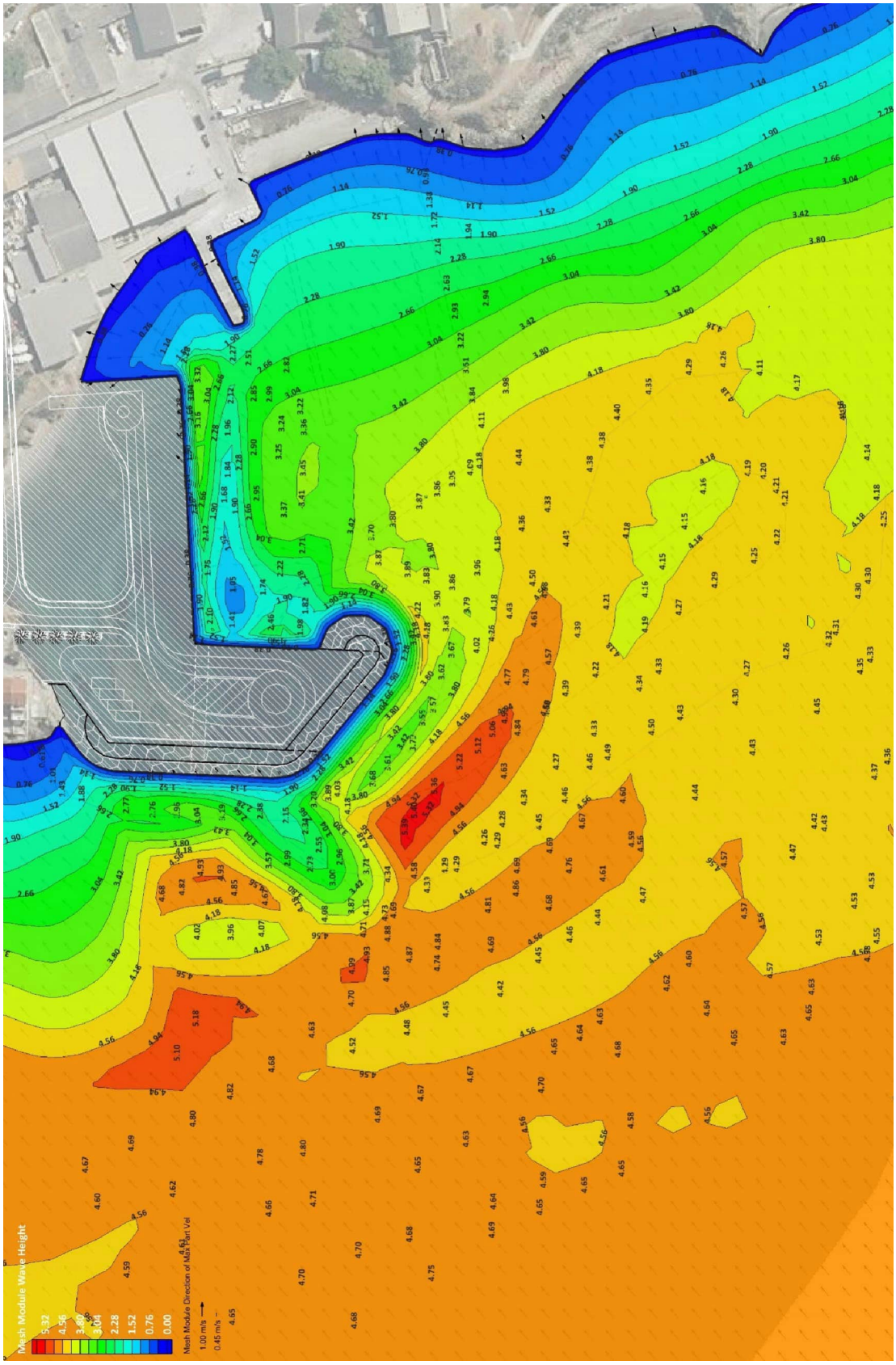
*Slika 13. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i PP 5 godine*



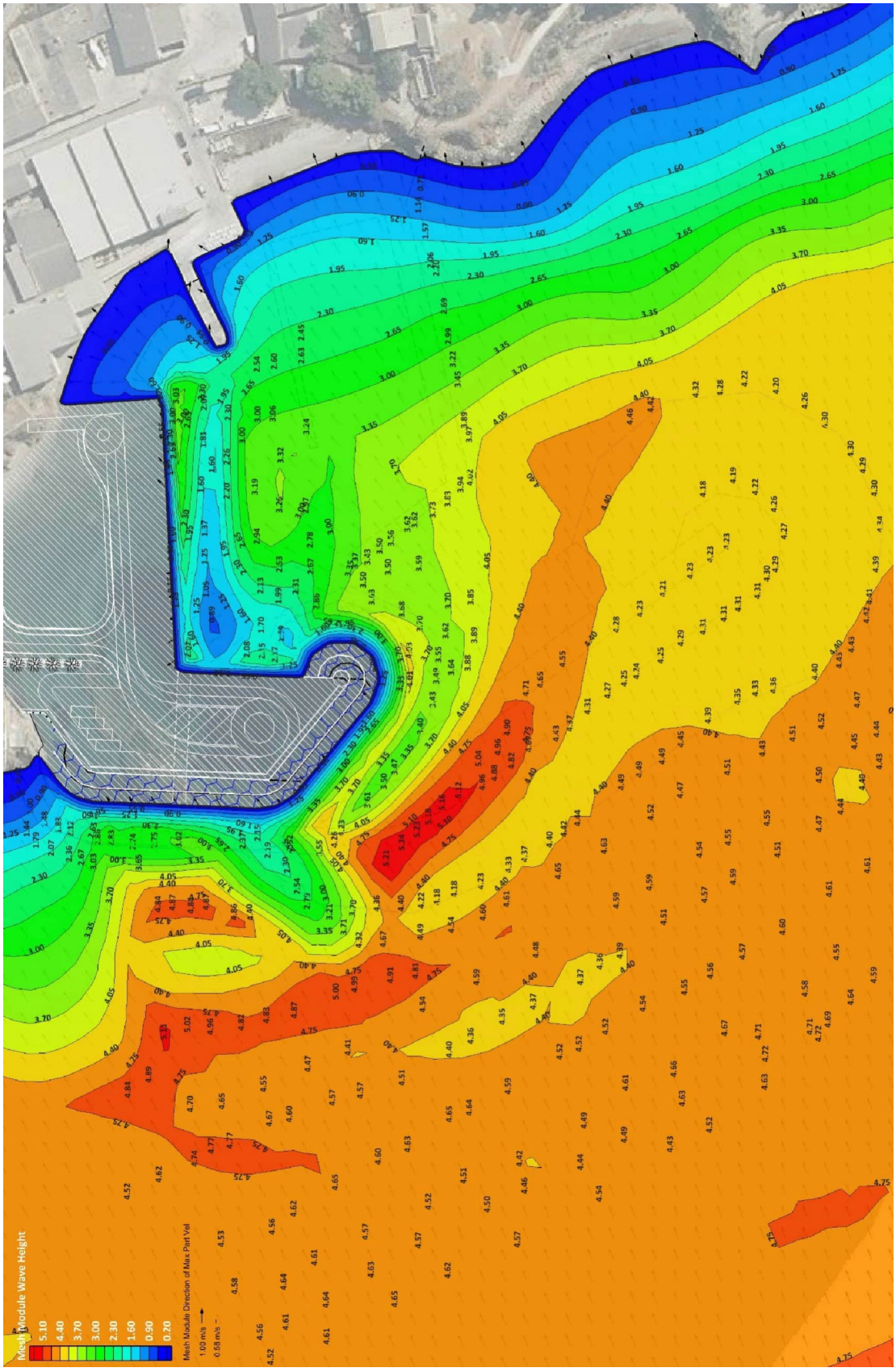
*Slika 14. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i PP 2 godine*



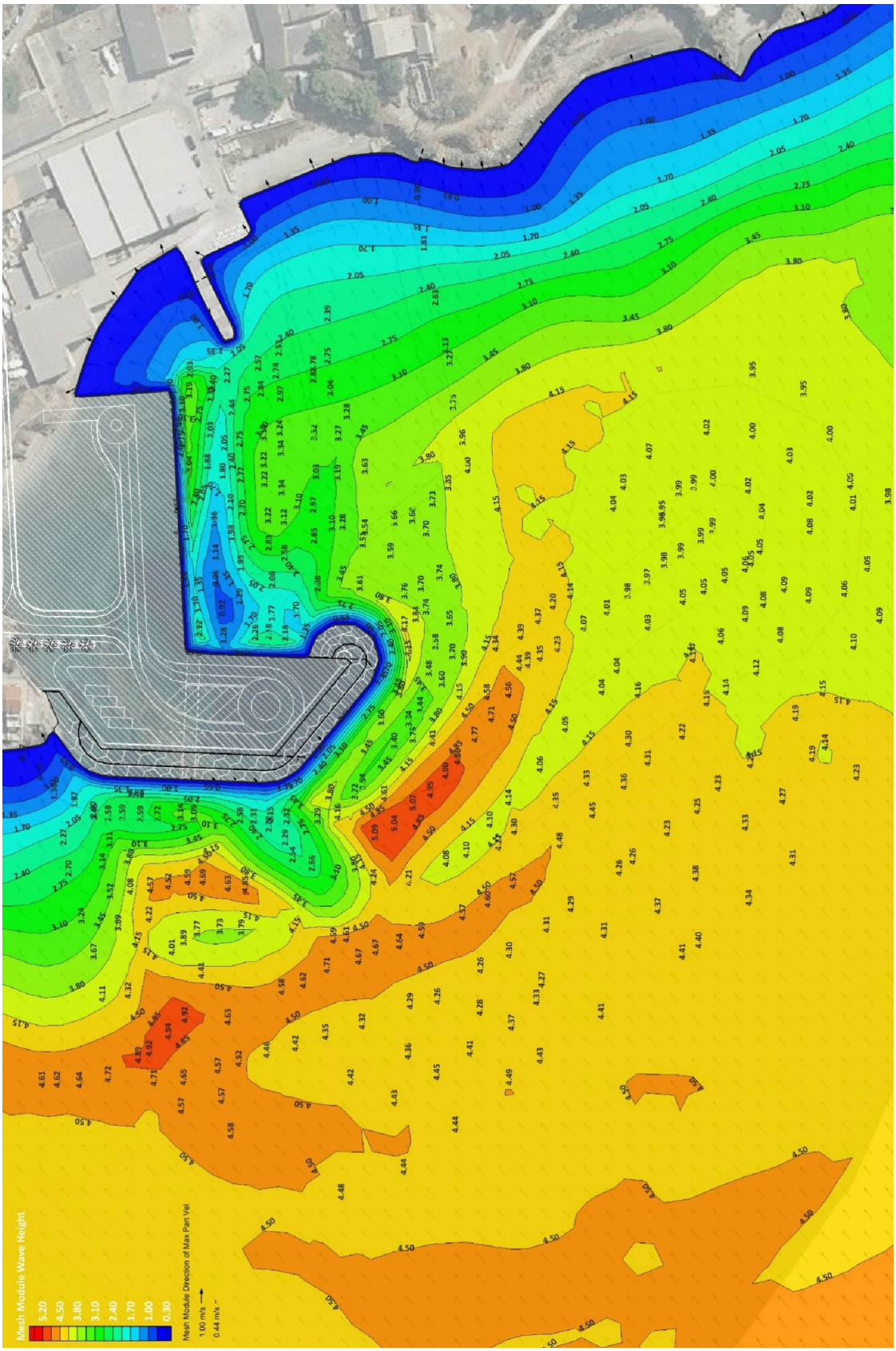

*Slika 15. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer WSW (247,5°) i povratni period 100 godina*



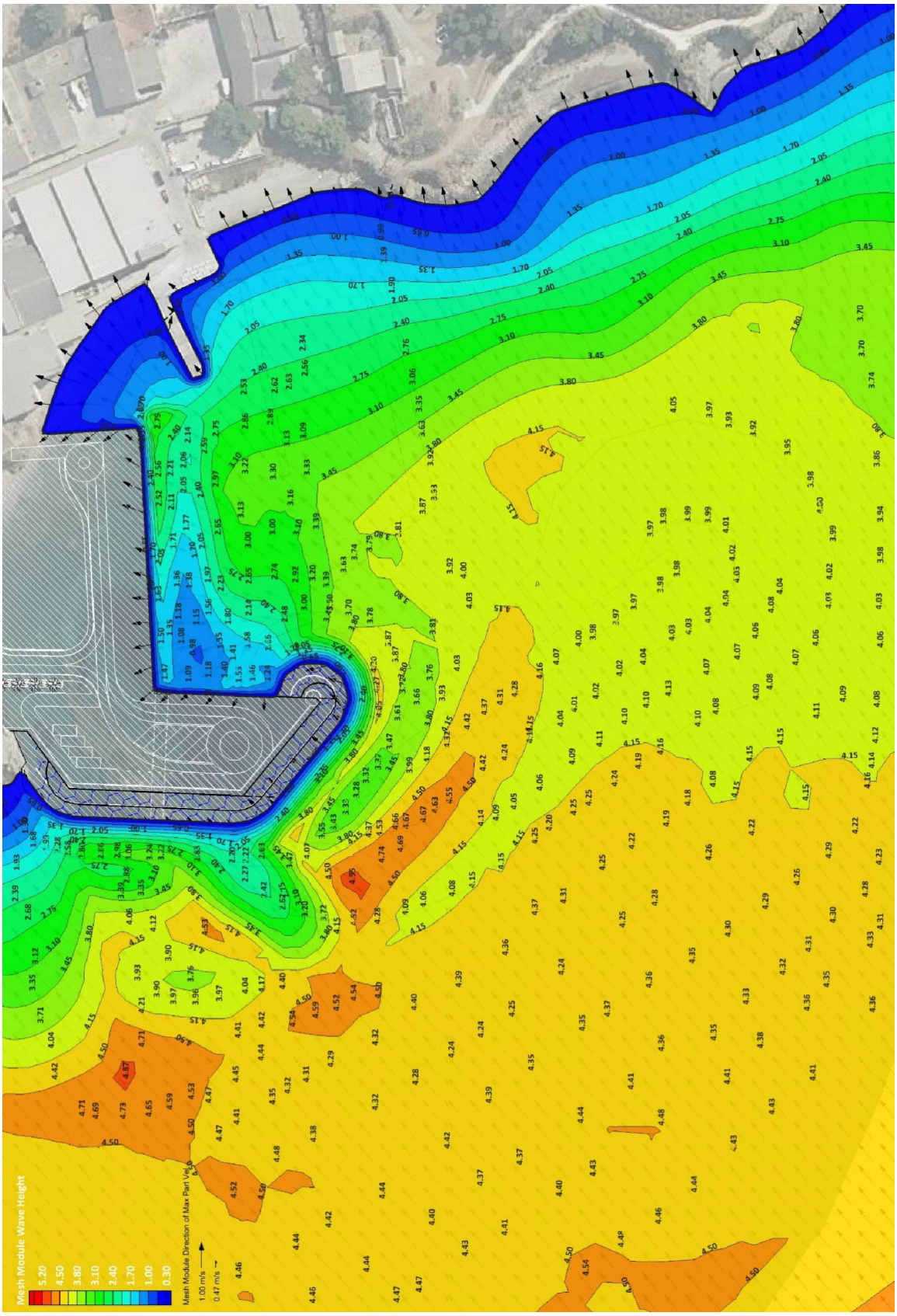

*Slika 16. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i povratni period 100 godina*



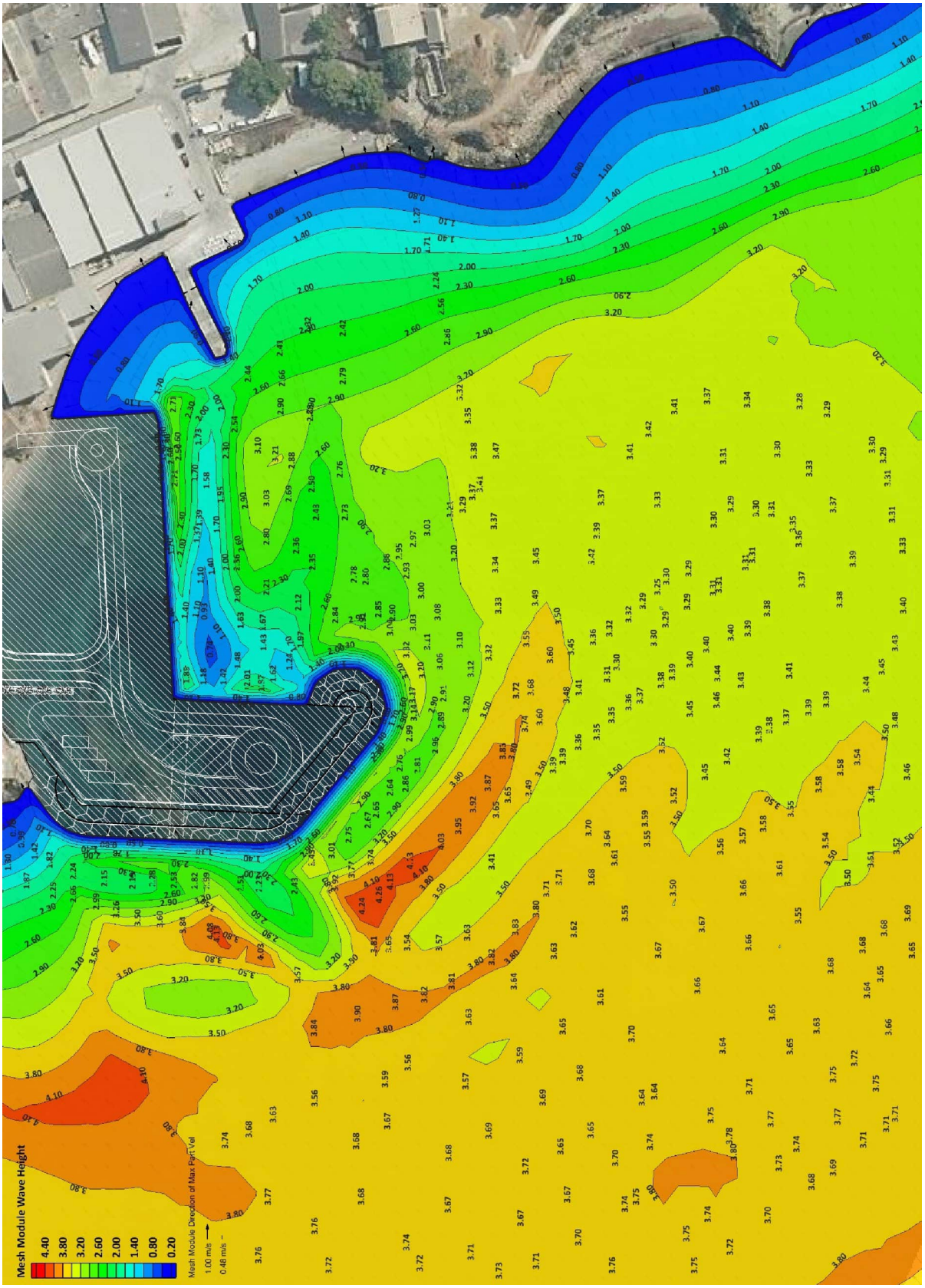

*Slika 17. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer WSW (247,5°) i povratni period 50 godina*



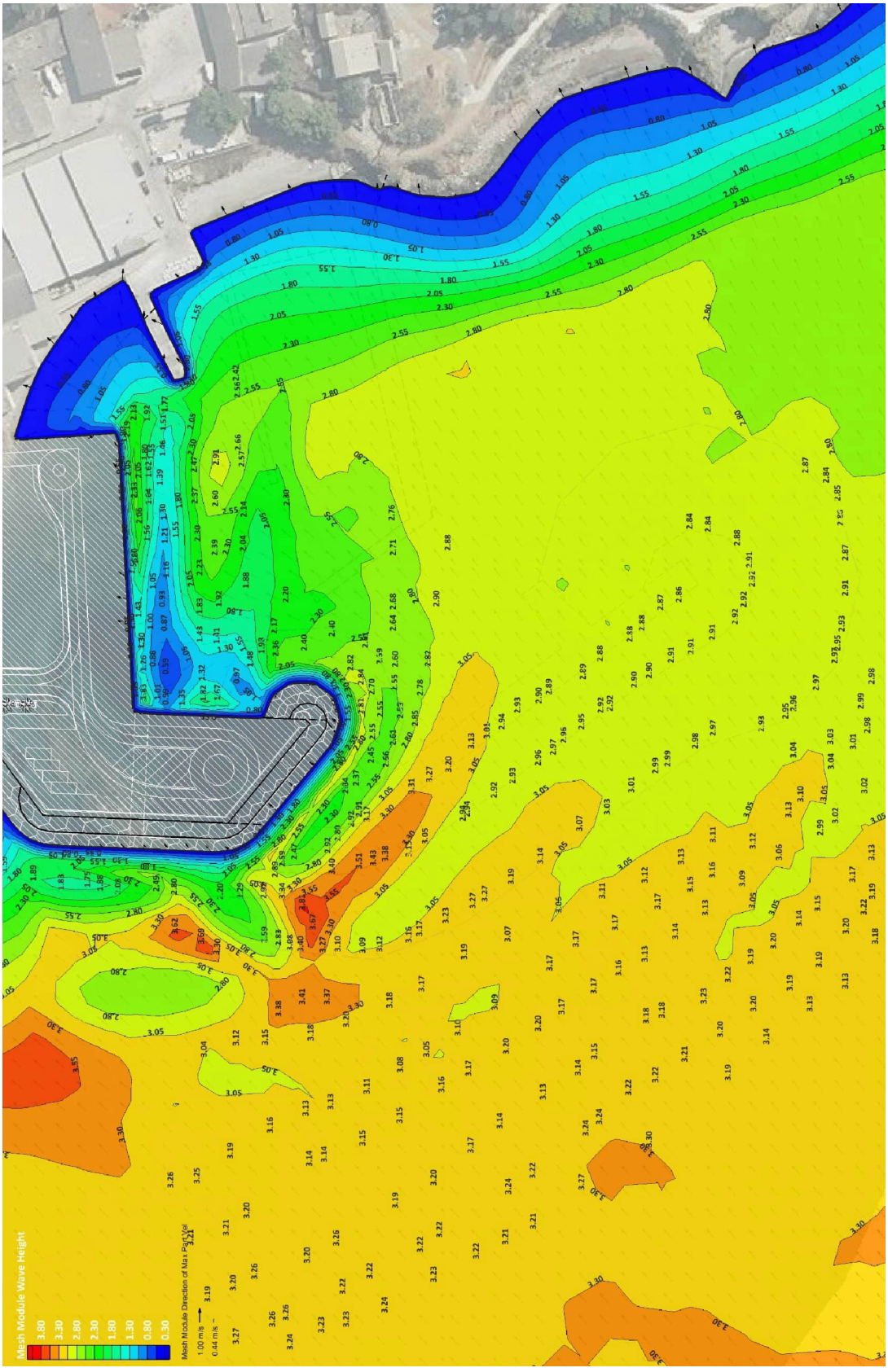

*Slika 18. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i povratni period 50 godina*




*Slika 19. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i povratni period 50 godina (Kr=0)*




*Slika 20. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i povratni period 5 godina*




*Slika 21. Polje značajnih valnih visina ispred ribarske luke za smjer SW (225°) i povratni period 2 godina*

## 2.9. ZAKLJUČAK O KARAKTERISTIKAMA VALNOG REŽIMA RIBARSKE LUKE KOMIŽA ZA 1.FAZU GRADNJE

U ovom elaboratu analizirane su značajne valne visine (srednjaci) 100-godišnjeg, 50-godišnjeg, 5-godišnjeg i 2-godišnjeg povratnog perioda te su načinjene analize valova koji dolaze iz različitih smjerova iz sektora 1 na predmetni lokalitet. Uzet je povratni period od 50 godina za analize udara u vertikalnu obalnu konstrukciju (operativna obala) jer je riječ o privremenom stanju u kojem je taj dio obale izložen dok je za dimenzioniranje zaštitne obloge trupa primarnog lukobrana accropodima promatran povratni period od 100 godina.

Inače, ovakav oblik 1.faze gradnje je isključivo uvjetovan zahtjevom Investitora te nedostatkom sredstava za gradnju kompletnog primarnog lukobrana te može biti samo privremeno rješenje.

Ovakav oblik 1.faze gradnje NIJE trajno rješenje.

Iz grafičkih priloga je vidljivo da je ribarska luka u Komiži posebno izložena valovima iz smjera WSW (garbin) i SW (lebić).

Iz analize je vidjivo da se ispred ribarske luke Komiža na glavi lukobrana mogu očekivati valovi visine $H_s^{PP100g}$ =4,27 m, dok se na dijelu trupa lukobrana mogu očekivati valovi $H_s^{PP100g}$ =4,55 m.

Sa stanovišta valovanja unutar akvatorija, niti uz primjenu obalnog zida sa deflektorima za ublažavanje refleksije $K_r$=0,50, ne mogu se postići zadovoljavajući uvjeti za stalan vez te se mogu očekivati valovi H>1,00 m za različite povratne periode. Tek izgradnjom kompletnog primarnog lukobrana se mogu postići sigurni uvjeti za vez za sva stanja mora. Namjena ovakve operativne obale, u ovoj 1.fazi gradnje, je isključivo prekrcajna luka, BEZ STALNOG VEZA. Namjera Investitora je rasterećenje postojeće luke u Komiži, pogotovo u ljetnim mjesecima, gdje je ovako formirana operativna obala ribarske luke Komiža sa minimalnom zaštitom primarnim lukobranom, ima svoju svrhu.

Potrebno je naglasiti da postoji preljevanje parapetnog zida i obalnog zida na operativnoj obali te da je potrebno ZABRANITI parkiranje, pješački promet te promet vozilima kada su valovi ispred ribarske luke veći od $H_s$=2,5 m.

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

# II.3. PRORAČUN KONSTRUKCIJE

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# 3.1. OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA PRORAČUNE KONSTRUKCIJA

## 3.1.1. PRIMIJENJENI PROPISI, NORME I PREPORUKE VEZANE ZA PRORAČUNE KONSTRUKCIJA

**NORME**

| | |
|---|---|
| CEM | The Coastal Engineering Manual |
| BSI | British Standard Code of pratice for Maritime structures |
| EAU | Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen |
| CIRIA | Construction Industry Research and Information Association UK |
| OCDI | Technical Standards and Commentaries for Port & Harbour Facilities in Japan_2009 |
| HRN EN 1990:2011 | Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010) |
| HRN EN 1990:2011/NA:2011 | Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija - Nacionalni dodatak |
| HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012 | Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (Nacionalni dodatak) |
| HRN EN 1991-1-6: 2012/NA:2012/Ispr. 1:2014 | Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-6: Opća djelovanja - Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2013) |
| HRN EN 1991-1-7: 2012/NA:2012 | Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-7: Opća djelovanja - Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006+AC:2010) |
| HRN EN 1991-3:2012 | Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006) |
| HRN EN 1991-3:2012/Ispr.1:2014 | Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006/AC:2012) |
| HRN EN 1991-3:2012/NA:2012 | Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima – Nacionalni dodatak |
| HRN EN 1992-1-1:2013 | Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija – dio 1-1: Opće pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010) |
| HRN EN 1992-2:2013 | Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija – 2. dio: Betonski mostovi – Proračun i pravila razrade detalja (EN 1992-2:2005 + AC:2008) |

| | |
|---|---|
| HRN EN 1997-1:2012 | Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009) |
| HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 | 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 | Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009) |
| 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 | 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak |
| HRN EN 1998-1:2011/Ispr.1:2014 | Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade |
| 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 |

**TEHNIČKI PROPISI**

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Tehnički propis o građevinskim proizvodima (NN35/18)

# 3.2. PRORAČUN ZAŠTITNE OBLOGE LUKOBRANA

## 3.2.1.DIMENZIONIRANJE ZAŠTITNE OBLOGE PRIMARNOG LUKOBRANA

*- glava lukobrana - accropodi*

### A) MJERODAVNA VISINA VALA NA LOKACIJI PRIMARNOG LUKOBRANA

$H_S$= 4,27 m - značajna valna visina na poziciji glave lukobrana

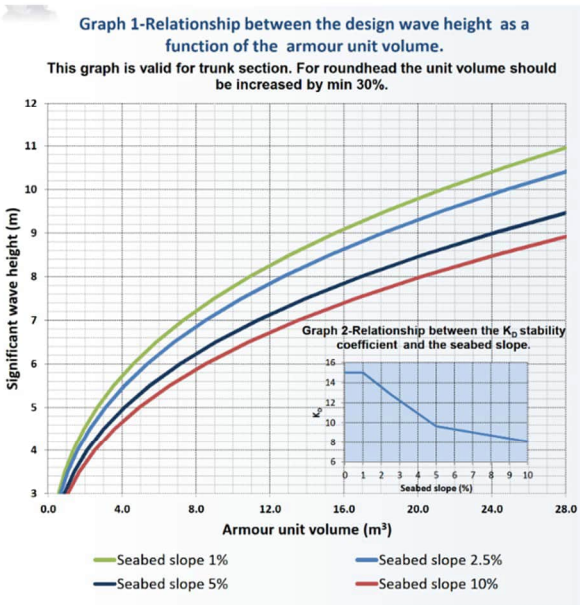
$H_{1/10}$= 5,42 m - projektna valna visina PP=100 godina

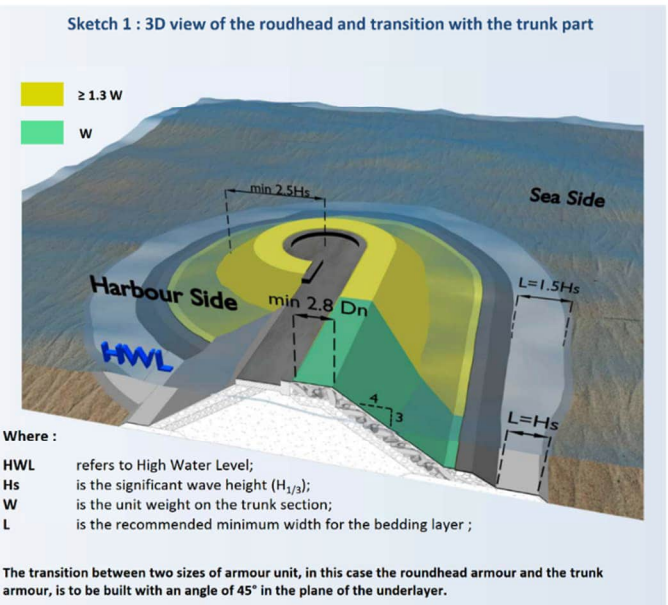
### B) PRORAČUN TEŽINE OBLOGE PRIMARNOG ZAŠTITNOG SLOJA PO HUDSON-u:

$$W=(\gamma_b \cdot H_s^3)/(K_D \cdot (S_r-1)^3 \cdot ctg\ \theta)$$

| | | |
|---|---|---|
| $\gamma_b$ = | 2.400,0 kg/m$^3$ | - zapreminska težina betona |
| $\gamma_v$ = | 1.025,0 kg/m$^3$ | - zapreminska težina vode |
| $S_r$ = | 2,34 | - ( $S_r = \gamma_k / \gamma_v$ ) |
| s = | 3,50 | - nagib dna |
| $K_D$ = | 8,85 | - iz dijagrama za ACCROPOD-a(lomljeni val,glava, $K_d$/1,3) |
| ctg θ = | 1,50 | - pokos nagiba 1: 1,5 |
| W = | 11.948,8 kg | - težina ACCROPOD-a >>$W/\gamma_b$ = 4,98 m$^3$ |

**Odabrani ACCROPOD: 5,00 m$^3$ >>> Težina ACCROPODA-a: 12,00 tona**




| Unit Volume (m³) | V = 0,34H³ | | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 22.0 | 24.0 | 28.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unit Height (m) | H = (V/0.34)$^{(1/3)}$ | | 1.43 | 1.81 | 2.07 | 2.27 | 2.45 | 2.60 | 2.87 | 3.09 | 3.28 | 3.45 | 3.61 | 3.75 | 3.89 | 4.01 | 4.13 | 4.35 |
| Equivalent Cube Size (m) | Dn = V$^{1/3}$ | | 1.00 | 1.26 | 1.44 | 1.59 | 1.71 | 1.82 | 2.00 | 2.15 | 2.29 | 2.41 | 2.52 | 2.62 | 2.71 | 2.80 | 2.88 | 3.04 |
| Armour Thickness (m) | T = 1,29 Dn | | 1.29 | 1.63 | 1.86 | 2.05 | 2.21 | 2.34 | 2.58 | 2.78 | 2.95 | 3.11 | 3.25 | 3.38 | 3.50 | 3.61 | 3.72 | 3.92 |

**PRORAČUN DEBLJINE PRIMARNOG ZAŠTITNOG SLOJA:**

Za betonski blok volumena: $V = 5{,}00\ m^3$ $n = 1$ sloj

$H = 2{,}45$ m $D_n = 1{,}71$ m

Ukupna debljina primarnog sloja: 2,21 m >>> *ODABRANO:* 2,25 m

Minimalna širina krune primarnog sloja: 4,79 m >>> *ODABRANO:* 5,10 m

## C) PRORAČUN TEŽINE KAMENA 1.FILTERSKOG SLOJA:

Težina kamena za filter :

$W_1 = W/15 =$ 800,000 kg

$W_{1min} = 0{,}70 \cdot W_1 =$ 560,0 kg

$W_{1max} = 1{,}30 \cdot W_1 =$ 1.040,0 kg

$W_1 = W/7.5 =$ 1.600,000 kg

$W_{1min} = 0{,}70 \cdot W_2 =$ 1.120,0 kg

$W_{1max} = 1{,}30 \cdot W_2 =$ 2.080,0 kg

*ODABRAN KAMEN ZA 1.FILTERSKI SLOJ:* ***800-1600 kg***

**PRORAČUN DEBLJINE 1.FILTERSKOG SLOJA:**

Za kamen prosječne težine: $W_1 = 1.200{,}0$ kg

$k_\Delta = 1{,}15$ $n = 2$ sloja

$d_1 = k_\Delta \cdot (W_1/\gamma_k)^{1/3}$ *ODABRANO (C):*

$d_1 = 0{,}91$ m *- 2 sloja kamena prosječne težine* ***1.200,00 kg***

$D_1 = n \cdot d_1 = 1{,}83$ m *- ukupna debljina 1.filterskog sloja:* ***1,85 m***

## D) PRORAČUN TEŽINE KAMENA 2.FILTERSKOG SLOJA:

Težina kamena za filter :

$W_2 = W/200 =$ 60,00 kg

$W_{2min} = 0{,}50 \cdot W_2 =$ 30,00 kg

$W_{2max} = 1{,}50 \cdot W_2 =$ 90,00 kg *ODABRAN KAMEN (D):* ***30-100 kg***

**PRORAČUN DEBLJINE 2.FILTERSKOG SLOJA:**

Za kamen prosječne težine: $W_2 = 65{,}00$ kg

$k_\Delta = 1{,}15$ $n = 2$ sloja

$d_2 = k_\Delta \cdot (W_2/\gamma_k)^{1/3}$ *ODABRANO (D):*

$d_2 = 0{,}35$ m *- 2 sloja kamena prosječne težine* ***65,00 kg***

$D_2 = n \cdot d_2 = 0{,}69$ m *- ukupna debljina filterskog sloja:* ***0,70 m***

## E) ODABIR DUBINE POSTAVLJANJA PRIMARNOG ZAŠTITNOG SLOJA LUKOBRANA

Ova dubina prema SPM iznosi 1,5 x $H_{proj}$ ispod SNNžR je:

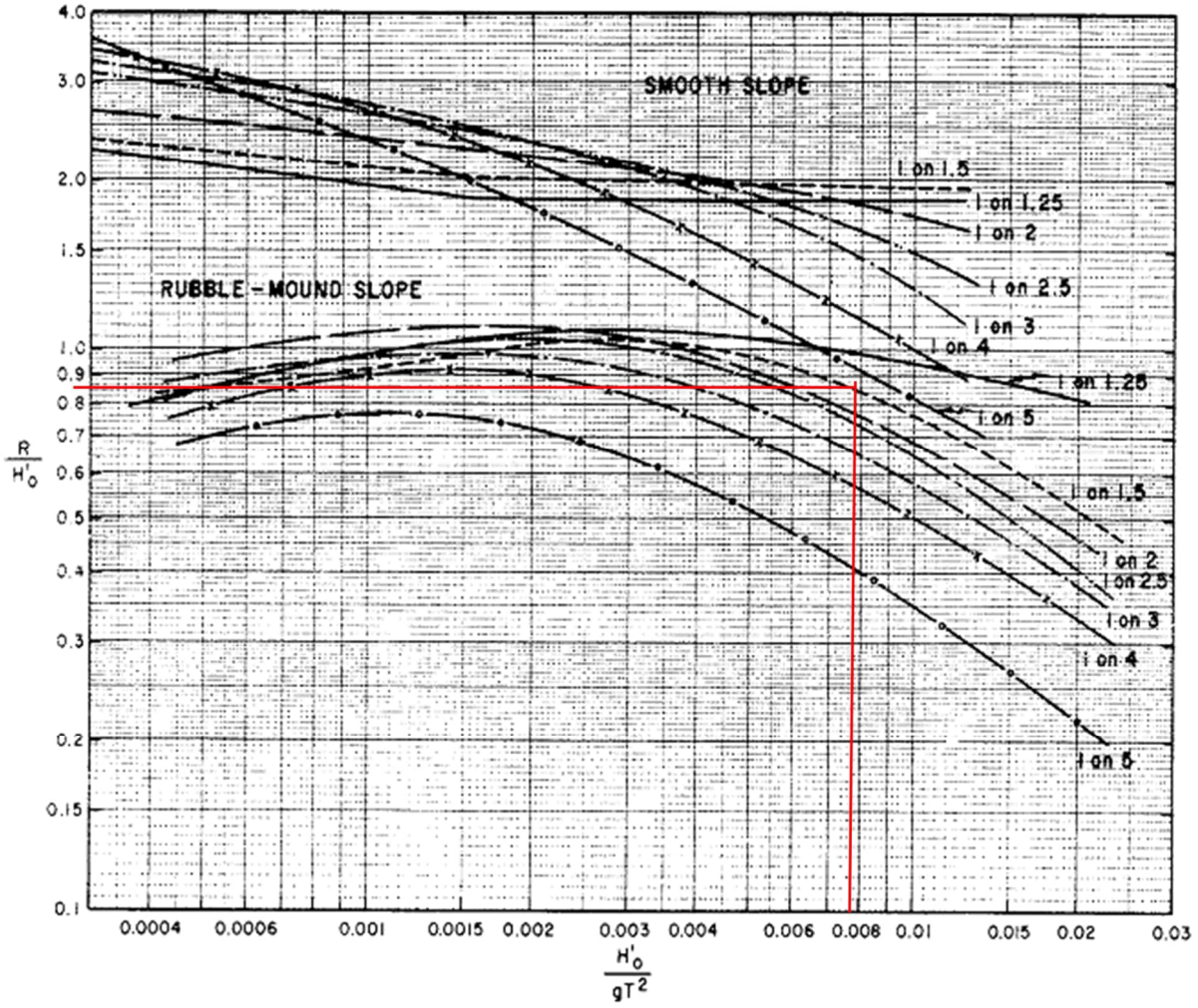
| | | |
|---|---|---|
| SNNžR= | -0,20 m | |
| $d_s$ = | 11,00 m | - dubina mora na mjestu lukobrana (u odnosu na g.n.) |
| $H_{proj}$= | 5,42 m | - odabrana visina projektnog vala |
| $d_{Šk}$=SNNžR +1,5x$H_{proj}$= | 8,33 m | - min. dubina post. accropoda u odnosu na geod. nulu |

## F) WAVE RUN-UP

Projektna visina vala za doseg na zaštitnom kamenometu usvojena je kao $H_{1/10}^{5g}$ :

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $H_s^{5g}$ = | 3,37 m | |
| $H_o$ = | $H_{1/10}^{5g}$ = | 4,28 m | - projektni val za analizu funkcionalnosti |
| | $T_s^{5g}$ = | 7,42 sec | |

R- vertikalna vrijednost dosega vala na hrapavom pokosu prema SPM. Figure 7-20.
za val uz pokos nagiba 1:1,5



$H_o/(g \cdot T^2)$ = 0,0079

$R/H_o$=vrijednost iz SPM. 7-20

$R/H_o$= 0,85

$R = (R/H_o) x H_o$ = 3,64 m

$E_{kstr}\ VR^{5g}$ = 0,70 m

r = 1,00 m - rezerva

Potrebna minimalna kota krune lukobrana:

$VK = R(H_{1/10}{}^{2god}) + E_{kstr}\ VR^{5g} + r$ = 5,34 m

Odabrana kota krune lukobrana: **+5,50 m**

## 3.2.2.DIMENZIONIRANJE ZAŠTITNE OBLOGE PRIMARNOG LUKOBRANA

*- trup lukobrana - accropodi*

### A) MJERODAVNA VISINA VALA NA LOKACIJI PRIMARNOG LUKOBRANA

$H_S$= 4,55 m - značajna valna visina na poziciji trupa lukobrana

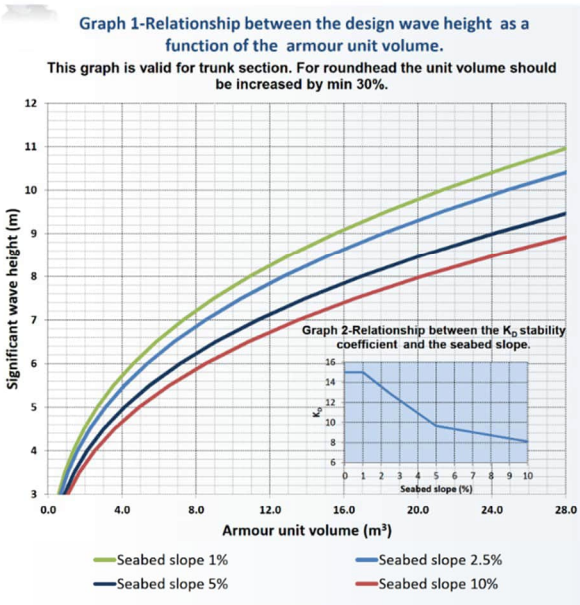
$H_{1/10}$= 5,78 m - projektna valna visina PP=100 godina

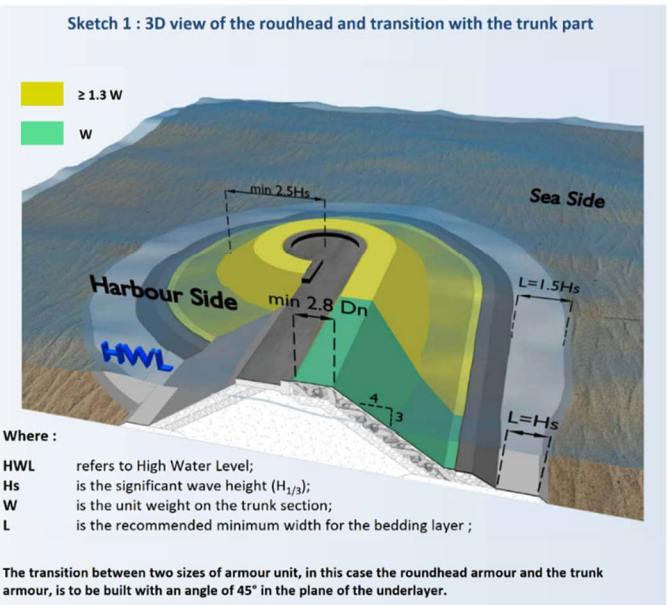
### B) PRORAČUN TEŽINE OBLOGE PRIMARNOG ZAŠTITNOG SLOJA PO HUDSON-u:

$$W=(\gamma_b \cdot H_s^3)/(K_D \cdot (S_r-1)^3 \cdot ctg\ \theta)$$

| | | |
|---|---|---|
| $\gamma_b$ = | 2.400,0 kg/m$^3$ | - zapreminska težina betona |
| $\gamma_v$ = | 1.024,0 kg/m$^3$ | - zapreminska težina vode |
| $S_r$ = | 2,34 | - ( $S_r = \gamma_k / \gamma_v$ ) |
| s = | 4,00 | - nagib dna |
| $K_D$ = | 11,00 | - iz dijagrama za ACCROPOD-a (lomljeni val,trup) |
| ctg θ = | 1,50 | - pokos nagiba 1: 1,5 |
| W = | 11.566,9 kg | - težina ACCROPOD-a >>W/$\gamma_b$ = 4,82 m$^3$ |

**Odabrani ACCROPOD: 5,00 m$^3$ >>> Težina ACCROPODA-a: 12,00 tona**




| Unit Volume (m³) | V = 0,34H³ | | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 22.0 | 24.0 | 28.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unit Height (m) | H = (V/0.34)$^{(1/3)}$ | | 1.43 | 1.81 | 2.07 | 2.27 | 2.45 | 2.60 | 2.87 | 3.09 | 3.28 | 3.45 | 3.61 | 3.75 | 3.89 | 4.01 | 4.13 | 4.35 |
| Equivalent Cube Size (m) | Dn = V$^{1/3}$ | | 1.00 | 1.26 | 1.44 | 1.59 | 1.71 | 1.82 | 2.00 | 2.15 | 2.29 | 2.41 | 2.52 | 2.62 | 2.71 | 2.80 | 2.88 | 3.04 |
| Armour Thickness (m) | T = 1,29 Dn | | 1.29 | 1.63 | 1.86 | 2.05 | 2.21 | 2.34 | 2.58 | 2.78 | 2.95 | 3.11 | 3.25 | 3.38 | 3.50 | 3.61 | 3.72 | 3.92 |

**PRORAČUN DEBLJINE PRIMARNOG ZAŠTITNOG SLOJA:**

Za betonski blok volumena: $V = 5{,}00\ m^3$ $n = 1$ sloj

$H = 2{,}45$ m $D_n = 1{,}71$ m

Ukupna debljina primarnog sloja: 2,21 m >>> *ODABRANO:* 2,25 m

Minimalna širina krune primarnog sloja: 4,79 m >>> *ODABRANO:* 5,10 m

## C) PRORAČUN TEŽINE KAMENA 1.FILTERSKOG SLOJA:

Težina kamena za filter :

$W_1 = W/15 =$ 800,000 kg

$W_{1min} = 0{,}70 \cdot W_1 =$ 560,0 kg

$W_{1max} = 1{,}30 \cdot W_1 =$ 1.040,0 kg

$W_1 = W/7.5 =$ 1.600,000 kg

$W_{1min} = 0{,}70 \cdot W_2 =$ 1.120,0 kg

$W_{1max} = 1{,}30 \cdot W_2 =$ 2.080,0 kg

*ODABRAN KAMEN ZA 1.FILTERSKI SLOJ:* ***800-1.600 kg***

**PRORAČUN DEBLJINE 1.FILTERSKOG SLOJA:**

Za kamen prosječne težine: $W_1 = 1.200{,}0$ kg

$k_\Delta = 1{,}15$ $n = 2$ sloja

$d_1 = k_\Delta \cdot (W_1/\gamma_k)^{1/3}$ *ODABRANO (C):*

$d_1 = 0{,}91$ m *- 2 sloja kamena prosječne težine* ***1.200,00 kg***

$D_1 = n \cdot d_1 = 1{,}83$ m *- ukupna debljina 1.filterskog sloja:* ***1,85 m***

## D) PRORAČUN TEŽINE KAMENA 2.FILTERSKOG SLOJA:

Težina kamena za filter :

$W_2 = W/200 =$ 60,00 kg

$W_{2min} = 0{,}50 \cdot W_2 =$ 30,00 kg

$W_{2max} = 1{,}50 \cdot W_2 =$ 90,00 kg *ODABRAN KAMEN (D):* ***30-100 kg***

**PRORAČUN DEBLJINE 2.FILTERSKOG SLOJA:**

Za kamen prosječne težine: $W_2 = 65{,}00$ kg

$k_\Delta = 1{,}15$ $n = 2$ sloja

$d_2 = k_\Delta \cdot (W_2/\gamma_k)^{1/3}$ *ODABRANO (D):*

$d_2 = 0{,}35$ m *- 2 sloja kamena prosječne težine* ***60,00 kg***

$D_2 = n \cdot d_2 = 0{,}69$ m *- ukupna debljina filterskog sloja:* ***0,70 m***

## E) ODABIR DUBINE POSTAVLJANJA PRIMARNOG ZAŠTITNOG SLOJA LUKOBRANA

Ova dubina prema SPM iznosi 1,5 x $H_{proj}$ ispod SNNžR je:

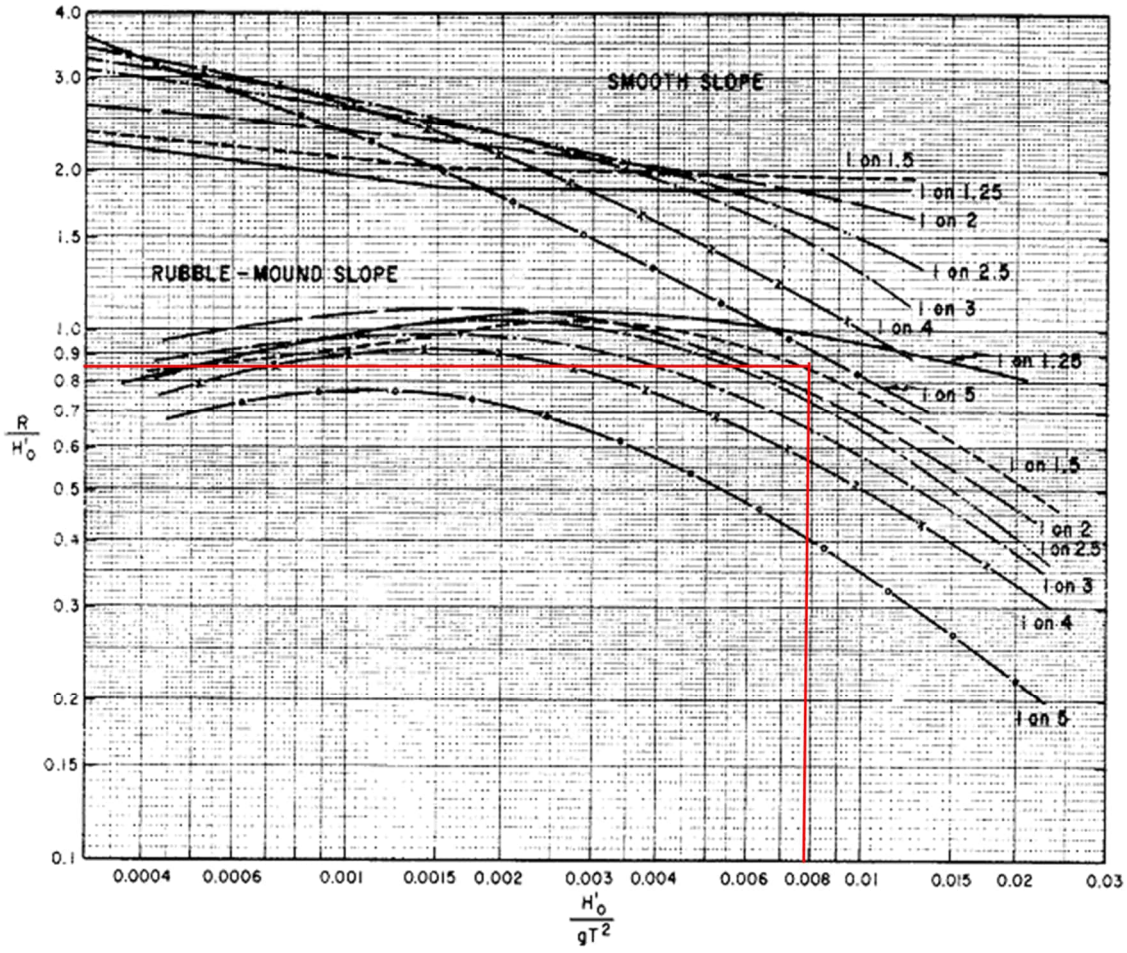
| | | |
|---|---|---|
| SNNžR= | -0,20 m | |
| $d_s$ = | 10,00 m | - dubina mora na mjestu lukobrana |
| $H_{proj}$= | 5,78 m | - visina projektnog vala |
| $d_{Šk}$=SNNžR +1,5x$H_{proj}$= | 8,87 m | - min. dubina post. Accropoda |

## F) WAVE RUN-UP

Projektna visina vala za doseg na zaštitnom kamenometu usvojena je kao $H_{1/10}^{5g}$ :

| | | |
|---|---|---|
| $H_s^{5g}$ = | 3,37 m | |
| $H_o$ = $H_{1/10}^{5g}$ = | 4,28 m | - projektni val za analizu funkcionalnosti |
| $T_s^{5g}$ = | 7,42 sec | |

R- vertikalna vrijednost dosega vala na hrapavom pokosu prema SPM. Figure 7-20.
za val uz pokos nagiba 1:1,5



$H_o/(g \cdot T^2)$ = 0,0079

$R/H_o$=vrijednost iz SPM. 7-20

$R/H_o$= 0,84

$R = (R/H_o) x H_o$= 3,60 m

$E_{kstr}\ VR^{5g}$ = 0,70 m

r = 1,00 m - rezerva

Potrebna minimalna kota krune lukobrana:

$VK = R(H_{1/10}{}^{2god}) + E_{kstr}\ VR^{5g} + r$ = 5,30 m

Odabrana kota krune lukobrana: **+5,50 m**

# 3.3. ANALIZA PRELJEVANJA ZA NASUTI LUKOBRAN

## 3.3.1. ANALIZA PRELJEVANJA ZA NASUTI LUKOBRAN

Proračun mean overtopping discharge je napravljen po Owen (1980) Run up i Overtopping modelu. Metode su prezentirane u "Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering", CIRIA-Construction Industry Research and Information Association, CIRIA Special Punlication 83, p.254, London1991 i "Wawe Overtopping of Seawalls" Design and Assessment Manual, HR Wallingford Ltd, R&D Technical Report W178, Oxfordshire UK, 1998. U račun je uzet samo trup lukobrana. Proračun se provodi po slijedećim izrazima:

$$R^*=R_c/[T_m(gH_s)^{0,5}]$$

$R^*$ - bezdimenzionalna visina krune

$R_c$ - visina krune iznad ekstremne plime

$T_m[s]$ - značajni valni period ($T_m[s]\approx 0,88T_s$)

$H_s$ - signifikantna valna visina ispred pokosa sa morske srane

$$Q^*=A\exp(-BR^*/r)$$

$Q^*$ - bezdimenzionalni srednji protokza usku krunu

A, B - empirijski koeficijenti

r - empirijski koeficijent hrapavosti za tip obloge

$$Q=Q^*\,C_r\,T_m\,g\,H_s$$

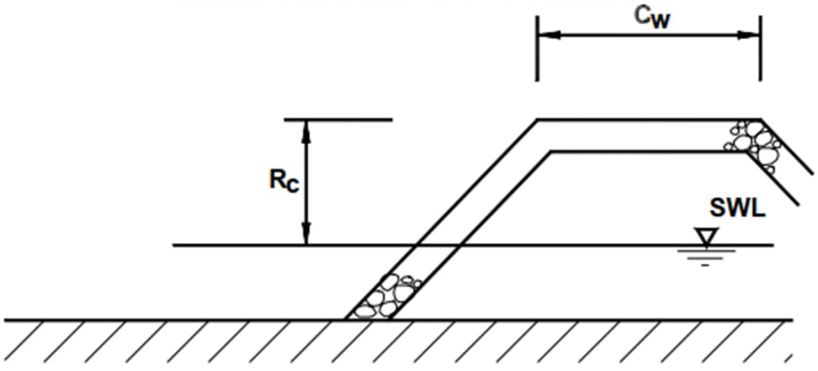
$Q[m^3/s/m']$ - srednji protok po m'

$C_r=3,06\exp(-1,5C_w/H_s)$ - redukcijski koeficijent za široku poroznu krunu

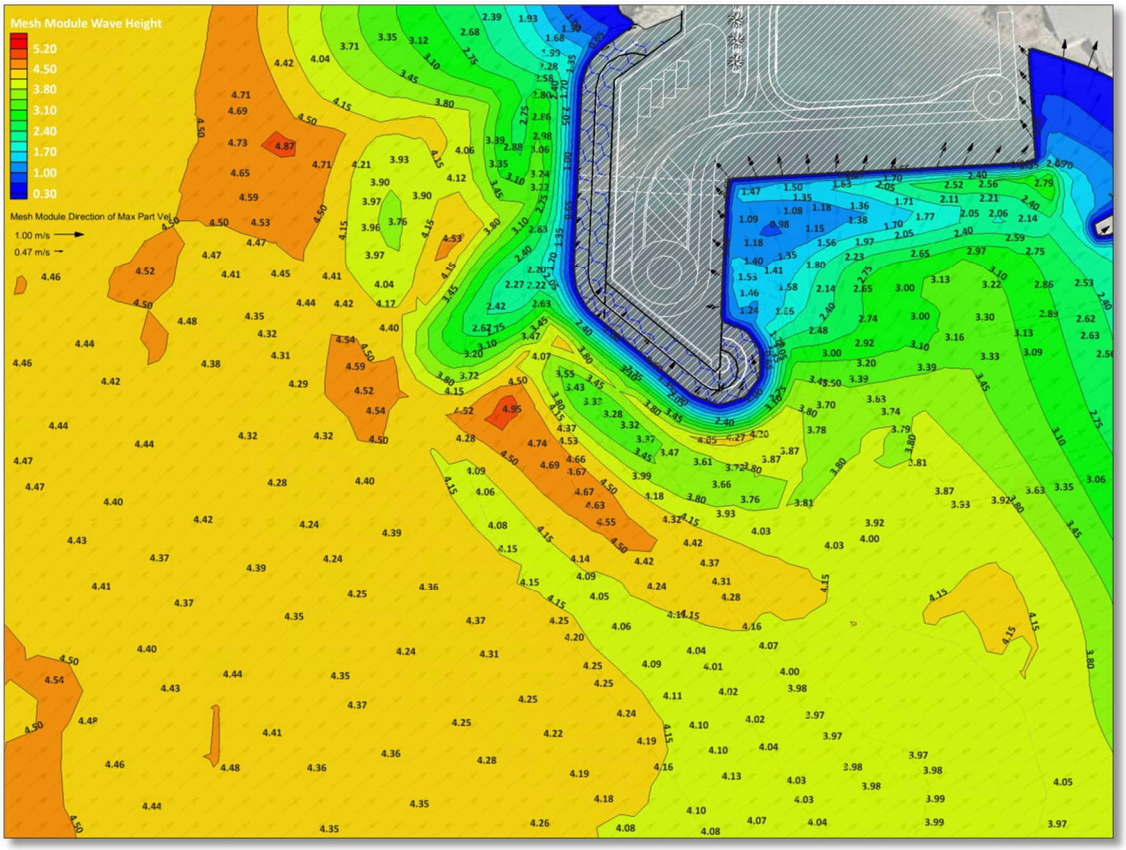
$C_w[m]$ - širina porozne krune

*Proračun je teorijski, a prave veličine se mogu dobiti jedino na fizikalnom modelu. Ako se modelskim ispitivanjima pokažu znatna odstupanja i projekt će se tome prilagoditi!*

ROUGH AND ARMOURED SEAWALLS
MEAN OVERTOPPING DISCHARGE



## PRIKAZ IZ ANALIZE VALNIH DEFORMACIJA NA PREDMETNOM LOKALITETU




## PRORAČUN PRELJEVANJA PREKO VERTIKALNOG LUKOBRANA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $H_s$= | 4,07 [m] | KRUNA ŠKOLJERE | 5,50 | [m.n.m] |
| $T_s$= | 7,20 [s] | VISINA DEFLEKTORA | 0,00 | [m] |
| $T_m$= | 6,31 [s] | UK. VIS. LUKOBRANA | 5,50 | [m.n.m] |
| $L_m$= | 62,25 [m] | | | |
| $H_s/L_m$= | 0,065 = 1 : 15 | | | |

| | | |
|---|---|---|
| $h_{krune}$= | 5,50 [m] | - visina krune iznad nule |
| $_{extr}WL$= | 0,25 [m] | - plima |
| $C_w$= | 5,10 [m] | - širina porozne krune |
| $R_c$= | 5,25 [m] | - visina krune školjere iznad plime |
| R*= | 0,1316 | - bezdimenzionalna visina krune |
| $C_w/H_s$= | 1,25 | |

m= 1,50 - nagib pokosa 1:m

A= 0,0088 - koeficijent iz tablice za nagib m

B= 19,90 - koeficijent iz tablice za nagib m

r= 0,55 - koeficijent hrapavosti za tip obloge (ACCROPODI)

Q*= 0,0001 - bezdimenzionalni srednji protok preko krune školjere

Q[$m^3$/s/m']= 0,019 - srednji protok preko krune školjere na 1m' lukobrana

$C_r$= 0,47 - redukcijski koeficijent za širinu porozne krune

$Q_c$* = 0,0000 [$m^3$/s/m']

Q = 0,009 [$m^3$/s/m'] - srednji protok preko krune školjere na 1m' luk. sa širokom

Q = 8,91 [lit/s/m'] propusnom krunom

***- nesigurno parkiranje, nesiguran promet kod svih brzina, vrlo opasno za pješake, oštećenja kod*** **neobložene krune** ***lukobrana.***

## 3.4. PRORAČUN ZAŠTITNOG KAMENOMETA TEMELJNOG NASIPA

## 3.4.1. DIMENZIONIRANJE ZAŠTITNOG KAMENOMETA TEMELJNOG NASIPA

** Van der Meer 1998*

Očitana visina vala ispred operativne obale: $H_s^{50}$ = 2,70 m

Odabrana projektna visina vala: $H_{proj.} = 1,27 \cdot H_s^{50}$ = 3,43 m

**A) PRORAČUN TEŽINE KAMENA ZAŠTITNOG SLOJA:**

Procjena veličine obloge provedena je prema Van der Meer (1998) za dvoslojni zaštitni kamenomet:

$$N_s = H_{proj}/\Delta D_{n50} = (6,2 \cdot (h_t/h_m)^{2,7} + 2) \cdot N_{od}^{\ 0,15}$$

$N_{od}$ = 0,5 - početak oštećenja
2,0 - prihvatljivo oštećenje
4,0 - teško oštećenje

$N_{od}$ = 0,50
$H_{proj}$ = 3,43 m - odabrana deformirana visina projektnog vala na lokaciji pristaa
$h_t$ = 4,30 m - dubina na vrhu nožice nasipa
$h_m$ = 6,00 - dubina ispred nožice nasipa
$\gamma_k$ = 2.650 kg/m$^3$ - zapreminska masa kamena
$\gamma_v$ = 1.025 kg/m$^3$ - zapreminska masa vode

$S_r = (\gamma_s/\gamma_w)$ = 2,59
$\Delta = S_r - 1$ = 1,59 $D_{n50} = H_{proj}/\Delta N_s$ = 0,53 m
$N_s$ = 4,08 $W_{50\%} = D_{n50}^{\ 3} \cdot \gamma_k$ = 396,12 kg

$W = (\gamma_k \cdot H_{proj}^{\ 3})/(N_s^3 \cdot (S_r-1)^3)$

$W_{50\%}$ = 396,12 kg
$W_{min}$ = 0,75·W = 297,09 kg
$W_{max}$ = 1,25·W = 495,15 kg *ODABRAN KAMEN:* ***300 - 500 kg***

**B) PRORAČUN DEBLJINE ZAŠTITNOG SLOJA:**

Za kameni blok prosječne težine: W = 400,00 kg

$k_\Delta$ = 1,15 n = 2 sloja

$d_1 = k_\Delta \cdot (W/\gamma_k)^{1/3}$ *ODABRANO:*

$d_1$ = 0,61 m - *n slojeva kamena prosječne težine* *400 kg*
$D_1 = n \cdot d_1$ = 1,22 m - *ukupna debljina zaštitnog kamenome* *1,25 m*

## 3.4.2. DIMENZIONIRANJE ZAŠTITNE NOŽICE OKO GLAVE NASUTOG LUKOBRANA

**(Van der Meer, d'Angremond, and Gerding 1995)*

Odabrana projektna visina vala: $H_{proj.} = H_{1/10}^{100} =$ 5,42 m -glava luk.

### A) PRORAČUN TEŽINE KAMENA ZAŠTITNOG SLOJA:

Proračun veličine zaštitne nožice nasutog lukobrana provedena je prema navedenim autorima za dvoslojni zaštitni kamenomet:

$$N_s = H_{proj}/\Delta D_{n50} = (0{,}24\cdot(h_b/D_{n50})+1{,}6)\cdot N_{od}^{\,0{,}15}$$

$N_{od}$ = 0,5 - početak oštećenja
2,0 - prihvatljivo oštećenje
4,0 - teško oštećenje

$N_{od}$ = 2,00 - odabrani stupanj oštećenja
$H_{proj}$ = 5,42 m - odabrana deformirana visina projektnog vala na lukobranu
$h_b$ = 5,90 m - dubina na vrhu nožice nasipa sa unutrašnje strane glave luk.
$\gamma_k$ = 2.680 kg/m$^3$ - zapreminska masa kamena
$\gamma_v$ = 1.025 kg/m$^3$ - zapreminska masa vode

$S_r = (\gamma_s/\gamma_w)$ = 2,61
$\Delta = S_r - 1$ = 1,6146 $D_{n50} = H_{proj}/\Delta N_s$ = 1,01 m
$N_s$ = 3,34 $W_{50\%} = D_{n50}^{\,3}\cdot\gamma_k$ = 2.727,08 kg
$N_s$ = 3,34
$W_{min} = 0{,}75\cdot W$ = 2.045,31 kg
$W_{max} = 1{,}25\cdot W$ = 3.408,85 kg

***ODABRAN KAMEN:*** ***2.000 - 3.500 kg***

### B) PRORAČUN DEBLJINE ZAŠTITNOG SLOJA:

Za kameni blok prosječne težine: W = 2.750,00 kg

$k_\Delta$ = 1,15 n = 2 sloja

$d_1 = k_\Delta\cdot(W/\gamma_k)^{1/3}$ *ODABRANO:*

$d_1$ = 1,16 m ***- n slojeva kamena prosječne težine 2.750 kg***
$D_1 = n\cdot d_1$ = 2,32 m ***- ukupna debljina zaštitnog kamenol 2,35 m***
***- širina zaštitnog kamenometa 4,70 m***

## 3.4.3. DIMENZIONIRANJE ZAŠTITNE NOŽICE OKO GLAVE NASUTOG LUKOBRANA

**(Van der Meer, d'Angremond, and Gerding 1995)*

Odabrana projektna visina vala: $H_{proj.} = H_{1/10}^{100} =$ 5,42 m -glava luk.

### A) PRORAČUN TEŽINE KAMENA ZAŠTITNOG SLOJA:

Proračun veličine zaštitne nožice nasutog lukobrana provedena je prema navedenim autorima za dvoslojni zaštitni kamenomet:

$$N_s = H_{proj}/\Delta D_{n50} = (0{,}24\cdot(h_b/D_{n50})+1{,}6)\cdot N_{od}^{\,0{,}15}$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 0,5 | - početak oštećenja |
| | $N_{od}$ = | 2,0 | - prihvatljivo oštećenje |
| | | 4,0 | - teško oštećenje |
| $N_{od}$ = | 0,60 | | - odabrani stupanj oštećenja |
| $H_{proj}$ = | 5,42 m | | - odabrana deformirana visina projektnog vala na lukobranu |
| $h_b$ = | 8,35 m | | - dubina na vrhu nožice nasipa sa prednje strane glave luk. |
| $\gamma_k$ = | 2.680 kg/m$^3$ | | - zapreminska masa kamena |
| $\gamma_v$ = | 1.025 kg/m$^3$ | | - zapreminska masa vode |

$S_r = (\gamma_s/\gamma_w) =$ 2,61

$\Delta = S_r - 1 =$ 1,6146 $\quad D_{n50} = H_{proj}/\Delta N_s =$ 1,01 m

$N_s =$ 3,32 $\quad W_{50\%} = D_{n50}^{\,3}\cdot\gamma_k =$ 2.782,38 kg

$N_s =$ 3,32

$W_{min} = 0{,}75\cdot W =$ 2.086,78 kg

$W_{max} = 1{,}25\cdot W =$ 3.477,97 kg **_ODABRAN KAMEN:_** ***2.000 - 3.500 kg***

### B) PRORAČUN DEBLJINE ZAŠTITNOG SLOJA:

Za kameni blok prosječne težine: $W =$ 2.750,00 kg

$k_\Delta =$ 1,15 $\quad n =$ 2 sloja

$d_1 = k_\Delta\cdot(W/\gamma_k)^{1/3}$ *ODABRANO:*

$d_1 =$ 1,16 m ***- n slojeva kamena prosječne težine 2.750 kg***

$D_1 = n\cdot d_1 =$ 2,32 m ***- ukupna debljina zaštitnog kamenoi 2,35 m***

***- širina zaštitnog kamenometa 4,70 m***

# 3.5. PRORAČUN OBALNOG ZIDA NA OPERATIVNIM OBALAMA

## 3.5.1. ANALIZA SILA OD VEZA RIBARSKOG BRODA NA OPERATIVNOJ OBALI

*alaj vez

### A) ODABIR MJERODAVNOG BRODA ZA DIMENZIONIRANJE PRIVEZNIH ELEMENATA

Za analizu konstrukcije u odnosu na pristajanje broda treba usvojiti brod onih karakteristika koji se po projektnom zadatku namjerava vezati uz operativnu obalu u ribarskoj luci Komiža.

Kao mjerodavni brod usvojen je ribarski brod "Komarča" karakterističnih dimenzija:

$L_{OA}$ = 20,12 m - duljina preko svega

B = 5,70 m - širina broda

T = 2,65 m - dubina uranjanja - draft

H = 5,50 m - pretpostavljena visina siluete broda broda

$A_b$ = 110,66 $m^2$ - bočna površina broda izložena vjetru

$A_k$ = 31,35 $m^2$ - krmena površina broda izložena vjetru

### B) SILA VJETRA KOJA DJELUJE NA BROD

Za izradu elaborata o vjetrovalnoj klimi i numeričkoj analizi deformacije valova u akvatoriju lučice Komiža otoku Visu korišteni su podaci DHMZ-a o vjetrovnoj klimi za razdoblje od 1966-2005. sa najbliže meteorološke postaje "Split-Marjan".

Meteorološki opservatorij Split-Marjan nalazi se na jugoistočnoj strani brda Marjan ($\phi$= 43° 31' N, $\lambda$=16° 26' E, $H_s$=122.5 m). Vjetar se mjeri Fuessovim univerzalnim anemografom te digitalnim mjernim sustavom mikroM.

Max očekivana brzina vjetra koja djeluje na brod u iznosu $v_{(1\text{-}3s)}^{100god}$ i to iz bilo kojeg smjera.

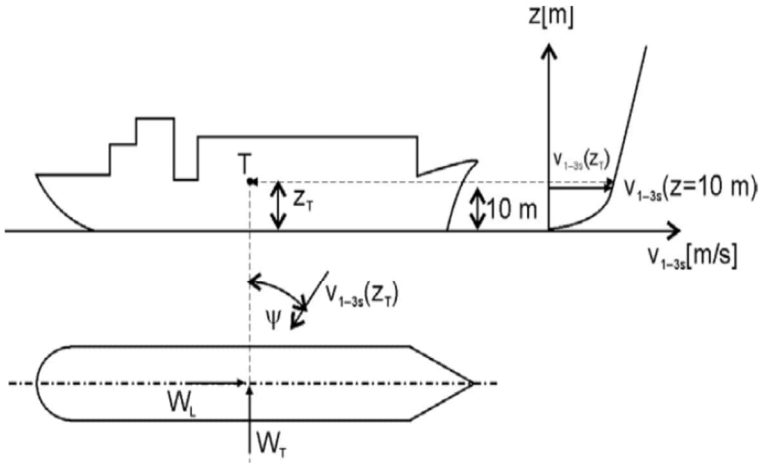
$z_T$ = 2,75 m

$v_{(1\text{-}3s)}^{100god}$ = 48,80 m/s - brzina udara vjetra trajanja 1-3 s na visini od 10 m

$v_{(1\text{-}3s)}(z_T) = v_{(1\text{-}3s)}(10)*\ln(z_T/0{,}06)/\ln(10/0{,}06)$ = 36,49 m/s

$v_{(1\text{-}3s)}(z_T)$ - brzina udara vjetra trajanja 1-3 s na težišnoj visini nadvođa broda $z_T$ (m)

## C) UKUPNA SILA UDARA VJETRA KOJA DJELUJE NA BROD




Ukupnu silu udara vjetra računat ćemo prema izrazima:

$$W_T = 1/2 \times C_{DT}(\psi) \times \rho_{zraka} \times A_b \times v^2_{1\text{-}3s}(z_T) \quad [N]$$

$$W_L = 1/2 \times C_{DL}(\psi) \times \rho_{zraka} \times A_k \times v^2_{1\text{-}3s}(z_T) \quad [N]$$

gdje su :

| | | | |
|---|---|---|---|
| $A_b$= | 110,66 | $[m^2]$ | - površine izložene vjetru od brodova, prekrcajne opreme na |
| $A_k$= | 31,35 | $[m^2]$ | konstrukciji i same konstrukcije iznad površine mora; |
| ψ = | 90 (180) | ° | - kut između smjera vjetra i osi broda; |
| $C_{DT}$= | 1,00 | | - poprečni (bočni) koeficijent otpora broda u struji zraka |
| $C_{DL}$= | 0,95 | | - uzdužni (krmeni) koeficijent otpora broda u struji zraka |
| $\rho_{zraka}$= | 1,225 | $[kg/m^3]$ | - gustoća mase zraka |
| $v_{1\text{-}3s}(z_T)$= | 36,49 | [m/s] | - brzina udara vjetra trajanja 1-3 s na težišnoj visini nadvođa broda $z_T$ (m) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $W_T$= | 90.228,0 [N] | $W_T$= | 90,2 [kN] |
| $W_L$= | 24.283,5 [N] | $W_L$= | 24,3 [kN] |

Proračun ćemo napraviti za vjetar koji djeluje iz smjera okomito na pravac lukobrana jer je u tom slučaju silueta broda najveća.

## D) RAČUN SILA NA POLER

Sila generirana vjetrom koju smo definirali računskim putem kao mjerodavnu ukupnu silu na bok broda iznosi $W_T$. Račun za provjeru priveznih mjesta ćemo napraviti pod pretpostavkom da je brod vezan na dva privezna mjesta – polera, tako da će se prethodno definirana sila prenositi na dva mjesta na pristanskoj konstrukciji.

N = $W_T$ / 2 = 45,11 kN

Kako imamo više ribarskih brodova vezanih paralelno na obali, uzimajući u obzir "sjenu" koju rade prvo i drugo plovilo, ostala plovila ćemo uzeti sa reduciranom silom od 0,3·N.

| | puno opterećenje "t" | postotak učešća | reducirano opterećenje t' [kN] | broj plovila [kom] | Ukupno[kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| od plovila br 1. | 45,11 | 100% | 45,11 | 1 | 45,11 |
| od plovila br 2. | 45,11 | 50% | 22,56 | 1 | 22,56 |
| ostala plovila | 45,11 | 30% | 13,53 | 3 | 40,60 |

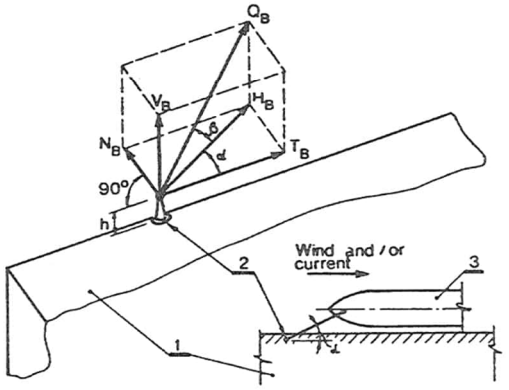
$N_B$ = 108,27 kN

Kuteve koji u prostoru određuju položaj priveznog elementa označit ćemo sa $\alpha$ i $\beta$, a njihove vrijednosti ćemo odrediti kao:

$\alpha$ = 45 °

$\beta$ = 30 °

Pretpostavljena shema priveza broda:




Iz toga slijedi da je sila u prostoru koja djeluje na jedno privezno mjesto (bitvu/poler) kako slijedi:

$Q_B = N_B / \cos\beta \sin\alpha$ = 176,81 kN

Izabran je POLER JP-20 koja ima dopušteno opterećenje :

$Q_p$ = **200,00** kN

Komponente sile priveza za pretpostavljenu maksimalnu silu priveza iznosile bi:

$N_B = Q_P \times \cos\beta \times \sin\alpha$ = 122,47 kN

$H_B = Q_P \times \cos\beta$ = 173,21 kN

$T_B = H_B \times \cos\alpha$ = 122,47 kN

$V_B = Q_P \times \sin\beta$ = 100,00 kN

L = 7,05 m - sekcija nadmorskog dijela konstrukcije

$n_p = N_B/L$ = 17,37 kN/m' >>> ODABRANO: $n_p$ = **17,40** kN/m'

$v_p = V_B/L$ = 14,18 kN/m' >>> ODABRANO: $v_p$ = **14,20** kN/m'

## 3.5.2. ANALIZA SILA OD VEZA RIBAR. BRODA/ VJETAR, VAL, M.STRUJA

**četverovez*

### A) ODABIR MJERODAVNOG BRODA ZA DIMENZIONIRANJE KONSTRUKCIJE

Za analizu konstrukcije u odnosu na pristajanje broda treba usvojiti brod onih karakteristika koji se po projektnom zadatku namjerava vezati uz operativnu obalu u ribarskoj luci Komiža.
Kao mjerodavni brod usvojen je ribarski brod "Komarča" karakterističnih dimenzija:

$L_{OA}$ = 20,12 m - dužina broda ($L_{OA}$)
B = 5,70 m - širina broda
T = 2,49 m - gaz broda
H = 5,50 m - pretpostavljena visina siluete broda
B' = 7,20 m - širina veza broda

### B) SILA VJETRA KOJA DJELUJE NA BROD

Za izradu elaborata o vjetrovalnoj klimi i numeričkoj analizi deformacije valova u akvatoriju lučice Komiža otoku Visu korišteni su podaci DHMZ-a o vjetrovnoj klimi za razdoblje od 1966-2005. sa najbliže meteorološke postaje "Split-Marjan" (1966-2005.).
Max. očekivana brzina vjetra koja djeluje na brod u iznosu $v_{(1\text{-}3s)}^{50god}$ i to iz bilo kojeg smjera.

$z_T$ = 2,75 m
$v_{(1\text{-}3s)}^{100god}$ = 48,80 m/s - brzina udara vjetra 1-3 s na visini od 10 m iznad tla
$v_{(1\text{-}3s)}(z_T) = v_{(1\text{-}3s)}(10)*\ln(z_T/0{,}06)/\ln(10/0{,}06)$ 36,49 m/s
$v_{(1\text{-}3s)}(z_T)$ - brzina udara vjetra trajanja 1-3 s na težišnoj visini nadvođa broda $z_T$ (m)

### C) UKUPNA SILA UDARA VJETRA KOJA DJELUJE NA BROD

Ukupnu silu udara vjetra računat ćemo prema izrazima:

$$W_{T\ (bočno)} = 1/2 \times C_{DT}(\psi) \times \rho_{zraka} \times A_b \times v^2_{1\text{-}3s}(z_T) \quad [N]$$

$$W_{L\ (krmeno)} = 1/2 \times C_{DL}(\psi) \times \rho_{zraka} \times A_k \times v^2_{1\text{-}3s}(z_T) \quad [N]$$

gdje su :

$A_b$ = 110,66 [$m^2$] - bočna površina broda izložena vjetru
$A_k$ = 31,35 [$m^2$] - krmena površina broda izložena vjetru

$\psi$ = 90 (180) ° - kut između smjera vjetra i osi broda;
$C_{DT}$= 1,00 - poprečni (bočni) koeficijent otpora broda u struji zraka
$C_{DL}$= 0,95 - uzdužni (krmeni) koeficijent otpora broda u struji zraka
$\rho_{zraka}$= 1,225 [kg/m$^3$] - gustoća mase zraka
$v_{1\text{-}3s}(z_T)$= 36,49 [m/s] - brzina udara vjetra 1-3 s na težišnoj visini nadvođa broda $z_T$ (m) (EC)

$W_{T\ (bočno)}$= 90.228,0 [N] $W_T$= 90,23 [kN]
$W_{L\ (krmeno)}$= 24.283,5 [N] $W_L$= 24,28 [kN]

Obično se promatraju dvije komponente utjecaja vjetra jednu uzduž i jednu popreko na obalu. Maksimalna sila obično nastupa kada vjetar puše okomito na uzdužnu os broda.

**D) SILA OD VALA NA BROD**

Za mjerodavne valne visine napravit će se proračun ukupne sila valova koja djeluje bočno i frontalno na privezane brodove. Djelovanje valova na plovila računa se po izrazu (ukoliko val dolazi frontalno na brod vrijedi $L_{oA}$=B)

$$F_W=0{,}5\cdot\gamma_w\cdot(H/2)^2\cdot L_{oA}(B)$$

a) bočno: $H_s$= 1,00 m $F_{WT}$= 25,78 kN
$L_{oA}$= 20,12 m
b) krmeno: $H_s$= 1,00 m $F_{WL}$= 7,30 kN
B= 5,70 m

**E) SILA OD MORSKIH STRUJA**

Sila koju uzrokuje morska struja na lateralnu površinu broda može se prikazati izrazom:

$F_{CL}=1/2\cdot C_{DL}\cdot\rho_w\cdot A_{CL}\cdot V_c$ - sila morskih struja na podvodnu frontalnu površinu broda

$F_{CT}=1/2\cdot C_{DT}\cdot\rho_w\cdot A_{CT}\cdot V_c$ - sila morskih struja na podvodnu bočnu površinu broda

gdje su:

$\rho_w$ = 1025,00 [kg/m3] - gustoća vode
$v_c$ = 0,75 [m/s] - pretpostavljena brzina morske struje
$A_{CL}$ = 14,19 [m$^2$] - površina podvodnog frontalnog dijela broda
$A_{CT}$ = 50,10 [m$^2$] - površina podvodnog bočnog dijela broda
$C_{DL}$ = 0,50 - frontalni koeficijent otpora broda u struji
$C_{DT}$ = 0,50 - bočni koeficijent otpora broda u struji

a) bočno $F_{CT}$ = 7,22 kN
b) krmeno $F_{CL}$ = 2,05 kN

**Ukupna sila od vjetra, valova i morskih struja iznosi:**

$F_{T\ (bočno)} = W_T + F_{WT}$ = 123,23 kN

$F_{L\ (krmeno)} = W_L + F_{WL}$ = 33,63 kN

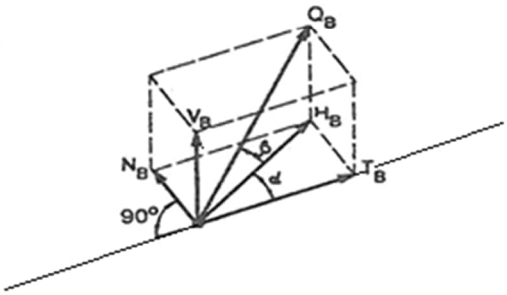
## F) RAČUN SILA OD VEZA BRODA

Kuteve koji u prostoru određuju položaj priveznog elementa označit ćemo sa $\alpha$ i $\beta$,

a njihove vrijednosti ćemo odrediti i

$\alpha$ = 45 °

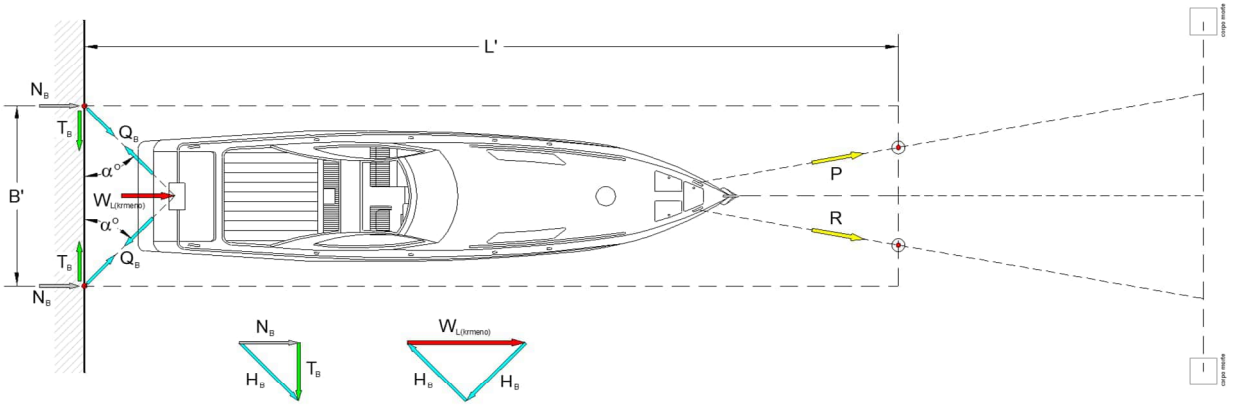
$\beta$ = 15 °




**F.1)** Sila generirana vjetrom koju smo definirali računskim putem kao mjerodavnu ukupnu silu na brod iznosi $F_L$. Račun za provjeru priveznih mjesta ćemo napraviti pod pretpostavkom da je bro vezan na dva privezna mjesta i to na poleru (na obali) i u moru (corpo-morto) tako da će se prethodno definirana sila prenositi na dvamjesta na konstrukciji obale.

Iz toga slijedi da je sila u prostoru koja djeluje na jedno privezno mjesto – poler kako slijedi:

Shema priveza broda:




$N_B = F_T / 2$ = 16,82 kN

$_B = N_B / (\cos\beta \sin\alpha)$ = 24,62 kN

$H_B = Q_B \times \cos\beta$ = 23,78 kN

$T_B = H_B \times \cos\alpha$ = 16,82 kN

$V_B = Q_B \times \sin\beta$ = 6,37 kN

Poprečna sila po m' obale:

$n = 2 \cdot N_B / B'$ = 4,67 kN/m'

Uzdužna sila po m' obale:

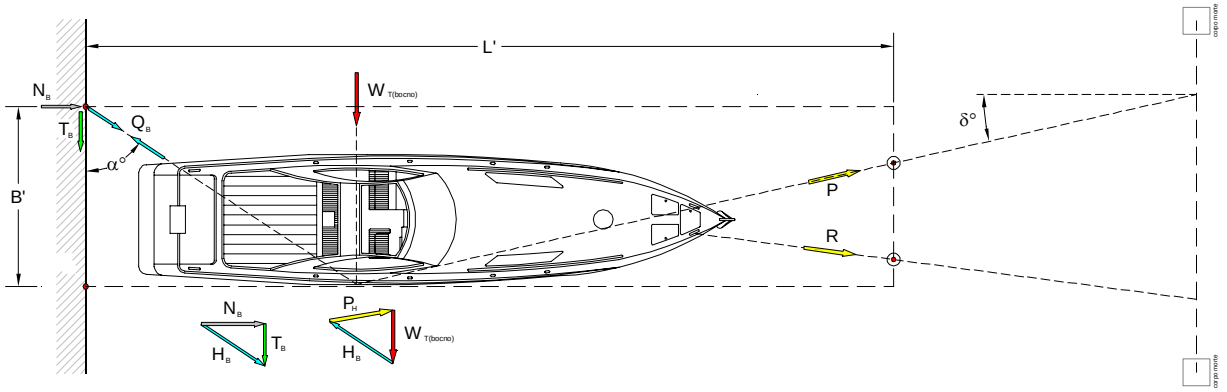
$t = (T_B - T_B)/B'$ = 0,00 kN/m'

Vertikalna sila po m' obale:

$v = V_B / B'$ = 0,89 kN/m'

**F.2)** Sila generirana vjetrom koju smo definirali računskim putem kao mjerodavnu ukupnu silu na brod iznosi $F_T$. Račun za provjeru priveznih mjesta ćemo napraviti pod pretpostavkom da je mjesta i to na poleru (na obali) i u moru (corpo-morto), tako da će se prethodno definirana sila prenositi na jedno mjesto na konstrukciji obale.

Shema priveza broda:




Iz toga slijedi da je sila u prostoru koja djeluje na jedno privezno mjesto – poler kako slijedi:

$W_T = P_H \cdot \sin\delta + H_B \cdot \cos\alpha$

$N_B = H_B \cdot \sin\alpha$ $\delta =$ 10,00 °

$N_B = P_H \cdot \cos\delta$

$P_H \cdot \cos\delta = H_B \cdot \sin\alpha$

$P_H = H_B \cdot \sin\alpha / \cos\delta$

$W_T = H_B \cdot \sin\alpha \cdot tg\delta + H_B \cdot \cos\alpha$

$W_T = H_B \cdot (\sin\alpha \cdot tg\delta + \cos\alpha)$

$H_B = F_T / (\sin\alpha \cdot tg\delta + \cos\alpha)$

$H_B =$ 148,15 kN

$N_B =$ 104,76 kN

$Q_B = H_B / \cos\beta$ 153,37 kN

$T_B = H_B \cdot \cos\alpha$ 104,76 kN

$V_B = Q_B \times \sin\beta =$ 39,70 kN

Izabran je POLER JP-20 koja ima dopušteno opterećenje :

$Q_p =$ 200,00 kN

$H_B =$ 193,19 kN

$N_B =$ 136,60 kN

$T_B = H_B \cdot \cos\alpha$ 136,60 kN

$V_B = Q_P \times \sin\beta =$ 51,76 kN

Poprečna sila po m' obale:

$n = N_B/B' =$ 18,97 kN/m'

Uzdužna sila po m' obale:

$t = T_B/B' =$ 18,97 kN/m'

Vertikalna sila po m' obale:

$v = V_B/B' =$ 7,19 kN/m'

Raspored opterećenja od plovila po promatranom segmentu obale:

- Poprečna sila u odnosu na obalu

| | puno opterećenje "n" | postotak učešća | reducirano opterećenje n' [kN/m') | broj plovila [kom] | širina veza [m] | dužina segmenta obale L [m] | ukupno opterećenje obale $P_N$ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| od plovila br 1. | 18,97 | 100% | 18,97 | 1 | 7,20 | 7,20 | 136,60 |
| od plovila br 2. | 18,97 | 50% | 9,49 | 1 | 7,20 | 7,20 | 68,30 |
| ostala plovila | 18,97 | 30% | 5,69 | 1 | 7,20 | 7,20 | 40,98 |
| | | | | | Ukupno: | **21,60** | **245,88** |

- Uzdužna sila u odnosu na obalu

| | puno opterećenje "t" | postotak učešća | reducirano opterećenje t' [kN/m') | broj plovila [kom] | širina veza [m] | dužina segmenta obale L [m] | ukupno opterećenje obale $P_T$ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| od plovila br 1. | 18,97 | 100% | 18,97 | 1 | 7,20 | 7,20 | 136,60 |
| od plovila br 2. | 18,97 | 50% | 9,49 | 1 | 7,20 | 7,20 | 68,30 |
| ostala plovila | 18,97 | 30% | 5,69 | 1 | 7,20 | 7,20 | 40,98 |
| | | | | | Ukupno: | **21,60** | **245,88** |

- Vertikalna sila u odnosu na obalu

| | puno opterećenje "v" | postotak učešća | reducirano opterećenje v' [kN/m') | broj plovila [kom] | širina veza [m] | dužina segmenta obale L [m] | ukupno opterećenje obale $P_V$ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| od plovila br 1. | 7,19 | 100% | 7,19 | 1 | 7,20 | 7,20 | 51,76 |
| od plovila br 2. | 7,19 | 50% | 3,59 | 1 | 7,20 | 7,20 | 25,88 |
| ostala plovila | 7,19 | 30% | 2,16 | 1 | 7,20 | 7,20 | 15,53 |
| | | | | | Ukupno: | **21,60** | **93,17** |

Sva ostala plovila opterećena su sa 30 % opterećenja vjetrom.

Ako se uzme u obzir smanjenje sile vjetra od zasjenjenja na promatranom segementu obale onc se "n","t", "v" smanjuju na:

$n''=P_N/L =$ 11,38 kN/m'

$t''=P_T/L =$ 11,38 kN/m'

$v''=P_V/L =$ 4,31 kN/m'

## G) ODABRANO KONTINUIRANO OPTEREĆENJE OBALE OD VEZA BRODA

Kako je horizontalno kontinuirano opterećenje zida od krmenog vjetra manje nego li horizontalno kontinuirano opterećenje zida od bočnog vjetra to je ovo posljednje mjerodavno za proračune mehaničke otpornosti i stabilnosti obale.

Horizontalno kontinuirano opterećenje od veza broda poprečno na obalu:

n'' = 11,38 kN/m' >>> ODABRANO: $P_H =$ **11,40** kN/m'

Vertikalno kontinuirano opterećenje od veza broda:

v'' = 4,31 kN/m' >>> ODABRANO: $P_V =$ **4,40** kN/m'

Horizontalno kontinuirano opterećenje od veza broda uzduž obale:

t'' = 11,38 kN/m' >>> ODABRANO: $P_T =$ **11,40** kN/m'

## 3.5.3. ANALIZA HIDRODIN. OPTEREĆENJA NA VERTIKALNI ZID - DOL VALA

**TECHNICAL STANDARDS AND COMMENTARIES FOR PORT AND HARBOUR FACILITIES IN JAPAN*

### POVRATNI PERIOD:

$PP_{[god]}$ = 50 god

### GEOMETRIJSKI PODACI:

| | | | |
|---|---|---|---|
| - vrh obalne konstrukcije | 1,30 [m.n.m] | $d_1$ = | 1,30 [m] |
| - srednja razina mora (SWL) | 0,00 [m.n.m] | | |
| - kota temeljenja obalnog zida | -4,70 [m.n.m] | $d_s$ = | 4,70 [m] |
| - kota morskog dna na mjestu obalnog zida | -6,90 [m.n.m] | d = | 6,90 [m] |
| - visina temeljnog nasipa na mjestu obalnog zida | | $d_2$ = | 2,20 [m] |
| - širina temelja obalne konstrukcije | | B = | 4,50 [m] |

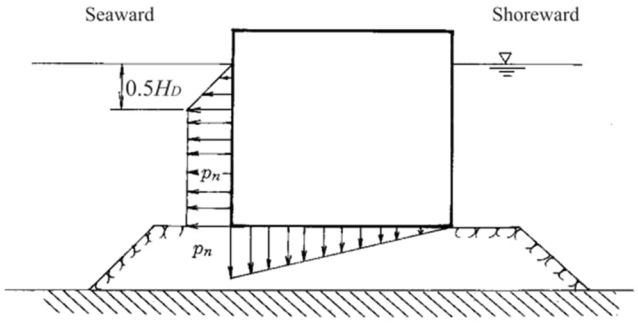
### PARAMETRI VALA ISPRED PREDMETNE LOKACIJE:

H'= 2,70 [m] - deformirana valna visina ispred obalnog zida

**$H_{proj}$ = 1,8·H' = 4,86 [m]** - projektna valna visina

$$p_n = 0.5\rho_0 g H_D$$

$p_n$ = 24,43 [kN/m$^2$] - podtlak na dubini 0,5·$H_D$




$h_1$= 2,43 [m]

$F_{1H}$= 29,69 [kN/m'] $y_1$ = 3,08 [m]

$h_2$= 2,27 [m]

$F_{2H}$= 55,47 [kN/m'] $y_2$ = 1,135 [m]

$F_{uk,H}$= $F_1$+$F_2$= 85,15 [kN/m'] y = 1,81 [m]

$F_V$= 54,98 [kN/m'] x = 1,50 [m]

## 3.5.4. PRORAČUN OBALNOG ZIDA NA OPERATIVNOJ OBALI

### Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

### Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

### Analiza zida

Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun ativnih zemljanih pritisaka : Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka : Caquot-Kerisel
Proračun potresa : Mononobe-Okabe
Oblik klina tla : Proračunaj kao nakošeno
Ključna osnova : Ključna osnova je uzeta u obzir kao nagnuta temeljna stopa
Dopušteni ekscentricitet : 0,333
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stalna proračunska situacija | | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| Stalna proračunska situacija | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

| Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje | | | |
|---|---|---|---|
| Stalna proračunska situacija | | | |
| Faktor za vrijednost kombinacije : | $\psi_0$ = | 0,70 | [–] |
| Faktor za česte vrijednosti : | $\psi_1$ = | 0,50 | [–] |
| Faktor za kvazi stalne vrijednosti : | $\psi_2$ = | 0,30 | [–] |

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Promjenjiva proračunska situacija | | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| **Promjenjiva proračunska situacija** | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Seizmička proračunska situacija** | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,00 | [–] | 0,00 | [–] | 1,00 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| **Seizmička proračunska situacija** | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

## Materijal konstrukcije

Jedinica težine γ = 23,00 kN/m$^3$
Proračun betonskih konstrukcija izvršen je prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton: C 20/25**
Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck}$ = 20,00 MPa
Vlačna čvrstoća $f_{ctm}$ = 2,20 MPa

**Uzdužni čelik: B500B**
Karakteristična granica popuštanja $f_{yk}$ = 500,00 MPa

## Geometrija konstrukcije

| Br. | Koordinata X [m] | Dubina Z [m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 5,40 |
| 3 | 3,00 | 5,40 |
| 4 | 3,00 | 6,00 |
| 5 | -1,50 | 6,00 |
| 6 | -1,50 | 5,40 |
| 7 | -0,60 | 5,40 |
| 8 | -0,60 | 0,00 |

Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.
Površina profila zida = 5,94 m$^2$.

## Osnovni parametri tla

| Br. | Naziv | Uzorak | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m$^3$] | $\gamma_{su}$ [kN/m$^3$] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | | 38,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 20,00 |
| 2 | TEMELJNI KAMENOMET | | 35,00 | 20,00 | 20,00 | 10,00 | 15,00 |

Sva tla su uzeta u obzir bez kohezije za proračun tlaka u mirovanju.

## Parametri tla

**KAMENA RASTERETNA PRIZMA**

Jedinica težine : $\gamma$ = 20,00 kN/m$^3$
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 38,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta$ = 20,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

**TEMELJNI KAMENOMET**

Jedinica težine : $\gamma$ = 20,00 kN/m$^3$
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 35,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 20,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta$ = 15,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

## Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**

Elevacija terena = 6,00 m

**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 6,00 .. 0,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | 0,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

## Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo

**Parametri**

Koeficijent trenja baza-tlo $\mu$ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

## Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

## Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.

Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

### Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila | | Naziv | Djelovanje | $F_x$ | $F_z$ | M | x | z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | uredi | | | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [m] | [m] |
| 1 | Da | | Težina kontrafore | stalno | 0,00 | 9,40 | 0,00 | 1,12 | 5,40 |
| 2 | Da | | Težina konzolne istake i nadmorskog zida | stalno | 0,00 | 33,00 | 0,00 | -1,05 | 0,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : stalno
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,83 | 99,76 | 2,46 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 74,66 | -2,23 | 105,05 | 3,57 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -6,00 | 0,00 | 1,87 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**
Moment otpora $M_{res}$ = 798,08 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 166,69 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 209,30 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 73,81 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 102,33 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 1)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 154,05 | 376,83 | 73,81 | 0,091 | 102,33 |
| 2 | 116,13 | 332,23 | 73,81 | 0,078 | 87,41 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 80,13 | 331,53 | 57,24 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,091$
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

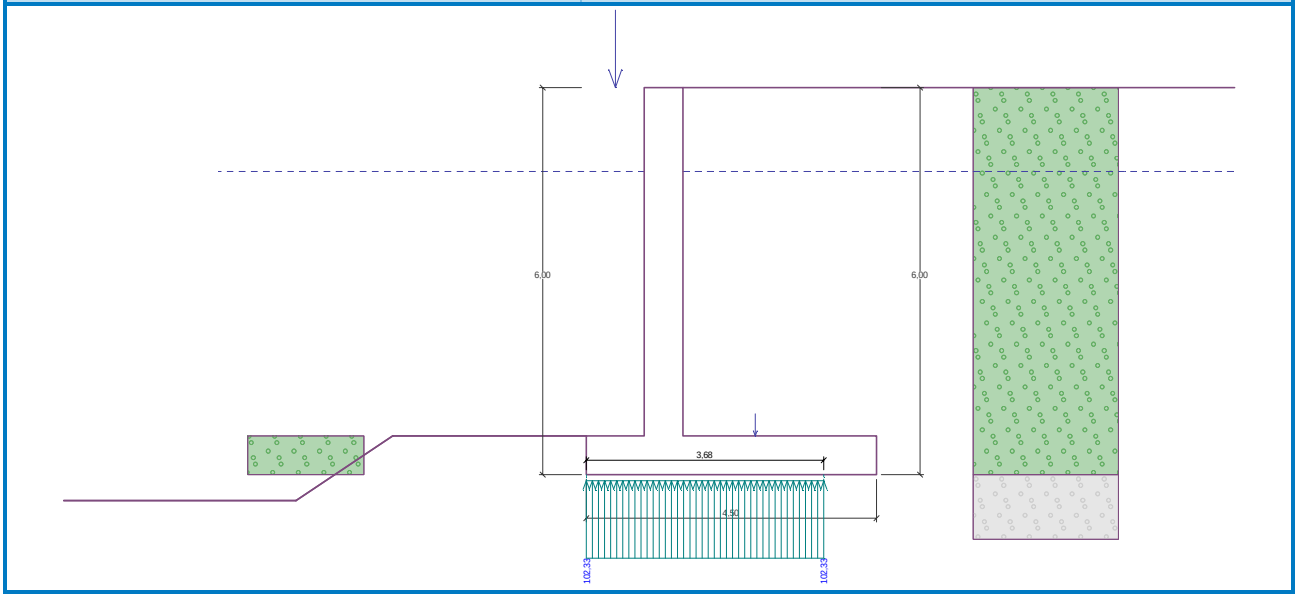
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 102,33$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 300,00$ kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 1 - -1 |
|---|---|




## Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Pritisak u stanju mirovanja | 97,51 | -1,98 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Pritisak u stanju mirovanja | 97,51 | -1,98 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 5,40 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1018,4 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 97,51 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 431,51 | kNm | > | 225,99 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,83 | 99,76 | 2,46 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 74,66 | -2,23 | 105,05 | 3,57 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -6,00 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,350 |

### Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 685,1 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 95,81 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 56,31 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

## Provjera pete zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -0,30 | 41,40 | 3,00 | 1,350 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,83 | 99,76 | 2,46 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 74,66 | -2,23 | 105,05 | 3,57 | 1,000 |
| Kontaktno naprezanje | 0,00 | 0,00 | -205,57 | 2,78 | 1,000 |

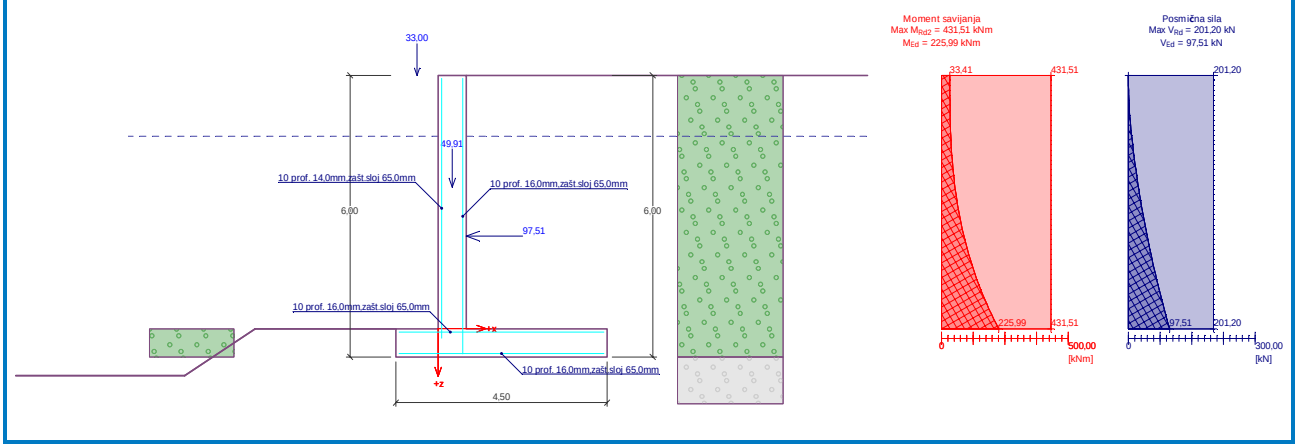
## Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 758,3 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 55,13 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 169,68 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

| Naziv : Dimenzioniranje | Faza - proračun : 1 - 1 |
|---|---|




## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 2)

## Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 6,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 6,00 .. 0,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | 0,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

## Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

## Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

## Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

## Unos površinskih dodatnih opterećenja

| Br. | Dodatno opterećenje | | Djelovanje | Mag.1 [kN/m²] | Mag.2 [kN/m²] | Ord.x x [m] | Dužina l [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | promijeni | | | | | | |
| 1 | Da | | promjenljivo | 33,33 | | 3,10 | 6,00 | na terenu |

| Br. | Naziv |
|---|---|
| 1 | Prometno opterećenje |

## Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

## Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

## Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila | | Naziv | Djelovanje | $F_x$ | $F_z$ | M | x | z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | uredi | | | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [m] | [m] |
| 1 | Ne | Ne | Težina kontrafore | stalno | 0,00 | 9,40 | 0,00 | 1,12 | 5,40 |
| 2 | Ne | Ne | Težina konzolne istake i nadmorskog zida | stalno | 0,00 | 33,00 | 0,00 | -1,05 | 0,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 21,80 | -2,04 | 28,61 | 3,60 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**
Moment otpora $M_{res}$ = 885,91 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 300,81 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 216,02 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 119,46 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 115,94 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 2)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 224,31 | 387,48 | 119,46 | 0,129 | 115,94 |
| 2 | 186,40 | 342,89 | 119,46 | 0,121 | 100,47 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 138,11 | 327,22 | 90,07 |

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 2 | 147,07 | 305,06 | 76,20 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,129$
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

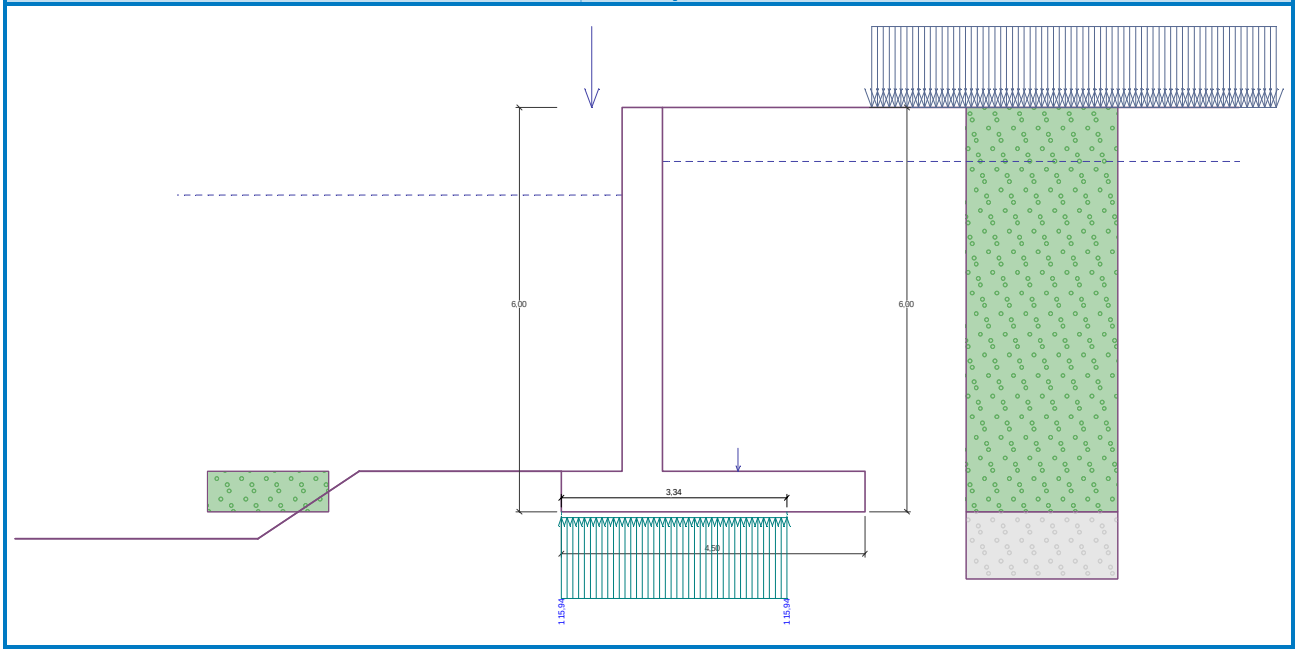
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 115,94$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 300,00$ kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Naziv : Nosivost** | **Faza - proračun : 2 - -1**




## Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 30,94 | -1,83 | 9,37 | 0,60 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 30,94 | -1,83 | 9,37 | 0,60 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 5,40 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1284,4 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 111,27 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 431,51 | kNm | > | 282,60 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 21,80 | -2,04 | 28,61 | 3,60 | 1,300 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,350 |

### Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 685,1 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 112,93 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 52,61 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera pete zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -0,30 | 41,40 | 3,00 | 1,350 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 21,80 | -2,04 | 28,61 | 3,60 | 1,300 |
| Kontaktno naprezanje | 0,00 | 0,00 | -191,86 | 2,65 | 1,000 |

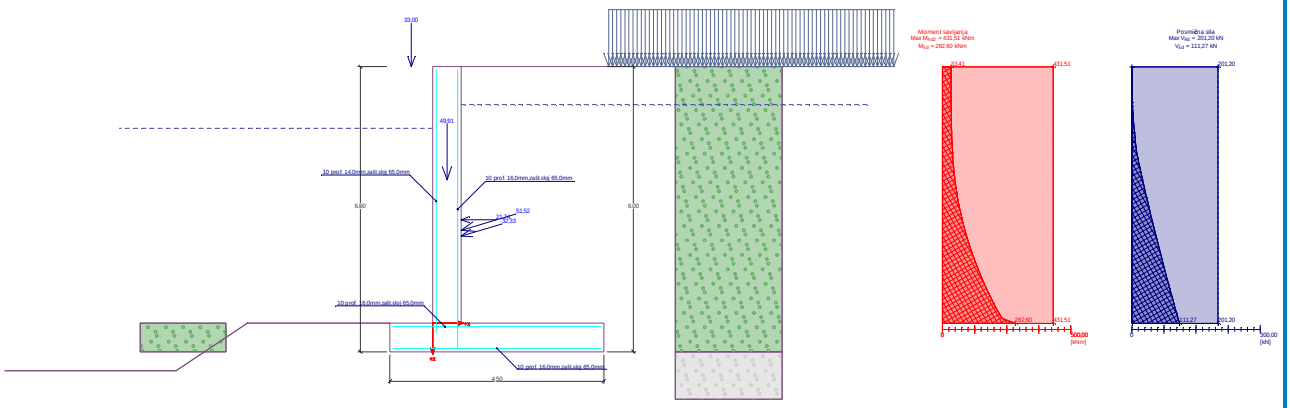
### Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1037,0 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 90,75 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 229,98 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

| Naziv : Dimenzioniranje | Faza - proračun : 2 - 1 |
|---|---|



## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 3)

### Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 6,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 6,00 .. 0,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | 0,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Unos površinskih dodatnih opterećenja

| Br. | Dodatno opterećenje novo | Dodatno opterećenje promijeni | Djelovanje | Mag.1 [kN/m²] | Mag.2 [kN/m²] | Ord.x x [m] | Dužina l [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Da | | promjenljivo | 16,67 | | 3,10 | 6,00 | na terenu |

| Br. | Naziv |
|---|---|
| 1 | Prometno opterećenje |

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja

Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

### Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila | | Naziv | Djelovanje | $F_x$ | $F_z$ | M | x | z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | uredi | | | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [m] | [m] |
| 1 | Da | | Sila od veza plovila_alaj | promjenljivo | -17,10 | -13,90 | 0,00 | -0,60 | -0,25 |
| 2 | Ne | Ne | Težina kontrafore | stalno | 0,00 | 9,40 | 0,00 | 1,12 | 5,40 |
| 3 | Ne | Ne | Težina konzolne istake i nadmorskog zida | stalno | 0,00 | 33,00 | 0,00 | -1,05 | 0,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 10,91 | -2,04 | 14,31 | 3,60 | 0,910 | 0,910 | 0,910 |
| Sila od veza plovila_alaj | 17,10 | -6,25 | -13,90 | 0,90 | 1,500 | 1,500 | 0,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**
Moment otpora $M_{res}$ = 798,78 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 442,34 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 187,65 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 126,69 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 124,46 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 3)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 219,51 | 363,31 | 101,04 | 0,134 | 110,37 |
| 2 | 313,75 | 297,86 | 126,69 | 0,234 | 124,46 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 143,93 | 312,82 | 81,06 |
| 2 | 235,18 | 291,16 | 93,30 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,234$
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

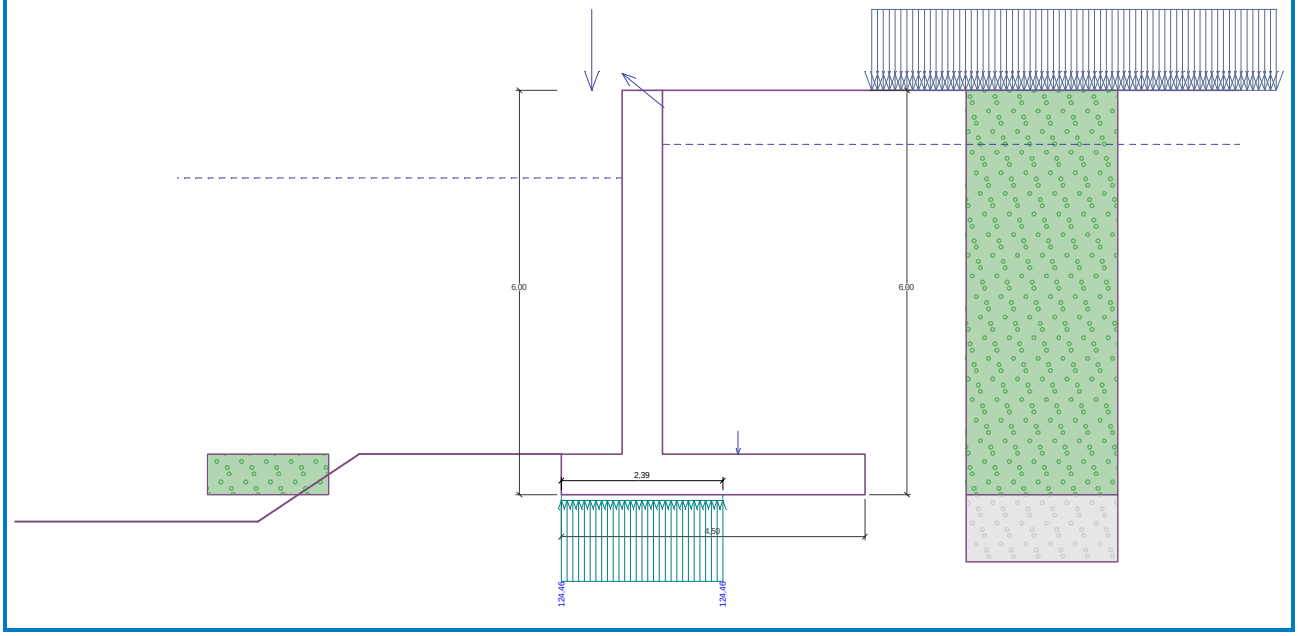
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 124,46$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 300,00$ kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 3 - -1 |
|---|---|




## Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 15,47 | -1,83 | 4,69 | 0,60 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |
| Sila od veza plovila_alaj | 17,10 | -5,65 | -13,90 | 0,00 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 15,47 | -1,83 | 4,69 | 0,60 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |
| Sila od veza plovila_alaj | 17,10 | -5,65 | -13,90 | 0,00 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 5,40 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1588,5 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 116,82 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 431,51 | kNm | > | 346,09 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 10,91 | -2,04 | 14,31 | 3,60 | 1,300 |
| Sila od veza plovila_alaj | 17,10 | -6,25 | -13,90 | 0,90 | 0,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,350 |

### Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 685,1 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 108,42 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 68,01 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera pete zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -0,30 | 41,40 | 3,00 | 1,350 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 10,91 | -2,04 | 14,31 | 3,60 | 1,300 |
| Kontaktno naprezanje | 0,00 | 0,00 | -180,56 | 2,64 | 1,000 |

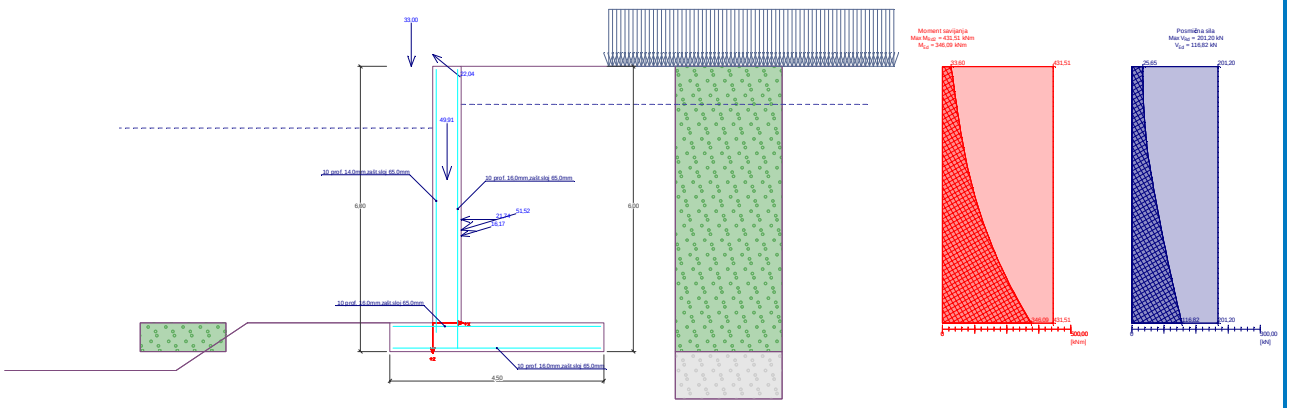
### Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1263,0 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 % | > | 0,13 % | = | $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 m | < | 0,33 m | = | $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 kN | > | 83,45 kN | = | $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 kNm | > | 278,08 kNm | = | $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

| Naziv : Dimenzioniranje | Faza - proračun : 3 - 1 |
|---|---|



## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 4)

### Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 6,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 6,00 .. 0,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | 0,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

### Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila | | Naziv | Djelovanje | $F_x$ | $F_z$ | M | x | z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | uredi | | | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [m] | [m] |
| 1 | Ne | Ne | Težina kontrafore | stalno | 0,00 | 9,40 | 0,00 | 1,12 | 5,40 |
| 2 | Ne | Ne | Težina konzolne istake i nadmorskog zida | stalno | 0,00 | 33,00 | 0,00 | -1,05 | 0,00 |

### Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h$ = 0,0810
Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v$ = 0,0405

Voda ispod TPV je ograničena.

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 4)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 11,07 | -1,94 | -5,53 | 1,68 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - klin tla | 14,72 | -2,60 | -7,36 | 2,51 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 19,11 | -3,75 | 30,34 | 2,95 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Din. pritisak od vode na prednoj strani | 10,44 | -1,88 | 0,00 | 1,87 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpora $M_{res}$ = 813,52 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 393,98 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 203,57 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 146,45 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 124,44 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 4)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 307,52 | 323,13 | 146,45 | 0,211 | 124,44 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 264,77 | 326,82 | 129,47 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile e = 0,211
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw}$ = 0,333

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

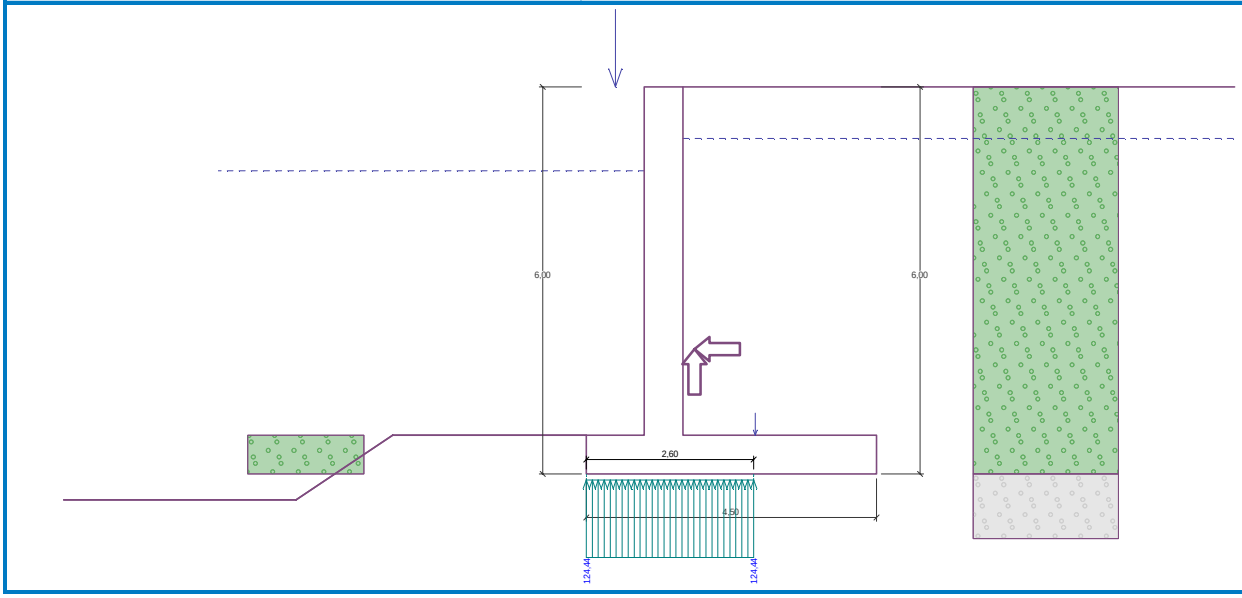
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi σ = 124,44 kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d$ = 300,00 kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 4 - -1 |
|---|---|




## Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 4)

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 6,03 | -2,70 | -3,02 | 0,30 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 13,47 | -3,37 | 4,08 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Din. pritisak od vode na prednoj strani | 7,94 | -1,64 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 6,03 | -2,70 | -3,02 | 0,30 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 13,47 | -3,37 | 4,08 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Din. pritisak od vode na prednoj strani | 7,94 | -1,64 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 5,40 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1415,8 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 98,49 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 431,51 | kNm | > | 310,20 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 11,07 | -1,94 | -5,53 | 1,68 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Potres - klin tla | 14,72 | -2,60 | -7,36 | 2,51 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 19,11 | -3,75 | 30,34 | 2,95 | 1,000 |
| Din. pritisak od vode na prednoj strani | 10,44 | -1,88 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,000 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,000 |

### Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 685,1 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 119,66 | kN | = $V_{Ed}$ |

Konačni moment $M_{Rd}$ = 432,04 kNm > 56,43 kNm = $M_{Ed}$

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera pete zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -0,30 | 41,40 | 3,00 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Din. pritisak od vode na prednoj strani | 10,44 | -1,88 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Kontaktno naprezanje | 0,00 | 0,00 | -122,17 | 2,30 | 1,000 |

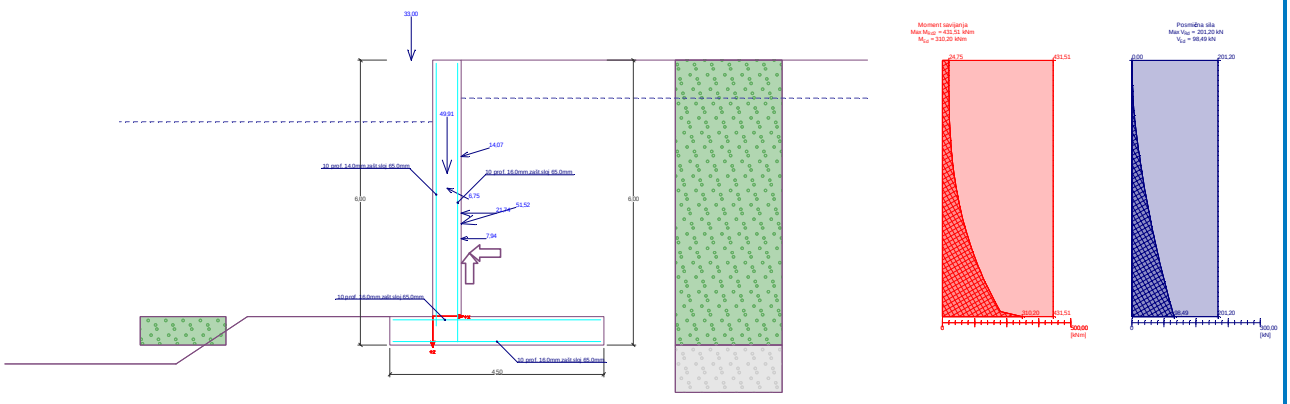
### Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1148,3 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

Omjer armature ρ = 0,38 % > 0,13 % = $\rho_{min}$
Pozicija neutralne osi x = 0,08 m < 0,33 m = $x_{max}$
Konačna posmična sila $V_{Rd}$ = 201,20 kN > 108,75 kN = $V_{Ed}$
Konačni moment $M_{Rd}$ = 432,04 kNm > 253,76 kNm = $M_{Ed}$

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

**Naziv : Dimenzioniranje** | **Faza - proračun : 4 - 1**



## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 5)

### Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 6,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 6,00 .. 0,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | 0,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

### Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila novo | Sila uredi | Naziv | Djelovanje | $F_x$ [kN/m] | $F_z$ [kN/m] | M [kNm/m] | x [m] | z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Da | | Horizontalna komponenta dola vala | promjenljivo | -85,15 | 0,00 | 0,00 | -0,60 | 4,19 |
| 2 | Da | | Vertikalna komponenta dola vala | promjenljivo | 0,00 | 54,98 | 0,00 | 0,10 | 6,00 |
| 3 | Ne | Ne | Težina kontrafore | stalno | 0,00 | 9,40 | 0,00 | 1,12 | 5,40 |
| 4 | Ne | Ne | Težina konzolne istake i nadmorskog zida | stalno | 0,00 | 33,00 | 0,00 | -1,05 | 0,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 5)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,83 | 99,76 | 2,46 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 74,66 | -2,23 | 105,05 | 3,57 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -6,00 | 0,00 | 1,87 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Horizontalna komponenta dola vala | 85,15 | -1,81 | 0,00 | 0,90 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Vertikalna komponenta dola vala | 0,00 | 0,00 | 54,98 | 1,60 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpora $M_{res}$ = 798,08 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 397,88 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 209,30 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 201,54 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 177,40 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 5)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 438,84 | 459,30 | 201,54 | 0,212 | 177,40 |
| 2 | 347,31 | 332,23 | 201,54 | 0,232 | 137,90 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 269,99 | 386,51 | 142,39 |
| 2 | 234,25 | 331,53 | 142,39 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile e = 0,232
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw}$ = 0,333

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera nosivosti**

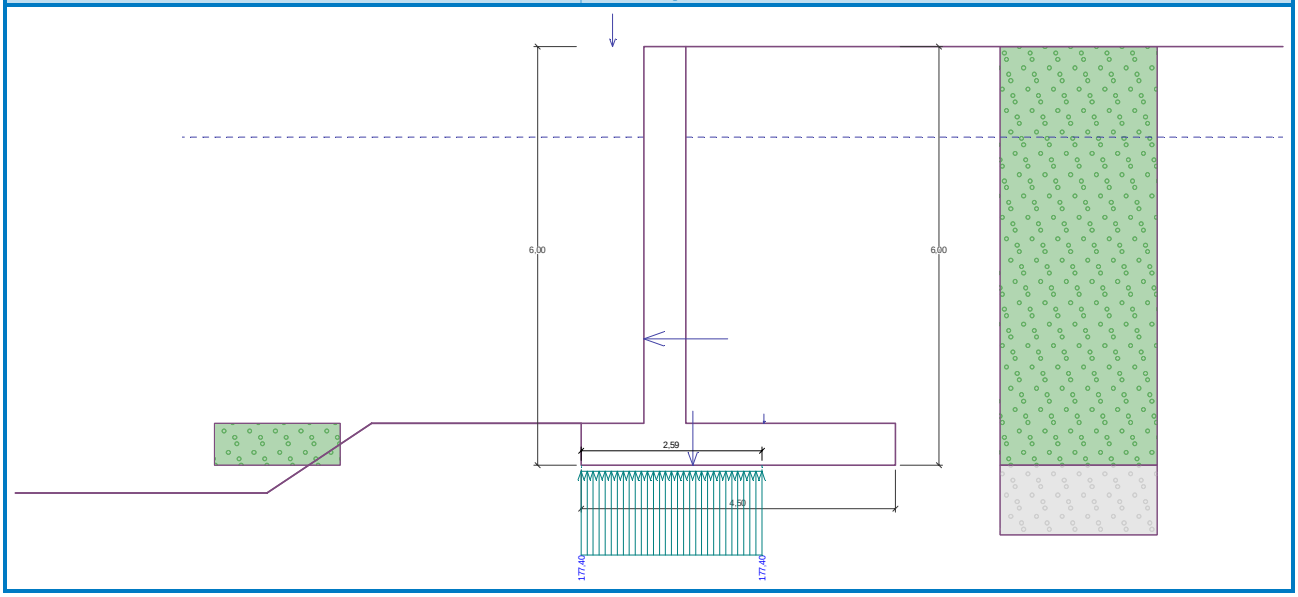
Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma$ = 177,40 kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d$ = 300,00 kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 5 - -1 |
|---|---|




## Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 5)

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 55,08 | -1,98 | 16,68 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Horizontalna komponenta dola vala | 85,15 | -1,21 | 0,00 | 0,00 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 55,08 | -1,98 | 16,68 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Horizontalna komponenta dola vala | 85,15 | -1,21 | 0,00 | 0,00 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 5,40 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1567,2 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 182,81 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 431,51 | kNm | > | 341,68 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,83 | 99,76 | 2,46 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 74,66 | -2,23 | 105,05 | 3,57 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -6,00 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Horizontalna komponenta dola vala | 85,15 | -1,81 | 0,00 | 0,90 | 1,500 |
| Vertikalna komponenta dola vala | 0,00 | 0,00 | 54,98 | 1,60 | 1,500 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,350 |

### Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 685,1 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 175,79 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 82,81 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera pete zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -0,30 | 41,40 | 3,00 | 1,350 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,83 | 99,76 | 2,46 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 74,66 | -2,23 | 105,05 | 3,57 | 1,000 |
| Kontaktno naprezanje | 0,00 | 0,00 | -173,02 | 2,29 | 1,000 |

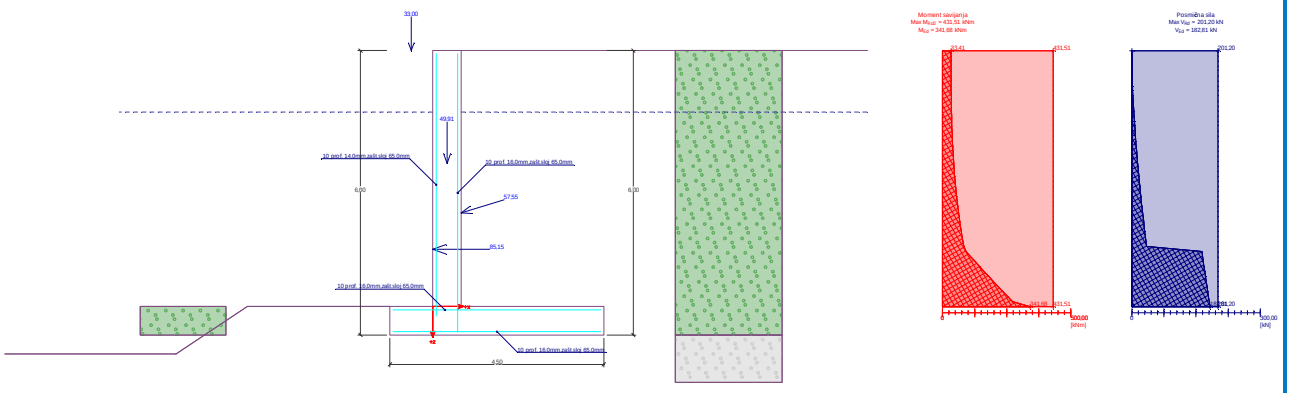
### Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1172,3 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 87,68 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 258,87 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

| Naziv : Dimenzioniranje | Faza - proračun : 5 - 1 |
|---|---|



## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 6)

### Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 6,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 6,00 .. 0,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | 0,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**

Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Unos površinskih dodatnih opterećenja

| Br. | Dodatno opterećenje novo | Dodatno opterećenje promijeni | Djelovanje | Mag.1 [kN/m²] | Mag.2 [kN/m²] | Ord.x x [m] | Dužina l [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Da | | stalno | 40,00 | | 2,50 | 15,10 | na terenu |

| Br. | Naziv |
|---|---|
| 1 | Opterećenje objektom |

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

### Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila novo | Sila uredi | Naziv | Djelovanje | $F_x$ [kN/m] | $F_z$ [kN/m] | M [kNm/m] | x [m] | z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Da | | Sila od veza plovila_četverovez | promjenljivo | -11,40 | -4,40 | 0,00 | -0,60 | -0,20 |
| 2 | Ne | Ne | Težina kontrafore | stalno | 0,00 | 9,40 | 0,00 | 1,12 | 5,40 |
| 3 | Ne | Ne | Težina konzolne istake i nadmorskog zida | stalno | 0,00 | 33,00 | 0,00 | -1,05 | 0,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 6)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Opterećenje objektom | 30,55 | -2,17 | 40,32 | 3,53 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Sila od veza plovila_četverovez | 11,40 | -6,20 | -4,40 | 0,90 | 1,500 | 1,500 | 0,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpora $M_{res}$ = 894,33 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 421,20 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 213,83 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 138,77 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 121,74 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 6)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 231,34 | 390,61 | 121,67 | 0,132 | 117,81 |
| 2 | 290,54 | 339,41 | 138,77 | 0,190 | 121,74 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 140,65 | 336,79 | 95,73 |
| 2 | 205,39 | 332,39 | 107,13 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile e = 0,190
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw}$ = 0,333

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

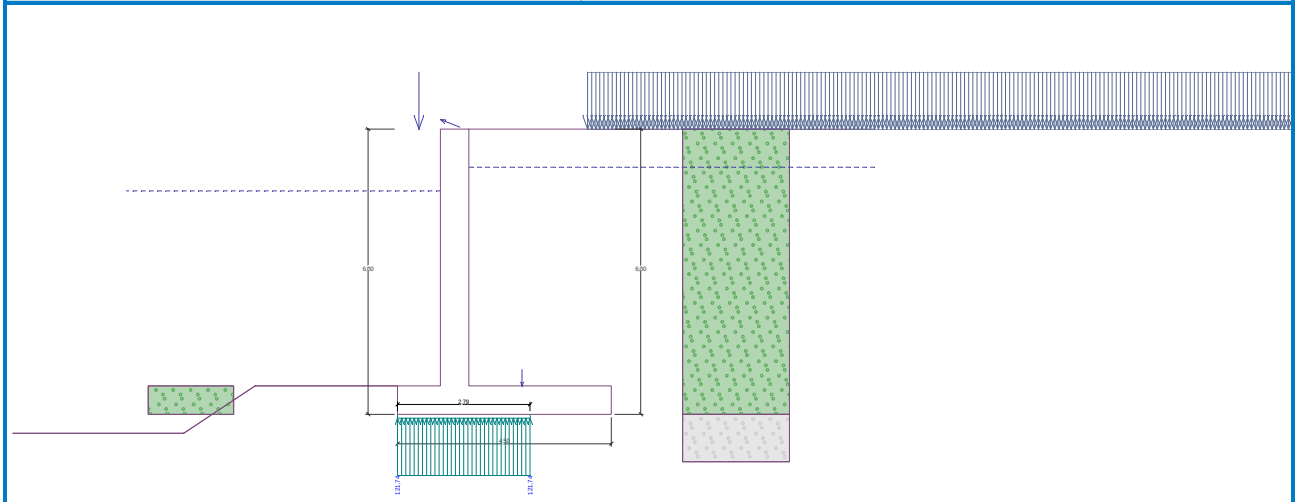
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi σ = 121,74 kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d$ = 300,00 kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 6 - -1 |
|---|---|



## Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 6)

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Opterećenje objektom | 44,23 | -1,98 | 13,39 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Sila od veza plovila_četverovez | 11,40 | -5,60 | -4,40 | 0,00 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,02 | 49,91 | 0,30 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 49,31 | -1,95 | 14,93 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 21,74 | -2,18 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -5,40 | 0,00 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Opterećenje objektom | 44,23 | -1,98 | 13,39 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Sila od veza plovila_četverovez | 11,40 | -5,60 | -4,40 | 0,00 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -5,40 | 33,00 | -0,45 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 5,40 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1605,8 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 132,38 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 431,51 | kNm | > | 349,65 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -2,25 | 85,02 | 1,63 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 1,87 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 |
| Opterećenje objektom | 30,55 | -2,17 | 40,32 | 3,53 | 1,000 |
| Sila od veza plovila_četverovez | 11,40 | -6,20 | -4,40 | 0,90 | 0,000 |
| Težina kontrafore | 0,00 | -0,60 | 9,40 | 2,62 | 1,350 |
| Težina konzolne istake i nadmorskog zida | 0,00 | -6,00 | 33,00 | 0,45 | 1,350 |

### Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 685,1 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 115,05 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 64,78 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera pete zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -0,30 | 41,40 | 3,00 | 1,350 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -2,73 | 95,37 | 2,48 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 67,21 | -2,20 | 94,15 | 3,58 | 1,000 |
| Opterećenje objektom | 30,55 | -2,17 | 40,32 | 3,53 | 1,000 |
| Kontaktno naprezanje | 0,00 | 0,00 | -191,86 | 2,64 | 1,000 |

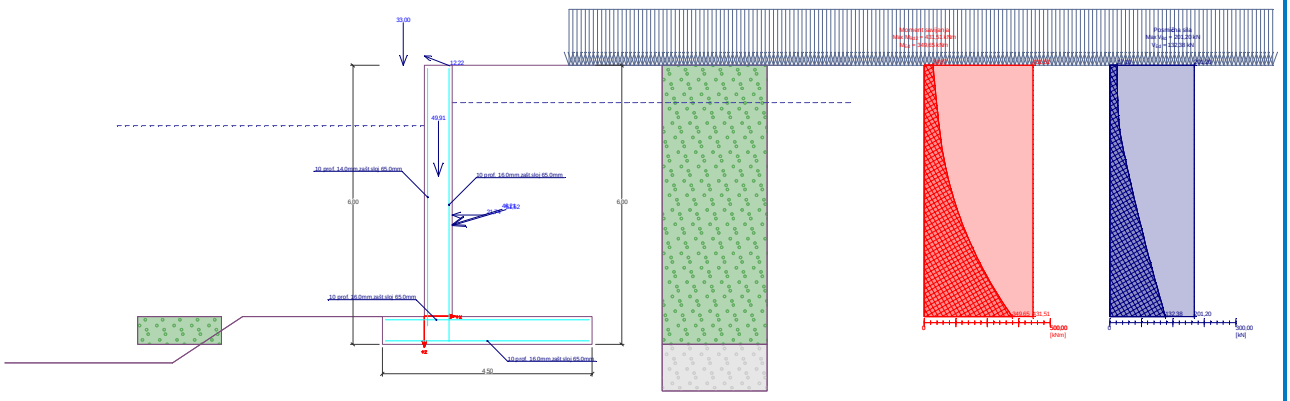
## Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
10 prof. 16,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2010,6 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1295,2 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,60 m

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,38 | % | > | 0,13 | % | = | $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 0,33 | m | = | $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 201,20 | kN | > | 93,87 | kN | = | $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 432,04 | kNm | > | 284,87 | kNm | = | $M_{Ed}$ |

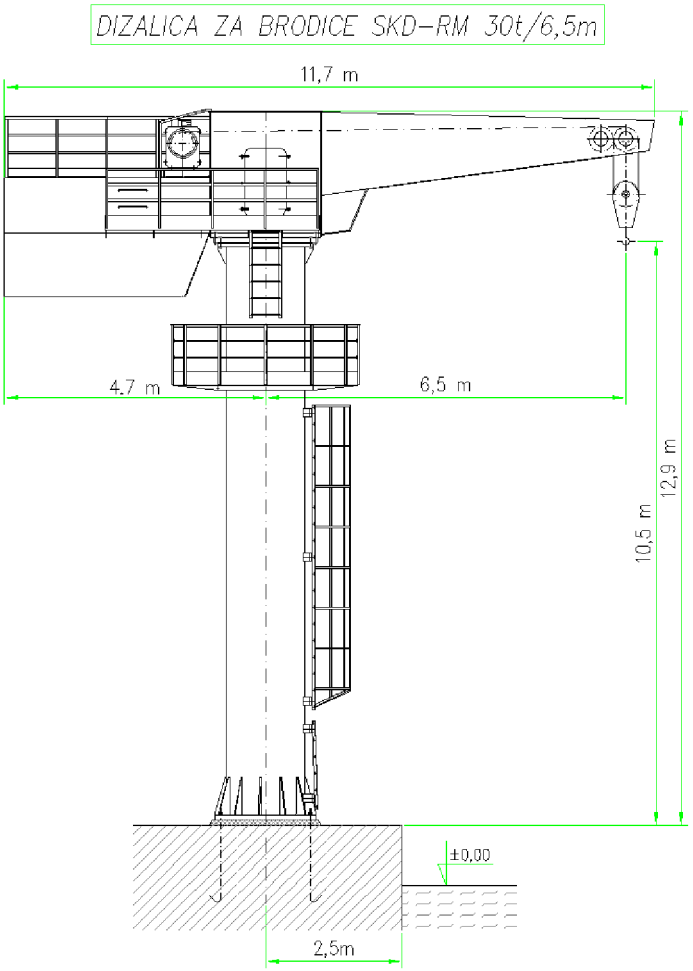
**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

| Naziv : Dimenzioniranje | Faza - proračun : 6 - 1 |
|---|---|



# 3.6. PRORAČUN OBALNOG ZIDA NA MJESTU STUPNE DIZALICE

## OPTEREĆENJE STUPNOM DIZALICOM NOSIVOSTI 30 tona




| TEHNIČKE KARAKTERISTIKE | |
|---|---|
| TIPSKA OZNAKA | SKD-RM 30t/6,5m |
| NOSIVOST | 30 t |
| DOHVAT DIZALICE | 6,5 m |
| VISINA DIZANJA | 10,5 m |
| BRZINA DIZANJA | 2/0,5 m/min |
| BRZINA ROTACIJE | 0,2 okr/min |
| KUT ROTACIJE | 360° |
| INSTALIRANA SNAGA | 15 kW |
| UPRAVLJANJE | Daljinski – radio |
| NAPON POGONSKIH ELEKTROMOTORA | 380V; 50Hz |
| UPRAVLJAČKI NAPON | 24V (pomočno tipkalo) |
| MAX. TLAČNA SILA NA TEMELJU | 716,4 kN |
| MAX. MOMENT NA TEMELJU | 1332,94 kNm |

*Napomena: Proračuni su napravljeni za priloženu skicu stupne dizalice. Ukoliko se planira ugraditi neka druga dizalica, potrebno je napraviti dodatne provjere stablinosti temelja stupne dizalice. Temelj stupne dizalice je LxB = 5x4,5 m, te su svedena opterećenja po m'.*

## 3.6.1. PRORAČUN OBALNOG ZIDA NA OPERATIVNOJ OBALI NA MJESTU STUPNE DIZALICE

### Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

### Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

### Analiza zida

Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun ativnih zemljanih pritisaka : Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka : Caquot-Kerisel
Proračun potresa : Mononobe-Okabe
Oblik klina tla : Proračunaj kao nakošeno
Dopušteni ekscentricitet : 0,333
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stalna proračunska situacija | | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| Stalna proračunska situacija | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

| Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje | | | |
|---|---|---|---|
| Stalna proračunska situacija | | | |
| Faktor za vrijednost kombinacije : | $\psi_0$ = | 0,70 | [–] |
| Faktor za česte vrijednosti : | $\psi_1$ = | 0,50 | [–] |
| Faktor za kvazi stalne vrijednosti : | $\psi_2$ = | 0,30 | [–] |

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Promjenjiva proračunska situacija | | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| **Promjenjiva proračunska situacija** | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Seizmička proračunska situacija** | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,00 | [–] | 0,00 | [–] | 1,00 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| **Seizmička proračunska situacija** | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

## Geometrija konstrukcije

Kosina zida = 0,00 °

| Br. | Širina b [m] | Visina h [m] | Odmak k [m] | Odmak(L) $o_1$ [m] | Odmak(R) $o_2$ [m] | Ujedini | Vlast. tež. [kN/m³] | Trenje [–] | Kohezija [kPa] | Nosivost na posmik $R_s$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4,50 | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Da | 25,00 | 0,533 | 0,00 | 0,00 |
| 1 | 4,50 | 4,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 25,00 | - | - | - |

Bilješka: Blokovi su poredani od dna do vrha

## Osnovni parametri tla

| Br. | Naziv | Uzorak | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m³] | $\gamma_{su}$ [kN/m³] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | | 38,00 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 15,00 |
| 2 | TEMELJNI KAMENOMET | | 35,00 | 20,00 | 19,00 | 9,00 | 15,00 |

Sva tla su uzeta u obzir bez kohezije za proračun tlaka u mirovanju.

## Parametri tla

**KAMENA RASTERETNA PRIZMA**

Jedinica težine : $\gamma$ = 19,00 kN/m³
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 38,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta$ = 15,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m³

**TEMELJNI KAMENOMET**

Jedinica težine : $\gamma = 19,00$ kN/m$^3$
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 35,00$ °
Kohezija tla : $c_{ef} = 20,00$ kPa
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 15,00$ °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m$^3$

## Zapunjenje

Dodijeljeno tlo : KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Kosina = 45,00 °

## Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 0,00 m

**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 0,00 .. -6,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | -6,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

## Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo

**Parametri**

Koeficijent trenja baza-tlo $\mu = 0,63$
Kohezija baza-tlo $a = 0,00$ kPa

## Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

## Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

## Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,60$ m

## Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.

Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Globalne postavke

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : stalno
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,30 | 463,50 | 2,25 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,76 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 56,82 | -2,17 | 12,74 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**
Moment otpora $M_{res}$ = 1100,19 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 218,45 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 292,94 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 80,81 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 157,77 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 1)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 164,48 | 627,21 | 80,81 | 0,058 | 157,77 |
| 2 | 164,48 | 464,99 | 80,81 | 0,079 | 122,61 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 138,35 | 463,97 | 67,87 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**
Maks. ekscentricitet normalne sile e = 0,079
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw}$ = 0,333

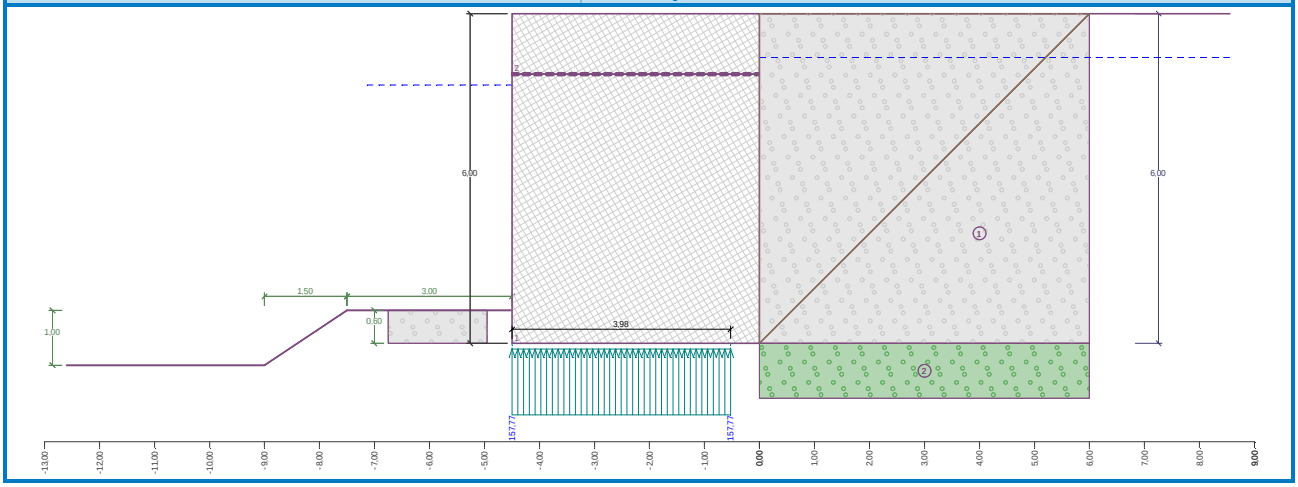
**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera nosivosti**
Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma$ = 157,77 kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d$ = 300,00 kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 1 - -1 |
|---|---|



## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 2)

### Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 0,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 0,00 .. -6,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | -6,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo $\mu$ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Unos površinskih dodatnih opterećenja

| Br. | Dodatno opterećenje novo | Dodatno opterećenje promijeni | Djelovanje | Mag.1 [kN/m²] | Mag.2 [kN/m²] | Ord.x x [m] | Dužina l [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Da | | promjenljivo | 33,33 | | 0,00 | 6,00 | na terenu |

| Br. | Naziv |
|---|---|
| 1 | Prometno opterećenje |

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

### Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila novo | Sila uredi | Naziv | Djelovanje | $F_x$ [kN/m] | $F_z$ [kN/m] | M [kNm/m] | x [m] | z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Da | | Stupna dizalica_Vertikalna sila | stalno | 0,00 | 83,30 | 0,00 | -2,00 | 0,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,30 | 463,50 | 2,25 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,76 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 56,82 | -2,17 | 12,74 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 57,35 | -2,99 | 12,85 | 4,50 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |
| Stupna dizalica_Vertikalna sila | 0,00 | -6,00 | 83,30 | 2,50 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**
Moment otpora $M_{res}$ = 1383,63 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 441,33 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 355,95 kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 155,36 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 207,25 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 2)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 321,65 | 756,38 | 155,36 | 0,094 | 207,25 |
| 2 | 328,94 | 565,00 | 155,36 | 0,129 | 169,38 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 217,52 | 558,52 | 109,84 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile $e$ = 0,129
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw}$ = 0,333

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

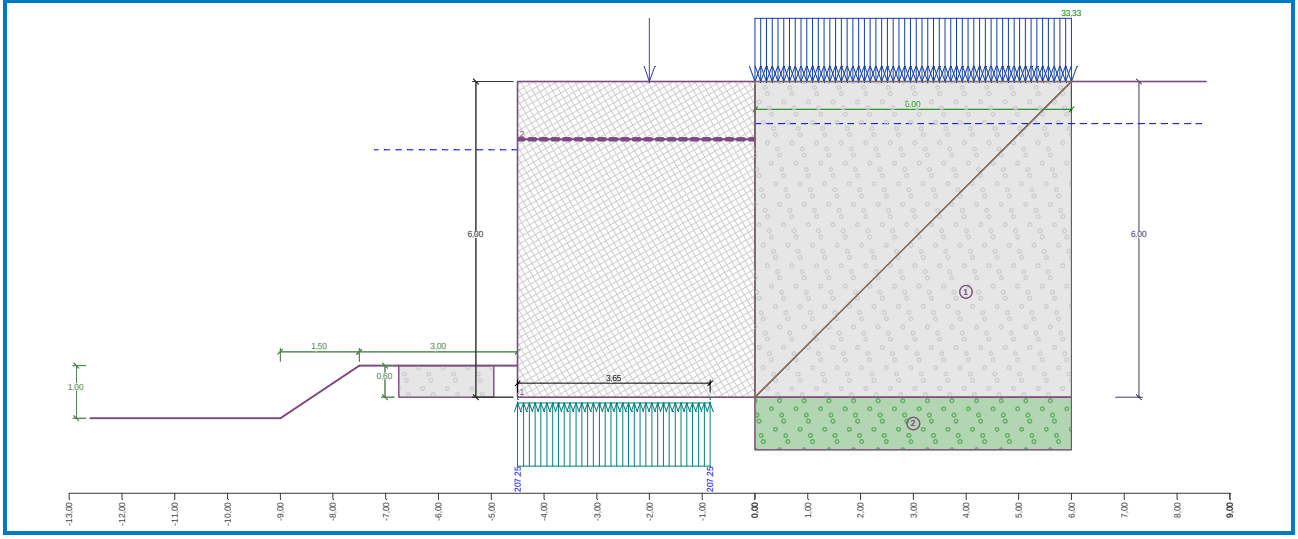
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma$ = 207,25 kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d$ = 300,00 kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 2 - -1 |
|---|---|




## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 3)

## Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 0,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 0,00 .. -6,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | -6,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

## Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,63
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

## Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

## Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

## Unos površinskih dodatnih opterećenja

| Br. | Dodatno opterećenje | | Djelovanje | Mag.1 [kN/m²] | Mag.2 [kN/m²] | Ord.x x [m] | Dužina l [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | promijeni | | | | | | |
| 1 | Da | | promjenljivo | 16,67 | | 0,00 | 6,00 | na terenu |

| Br. | Naziv |
|---|---|
| 1 | Prometno opterećenje |

## Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

## Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

## Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila | | Naziv | Djelovanje | $F_x$ | $F_z$ | M | x | z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | uredi | | | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [m] | [m] |
| 1 | Da | | Stupna dizalica_Moment | promjenljivo | 0,00 | 0,00 | -266,60 | -2,00 | 0,00 |
| 2 | Da | | Stupna dizalica_Vertikalna sila | promjenljivo | 0,00 | 143,30 | 0,00 | -2,00 | 0,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,30 | 463,50 | 2,25 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,76 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 56,82 | -2,17 | 12,74 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Prometno opterećenje | 28,68 | -2,99 | 6,43 | 4,50 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |
| Stupna dizalica_Moment | 0,00 | -6,00 | 0,00 | 2,50 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |
| Stupna dizalica_Vertikalna sila | 0,00 | -6,00 | 143,30 | 2,50 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**
Moment otpora $M_{res}$ = 1137,80 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 729,82 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 298,21 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 118,09 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 276,03 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 3)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 603,31 | 850,52 | 118,09 | 0,158 | 276,03 |
| 2 | 657,05 | 473,34 | 118,09 | 0,308 | 274,59 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 419,14 | 612,90 | 88,86 |
| 2 | 454,97 | 469,60 | 88,86 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**
Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,308$
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

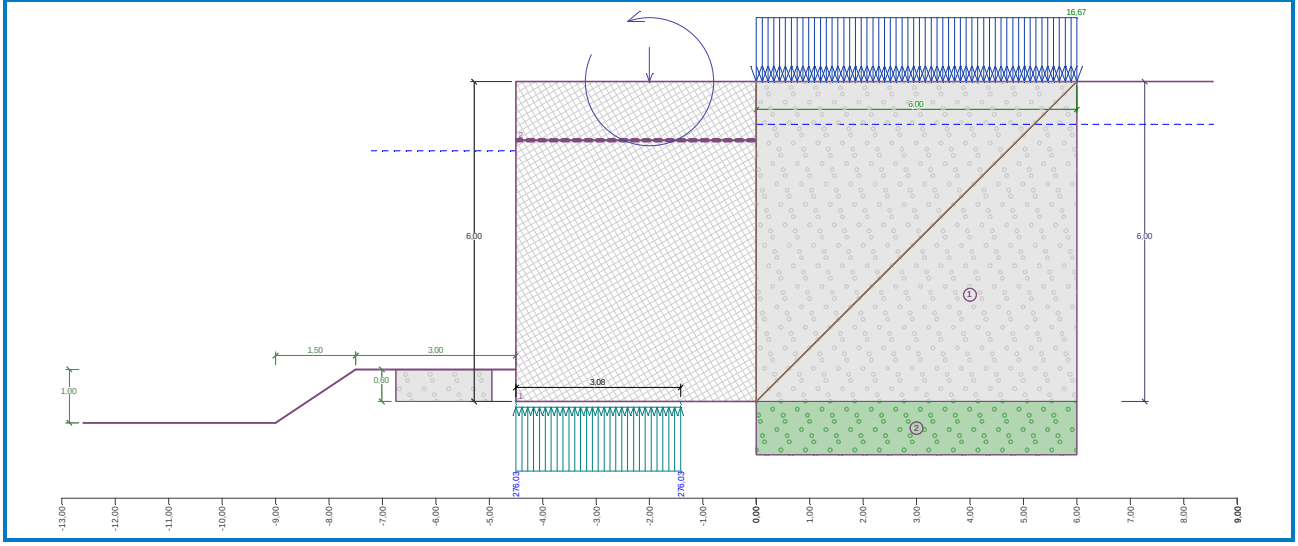
**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera nosivosti**
Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 276,03$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 300,00$ kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 3 - -1 |
|---|---|




## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 4)

### Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 0,00 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,00 | 0,00 .. 6,00 | 0,00 .. -6,00 | KAMENA RASTERETNA PRIZMA | |
| 2 | - | 6,00 .. ∞ | -6,00 .. - | TEMELJNI KAMENOMET | |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo $\mu = 0,63$
Kohezija baza-tlo $a = 0,00$ kPa

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,80 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 1,30 m
Granica na peti nije propusna.
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - KAMENA RASTERETNA PRIZMA
Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,60 m

### Oblik terena ispred konstrukcije

| Br. | Koordinata x[m] | Dubina z[m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -0,60 |
| 3 | -3,00 | -0,60 |
| 4 | -4,50 | 0,40 |
| 5 | -5,50 | 0,40 |

Ishodište [0,0] je locirano na lijevem donjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila | | Naziv | Djelovanje | $F_x$ | $F_z$ | M | x | z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | uredi | | | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [m] | [m] |
| 1 | Da | | Stupna dizalica_Vertikalna sila | stalno | 0,00 | 83,30 | 0,00 | -2,00 | 0,00 |

### Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h$ = 0,0810
Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v$ = 0,0405

Voda ispod TPV je ograničena.

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 4)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -3,30 | 463,50 | 2,25 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 54,68 | -3,00 | -27,34 | 2,25 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -0,76 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 56,82 | -2,17 | 12,74 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 24,75 | -2,48 | 0,00 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -11,25 | 3,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 15,99 | -3,75 | 3,58 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Din. pritisak od vode na prednoj strani | 10,44 | -1,88 | 0,00 | 4,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Stupna dizalica_Vertikalna sila | 0,00 | -6,00 | 83,30 | 2,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpora $M_{res}$ = 1263,06 kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 462,09 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 330,46 kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 161,91 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 171,75 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 4)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 379,23 | 524,53 | 161,91 | 0,161 | 171,75 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 344,54 | 523,62 | 146,75 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**
Maks. ekscentricitet normalne sile e = 0,161
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw}$ = 0,333

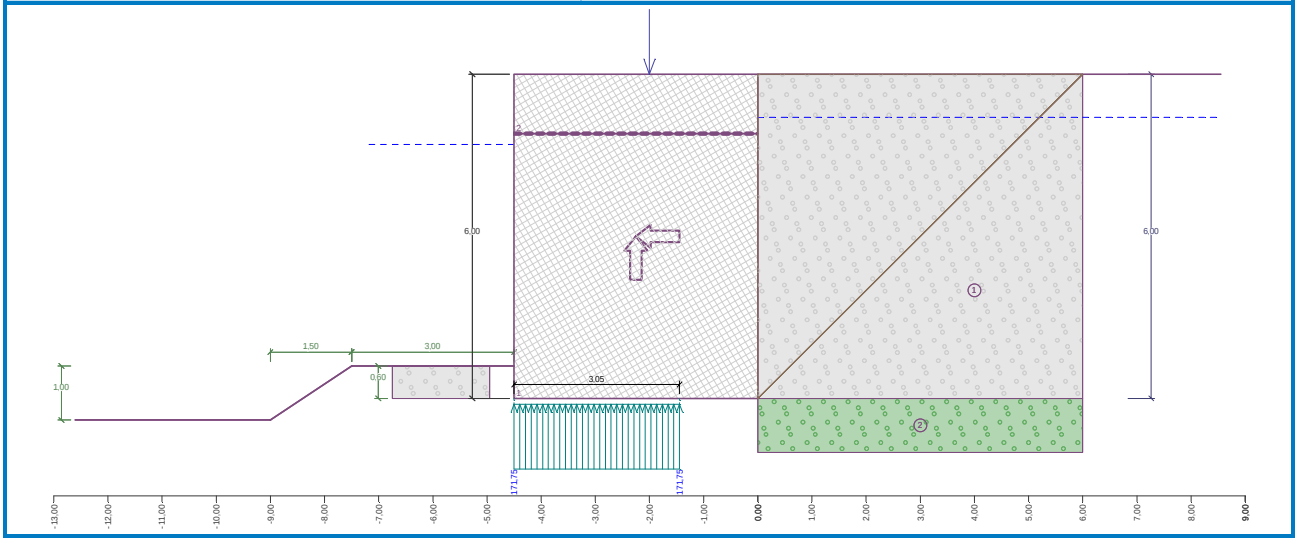
**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera nosivosti**
Maks. naprezanje na temeljnoj stopi σ = 171,75 kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d$ = 300,00 kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 4 - -1 |
|---|---|



# 3.7. PRORAČUN PARAPETNOG ZIDA NA PRIMARNOM LUKOBRANU

## 3.7.1. ANALIZA HIDRODINAMIČKOG OPTEREĆENJA NA PARAPETNI ZID

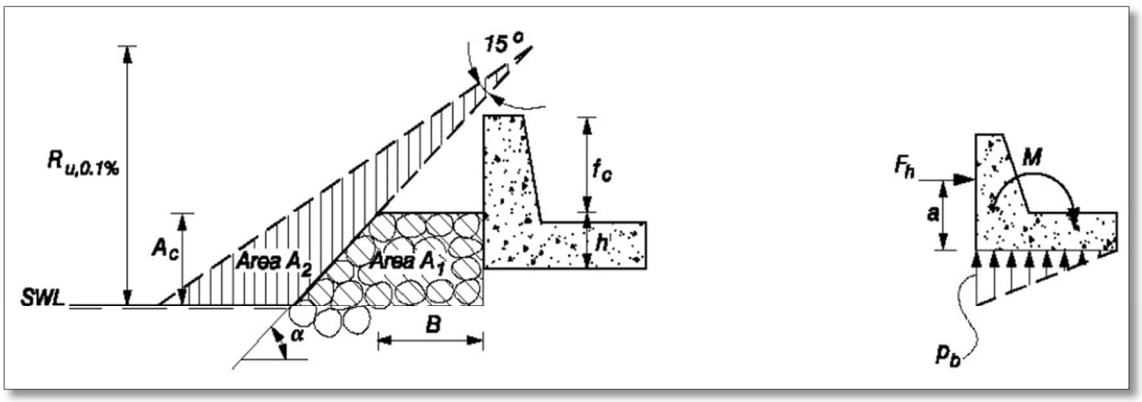
**CEM - Pedersen 1996*

### POVRATNI PERIOD:

$PP_{[god]}$ = 100 god

### GEOMETRIJSKI PODACI:

| | | |
|---|---|---|
| - vrh parapetnog zida | | 4,50 [m.n.m] |
| - vrh zaštitnog kamenometa | | 5,50 [m.n.m] |
| - mjerodavna razina mora (SWL) | | 0,25 [m.n.m] |
| - kota temeljenja parapetnog zida | | 0,20 [m.n.m] |
| - širina berme ispred parapetnog zida | B = | 5,10 [m] |
| - širina temelja parapetnog zida | L = | 4,70 [m] |
| - nagib zaštitne obloge nasipa | $\alpha$ = | 33,69 ° |




| | | | |
|---|---|---|---|
| $f_c$= | 0,00 [m] | Površina područja $A_1$ : | 45,66 [$m^2$] |
| $A_c$ = | 5,25 [m] | Površina područja $A_2$ : | 82,73 [$m^2$] |
| h' = | 4,30 [m] | A= min($A_2/A_1$, 1)>>> | A = 1,00 |

### DUBOKOVODNI PARAMETRI VALA:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $H_o$= | 5,26 [m] | - valna visina | $H_o/L_o$ = 1:15 |
| $T_o$= | 7,11 [s] | - valni period | |
| $T_m$= | 6,24 [s] | - prosječni valni period (mean) | |
| $L_{om}$= | 60,71 [m] | - dubokovodna valna dužina za prosječni valni period | |

### PARAMETRI VALA ISPRED PREDMETNE LOKACIJE:

| | | |
|---|---|---|
| $H_s$ = | 4,55 [m] | - deformirana valna visina ispred lukobrana |

## PRORAČUN HORIZONTALNE SILE I UZGONA NA PARAPETNI ZID:

$$F_{h,0.1\%} = 0.21\sqrt{\frac{L_{om}}{B}}\left(1.6 p_m y_{eff} + A\frac{p_m}{2}h'\right)$$

$$M_{0.1\%} = a \times F_{h,0.1\%} = 0.55(h' + y_{eff})F_{h,0.1\%}$$

$$p_{b,0.1\%} = 1.00\ A\ p_m$$

$\zeta_m$ = 2,44

$R_{u,0.1\%}$ = $1{,}12 \cdot H_s \cdot \zeta_m$ = 12,41 [m] $\zeta_m \leq 1{,}5$ - wave runup

$R_{u,0.1\%}$ = $1{,}34 \cdot H_s \cdot \zeta_m^{0{,}55}$ = 9,95 [m] $\zeta_m > 1{,}5$ - wave runup

$p_m$ = $\rho_w \cdot g \cdot (R_{u,0,1\%} - A_c)$ = 48,15 [kN/m$^2$]

$p_{b,0.1\%}$ = $1{,}00 \cdot A \cdot p_m$ = 48,15 [kN/m$^2$]

$y_{izračun}$ = 2,31 >>> odabrano : y = 2,31

$y_{eff}$ = min(y/2, $f_c$) = 0,0

$F_{h,0.1\%}$ = 75,00 [kN/m'] - ukupna horizontalna sila na parapetni zid

a = 2,37 [m] - krak horizontalne sile

$F_{v,0.1\%}$ = -113,14 [kN/m'] - ukupna vertikalna sila (uzgon) na parapetni zid

c = 3,13 [m] - krak vertikalne sile

## 3.7.1. PRORAČUN PARAPETNOG ZIDA - UDAR VALA

### Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

### Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

### Analiza zida

Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun ativnih zemljanih pritisaka : Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka : Caquot-Kerisel
Proračun potresa : Mononobe-Okabe
Oblik klina tla : Proračunaj kao nakošeno
Ključna osnova : Ključna osnova je uzeta u obzir kao nagnuta temeljna stopa
Dopušteni ekscentricitet : 0,333
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Promjenjiva proračunska situacija | | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| Promjenjiva proračunska situacija | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

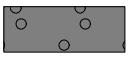
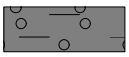
### Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma$ = 25,40 kN/m$^3$
Proračun betonskih konstrukcija izvršen je prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton: C 35/45**
Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck}$ = 35,00 MPa
Vlačna čvrstoća $f_{ctm}$ = 3,20 MPa

**Uzdužni čelik: B500B**
Karakteristična granica popuštanja $f_{yk}$ = 500,00 MPa

### Osnovni parametri tla

| Br. | Naziv | Uzorak | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m$^3$] | $\gamma_{su}$ [kN/m$^3$] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ACCROPODI | | 45,00 | 0,00 | 8,40 | 0,00 | 20,00 |
| 2 | BIRANI KAMENI MATERIJAL / FILTER |  | 42,00 | 0,00 | 11,50 | 1,50 | 20,00 |
| 3 | OPĆI KAMENI NASIP |  | 38,00 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 20,00 |

Sva tla su uzeta u obzir bez kohezije za proračun tlaka u mirovanju.

## Parametri tla

**ACCROPODI**

Jedinica težine : $\gamma$ = 8,40 kN/m$^3$
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 45,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta$ = 20,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 8,40 kN/m$^3$

**BIRANI KAMENI MATERIJAL / FILTER**

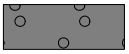
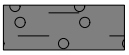
Jedinica težine : $\gamma$ = 11,50 kN/m$^3$
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 42,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta$ = 20,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 11,50 kN/m$^3$

**OPĆI KAMENI NASIP**

Jedinica težine : $\gamma$ = 19,00 kN/m$^3$
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 38,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta$ = 20,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m$^3$

## Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,25 | 0,00 .. 2,25 | 2,75 .. 0,50 | ACCROPODI | |
| 2 | 1,85 | 2,25 .. 4,10 | 0,50 .. -1,35 | BIRANI KAMENI MATERIJAL / FILTER |  |
| 3 | - | 4,10 .. ∞ | -1,35 .. - | OPĆI KAMENI NASIP |  |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo $\mu = 0,64$
Kohezija baza-tlo $a = 0,00$ kPa

### Profil terena

| Br. | Koordinate x [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,05 | 0,00 |
| 3 | 0,55 | -0,50 |
| 4 | 5,15 | -0,50 |
| 5 | 20,15 | 9,50 |
| 6 | 21,15 | 9,50 |

Ishodište [0,0] je locirano na desnom gornjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/3 pasivno, 2/3 u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - OPĆI KAMENI NASIP
Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00$ °
Debljina tla ispred konstrukcije $h = 1,00$ m

Teren ispred konstrukcije je ravan.

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Br. | Sila | | Naziv | Djelovanje | $F_x$ | $F_z$ | M | x | z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | novo | uredi | | | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [m] | [m] |
| 1 | Da | | UDAR VALA_HORIZONTALNA SILA | promjenljivo | -75,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,94 |
| 2 | Da | | UDAR VALA_UZGON | promjenljivo | 0,00 | -113,14 | 0,00 | -0,37 | 4,30 |
| 3 | Da | | UDAR VALA_VERTIKALNA SILA | slučajno | 0,00 | 57,78 | 0,00 | 0,60 | 3,00 |

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1

## Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,17 | 273,30 | 2,60 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -20,50 | -0,33 | -5,09 | -1,47 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -1,65 | 18,24 | 3,92 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 24,18 | -0,88 | 23,44 | 4,35 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| UDAR VALA_HORIZONTALNA SILA | 75,00 | -1,76 | 0,00 | 3,50 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| UDAR VALA_UZGON | 0,00 | 0,60 | -113,14 | 3,13 | 1,500 | 1,500 | 0,000 |
| UDAR VALA_VERTIKALNA SILA | 0,00 | -0,70 | 57,78 | 4,10 | 0,000 | 0,000 | 1,000 |

## Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpora $M_{res}$ = 891,14 kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 743,69 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 98,41 kN/m

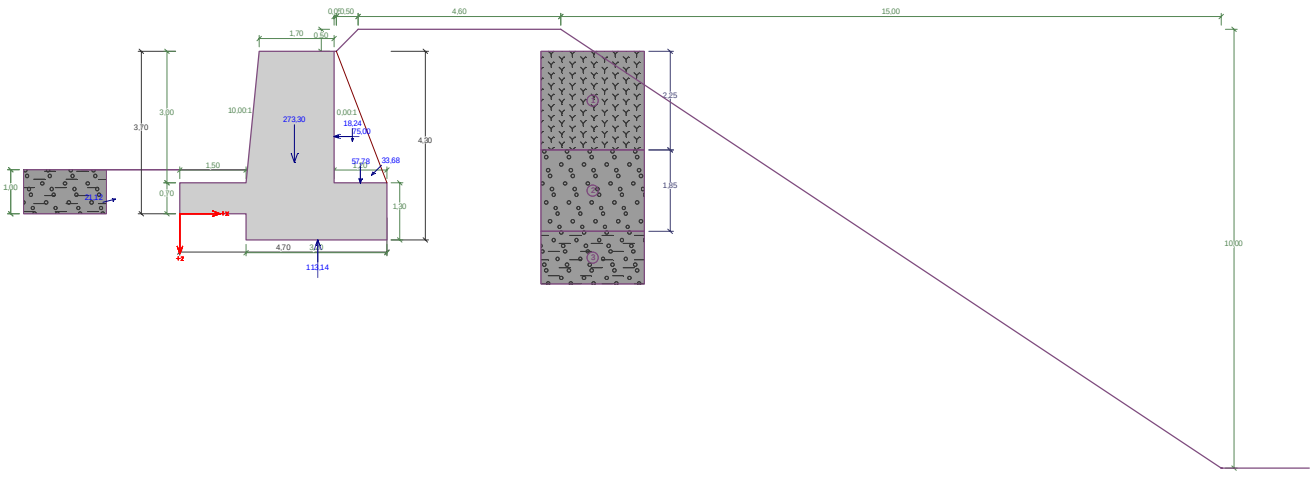
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 97,50 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 100,10 kPa

| Naziv : Kontrola | Faza - proračun : 1 - 1 |
|---|---|



## Nosivost temeljnog tla

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -40,46 | 474,31 | 55,18 | 0,000 | 100,10 |
| 2 | 216,83 | 153,77 | 95,78 | 0,300 | 80,17 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | -123,49 | 367,29 | 16,00 |
| 2 | 65,88 | 197,74 | 37,47 |

**Provjera nosivosti temeljnog tla**

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,300$
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

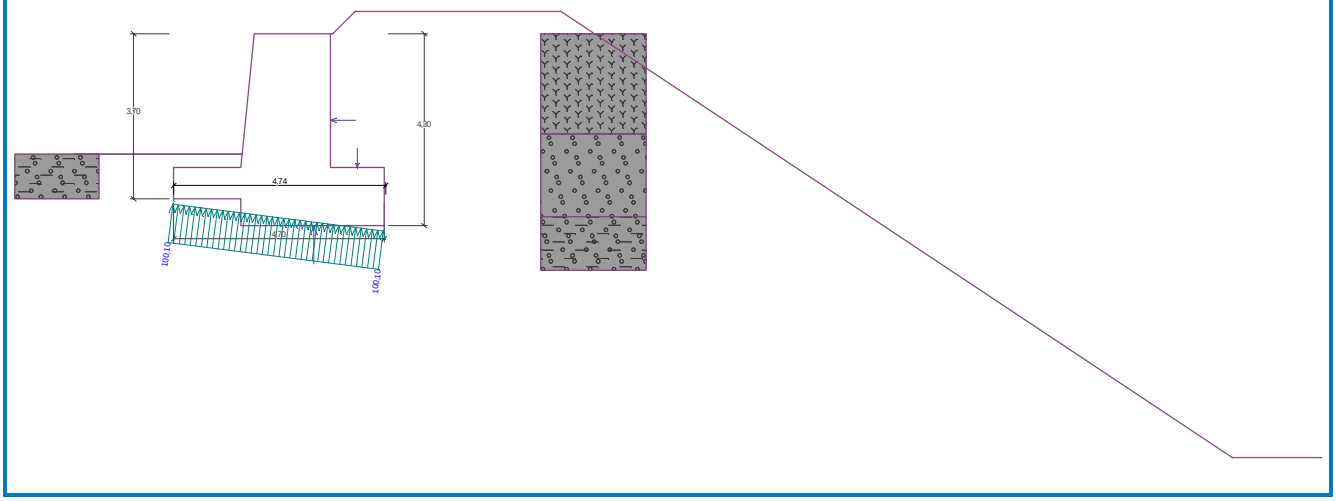
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 100,10$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 300,00$ kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 1 - -1 |
|---|---|




## Dimenzioniranje Br. 1

## Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,46 | 140,91 | 1,07 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -1,66 | -0,10 | -0,22 | -0,02 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 10,69 | -1,04 | 3,29 | 2,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| UDAR VALA_HORIZONTALNA SILA | 75,00 | -1,06 | 0,00 | 2,00 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 3,00 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
7 prof. 25,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 3436,1 $mm^2$
Potrebna površina armature = 3198,8 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 2,00 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,18 | % | > | 0,17 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 1,19 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 605,42 | kN | > | 121,53 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 2824,13 | kNm | > | 116,29 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura - $V_{Ed}$

Provjera zida na spoju konstrukcije 2,76 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
7 prof. 25,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 3436,1 $mm^2$
Potrebna površina armature = 3198,8 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 1,98 m

Konačna posmična sila $V_{Rd}$ = 599,40 kN > 121,49 kN = $V_{Ed}$

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

## Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,17 | 273,30 | 2,60 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -20,50 | -0,33 | -5,09 | -1,47 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -1,65 | 18,24 | 3,92 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 24,18 | -0,88 | 23,44 | 4,35 | 1,000 |
| UDAR VALA_HORIZONTALNA SILA | 75,00 | -1,76 | 0,00 | 3,50 | 1,500 |
| UDAR VALA_UZGON | 0,00 | 0,60 | -113,14 | 3,13 | 0,000 |
| UDAR VALA_VERTIKALNA SILA | 0,00 | -0,70 | 57,78 | 4,10 | 1,000 |

### Provjera promjene geometrije zida

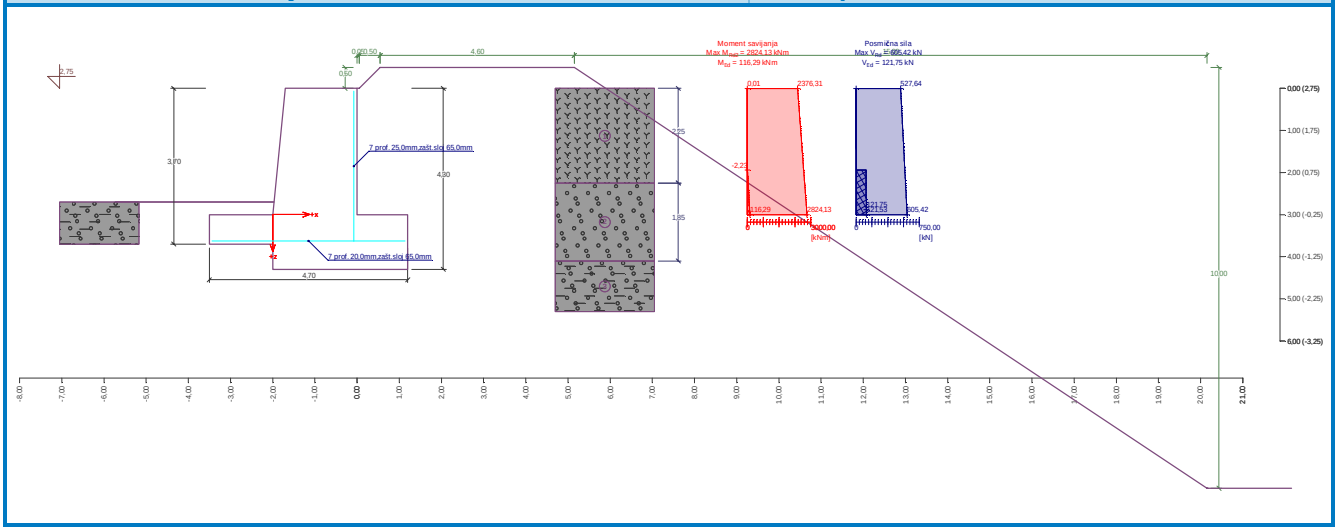
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
7 prof. 20,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm

Unesena površina armature = 2199,1 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1040,0 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,70 m

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,35 | % | > | 0,17 | % | = | $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,05 | m | < | 0,39 | m | = | $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 271,17 | kN | > | 124,71 | kN | = | $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 578,00 | kNm | > | 93,53 | kNm | = | $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

| Naziv : Dimenzioniranje | Faza - proračun : 1 - 1 |
|---|---|



## 3.7.2. PRORAČUN PARAPETNOG ZIDA - SEIZMIKA

### Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

### Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

### Analiza zida

Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun ativnih zemljanih pritisaka : Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka : Caquot-Kerisel
Proračun potresa : Mononobe-Okabe
Oblik klina tla : Proračunaj kao nakošeno
Ključna osnova : Ključna osnova je uzeta u obzir kao nagnuta temeljna stopa
Dopušteni ekscentricitet : 0,333
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Promjenjiva proračunska situacija | | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] | 1,30 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| Promjenjiva proračunska situacija | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

| Parcijalni faktori za djelovanja (A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Seizmička proračunska situacija | | | | | | | | | |
| | | Stanje STR | | | | Stanje GEO | | | |
| | | Nepovoljno | | Povoljno | | Nepovoljno | | Povoljno | |
| Stalno djelovanje : | $\gamma_G$ = | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] | 1,00 | [–] |
| Promijenljivo djelovanje : | $\gamma_Q$ = | 1,00 | [–] | 0,00 | [–] | 1,00 | [–] | 0,00 | [–] |
| Opterećenje vodom : | $\gamma_w$ = | | | | | 1,00 | [–] | | |

| Parcijalni faktori za parametre tla (M) | | | |
|---|---|---|---|
| Seizmička proračunska situacija | | | |
| Parcijalni faktor za unutarnje trenje : | $\gamma_\phi$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za efektivnu koheziju : | $\gamma_c$ = | 1,25 | [–] |
| Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću : | $\gamma_{cu}$ = | 1,40 | [–] |
| Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent : | $\gamma_v$ = | 1,00 | [–] |

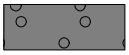
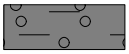
## Materijal konstrukcije

Jedinica težine γ = 25,40 kN/m3
Proračun betonskih konstrukcija izvršen je prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton: C 35/45**
Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck}$ = 35,00 MPa
Vlačna čvrstoća $f_{ctm}$ = 3,20 MPa

**Uzdužni čelik: B500B**
Karakteristična granica popuštanja $f_{yk}$ = 500,00 MPa

## Osnovni parametri tla

| Br. | Naziv | Uzorak | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | γ [kN/m3] | $\gamma_{su}$ [kN/m3] | δ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ACCROPODI | | 45,00 | 0,00 | 14,40 | 4,40 | 20,00 |
| 2 | BIRANI KAMENI MATERIJAL / FILTER |  | 42,00 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 20,00 |
| 3 | OPĆI KAMENI NASIP |  | 38,00 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 20,00 |

Sva tla su uzeta u obzir bez kohezije za proračun tlaka u mirovanju.

## Parametri tla

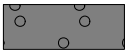
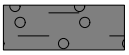
**ACCROPODI**
Jedinica težine : γ = 14,40 kN/m3
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 45,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : δ = 20,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 14,40 kN/m3

**BIRANI KAMENI MATERIJAL / FILTER**
Jedinica težine : γ = 19,00 kN/m3
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 42,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : δ = 20,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m3

**OPĆI KAMENI NASIP**
Jedinica težine : γ = 19,00 kN/m3
Stanje naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef}$ = 38,00 °
Kohezija tla : $c_{ef}$ = 0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo : δ = 20,00 °
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m3

## Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,25 | 0,00 .. 2,25 | 2,75 .. 0,50 | ACCROPODI | |
| 2 | 1,85 | 2,25 .. 4,10 | 0,50 .. -1,35 | BIRANI KAMENI MATERIJAL / FILTER |  |
| 3 | - | 4,10 .. ∞ | -1,35 .. - | OPĆI KAMENI NASIP |  |

## Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,64
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

## Profil terena

| Br. | Koordinate x [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,05 | 0,00 |
| 3 | 0,55 | -0,50 |
| 4 | 5,15 | -0,50 |
| 5 | 20,15 | 9,50 |
| 6 | 21,15 | 9,50 |

Ishodište [0,0] je locirano na desnom gornjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

## Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,00 m
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

## Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/3 pasivno, 2/3 u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - OPĆI KAMENI NASIP
Kut trenja konstr.-tlo δ = 20,00 °
Debljina tla ispred konstrukcije h = 1,00 m

Teren ispred konstrukcije je ravan.

## Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : promjenjivo
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,17 | 273,30 | 2,60 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -20,50 | -0,33 | -5,09 | -1,47 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -1,53 | 11,91 | 3,94 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 18,52 | -0,90 | 18,15 | 4,34 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 92,45 | -0,83 | 0,00 | 3,55 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -101,05 | 3,13 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpora $M_{res}$ = 843,47 kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr}$ = 403,61 kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpora $H_{res}$ = 132,54 kN/m

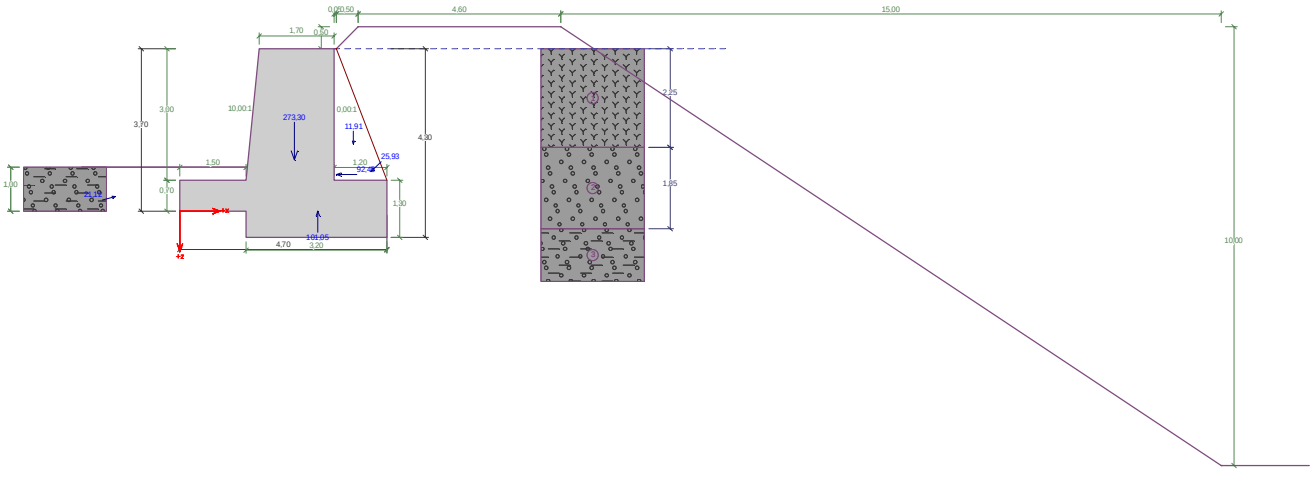
Aktivna horizontalna sila $H_{act}$ = 64,77 kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 66,23 kPa

| Naziv : Kontrola | Faza - proračun : 1 - 1 |
|---|---|



## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 1)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 26,96 | 301,98 | 51,50 | 0,019 | 66,23 |
| 2 | 50,76 | 207,10 | 63,52 | 0,052 | 48,75 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 22,40 | 199,73 | 50,15 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,052$
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

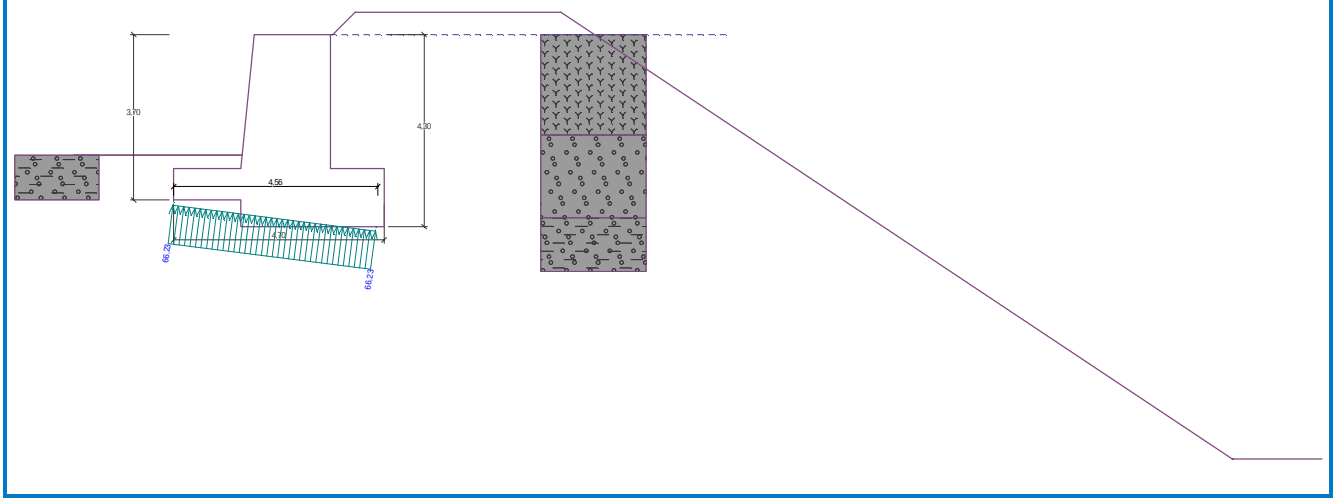
**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 66,23$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 300,00$ kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

| Naziv : Nosivost | Faza - proračun : 1 - -1 |
|---|---|



# Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

## Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,46 | 140,91 | 1,07 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -1,66 | -0,10 | -0,22 | -0,02 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 8,37 | -1,07 | 2,58 | 2,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 44,96 | -1,00 | 0,00 | 2,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | -3,00 | 0,00 | 2,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 3,00 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
7 prof. 25,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 3436,1 $mm^2$
Potrebna površina armature = 3198,8 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 2,00 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,18 | % | > | 0,17 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 1,19 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 605,42 | kN | > | 51,67 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 2824,13 | kNm | > | 54,68 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

## Provjera promjene geometrije zida

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,17 | 273,30 | 2,60 | 1,350 |
| FF otpornost prednjeg lica | -20,50 | -0,33 | -5,09 | -1,47 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -1,53 | 11,91 | 3,94 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 18,52 | -0,90 | 18,15 | 4,34 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 92,45 | -0,83 | 0,00 | 3,55 | 1,000 |
| Pritisak uzgona | 0,00 | 0,00 | -101,05 | 3,13 | 1,000 |

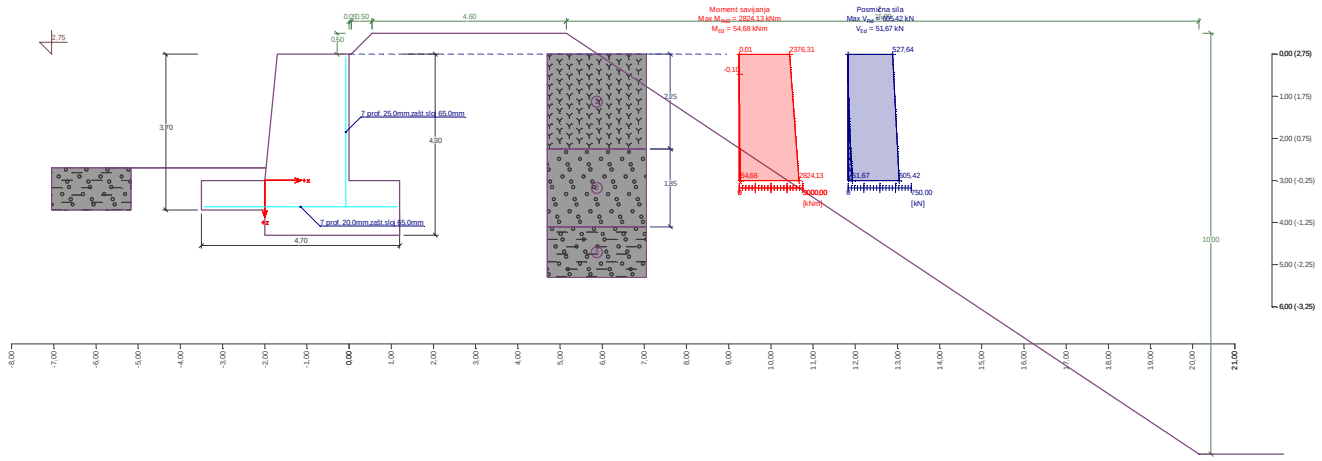
### Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
7 prof. 20,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2199,1 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1040,0 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,70 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,35 | % | > | 0,17 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,05 | m | < | 0,39 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 271,17 | kN | > | 77,19 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 578,00 | kNm | > | 58,77 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

| Naziv : Dimenzioniranje | Faza - proračun : 1 - 1 |
|---|---|




## Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 2)

### Geološki profil i dodijeljena tla

**Informacije o poziciji**
Elevacija terena = 2,75 m
**Geološki profil i dodijeljena tla**

| Br. | Debljina sloja t [m] | Dubina z [m] | Visina [m] | Dodijeljeno tlo | Uzorak |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,25 | 0,00 .. 2,25 | 2,75 .. 0,50 | ACCROPODI | |
| 2 | 1,85 | 2,25 .. 4,10 | 0,50 .. -1,35 | BIRANI KAMENI MATERIJAL / FILTER | |
| 3 | - | 4,10 .. ∞ | -1,35 .. - | OPĆI KAMENI NASIP | |

### Temelj

Vrsta temelja : ulazni parametri kontakta baza-tlo
**Parametri**
Koeficijent trenja baza-tlo μ = 0,64
Kohezija baza-tlo a = 0,00 kPa

### Profil terena

| Br. | Koordinate x [m] | Dubina z [m] |
|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,05 | 0,00 |
| 3 | 0,55 | -0,50 |
| 4 | 5,15 | -0,50 |
| 5 | 20,15 | 9,50 |
| 6 | 21,15 | 9,50 |

Ishodište [0,0] je locirano na desnom gornjem rubu konstrukcije.
Pozitivna koordinata +z ima smjer prema dolje.

### Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 4,30 m
Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

### Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/3 pasivno, 2/3 u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - OPĆI KAMENI NASIP
Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00$ °
Debljina tla ispred konstrukcije $h = 1,00$ m

Teren ispred konstrukcije je ravan.

### Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,0800$
Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0,0400$

Voda ispod TPV je ograničena.

### Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko
Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

## Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. prevrt. | Koef. klizanje | Koef. naprezanje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,17 | 273,30 | 2,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 21,86 | -1,17 | -10,93 | 2,60 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -20,50 | -0,33 | -5,09 | -1,47 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -1,66 | 30,70 | 3,92 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - klin tla | 2,46 | -1,66 | -1,23 | 3,92 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 41,03 | -0,89 | 39,99 | 4,35 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -3,70 | 0,00 | 3,55 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 10,07 | -2,22 | 15,63 | 4,05 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera cijelog zida

**Provjera stabilnosti na prevrtanje**
Moment otpora $M_{res} = 1041,85$ kNm/m
Moment prevrtanja $M_{ovr} = 81,65$ kNm/m

**Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera na klizanje**
Horizontalna sila otpora $H_{res} = 221,80$ kN/m
Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 11,12$ kN/m

**Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI**

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 73,14 kPa

## Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 2)

**Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] | Ekscentricitet [–] | Naprezanje [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -139,16 | 346,57 | 10,59 | 0,000 | 73,14 |

**Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope**

| Br. | Moment [kNm/m] | Normalna sila [kN/m] | Posmična sila [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | -179,25 | 339,28 | -9,82 |

### Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

**Provjera ekscentriciteta**

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,000$
Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

**Eksentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Provjera nosivosti**

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 73,14$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 300,00$ kPa

**Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

**Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI**

## Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

### Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. posmična sila |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,46 | 140,91 | 1,07 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 11,27 | -1,46 | -5,64 | 1,07 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -1,66 | -0,10 | -0,22 | -0,02 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 18,37 | -1,05 | 5,66 | 2,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -3,00 | 0,00 | 2,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 4,11 | -1,95 | 1,27 | 2,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 3,00 m od vrha zida
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
7 prof. 25,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 3436,1 $mm^2$
Potrebna površina armature = 3198,8 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 2,00 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | $\rho$ | = | 0,18 | % | > | 0,17 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,08 | m | < | 1,19 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 605,42 | kN | > | 32,10 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 2824,13 | kNm | > | 46,76 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Provjera promjene geometrije zida

## Sile koje djeluju na konstrukciju

| Naziv | $F_{hor}$ [kN/m] | Toč.aplic. z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Toč.aplic. x [m] | Proračun koeficijent |
|---|---|---|---|---|---|
| Težina - zid | 0,00 | -1,17 | 273,30 | 2,60 | 1,000 |
| Potres - konstr. | 21,86 | -1,17 | -10,93 | 2,60 | 1,000 |
| FF otpornost prednjeg lica | -20,50 | -0,33 | -5,09 | -1,47 | 1,000 |
| Težina - zemljani klin | 0,00 | -1,66 | 30,70 | 3,92 | 1,000 |
| Potres - klin tla | 2,46 | -1,66 | -1,23 | 3,92 | 1,000 |
| Aktivni pritisak | 41,03 | -0,89 | 39,99 | 4,35 | 1,000 |
| Pritisak od vode | 0,00 | -3,70 | 0,00 | 3,55 | 1,000 |
| Potres - akt.pritisak | 10,07 | -2,22 | 15,63 | 4,05 | 1,000 |

## Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka
7 prof. 20,0 mm, zašt.sloj 65,0 mm
Unesena površina armature = 2199,1 $mm^2$
Potrebna površina armature = 1040,0 $mm^2$
Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,70 m

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omjer armature | ρ | = | 0,35 | % | > | 0,17 | % | = $\rho_{min}$ |
| Pozicija neutralne osi | x | = | 0,05 | m | < | 0,39 | m | = $x_{max}$ |
| Konačna posmična sila | $V_{Rd}$ | = | 271,17 | kN | > | 83,94 | kN | = $V_{Ed}$ |
| Konačni moment | $M_{Rd}$ | = | 578,00 | kNm | > | 62,95 | kNm | = $M_{Ed}$ |

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

## 3.8. DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

## Uvod

Osnovni cilj dimenzioniranja kolničke konstrukcije sastoji se u odabiru vrste i debljine pojedinih slojeva tako da se osigura zadovoljavajuća razina uporabivosti kolničkog zastora za predviđeni projektni period i planirano prometno opterećenje.

Ovisno o veličini prometnog opterećenja (razredu) i kategoriji prometnice u okviru postupka dimenzioniranja provodi se izbor kolničke konstrukcije u cjelini, a posebno završnih asfaltnih slojeva. Na sam postupak dimenzioniranja utječu lokalni uvjeti (klimatski i hidrološki), nosivost tla posteljice, donjeg ustroja ili temeljnog tla kao i ujednačenost nosivosti na razini posteljice u periodu odmrzavanja, zatim prometno opterećenje (maksimalni osovinsko opterećenje, broj prolaza i struktura osovinskih opterećenja), predviđena razina usluge prometnice, sigurnost korisnika i ekonomičnost izgradnje te svojstva materijala predviđenih za izradu pojedinih slojeva kolničke konstrukcije, njihova nosivost i kvaliteta gradnje.

Postupak dimenzioniranja mora omogućiti razmatranje svih materijala kojima graditelji mogu raspolagati u području kroz koje prometnica prolazi kao i razmatranje kolničkih konstrukcija različitih po koncepciji ali istih tehničkih vrijednosti.

Dakle, u okviru postupka dimenzioniranja potrebno je definirati geometriju i sastav kolničke konstrukcije koja je dovoljno otporna na utjecaje pokretnih opterećenja, po kojoj se može prometovati bez obzira na vremenske utjecaje, koja posjeduje ravan i hrapav zastor koji omogućuje sigurnu i udobnu vožnju bez stvaranja prekomjerne razine buke i koja osigurava mogućnost prijelaza predviđenog broja standardnog ekvivalentnog osovinskog opterećenja, odnosno koja je trajna i otporna na djelovanje prometnog opterećenja u predviđenom projektnom periodu uz jednostavno održavanje i troškove u okviru planiranih pri projektiranju.

## Parametri za dimenzioniranje

Dimenzioniranje je provedeno prema HRN U.C4.012, a pri dimenzioniranju su uzeti u obzir slijedeći utjecajni parametri:

- projektni period
- vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda
- prometno opterećenje
- klimatsko-hidrološki uvjeti

Projektni period

Vremensko razdoblje za koje se vrši dimenzioniranje kolničke konstrukcije nazivamo, u skladu s odredbama točke 4.1. hrvatske norme HRN U.C4.012., projektnim periodom. Pri kraju projektnog perioda kolnička konstrukcija se može racionalno popraviti i osposobiti za daljnju upotrebu.

Dimenzioniranje kolničke konstrukcije provedeno je, prema uputi iz projektnog zadatka za projektni period od 20 godina.

Dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti kolničkih konstrukcija prometnica provedeno je za isti period iako se prema potrebi predviđa njihovo presvlačenje novim asfaltnim slojevima i prije.

Vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda

U hrvatskoj normi HRN U.C4.010 ugrađena je u dimenzioniranje kolničke konstrukcije i vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda preko indeksa vozne sposobnosti p. Za nove i idealno ravne površine ovaj indeks iznosi p = 5,0 dok je p = 0 za potpuno uništene kolničke konstrukcije. Prema standardu za dimenzioniranje, usvojena je najmanja vrijednost vozne sposobnosti površine kolnika pri kraju projektnog perioda pk = 2,5.

Prometno opterećenje

Analiza prometnog opterećenja na predmetnoj dionici državne ceste DC117 provedena je temeljem podataka o prosječnom godišnjem dnevnom prometu preuzetih iz publikacije „Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske" u izdanju Hrvatskih cesta d.o.o.. Najbliže brojačko mjesto je 5801 Vis sa kojeg su dostupni podaci o povremenom automatskom brojenju prometa. Prema navedenoj publikaciji PGDP je 483, dok je PLDP 1013

Struktura prometa po duljinama vozila (dobivena također iz publikacije „Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske") za brojačko mjesto 5801 Vis za 2020. godinu je sljedeća:

| SKUPINA VOZILA | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | C1 | UKUPNO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PGDP | 20 | 341 | 95 | 11 | 6 | 8 | 2 | 0 | 0 | 483 |
| % | 4,14 | 70,6 | 19,67 | 2,28 | 1,24 | 1,66 | 0,41 | 0 | 0 | 100,00 |

Oznake za skupine vozila su:

A1 - motocikli,

A2 - osobna vozila sa ili bez prikolice,

A3 - kombi vozila sa ili bez prikolice,

B1 - manja teretna vozila,

B2 - srednja teretna vozila,

B3 - teška teretna vozila,

B4 - teška teretna vozila s prikolicom,

B5 - tegljači,

C1 - autobusi.

Uzevši u obzir prethodne podatke o brojanju prometa sa navedenog brojačkog mjesta u proračun se ulazi sa pretpostavljenom količinom prometa u iznosu PGDP=500 vozila.

| SKUPINA VOZILA | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | C1 | UKUPNO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PGDP | 20 | 351 | 102 | 11 | 6 | 8 | 2 | 0 | 0 | 500 |
| % | 4,00 | 70,20 | 20,40 | 2,20 | 1,20 | 1,60 | 0,40 | 0 | 0 | 100 |
| FAKTOR EKVIVALENCIJE | 0 | 0 | 0,18 | 0,20 | 1,10 | 1,20 | 1,88 | 2,15 | 2,35 | |
| EKVIVALENTNO OPTEREĆENJE | 0,00 | 0,00 | 18,36 | 2,20 | 6,60 | 9,60 | 3,76 | 0,00 | 0,00 | 40,52 |

Proračun srednjeg dnevnog ekvivalentnog prometnog opterećenja u početnoj godini eksploatacije kolničke konstrukcije na predmetnoj prometnici, izvršen je u skladu s odredbama hrvatske norme, HRN U.C4.010. Proračun srednjeg dnevnog ekvivalentnog opterećenja je izvršen uz prosječno
70%-tno iskorištenje nosivosti vozila.

U proračunu ekvivalentnog prometnog opterećenja za projektni period pošlo se od pretpostavke da ekvivalentno prometno opterećenje za jedan vozni trak iznosi 50% srednjeg dnevnog ekvivalentnog prometnog opterećenja (Tu).

Ukupno prosječno dnevno ekvivalentno prometno opterećenje izraženo je brojem prijelaza osovine od 80 kN.

Ukupno ekvivalentno prometno opterećenje, proračunato je uz primjenu sljedećih veličina:

- projektni period: p=20 godina
- prosječna godišnja stopa rasta PGDP-a: r=2%
- faktor porasta prometa za projektni period: q=25
- raspored opterećenja na 1 vozni trak: 50% Td

Godišnje ekvivalentno prometno opterećenje iznosi:

Tg = 40,52 x 365 = 147890,80

Uz očekivani porast prometa od 2% godišnje i projektni period od 20 godina ukupno ekvivalentno prometno opterećenje iznosi:

$Td = 14789,80 \times 22 = 325375,60 \approx 3,25 \times 10^6$

Raspodijeljeno na dva vozna traka uz povećanje 20% zbog vožnje sredinom kolnika i pretjecanja iznosi:

$Tu = 3,25 \times 10^6 \times 0,5 \times 1,2 \approx 1,95 \times 10^6$ - po svakom voznom traku.

Temeljem odredbi iz točke 6 hrvatske norme HRN U.C4.010 zaključuje se da proračunano ukupno ekvivalentno prometno opterećenje u predviđenom prometnom periodu ulazi u grupu srednjeg prometnog opterećenja.

Klimatsko-hidrološki uvjeti

Utjecaj klimatsko-hidroloških uvjeta na nosivost kolničke konstrukcije uzima se u obzir preko regionalnog faktora “R”. Njegove vrijednosti kreću se od 0,5 do 5,0 pri čemu su veće vrijednosti nepovoljnije.

U konkretnom slučaju uzeta je u proračun veličina regionalnog faktora R=2,0, što odgovara klimi na području predmetne trase.

## Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti

Dimenzioniranje kolničke konstrukcije

Dimenzioniranje kolničke konstrukcije je izvršeno prema važećoj hrvatskoj normi HRN U.C4.012., a analiziran je TIP 1 kolničke konstrukcije prema normi U.C4.012.:

- habajući asfaltni sloj
- bitumenizirani nosivi sloj
- nosivi sloj od nevezanog zrnatog kamenog materijala

Dimenzioniranje kolničke konstrukcije izvršeno je za 20-godišnji projektni period i to za sljedeće usvojene i proračunane mjerodavne parametre:

- veličina prometnog opterećenja
- regionalni faktor
- indeks vozne sposobnosti
- nosivost tla

- kvalitet primijenjenih materijala

Iz dijagrama za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija prema HRN U.C4.012 normi očitane su sljedeće vrijednosti:

ukupna debljina asfaltnih slojeva (habajući + nosivi) dasf = 12,3 cm

a prema dijagramu za nevezani zrnati kameni materijal, uz pretpostavljeni CBR = 8% dobije se:

ukupna debljina sloja od nevezanog zrnatog kamenog materijala dmin = 35,0 cm

Za završni habajući asfaltni sloj usvaja se debljina D1=4,0 cm i mješavina AC11 surf AG1 M1 (sukladno „Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike“ u izdanju Hrvatskih cesta d.o.o.).

Koeficijenti zamjene odabranih materijala pri dimenzioniranju određeni su za:

- asfaltbeton (pomoću vrijednosti Marshall-ovog stabiliteta) a1= 0,42
- bitumenizirani nosivi sloj (Marshall-ov stabilitet) a2= 0,35
- nevezani drobljeni kameni materijal (pomoću vrijed.CBR-a) a3= 0,14
- prosječni koeficijent zamjene za ukupne asfaltne slojeve ap= 0,38

Za usvojenu debljinu habajućeg sloja D1= 4,0 cm i prema odgovarajućim koeficijentima zamjene materijala, debljina bitumeniziranog nosivog sloja D2 određuje se prema formuli:

- D1x a1 + D2 x a2 = Da x ap
- D2 = (Da x ap – D1 x a1) / a2 = (12,3 x 0,38 – 4,0 x 0,42) / 0,35
- D2 =8,55 cm

Odabrana debljina nosivog sloja od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala iznosi D2=8,0 cm, a odabran je AC 22 base AG6 M1 (sukladno „Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike“ u izdanju Hrvatskih cesta d.o.o.).

Provjera dimenzija kolničke konstrukcije prema uputstvima AASHO

Prema AASHO metodi nomogram za dimenzioniranje savitljivih kolničkih konstrukcija doje potrebni indeks debljine kolničke konstrukcije, odnosno strukturni broj. Strukturni broj pretpostavljene konstrukcije računa se po formuli:

$$SN = a1\ D1 + a2\ D2 + a3\ D3 + ..... \text{ (cm)},$$

gdje su a1, a2, a3 - koeficijenti zamjene koji ovise o vrsti materijala, a D1, D2, D3 - debljine pojedinih slojeva.

Koeficijenti zamjene pretpostavljenih materijala su:

- a1 = 0,42 za habajući sloj od asfaltbetona
- a2 = 0,35 za bitumenizirani nosivi sloj BNS
- a3 = 0,14 za sloj od mehanički stabiliziranog drobljenog kamenog materijala

Potrebni strukturni broj:

- prometno opterećenje Tu = 1,95 x $10^6$
- nosivost posteljice CBR ≥ 8,0%, S = 5,50
- regionalni faktor R = 2,0
- vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda p = 2,5

SN potr = 4,45 inch = 11,30 cm

Pretpostavljena kolnička konstrukcija ima nosivost:

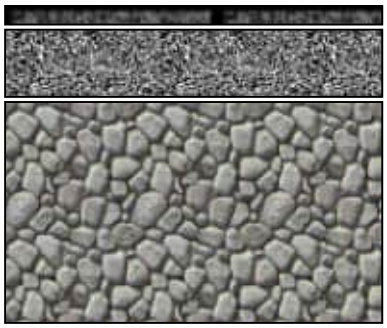
SN konstr = 4 x 0,42 + 8 x 0,35 + 40 x 0,14 = 10,08

SN konstr = 11,30 > SN potr = 8,76

Pretpostavljena kolnička konstrukcija zadovoljava kriterije nosivosti jer je SN konstr > SN potr.

Prikaz usvojene kolničke konstrukcije:

Temeljem izvršenog dimenzioniranja, u skladu s odredbama hrvatske norme HRN U.C4.012, te izvršene provjere dimenzija kolničke konstrukcije, dobiva se kolnička konstrukcija ukupne debljine $d_{uk}$= 47 cm sa slojevima asfaltne kolničke konstrukcije koja se sastoji se od slijedećih slojeva:

| Presjek kolničke konstrukcije | Vrsta projektiranog sloja | Debljina |
|---|---|---|
|  | ---- habajući sloj AC11 surf AG1 M1 | ---- 4 cm |
| | ---- nosivi sloj AC 22 base AG6 M1 | ---- 8 cm |
| | ---- nosivi sloj od mehanički stabiliziranog drobljenog kamenog materijala | ---- 35 cm |

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

# II.4. HIDRAULIČKI PRORAČUN

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

### 4.1. HIDRAULIČKI PRORAČUN VODOOPSKRBNE MREŽE

Potrebna količina vode koja bi trebala zadovoljiti potrebe 1. faze gradnje ribarske luke, predviđena je prema broju jedinica opterećenja JO, duž obale za predmetni mjerodavni ogranak.
Kako je potrošnja vode uglavnom na mahove, odnosno povremeno na duže vrijeme izlijevanja, potrebno je izvršiti korekciju potrebne količine vode uvođenjem koeficijenta istovremenosti.

Može se pretpostaviti da koeficijent istovremenosti ima vrijednost: ***0,5***

U tablici 4.1.1. je prikazana struktura potrošnje vode u ribarskoj luci.

| *DIONICE* | *ORMARIĆ (komada)* | *VELIČINA SLAVINE (")* | *JO PO IZLJEVNOM MJESTU (JO)* | *BROJ IZLJEVNIH MJESTA (komada)* | *Σ (JO)* | *PROTOK PO ORMARIĆU (l/s)* | *UKUPNI PROTOK (l/s)* | *PROJEKTNI PROTOK (l/s)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***LUKOBRAN*** | 2 | 1/2 | 1 | 4 | 4 | 0,50 | 1,00 | 0,50 |
| ***OPERATIVNA OBALA*** | 2 | 1/2 | 1 | 4 | 4 | 0,50 | 1,00 | 0,50 |
| ***OPERATIVNA OBALA*** | 1 | 1/2 | 1 | 4 | 4 | 0,50 | 0,50 | 0,25 |
| | | | | | | **UKUPNO:** | ***2,50*** | ***1,25*** |

***Tablica 4.1.1. - Struktura potrebne količine vode***

Sveukupna količina vode za potrebe 1. faze izgradnje ribarske luke:

***Q = 1,25 l/s***

Mjerodavni ogranak za proračun potrebne količine vode započinje u priključnom oknu i proteže se do kraja primarnog lukobrana.

U tablici 4.1.2. je prikazan proračun gubitka tlaka po dionicama ogranka.

Predviđen je cjevovod od polietilena velike tvrdoće (PEHD), nazivnih promjera:

***DN 160, 40, 32 i 25mm, kvalitete PE100, klase cijevi SDR17, PN10 bar-a.***

Ulazni podaci:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Kinematska viskoznost tekućine:* | ***v =*** | 1,31E-06 $m^2/s$ | (za 10°C) |
| *Akceleracija sile teže:* | ***g =*** | 9,81 $m/s^2$ | |
| *Pogonska hrapavost za PEHD:* | ***k =*** | 0,25 | |
| *SDR* | | **17** | |

| *OZNAKA DIONICE* | | *DULJINA DIONICE (m)* | *PROTOKA* | | | *NAZIVNI PROFIL CIJEVI (mm)* | *PROFIL CIJEVI ID (m)* | *BRZINA v (m/s)* | *HIDRAULIČKI PAD I (m/km)* | *LINIJSKI GUBICI (m)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *IME POČETNOG ČVORA* | *IME ZAVRŠNOG ČVORA* | | *POTROŠNJA (l/s)* | *TRANZIT (l/s)* | *UKUPNO (l/s)* | | | | | |
| ***PC*** | ***V1*** | 4,00 | 0,00 | 11,25 | 11,25 | 160 | 0,1410 | 0,72 | 6,54 | 0,03 |
| ***V1*** | ***SO*** | 12,00 | 10,00 | 1,25 | 11,25 | 160 | 0,1410 | 0,72 | 6,54 | 0,08 |
| ***SO*** | ***SO1*** | 8,00 | 0,50 | 0,75 | 1,25 | 40 | 0,0352 | 1,29 | 55,48 | 0,44 |
| ***SO1*** | ***V2*** | 24,05 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 32 | 0,0280 | 1,22 | 59,08 | 1,42 |
| ***V2*** | ***V3*** | 16,00 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 32 | 0,0280 | 1,22 | 59,08 | 0,95 |
| ***V3*** | ***PO2*** | 13,10 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 32 | 0,0280 | 0,81 | 26,26 | 0,34 |
| ***PO2*** | ***PO3*** | 11,00 | 0,25 | 0,00 | 0,25 | 25 | 0,0204 | 0,77 | 29,53 | 0,32 |
| | ***UKUPNO :*** | ***88,15*** | ***11,25*** | | | | | | ***UKUPNO:*** | ***3,58*** |

***Tablica 4.1.2. - Prikaz proračuna linijskih gubitaka tlaka po dionicama ogranka***

| *OZNAKA DIONICE* | | *PROTOK* | *PROFIL CIJEVI ID* | *BRZINA v* | $v^2/2g$ | *ζ* | *LOKALNI GUBITAK TLAKA* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *IME POČETNOG ČVORA* | *IME ZAVRŠNOG ČVORA* | *(l/s)* | *(m)* | *(m/s)* | *(m)* | *(m)* | *(m)* |
| ***PC*** | ***V1*** | 11,25 | 0,1410 | 0,72 | 0,026 | 2,20 | 0,06 |
| ***V1*** | ***SO*** | 11,25 | 0,1410 | 0,72 | 0,026 | 1,00 | 7,03 |
| ***SO*** | ***SO1*** | 1,25 | 0,0352 | 1,29 | 0,084 | 1,62 | 0,14 |
| ***SO1*** | ***V2*** | 0,75 | 0,0280 | 1,22 | 0,076 | 1,62 | 0,12 |
| ***V2*** | ***V3*** | 0,75 | 0,0280 | 1,22 | 0,076 | 1,62 | 0,12 |
| ***V3*** | ***PO2*** | 0,50 | 0,0280 | 0,81 | 0,034 | 1,61 | 0,05 |
| ***PO2*** | ***PO3*** | 0,25 | 0,0204 | 0,77 | 0,030 | 1,61 | 0,05 |
| | | | | | | ***UKUPNO:*** | ***7,57*** |

***Tablica 4.1.3. Prikaz proračuna lokalnih gubitaka tlaka po dionicama ogranaka***

Ukupan tlak:

$$p = p_{min} + h + \sum h$$

Gubici tlaka u cjevovodu:

$$\sum h = \sum h_{linijski} + \sum h_{lokalni}$$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| gdje je: | $p_{min}$ = | potreban tlak na mjestu izlijeva | 5,00 m = | 0,5 bar-a |
| | ***h =*** | visinska razlika između mjesta priključka i najnepovoljnijeg mjesta izlijeva | | |
| | ***PC =*** | priključak | 1,00 mn.m. | |
| | ***V4*** | mjesto izljeva | 2,30 mn.m. | |
| | $\Sigma h_{lin}$ = | linijski gubici tlaka u cjevovodu | 3,58 m | |
| | $\Sigma h_{lok}$ = | lokalni gubici tlaka u cjevovodu | 7,57 m | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***h = SO - V12 =*** | 1,00 - 2,30 = | | 1,30 m |
| ***Σ h =*** | 3,58 + 7,57 = | 11,15 m | |

Sveukupno:

| | | |
|---|---|---|
| ***p =*** | 5,00 + 1,30 + 11,15 = | 17,45 m |

Potrebna veličina tlaka da vodoopskrbna mreža ima dovoljan pogonski pritisak iznosi:

***p =*** 17,45 m = **1,75 bar-a.**

## 4.2. HIDRAULIČKI PRORAČUN PROTUPOŽARNE MREŽE

Potrebna količina vode za vanjsku protupožarnu zaštitu:

***2 · 5 l/s = 10 l/s***

Odabrana cijev: ***PEHD; PE100; DN 110/90mm; SDR11; PN16bar-a***

Ulazni podaci:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Protok:* | ***Q =*** | 10 l/s = | 0,01 $m^3/s$ |
| *Kinematska viskoznost tekućine:* | ***v =*** | 1,31E-06 $m^2/s$ | (za 10°C) |
| *Akceleracija sile teže:* | ***g =*** | 9,81 $m/s^2$ | |
| *Pogonska hrapavost za PEHD:* | ***k =*** | 0,25 | |
| *SDR* | | **11** | |
| *Nazivni profil cijevi:* | ***DN =*** | 110 mm | |
| *Unutarnji profil cijevi:* | ***ID =*** | 90 mm | |

Proračun linijskih gubitaka u cjevovodu glavnog protupožarnog ogranka od čvora SO do čvora NH3 (mjerodavan ogranak).

| *OZNAKA DIONICE* | | *DULJINA DIONICE* | *POČ. NIVELETA* | *ZAVRŠ. NIVELETA* | *PAD NIVELETE* | *BRZINA* | *HIDRAULIČKI PAD* | *GUBITAK TLAKA* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *IME POČETNOG ČVORA* | *IME ZAVRŠNOG ČVORA* | *(m)* | *(m.n.m.)* | *(m.n.m.)* | *(%)* | *(m/s)* | *(m/km)* | *(m)* |
| ***SO*** | ***H1*** | 2,50 | 1,00 | 1,00 | 0,0 | 1,57 | 37,90 | 0,09 |
| ***H1*** | ***NH1*** | 4,50 | 1,00 | 0,80 | 0,2 | 1,57 | 37,90 | 0,17 |
| ***NH1*** | ***H2*** | 4,00 | 0,80 | 0,50 | 0,3 | 1,57 | 37,90 | 0,15 |
| ***H2*** | ***H3*** | 25,00 | 0,50 | 0,50 | 0,0 | 1,57 | 37,90 | 0,95 |
| ***H3*** | ***NH2*** | 13,50 | 0,50 | 0,50 | 0,0 | 1,57 | 37,90 | 0,51 |
| ***NH2*** | ***OBJ_A*** | 29,00 | 0,50 | 0,65 | -0,2 | 1,57 | 37,90 | 1,10 |
| ***OBJ_A*** | ***NH3*** | 23,00 | 0,65 | 0,65 | 0,0 | 1,57 | 37,90 | 0,87 |
| | ***UKUPNO:*** | **101,50** | | | | | ***UKUPNO:*** | **3,85** |

***Tablica 4.2.1. - Linijski gubici protupožarnog cjevovoda***

| *OZNAKA DIONICE* | | *BRZINA v* | $v^2/2g$ | *ζ* | *LOKALNI GUBITAK TLAKA* |
|---|---|---|---|---|---|
| *IME POČETNOG ČVORA* | *IME ZAVRŠNOG ČVORA* | *(m/s)* | *(m)* | *(m)* | *(m)* |
| ***SO*** | ***H1*** | 1,57 | 0,126 | 1,62 | 7,20 |
| ***H1*** | ***NH1*** | 1,57 | 0,126 | 1,62 | 0,20 |
| ***NH1*** | ***H2*** | 1,57 | 0,126 | 1,62 | 0,20 |
| ***H2*** | ***H3*** | 1,57 | 0,126 | 1,62 | 0,20 |
| ***H3*** | ***NH2*** | 1,57 | 0,126 | 1,62 | 0,20 |
| ***NH2*** | ***OBJ_A*** | 1,57 | 0,126 | 1,62 | 0,20 |
| ***OBJ_A*** | ***NH3*** | 1,57 | 0,126 | 1,62 | 0,20 |
| | | | | ***UKUPNO:*** | ***8,42*** |

***Tablica 4.2.2. Prikaz proračuna lokalnih gubitaka tlaka po dionicama ogranka***

Ukupan tlak:

$$p = p_{min} + h + \Sigma h$$

Gubici tlaka u cjevovodu:

$$\Sigma h = \Sigma h_{linijski} + \Sigma h_{lokalni}$$

gdje je:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $p_{min}$ = | potreban tlak na mjestu izlijeva | 25 m = | 2,5 bar-a |
| *h =* | visinska razlika između mjesta priključka i najnepovoljnijeg mjesta izlijeva | | |
| ***SO*** | priključak | 1,00 mn.m. | |
| ***NH3*** | mjesto izlijeva | 2,30 mn.m. | |
| $\Sigma h_{lin}$ = | linijski gubici tlaka u cjevovodu | 3,85 m | |
| $\Sigma h_{lok}$ = | lokalni gubici tlaka u cjevovodu | 8,42 m | |

***h = SO - NH3 (KOTA NIV.) =*** 1 - 2,3 = 1,3 m

**Σ *h* =** 3,85 + 8,42 = 12,27 m

Sveukupno:

***p =*** 25 + 1,3 + 12,27 = 38,57 m

Potrebna veličina tlaka da protupožarna mreža ima dovoljan tlak za protupožarnu vodu iznosi:

***p =*** 38,57 m = **3,9 bar-a.**

### 4.3. HIDRAULIČKO DIMENZIONIRANJE OBORINSKE KANALIZACIJE

Prikupljanje oborinskih voda u cilju nadzora prije ispuštanja izvršiti će se za cjelokupnu površinu parkirališta, prometnice i dijela servisnog platoa.

Odvodnja je riješena na način da parkiralište prati nagib prometnice. Prikupljanje oborinskih voda izvršiti će se ugradnjom linijske rešetke, betonskim rubnjakom sa odvodnim kanalom, oknima oborinskog kolektora, te transportom voda u separator ulja i masti. Oborinska voda će se nakon tretmana pročišćavanja ispuštati cjevovodom direktno u more.

Problem određivanja hidroloških veličina potrebnih za projektiranje tj. određivanje intenziteta kišnih padavina, koeficijenta otjecanja i druge podatke za određivanje mjerodavne protoke na predmetnim površinama, aproksimirali su se s podacima i iskustvima uzetim iz mjerenja na meteorološkoj postaji Split - aerodrom, te prema preporukama iz knjige J.Margeta: Kanalizacija naselja.

Sam proračun vršnih protoka oborinske kanalizacije je izvršen korištenjem racionalne metode.

Materijal cjevovoda svih dionica je polietilen velike gustoće (PEHD) slijedećih karakteristika:

**PE100, SDR26, PN 6,3bar-a.**

Pregled podataka mjerodavnih za proračun:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $C_{asfalt}$ = | 0,90 | | *- koeficijent otjecanja* |
| $P$ = | 2 | god | *- mjerodavno povratno razdoblje* |
| $t_k$ = | 10 | min | *- trajanje kiše* |
| $i$ = | 315 | l/s/ha | *- mjerodavni intenzitet* |
| $h$ = | 80 | % | *- max. punjenje kanala* |
| $v_{min}$ = | 0,60 | m/s | *- min. brzina tečenja* |
| $v_{max}$ = | 4,50 | m/s | *- max. brzina tečenja* |
| $K$ = | 0,25 | mm | *- pogonska hrapavost* |
| $v$ = | 1,31E-06 | $m^2/s$ | *- kinematički koeficijent viskoznosti* |
| $D$ = | 250-400 | mm | *- promjer cijevi* |
| $I$ = | 0,50 | % | *- pad cijevi* |
| $P_{prometnice}$ = | 0,19 | ha | *- pripadajuća površina prometnice sa koje oborinska voda gravitira prema separatoru (uvrštena u proračun u koraku 4 prema RO5)* |

### 4.3.1. DIMENZIONIRANJE SEPARATORA LAKIH TEKUĆINA

Prema analizi slivnih površina i dobivenih podataka (vidi slijedeće tablice), odabran je separator lakih tekućina kapaciteta navedenog u slijedećim tablicama:

| $Q_{max}$ (l/s) | $Q_{sep}$ (l/s) | $L$ (mm) | $B$ (mm) | $H$ (mm) | $H_{ul}$ (mm) | $H_{iz}$ (mm) | $DN$ (mm) | TEŽINA (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 155,39 | 200,00 | 6.000 | 2.660 | 2.130 | 2.080 | 1.980 | 400 | 1.289 |

**Tablica 4.3.1.1. - Odabrani separator lakih tekućina**

| DIONICA / ZONA | | | | KARAKTERISTIKE CIJEVI | | | KARAKTERISTIKE SLIVNE POVRŠINE | | | | | Povratni period | VRIJEME TEČENJA | | MJERODAVNE VELIČINE | | KARAKTERISTIKE TOKA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| broj | uzv. čvor | nizv. čvor | dužina (m) | profil (mm) | pog.hr. (mm) | pad (%) | lokalna površina A(ha) | koef. otjec. C | AC (ha) | uzvodno SAC (ha) | ukupno SAC (ha) | (god) | lok.sliv. (min) | uzv.sliv. (min) | vr. konc. (min) | int. kiše (l/s/ha) | protok (l/s) | vr. teč. (min) | brzina (m's) | dubina (mm) | ispunj. (%) |
| 1 | LR1 | RO3 | 18,00 | 230,8 | 0,25 | 0,50 | 0,0800 | 0,90 | 0,072 | 0,000 | 0,072 | 2 | 10,00 | 0,00 | 10,00 | 315,0 | 22,7 | 0,29 | 1,05 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 10,29 | 315,0 | 22,7 | 0,29 | 1,05 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 10,29 | 315,0 | **22,7** | 0,29 | 1,05 | 119 | 52 |
| 2 | RO3 | RO4 | 15,00 | 230,8 | 0,25 | 0,50 | 0,0000 | 0,90 | 0,000 | 0,072 | 0,072 | 2 | 10,00 | 10,29 | 10,29 | 315,0 | 22,7 | 0,24 | 1,05 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 10,52 | 315,0 | 22,7 | 0,24 | 1,05 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 10,52 | 315,0 | **22,7** | 0,24 | 1,05 | 119 | 52 |
| 3 | RO4 | RO5 | 13,50 | 327,8 | 0,25 | 0,50 | 0,1400 | 0,90 | 0,126 | 0,072 | 0,198 | 2 | 10,00 | 10,52 | 10,52 | 315,0 | 62,4 | 0,17 | 1,35 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 10,69 | 315,0 | 62,4 | 0,17 | 1,35 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 10,69 | 315,0 | **62,4** | 0,17 | 1,35 | 178 | 54 |
| 4 | RO5 | SEP | 3,00 | 369,4 | 0,25 | 0,50 | **0,2131** | 0,90 | 0,192 | 0,198 | 0,390 | 2 | 10,00 | 10,69 | 10,69 | 315,0 | 122,8 | 0,03 | 1,64 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 10,72 | 315,0 | 122,8 | 0,03 | 1,64 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 10,72 | 315,00 | **122,8** | 0,03 | 1,64 | 256 | 69 |

$Q_{max}$ = ***122,78 l/s***

| DIONICA / ZONA | | | | KARAKTERISTIKE CIJEVI | | | KARAKTERISTIKE SLIVNE POVRŠINE | | | | | Povratni period | VRIJEME TEČENJA | | MJERODAVNE VELIČINE | | KARAKTERISTIKE TOKA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| broj | uzv. čvor | nizv. čvor | dužina (m) | profil (mm) | pog.hr. (mm) | pad (%) | lokalna površina A(ha) | koef. otjec. C | AC (ha) | uzvodno SAC (ha) | ukupno SAC (ha) | (god) | lok.sliv. (min) | uzv.sliv. (min) | vr. konc. (min) | int. kiše (l/s/ha) | protok (l/s) | vr. teč. (min) | brzina (m's) | dubina (mm) | ispunj. (%) |
| 1 | RO6 | RO7 | 15,00 | 230,8 | 0,25 | 0,50 | 0,0260 | 0,90 | 0,023 | 0,000 | 0,023 | 2 | 10,00 | 0,00 | 10,00 | 315,0 | 7,4 | 0,38 | 0,66 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 10,38 | 315,0 | 7,4 | 0,38 | 0,66 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 10,38 | 315,0 | **7,4** | 0,38 | 0,66 | 64 | 28 |
| 2 | RO7 | RO8 | 15,00 | 230,8 | 0,25 | 0,50 | 0,0140 | 0,90 | 0,013 | 0,023 | 0,036 | 2 | 10,00 | 10,38 | 10,38 | 315,0 | 11,3 | 0,31 | 0,80 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 10,69 | 315,0 | 11,3 | 0,31 | 0,80 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 10,69 | 315,0 | **11,3** | 0,31 | 0,80 | 81 | 35 |
| 3 | RO8 | RO9 | 18,15 | 230,8 | 0,25 | 0,50 | 0,0190 | 0,90 | 0,017 | 0,036 | 0,053 | 2 | 10,00 | 10,69 | 10,69 | 315,0 | 16,7 | 0,32 | 0,93 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 11,01 | 315,0 | 16,7 | 0,32 | 0,93 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 11,01 | 315,0 | **16,7** | 0,32 | 0,93 | 100 | 43 |
| 4 | RO9 | RO10 | 10,85 | 290,8 | 0,25 | 0,50 | 0,0300 | 0,90 | 0,027 | 0,053 | 0,080 | 2 | 10,00 | 11,01 | 11,01 | 315,0 | 25,2 | 0,18 | 1,00 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 11,20 | 315,0 | 25,2 | 0,18 | 1,00 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 11,20 | 315,0 | **25,2** | 0,18 | 1,00 | 113 | 39 |
| 5 | RO10 | RO5 | 11,00 | 290,8 | 0,25 | 0,50 | 0,0260 | 0,90 | 0,023 | 0,080 | 0,104 | 2 | 10,00 | 11,20 | 11,20 | 315,0 | 32,6 | 0,17 | 1,11 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1. iteracija: | | 11,36 | 315,0 | 32,6 | 0,17 | 1,11 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2. iteracija: | | 11,36 | 315,0 | **32,6** | 0,17 | 1,11 | 130 | 45 |

$Q_{max}$ = ***32,60 l/s***

**Tablica 4.3.1.2. - Dotok na SEPARATOR LAKIH TEKUĆINA**

## 4.4. PRORAČUN LINIJSKIH REŠETKI PRALNIH VODA PLOVILA

Prikupljanje pralnih voda plovila, u cilju nadzora prije ispuštanja, izvršiti će se sa površine prališta, izvedbom platoa u odgovarajućim nagibima.
Prikupljanje pralnih voda i oborinskih voda izvršiti će se linijskim rešetkama odvodnim kanalima. Ukoliko se vrši pranje plovila, pralna voda se transportira u taložnik iz kojeg se crpkom sadržaj prebacuje na uređaj za pročišćavanje pralnih voda. Nakon tretmana voda se ispušta u sustav javne odvodnje. Računa se da crpke transportiraju na uređaj za pročišćavanje 500-600l/h koliko je potrebno za pranje plovila.

Ukoliko se ne vrši pranje plovila, oborinska voda se odvodi preljevom u oborinsku kanalizaciju.
Predviđeno je početne količine oborina za trajanje projektne kiše (10min; 315l/s/ha), prihvatiti taložnikom, dok se preljevom sav višak transportira prema oborinskoj kanalizaciji i dalje separatoru lakih tekućina.

Za određivanje hidroloških veličina potrebnih za projektiranje tj. određivanje intenziteta kišnih padavina, koeficijenta otjecanja i druge podatke za određivanje mjerodavne protoke na predmetnim površinama, korišteni su podaci iz mjerenja na meteorološkoj postaji Split-aerodrom, te preporuke iz knjige J.Margeta: Kanalizacija naselja.

U tablici 4.4.1.1. su prikazane količine vode koje pristižu u taložnik pralnih voda preko linijskih rešetki i kanala što dokazuje da odabrane rešetke zadovoljavaju.

**Ulazni podaci:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Koeficijent otjecanja:* | $C_{bet.}$ = | 0,90 | | |
| *Mjerodavno povratno razdoblje:* | $P$ = | 2 | god | |
| *Mjerodavni intezitet:* | $i$ = | 315,00 | l/s/ha | |
| *Trajanje kiše:* | $t_k$ = | 10 | min | |
| *Min.brzina tečenja:* | $v_{min}$ = | 0,60 | m/s | |
| *Koeficijent hrapavosti po Manningu (cem. glazura):* | $n$ = | 0,013 | | |
| *Pad kanala:* | $I$ = | 0,30 | % = | 0,003 |
| *Maksimalna ispunjenost kanala:* | | 60 | % = | 0,6 |
| *Protočna površina kanala:* | $A_k = B \cdot H_{isp}$ | | | |
| *Omočeni obod kanala:* | $O_k = B \cdot 2\,H_{isp}$ | | | |
| *Hidraulički radijus:* | $R = A_k / O_k$ | | | |
| *Chezy-ev koeficijent:* | $c = R^{1/6}/n$ | | | |
| *Brzina tečenja unutar kanala:* | $v = c \cdot (R / I)^{0,5}$ | | | |

| PRIPADAJUĆA SLIVNA POVRŠINA ($m^2$) | PROTOK (l/s) | ŠIRINA KANALA (m) | VISINA KANALA (m) | VISINA ISPUNJENOSTI $H_{isp}$ (m) | PROTOČNA POVRŠINA KANALA ($m^2$) | OMOČENI OBOD KANALA (m) | HIDRAULIČKI RADIJUS (m) | c | BRZINA (m/s) | PROTOK KANALA (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 300 | 8,51 | 0,30 | 0,21 | 0,13 | 0,038 | 0,552 | 0,068 | 49,20 | 0,71 | **26,66** |

**Tablica 4.4.1.1. Prikaz otpadne vode prališta**

**Ulazni podaci:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *SDR PEHD cijevi:* | | 17 | |
| *Akceleracija sile teže:* | ***g =*** | 9,81 m/s$^2$ | |
| *Kinematska viskoznost tekućine:* | ***v =*** | 1,31E-06 m$^2$/s | (za 10°C) |
| *Pogonska hrapavost za PEHD:* | ***k =*** | 0,5 mm | |
| *Vanjski promjer cjevovoda:* | ***DN =*** | 40 mm | |
| *Unutarnji promjer cjevovoda:* | ***ID =*** | 35,3 mm | |
| *Duljina cjevovoda:* | ***L =*** | 31,2 m | |

| PROTOK (l/s) | POVRŠINA CIJEVI (m$^2$) | BRZINA (m/s) | KOTA OSI (mn.m.) | KOTA IZLJEVA (mn.m.) | GEODETSKA RAZLIKA (mn.m.) | λ | v$^2$/2g | LINIJSKI GUBICI (m) | LOKALNI GUBICI (m) | MAN. VISINA (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,25 | 0,0010 | 1,28 | 0,500 | 1,000 | 0,500 | 0,04412 | 0,08320 | 3,240 | 0,229 | 4,47 |

**Tablica 4.4.2.1. Prikaz potrebnih visina dizanja otpadne vode za pojedine protoke cjevovoda**

## 4.4.2. PRORAČUN CRPNOG BAZENA PRALNIH VODA PLOVILA IZ TALOŽNIKA

$V_{CB} = V_R + V_C$

$V_R = Q_{ins} \cdot 0,9 / z$

gdje je: $V_{CB}$ = volumen crpnog bazena
$V_R$ = radni volumen crpke
$V_C$ = volumen crpke 0,1 m$^3$
$z$ = broj ciklusa rada 8 puta na sat
$Q_{ins}$ = instalirani protok 1,25 l/s = 4,5 m$^3$/h

$V_R$ = 1,25 · 0,9 / 8 = 0,141 m$^3$

$V_{CB}$ = 0,141 + 0,100 = 0,241 m$^3$

Projektirani crpni bazen je dimenzija: 0,8 · 0,8 · 0,8 = 0,512 m$^3$

Predviđena je ugradnja 1 crpke.

$Q$ = **1,25 l/s**

$H_{man}$ = **4,97 m** (+0,5m radi sigurnosti)

Proračunska snaga crpke:

$N = g \cdot Q \cdot H_{man} / \eta = Q (l/s) \cdot H_{man} / 102 \cdot \eta$

gdje je: $\eta$ = koeficijent korisnog djelovanja crpke 0,6

$N$ = 1,25 · 5 / 102 · 0,6 = 0,10 kW

Potrebna radna snaga: **0,55 kW**

4.4.3. PREGLED REZULTATA DIMENZIONIRANJA

1. Crpni agregat:

Predviđena je ugradnja 1 crpke.

$Q$ = **1,51 l/s**

$H_{man}$ = **7,37 m**

Usvojena potrebna radna snaga: **0,90 kW**

2. Crpni bazen:

Projektirani crpni bazen volumena: **0,512 m$^3$**

3. Tlačni cjevovod:

Tlačni cjevovod koji treba transportirati otpadnu vodu do uređaja za pročišćavanje:

DN40mm (SDR17; PE100; PN10bar-a).

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

# II.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

## 5.1. OPĆENITO

### 5.1.1. 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 (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Svi sudionici u građenju (Investitor, Izvođač i dr.) dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

### 5.1.2. Dužnosti Investitora

- Projektiranje, građenje i stručni nadzor mora pisanim ugovorom povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti;
- Osigurati stručni nadzor građenja građevine;
- Najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja pisano prijaviti početak građenja;
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole;
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

### 5.1.3. Dužnosti Izvođača

- Graditi u skladu sa građevinskom dozvolom, zakonom o gradnji, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke;
- Radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu;
- Ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu sa zakonom o gradnji i posebnim propisima;
- Osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove;
- Gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom;

- Oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom;
- Sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

### 5.1.4. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tijek i kvaliteta građenja, Izvođač na gradilištu mora posjedovati dokumentaciju za građenje, koje se obvezno mora pridržavati, a dokumentacija je kako slijedi:

1. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu;
2. ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača;
3. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova;
4. ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera;
5. građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt za građevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. Zakona o gradnji;
6. izvedbeni projekt ako je to propisano Zakonom ili je ugovoreno;
7. izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano;
8. građevinski dnevnik;
9. dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i 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 u tijeku;
10. elaborat iskolčenja građevine;
11. propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

### 5.1.5. Norme i propisi za osiguranje kvalitete

*5.1.5.1. Općenito*

Kad je riječ o građevinskim materijalima i elementima konstrukcija oni su isti kao u ostalim granama graditeljstva, pa se mogu primjenjivati hrvatske norme (prema Zakonu o građevnim proizvodima NN 76/03, 30/14, 130/17), 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.

*5.1.5.2. 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 su i u svijetu rijetke norme 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).

*5.1.5.3. Norme koje se odnose na kamen u pomorskim gradnjama*

| | |
|---|---|
| HRN EN 1936:2008 | Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje gustoće i prostorne mase, ukupne i otvorene poroznosti (EN 1936:2006) |
| HRN EN 12372:2008 | Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje čvrstoće pri savijanju pod koncentriranim opterećenjem (EN 12372:2006) |
| HRN EN 13161:2008 | Ispitne metode prirodnoga kamena – Određivanje čvrstoće pri savijanju pod stalnim momentom (EN 13161:2008) |

| | |
|---|---|
| HRN EN 13755:2008 | Ispitne metode prirodnoga kamena – Određivanje upijanja vode pri atmosferskom tlaku (EN 13755:2008) |
| HRN EN 1925:1999 | Metode ispitivanja prirodnoga kamena – Određivanje koeficijenta upijanja vode kapilarnošću (EN 1925:1999) |
| HRN EN 1926:2008 | Metode ispitivanja prirodnog kamena – Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće (EN 1926:2006) |
| HRN EN 14617 – 1:2013 | Kameni aglomerat – metode ispitivanja – 1. dio: Određivanje prostorne mase i upijanja vode (EN 14617 - 1:2013) |
| HRN EN 14617 – 2:2008 | Kameni aglomerat – Ispitne metode – 2.dio: Određivanje čvrstoće pri savijanju (savijanje) (EN 14617 - 2:2008) |
| HRN EN 14617 – 15:2008 | Kameni aglomerat – Ispitne metode – 15. dio: Određivanje tlačne čvrstoće (EN 14617 – 15:2005) |
| HRN EN 14617 – 4:2012 | Kameni aglomerat – Ispitne metode – 4. dio: Određivanje otpornosti na abraziju (EN 14617 – 4:2012) |

*5.1.5.4. Norme koje se odnose na kontrolu izrade kamenih nasipa*

| | |
|---|---|
| HRN EN ISO 17892 – 1:2015 | Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 1. dio: Određivanje vlažnosti (ISO 17892 – 1:2014; EN ISO 17892 – 1:2014) |
| HRN EN ISO 17892 – 2:2015 | Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla 2. dio: Određivanje prostorne gustoće (ISO 17892 – 2:2014; EN ISO 17892 – 2:2014) |
| HRN EN ISO 17892 – 3:2016 | Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica (ISO 17892 – 3:2015; EN ISO 17892 – 3:2015) |
| HRS CEN ISO/TS 17892 – 4:2008 | Geotehničko istraživanje i ispitivanje – laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava (ISO/TS 17892 – 4:2004; CEN ISO/TS 17892 – 4:2004) |
| HRS CEN ISO/TS 17892 – 12:2008 | Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica (ISO/TS 17892 – 12:2004; CEN ISO/TS 17892 – 12:2004) |

| | |
|---|---|
| HRN EN ISO 11461:2014 | Kvaliteta tla – Određivanje volumnog sadržaja vode u tlu pomoću cilindara za uzimanje uzoraka – gravimetrijska metoda (ISO 11461:2001;EN ISO 11461:2014) |

*5.1.5.5. Norme na osnovu kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja nasipa*

| | |
|---|---|
| HRN EN ISO 17892 – 1:2015 | Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 1. dio: Određivanje vlažnosti (ISO 17892 – 1:2014; EN ISO 17892 – 1:2014). Određivanje prostorne gustoće (ISO 17892 – 2:2014; EN ISO 17892 – 2:2014) |
| HRN EN ISO 17892 – 3:2016 | Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica (ISO 17892 – 3:2015; EN ISO 17892 – 3:2015) |
| HRN EN ISO 10319:2015 | Geosintetici – Vlačno ispitivanje na širokim trakama (ISO 10319:2015; EN ISO 10319:2015; |
| HRN EN ISO 12236:2008 | Geosintetici - Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje) (ISO 12236:2006; EN ISO 12236:2006); |
| HRN EN ISO 12956:2020 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom - Određivanje karakteristične veličine otvora (ISO 12956:2019; EN ISO 12956:2020); |

*5.1.5.6. Norme za beton*

| | |
|---|---|
| HRN EN 206-2021 | Beton – Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2013 +A2:2021); |
| HRN 1128 :2007 | Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1; |
| HRN EN 12350-1:2019 | Ispitivanje svježeg betona–1. dio: Uzorkovanje (EN12350 – 1:2019); |
| HRN EN 12350-2:2019 | Ispitivanje svježeg betona–2. dio: Ispitivanje slijeganjem (EN 12350 – 2:2019); |
| HRN EN 12350-3:2019 | Ispitivanje svježeg betona–3. dio: VeBe ispitivanje (EN 12350 – 3:2019); |
| HRN EN 12350-4:2019 | Ispitivanje svježeg betona–4. dio: Stupanj zbijenosti (EN 12350 – 4:2019); |
| HRN EN 12350-5:2019 | Ispitivanje svježeg betona–5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem (EN |

| | |
|---|---|
| | 12350 – 5:2019); |
| HRN EN 12350-6:2019 | Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća (EN 12350 – 6:2019); |
| HRN EN 12350-7:2019 | Ispitivanje svježeg betona–7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode (EN 12350–7:2019); |
| HRN EN 12390-1:2021 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390 – 1:2021); |
| HRN EN 12390-2:2019 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–2. dio: Izrada i njega ispitnih uzoraka za ispitivanje čvrstoća (EN 12390 – 2:2019); |
| HRN EN 12390-3:2019 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390 – 3:2019); |
| HRN EN 12390-6:2010 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem ispitnih uzoraka (EN 12390 – 6:2009); |
| HRN EN 12390-7:2019 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–7. dio: Gustoća očvrsnuloga betona (EN 12390–7:2019); |
| HRN EN 12390-7:2019 /Ispr.1:2020 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–7. dio: Gustoća očvrsnuloga betona (EN 12390–7:2019/AC:2020); |
| HRN EN 12390-8:2019 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom (EN 12390 – 8:2019); |
| HRS CEN/TS 12390-9:2016 | Ispitivanje očvrsnuloga betona–9. dio: otpornost na smrzavanje i odmrzavanje - Ljuštenje (CEN/TS 12390 – 9:2016); |
| HRN ISO 2859-1:2012 | Postupci uzorkovanja pri pregledima po obilježjima-1. dio Sheme uzorkovanja razvrstane prema prihvatljivim razinama kvalitete za „lot-by-lot“ pregled (ISO 2859 – 1:1999+Cor 1:2001+Amd 1:2011); |
| HRN CEN/TR 15177:2006 | Ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i odmrzavanje – Oštećenje unutarnje strukture (CEN/TR 15177:2006) |
| HRN EN 480-11:2005 | Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje– Ispitne metode – 11. dio: Određivanje značajka zračnih pora u očvrsnulom betonu (EN 480 – 11:2005); |
| HRN EN 12504-1:2019 | Ispitivanje betona u konstrukcijama–1. dio: Izvađeni ispitni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504 – 1:2019); |
| HRN EN 12504-1:2019/Ispr.1:2020 | Ispitivanje betona u konstrukcijama–1. dio: Izvađeni ispitni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504 – |

1:2019/AC:2020);

| | |
|---|---|
| HRN EN 12504-2:2021 | Ispitivanje betona u konstrukcijama–2. dio: Nerazorno ispitivanje – Određivanje indeksa sklerometra (EN 12504 – 2:2021); |
| HRN EN 12504-3:2005 | Ispitivanje betona u konstrukcijama–3. dio: Određivanje sile čupanja (pull-out) (EN 12504 – 3:2005); |
| HRN EN 12504-4:2021 | Ispitivanje betona–4. dio: Određivanje brzine ultrazvučnog impulsa(EN 12504-4:2021); |
| HRN EN 13791:2019 | Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima (EN 13791:2019); |

*5.1.5.7. Norme za čelik za armiranje*

| | |
|---|---|
| HRN 1130-1:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A; |
| HRN 1130-2:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B; |
| HRN 1130-3:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C; |
| HRN 1130-4:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža; |
| HRN 1130-5:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača; |
| HRN EN 10080:2012 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – Općenito (EN 10080:2005); |
| HRN EN 10020;2008 | Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000); |
| HRN EN 10025:2006 | Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika- 1.dio: Opći tehnički uvjeti isporuke (EN 10025-1:2004); |
| HRN EN 10027-1:2016 | Sustavi označivanja za čelike – 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027-1:2016); |
| HRN EN 10027-2:2015 | Sustavi označivanja čelika – 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:2015); |
| HRN EN 10079:2008 | Definicija čeličnih proizvoda (EN 10079:2007); |

| | |
|---|---|
| HRN EN 10204:2007 | Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (EN 10204:2004); |
| HRN EN ISO 17660-1:2008 | Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 1. dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-1:2006; EN ISO 17660-1:2006); |
| HRN EN ISO 17660-2:2008 | Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006); |
| HRN EN ISO 4063:2012 | Zavarivanje i srodni postupci – Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:2009; Ispravljena verzija 2010-03-01; EN ISO 4063:2010); |
| HRN EN ISO 377:2017 | Čelik i čelični proizvodi – Položaj i priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja (ISO 377:2013; EN ISO 377:2017) |
| HRN EN ISO 15630-1:2019 | Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Metode ispitivanja – 1. dio: Armaturne šipke valjana žica i žica (ISO 15630-1:2019; EN ISO 15630-1:2019); |
| HRN EN ISO 15630-2:2019 | Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Metode ispitivanja – 2. dio: Zavarene mreže (ISO 15630-2:2019;EN ISO 15630-2:2019) |

*5.1.5.8. Ostale norme*

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)
CEM The Coastal Engineering Manual;
BSI British Standard Code of pratice for Maritime structures;
EAU Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen;
CIRIA Construction Industrv Research and Information Association UK;

| | |
|---|---|
| HRN EN 1990:2011 | Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/ AC:2010); |
| HRN EN 1991-1-4:2012 | Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010); |
| 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 1991-1-6:2012 | Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-6: Opća djelovanja – Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008); |
| HRN EN 1991-1-6:2012/Ispr.1:2014 | Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-6: Opća djelovanja |

– Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005/AC:2013);

HRN EN 1991-1-7:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-7: Opća djelovanja – Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006+AC:2010);

HRN EN 1991-1-7:2012/Ispr.1:2015 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – dio 1-7: Opća djelovanja – Izvanredna djelovanja

HRN EN 1991-2:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – 2. dio: Prometna opterećenja mostova (EN 1991-2:2003+AC:2010);

HRN EN 1991-3:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006);

HRN EN 1991-3:2012/Ispr.1:2014 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006/AC:2012);

HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – dio 1-1: Opće pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010);

HRN EN 1992-1-1:2013/Ispr.1:2015 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – dio 1-1: Opće pravila i pravila za zgrade;

HRN EN 1992-2:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – 2. dio: Betonski mostovi – Proračun i pravila razrade detalja (EN 1992-2:2005+AC:2008);

HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009);

HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009);

HRN EN 1998-1:2011/Ispr.2:2015 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade

HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004);

*5.1.5.9. Certifikati, proizvođačke specifikacije, dokazi o uporabljivosti, 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 uporabljivosti ugrađenih građevnih proizvoda, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme prema važećim zakonima, 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. 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. te je dužan za tehnički pregled prirediti završno izvješće o izvedbi građevine.

### 5.1.6. Popis primjenjenih zakona i pravilnika

**ZAKONI**

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Zakon o obaveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18, 126/21)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)

**PRAVILNICI**

- Pravilnik i obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekta (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/21)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, NN 55/94, NN 142/03)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11, 80/13, 126/21)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 05/21)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o evidenciji, ispravama, izvještajima i knjizi nadzora iz područja zaštite na radu (NN 52/1984, 59/1996, 71/2014, 94/2018)
- Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih radilišta (NN 45/84, 59/96, 51/08, 71/14)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 48/18, 98/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša, strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02, 126/03, 71/14, 112/14, 16/16)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16, 84/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)

- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim štetnostima na radu (NN 129/20)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- Pravilnik zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom (NN 61/94)

**TEHNIČKI PROPISI**

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)
- Tehnički propis o građevinskim proizvodima (NN35/18, 104/19)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

### 5.1.7. 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.

## 5.2. 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).

*5.2.1.1.1. Čišćenje terena*

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećim normama.

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.

### 5.2.2. Iskolčenje trase i objekata

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčenu os trase, osiguranje svih točaka, postavljenih profila ceste, repera i poligonskih točaka. Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati. Izvođač je sve vrijeme građenja dužan obnavljati iskolčenu trasu 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 elaborata, 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 legaliziranja izvedenog stanja građevine u katastru i zemljišnoj knjizi i prema traženju investitora radi konačnog obračuna radova (zemljani radovi, kolnički zastor, oprema ceste, kontrola visina kolnika). Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propisa.

## 5.3. ZEMLJANI RADOVI

### 5.3.1. OPĆENITO

*5.3.1.1. 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 drukčije: zemljani materijal i kamen.

Pod zemljanim materijalom podrazumijevaju se sitnozrne koherentne i nekoherentne stijene koje se mogu iskapati bez miniranja.

Pod kamenim materijalom podrazumijevaju se čvrste vezane kompaktne stijene koje se radi iskopa moraju minirati, a kod nasipa moraju se koristi manje ili više usitnjene.

*5.3.1.2. 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.

*5.3.1.3. 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 predradnje ili mjere predostrožnosti.

*5.3.1.4. 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.

*5.3.1.5. 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.

### 5.3.2. ISKOPI

*5.3.2.1. Općenito*

Iskopni radovi kod izgradnje pomorsko građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju:

- podmorski iskop maritimnih i kamenih nasipa radi postavljanja novih stupova

*5.3.2.2. 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.

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 skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:
- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste 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.

*5.3.2.3. 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 iskopnih radova s ostvarenjem plana nastavnog građenja, a s druge strane o raspoloživoj mehanizaciji Izvoditelja. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti NI.

*5.3.2.4. Iskop u materijalu A i B kategorije*

Iskop u kamenom materijalu (materijal A i B kategorije) će se obavljati uz pomoć pneumatskih alata odnosno hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

*5.3.2.5. 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. NI može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima". Općenite tolerance kod nadmorskih radova:

- Bageriranje od +0,0 m do -0,3 m
- Iskop miniranjem od +0,0 m do -0,3 m

Nadomjestak prekopanog materijala nasipom, ili betonom, obavezan je na svoj teret obaviti Izvoditelj ako se na mjestu iskopa temelji neka gradnja.

*5.3.2.6. Uporaba materijala iz iskopa*

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju Nl-a. Kontrola kakvoće iskopanog materijala za ponovnu upotrebu obavljati prema važećim standardima: HRN U.B1.010, HRN

U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010.

### *5.3.2.7. 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.

### *5.3.2.8. Podmorski iskop materijala C kategorije*

Podmorski iskop mora biti u skladu s projektiranim. Iskop u materijalu C kategorije će se obavljati uz pomoć hidrauličkih strojeva (sa nasipa ili s plovila).

Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni organ može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima". Tolerance kod masivnih podmorskih radova na horizontalnim slojevima prema CIRIA_C683, str. 1109 iznose:

- Bageriranje od +0,0 m do -0,5 m, vertikalno i horizontalno
- Ravnanje pomoću bagera sajlaša/grtalice ±0,2 m

Detaljnije tolerance za bageriranje mogu se naći u njemačkim preporukama EAU. Slijedećoj fazi gradnje pristupa se tek kad NI prihvati obavljeni iskop temelja.

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 ju drugim mjerama treba očistiti i dotjerati (ukloniti slojeve mulja, pijeska, zaglinjenog pijeska) u prihvatljivo stanje za tip gradnje koji ide na razmatrani iskop. Tolerance su od +0,0 m do -0,3 m vertikalno i ±0,5 m horizontalno.

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.

## 5.3.3. NASIPI

### *5.3.3.1. Općenito*

Nasipni radovi kod izgradnje pomorsko-građevinskih objekata po ovom projektu obuhvaćaju: temeljni podmorski i nadmorski nasip ispod obalnih konstrukcija, podmorski i nadmorski nasip iza obalnih zidova, opći podmorski i nadmorski kameni nasip i zaštitne obloge pokosa od prirodnih kamenih blokova (školjere). Nasipi moraju uključivati nadvišenje zbog slijegavanja.

### *5.3.3.2. Materijal*

Kameni materijal od kojeg se izvode podmorski i nadmorski nasipi u podmorskim 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(kg/m$^3$)
7. prisutna čvrstoća u suhom stanju $s_{kam}^{tlak}$ >80(Mpa)

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu isprave o sukladnosti koju daje isporučitelj kamena. Kontrolna ispitivanja moraju se obaviti u jednoj seriji na 10.000 t isporučenog kamena prema sljedećim normama:

- *ad 1 i 2* ispitivanje opće postojanosti pomoću zasićene otopine $Na_2SO_4$, HRN B.B8.002, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- *ad 3* ispitivanje upijanja vode, HRN B.B8.010, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- *ad 4* ispitivanje habanja i drobljenja LA testom HRN B.B8.045, za krupne frakcije kakve se koriste u pomorskim gradnjama nema standarda. Ovdje se određuje ispitivanje kamene gradacije E (5 kg promjera zrna 50-63 mm + 5kg promjera zrna 31-50 mm) dobivene od kamenih blokova koji se ugrađuju u nasipne pomorske konstrukcije,
- *ad 6* - ispitivanje prostorne mase, Ispitivanje HRN B.B8.032, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- *ad 7* - ispitivanje pritisne čvrstoće, RN B.B8.012, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm

Kameni materijali skladište se na gradilištu odvojeno po granulometrijskim frakcijama kad je riječ o tučencima i drobljencima, a po težinskim frakcijama kad je riječ o kamenim blokovima. Nadzorni organ mora kontrolirati krupnoću i veličinu kamenih blokova bilo na deponiji ili prilikom transporta te preuzeti svaku novu partiju. Ovo svakodnevno unositi u građevinski knjigu.

#### *5.3.3.3. Dokazi i ispitivanje kakvoće materijala*

Kameni materijal predviđen za nasipe mora imati isprave o sukladnosti prema hrvatskim propisima i normama. Isprave o sukladnosti pribavlja Izvođač. Sve isporuke kamenog materijala za nasipanje moraju biti, u najmanju ruku jednake onima u ispravi o sukladnosti. 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, tolerance, slog, čistoća iskopa) vrši se na kontrolnim profilima svakih 15 metara.

#### *5.3.3.4. 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 (pijesak, mulj, maritimni nanosi, glina). 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.

#### *5.3.3.5. Nadvišenja*

Uslijed slijeganja kamenog nasipa na stijeni treba računati s 3%-tnim nadvišenjem nasipa u fazi gradnje. Kod kamenih nasipa, treba predvidjeti i nadvišenje radi slijeganja nasipa usljed predopterećenja obalnog zida, a za veličinu određenu geotehničkim proračunima.

*5.3.3.6. Priprema za opće podmorske kamene nasipe*

Izvodi se na slijedeći način:

- Ako je temeljno tlo na dnu čvrsta stijena, onda se kameni nasip izvodi standardno od jezgre, granulometrije 0,1-500 kg, s adekvatnim oblogama protiv valnog oštećenja. U ovom slučaju nije potrebno raditi nikakve iskope u stijeni, osim ako stijena ulazi u profil obalne konstrukcije.
- Ako je temeljno tlo pijesak, glina, slojevi mulja, maritimnih nanosa ili je riječ o nasipnim materijalima nastalih razgradnjom lapora ili materijalima sa velikim udjelom zemlje, onda se prije bilo kakvih nasipavanja mora postupiti na slijedeći način:

1. Uklanjaju se slojevi mulja, pijeska, maritimnih nanosa min. debljine 1,50 m odnosno do pojave stijene ili čvrsto vezane breče odnosno do trenutka kada iskope više nije moguće raditi bez upotrebe hidrauličkih ili pneumatskih čekića.
2. Nakon iskopa nastavlja se dalje sa podmorskim nasipima takve nasipne strukture koja mora biti otporna protiv valnog oštećenja. To se na priloženim nacrtima definira granulacijama jezgre, filtera i zaštitnih kamenih obloga.

*5.3.3.7. Podmorski kameni nasip ispod konstrukcije obalnog zida - temeljni kamenomet (1-100kg)*

Izvodi se od kamenog nasipa (s gradacijom 1 do 100 kg). Ovi se radovi obavljaju podmorskim nasipavanjem mehanizacijom s kopna ili plovila u slojevima, na projektiranu debljinu i projektirani nagib pokosa. Izvođač mora postići što kompaktnije tijelo temeljnog nasipa u cilju smanjenja slijeganja pod težinom betonskih blokova, te kod njegove ugradbe paziti da se što više smanje praznine, što će se postići širokom granulacijom u granicama navedene mase kamenog zrna. Odstupanje od projektiranih profila ne smije biti veće od $\pm$ 10cm, a postiže se grubim planiranjem s mehanizacijom za ugradnju.

*Kriterij za temeljni kamenomet 1-100 kg*

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, zrna manjih od < 0,074 mm ne smije biti više od 10%. Granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti $U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4.

Tekuće ispitivanje granulometrije kamenog materijala vrši Izvoditelj dok kontrolno ispitivanje vrši Investitor. Način uzimanja uzoraka kamenog materijala, te opseg i način provođenja ispitivanja obavlja se prema normama: HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010.

Nastavku radova nad temeljnim kamenometom može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću i geometriju i njegove izvedbe.

*5.3.3.8. Podmorski kameni nasip ispod parapetnog zida - temeljni kamenomet (1-50kg)*

Izvodi se od kamenog nasipa (s gradacijom 1 do 50 kg). Ovi se radovi obavljaju podmorskim nasipavanjem mehanizacijom s kopna ili plovila u slojevima, na projektiranu debljinu i projektirani nagib pokosa. Izvođač mora postići što kompaktnije tijelo temeljnog nasipa u cilju smanjenja slijeganja pod težinom betonskih blokova, te kod njegove ugradbe paziti da se što više smanje praznine, što će se postići širokom granulacijom u granicama navedene mase kamenog zrna. Odstupanje od projektiranih profila ne smije biti veće od $\pm$ 10cm, a postiže se grubim planiranjem s mehanizacijom za ugradnju.

*Kriterij za temeljni kamenomet 1-50 kg*

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, zrna manjih od < 0,074 mm ne smije biti više od 10%. Granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti $U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4.

Tekuće ispitivanje granulometrije kamenog materijala vrši Izvoditelj dok kontrolno ispitivanje vrši Investitor. Način uzimanja uzoraka kamenog materijala, te opseg i način provođenja ispitivanja obavlja se prema normama: HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010.

Nastavku radova nad temeljnim kamenometom može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću i geometriju i njegove izvedbe.

*5.3.3.9. Podmorska tucanička posteljica ispod podmorskih obalnih zidova*

Tucanička posteljica dolazi na grubo planirani temeljni nasip pod morem. Izvodi se u sloju debljine 20 cm na kote prema projektu. Planiranje tucaničke podloge treba biti izvedeno s točnošću $\pm$ 2 cm u odnosu na projektiranu kotu. Rad obavljaju ronioci preko niveliranih šina visinsko postavljenih prema projektu. Dok su ronioci u moru ne smije se na toj lokaciji spuštati alati dizalice u more.

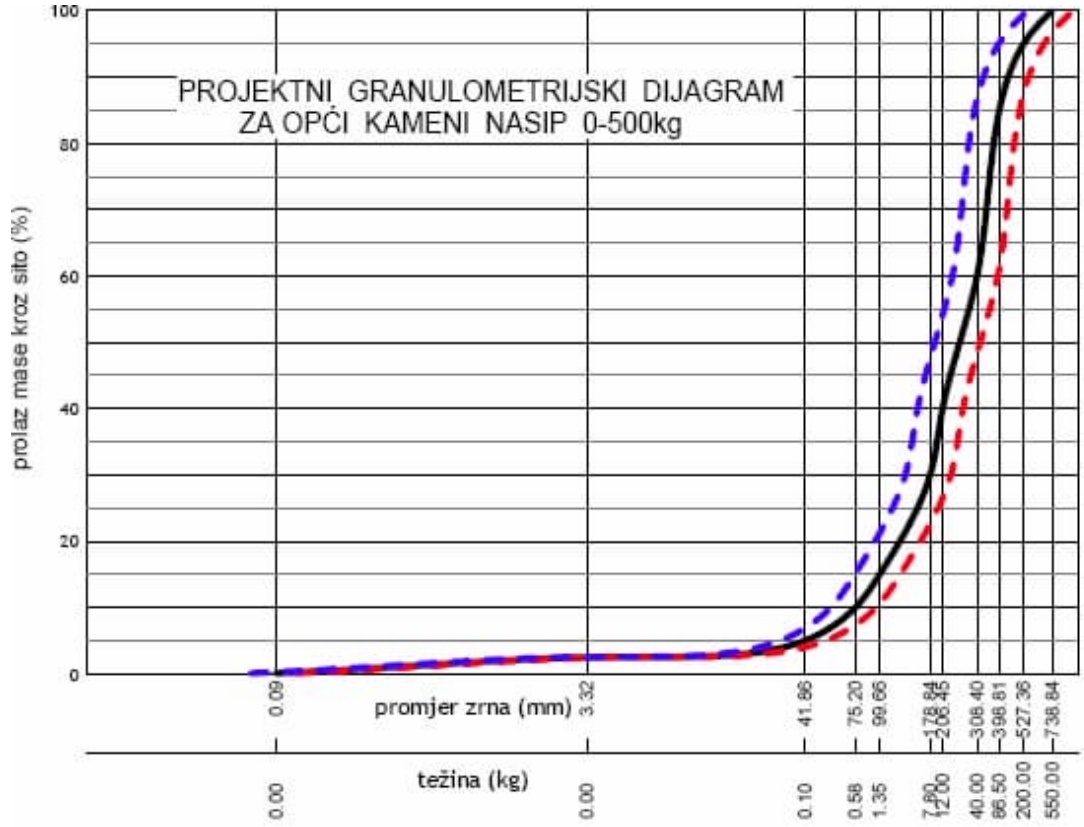
*Kriterij za tucaničku posteljicu ispod podmorskih obalnih zidova.*

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, tucanik granulacije 31,5-63,5 mm.

Tekuće ispitivanje granulometrije kamenog materijala vrši Izvoditelj dok kontrolno ispitivanje vrši Investitor. Način uzimanja uzoraka kamenog materijala, te opseg i način provođenja ispitivanja obavlja se prema normama: HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010.

### *5.3.3.10. Opći kameni nasip u moru*

Odnosi se na masovno nasipavanje općeg kamenog materijala u moru (s granulacijom 0,1 do 500 kg) uz <5% zrna do 42mm u trup pomorske konstrukcije (lukobran). Koeficijent nejednolikosti treba biti $U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4, i mora zadovoljiti prikazani, projektni granulometrijski dijagram slika 3.1.




*Slika 1. Granulometrijski dijagram za opći kameni nasip (0,1-500 kg)*

Može se graditi s krune (sipanje kiperom) ili s plovila (ugradnja prevrtaljkama, klapetama ili grajferom). Zbija se samo nadmorski dio ako se na nasipu nešto gradi. Podmorski nasip mora geometrijski biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti podmorskog iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova. Nadzorni organ može po svom nahođenju kontrolirati nasip i "međuprofilima".

Općenite tolerance kod podmorskih nasipnih radova na horizontalnim (plovnom mehanizacijom) slojevima prema CIRIA_C683, str. 1109 iznose:

- masovno nasipavanje kamena šljunčane granulacije ±0,5 m vertikalno
- masovno nasipavanje kamena šljunčane granulacije ±3 m horizontalno
- ravnanje pomoću bagera sajlaša/ grtalice ±0,2 m vertikalno

Tolerancija završne nadmorske plohe općeg kamenog nasipa je ±5 cm vertikalno i ±30 cm horizontalno. Ako završni nadmorski dio općeg kamenog nasipa služi kao posteljica za polaganje kolničke konstrukcije mora imati zbijenost $M_s \geq 40$ MN/m$^2$, a ispitivanje posteljice se obavlja prema normama: HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010. Tekuće ispitivanje granulometrije kamenog materijala vrši Izvoditelj na svakih 4000 m$^3$ ugrađenog materijala dok kontrolno ispitivanje vrši Investitor na svakih 8000 m$^3$. Ispitivanje granulometrije kontrolira se pomoću rešetke od čeličnih šina i slične čelične konstrukcije izgrađene u kamenolomu ili na gradilištu te uspoređuje sa gore definiranim kriterijima.

Nastavku radova nad općim nasipom može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću i geometriju njegove izvedbe.

### *5.3.3.11. Kameni filteri ispod accropoda*

Odnosi se na postavljanje krupnog kamenog filtera između primarne obloge pokosa (accropoda) i jezgre od općeg kamenog nasipa. Izvodi se na pokosu ispod i iznad vode. Filterski materijal čine sitniji kameni blokovi, uske (uniformne) granulacije raspona ± 30% od prosječnog bloka za primarne, i 50% za sekundarne filtere. Ugrađuju se veći broj blokova odjednom: grajferom ili kiperskim košem obješenim na dizalicu. Gradi se pretežno s krune ili pretežno s plovila odozdo prema gore. Filteri se ugrađuju odvojeno po težinskim grupama prema projektu. Za filterski sloj se upotrebljavaju kameni blokovi mase od 30-100 kg odnosno 800-1600 kg na mjestu primarnog lukobrana. Debljina filterskog sloja treba premašiti 2 promjera bloka, ali ne smije biti manja od 0,7 m. Vertikalne tolerance ugradnje su date u tablici 1. Kontrolira se geometrija filtera pomoću snimljenih profila i vizualne kontrole ronioca nakon ugradnje. Sve podbačaje ispod tolerance treba popuniti. Polaganju blokova primarne obloge (školjere) na filter može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću izvedbe filtera.

*Tablica 1. Vertikalne tolerance postavljanja/ugradnje kamenog filtera kod podmorskih radova prema CIRIA_C683_str.1107 (ugradnja kamena opremom sa kopna)*

| Dubina postavljanja kamena | masovno sipan graduiran kamen | |
|---|---|---|
| | $W_{50\%}$<300kg | $W_{50\%}$>300kg |
| Iznad vode | +0,2m do -0,2m | +0,4m do -0,2m |
| ± 0 do –5 m | +0,5m do -0,3m | +0,8m do -0,3 m |
| -5 do –15m | | +1,2m do -0,4m |
| dublje od –15m | | +1,5m do -0,5m |

### *5.3.3.12. Primarna zaštitna obloga pokosa nasipa lukobrana – accropodi 5m$^3$*

Zaštitna obloga se gradi pojedinačnim mehaničkim postavljanjem betonskih blokova (accropoda) na vanjskoj strani pokosa lukobrana. Gradi se pretežno s plovila odozdo prema gore. Za primarnu zaštitnu oblogu pokosa nasipa lukobrana (s morske strane) upotrebljavaju se accropodi od 5 m3, mase 12.000 kg. Minimalni nagib školjere s morske strane je 1:1,5.

Mora se voditi računa da accropodi koji se upotrebljavaju kao primarna zaštitna obloga, kako na mjestu glave i trupa primarnog lukobrana, budu dobro uglavljeni budući da su ujedno i najizloženiji dio konstrukcije lukobrana. Vrši se specijalno slaganje betonskih blokova prema tehničkim uputama proizvođača i vlasnika patenta, kako bi se postigla bolja uklještenost bloka te zbog toga slaganje treba obaviti sa naročitom pažnjom.

Zaštita nožice nasipa izvodi se od zdravog kamenog materijala granulacije od 2.000-3.500 kg u debljini od 2,35 m.

Debljina primarnog zaštitnog sloja treba iznositi 2,25 m. Kontrolira se geometrija zaštitne obloge pomoću snimljenih profila i vizualne kontrole ronioca nakon ugradnje.
Kontrolom ovlaštenog ronioca i proračunom poroziteta ustanoviti ukliještenost i gustoću blokova obloge te geodetski dokazati nagib njegovog pokosa. Ovo svakodnevno unositi u građevinski dnevnik. Dionica školjere se smatra završenom tek kad NI pregleda i odobri kakvoću izvedbe, te ju preuzme. To se konstatira u građevinskom dnevniku.

### *5.3.3.13. Kamena zaštitna obloga nasipa unutrašnjih operativnih obala*

Kao zaštitni kamenomet sa lučke strane upotrebljava se kamen granulacije 300-500 kg odnosno kamen od 2.000-3.500 kg. Minimalni nagib školjere sa lučke strane 1:1,5. Debljina primarnog zaštitnog sloja treba iznositi 2 promjera bloka školjere, odnosno 1,25 (2,35)m.

Za školjeru se može upotrijebiti samo čisti kameni materijal projektirane mase. Školjere su u principu uske (uniformne) granulometrijske s odstupanjem $\pm$ 25% od prosječnog bloka. Prema pravilu struke ugrađena školjera mora biti usko graduirana:pgš<1,35. (Za usporedbu široko graduirana školjera je 1,35<pgš<2, a vrlo široko graduirana pgš>2). Pritom je parametar granulometrijske širine:pgš=$D_{85\%}$/ $D_{15\%}$.CERC7-205 Raspon mase ugrađenih kamenih blokova školjere daje se u odnosu na proračunatu veličinu $W_{50\%}$, $W_{min}$=0,75 $W_{50\%}$ i $W_{max}$=1,25 $W_{50\%}$. No u manjem postotku dopuštena su odstupanja i od min i max veličine. Vidi donju tablicu 3.CERC7-205,CIRIA97,98. Temeljenjem ove tablice daju se nacrtati granične granulometrijske krivulje između kojih se moraju naći granulometrijske krivulje ugrađene školjere.

Prosječan porozitet školjere treba biti 35%, a prosječna zapreminska masa školjere, prema pravilu struke CIRIA 154, treba biti $\gamma_{zapr}^{kam}$ =1,60 [t/m$^3$] ± 0,10 [t/m$^3$].

Kontrolom ovlaštenog ronioca i proračunom poroziteta ustanoviti ukliještenost i gustoću blokova obloge te geodetski dokazati nagib njegovog pokosa. Ovo svakodnevno unositi u građevinski dnevnik. Dionica školjere se smatra završenom tek kad NI pregleda i odobri kakvoću izvedbe, te ju preuzme. To se konstatira u građevinskom dnevniku.
Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla.

### *5.3.3.14. Kamena rasteretna prizma iza obalnih zidova (ispod razine mora)*

Izvodi se od kamenog nasipa (s gradacijom 50 do 150 kg). Ovi se radovi obavljaju iza nadmorskog zida nasipavanjem mehanizacijom s krune nasipa u slojevima i na projektiranu visinu. Izvođač mora postići što kompaktnije tijelo kamenog nasipa iza obalnog zida u cilju smanjenja slijeganja zaobalnih površina pod uporabnim opterećenjima, te kod njegove ugradbe paziti da se što više smanje praznine, što će se postići širokom granulacijom u granicama navedene mase kamenog zrna. Odstupanje od projektiranih profila ne smije biti veće od ± 5cm, a postiže se grubim planiranjem s mehanizacijom za ugradnju.

*Kriterij za kamenu rasteretnu prizmu 50-150 kg*

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, zrna manjih od < 0,074 mm ne smije biti više od 5%. Granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti U=$d_{60}/d_{10}$ veći od 4.

Tekuće ispitivanje granulometrije kamenog materijala vrši Izvoditelj dok kontrolno ispitivanje vrši Investitor. Način uzimanja uzoraka kamenog materijala, te opseg i način provođenja ispitivanja obavlja se prema normama: HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010.

Nastavku radova nad rasteretnom prizmom može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću i geometriju njegove izvedbe.

### *5.3.3.15. Tamponski sloj - nadmorski*

Za izradu tamponskog sloja koristi se tucanik promjera 0-63,5 mm koji se postavlja na grubo planiranu podlogu, u sloju najmanje debljine 30 cm ispod prometnih površina, a na kote prema projektu. Planiranje tucaničke podloge treba biti izvedeno sa točnošću ±1 cm u odnosu na projektiranu kotu i traženom zbijenošću. Zbijenost treba ispitati i dokumentirati. Posteljica ispod prometnih površina mora

imati zbijenost Ms>100 MN/m$^2$ , a ispitivanje posteljice se obavlja prema normama: HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1.016, HRN U.B1.018,HRN U.B1.020, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.B1.046, HRN U.E1.010. Tekuće ispitivanje granulometrije (na svakih 6.000 m$^2$) te određivanje modula stišljivosti kamenog materijala (na svakih 1.000 m$^2$) vrši Izvoditelj dok kontrolno ispitivanje vrši Investitor (granulometrije na svakih 10.000 m$^2$, dok modula stišljivosti na svakih 2.000 m$^2$).

Kriteriji za tamponski sloj

Karakteristike kamenog materijala: čisti kameni materijal vapnenačkog porijekla, tucanik granulacije 0-63,5 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.

## 5.4. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

### 5.4.1. Općenito

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22), HRN 1128:2007 "Beton - Smjernice za primjenu norme HRN EN 2016-1", HRN EN 206-1:2006 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i HRN EN 13670:2010 "Izvedba betonskih konstrukcija", ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Prije početka radova Izvođač mora dostaviti Nadzornom inženjeru na odobrenje rezultate početnih ispitivanja betona i Projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova koji će sadržavati sastave betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona .

Izvođač je dužan u dogovoru s Nadzornim Inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona.

U slučaju proizvodnje betona na gradilištu Izvođač betonskih radova mora izraditi ***Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole proizvodnje***, a odnosi se na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira

radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i betona. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove. Posebno se mora istaknuti organizacijska sloboda i autoritet osoblja za minimiziranje rizika od nesukladnog betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona. Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Izvođač je dužan dokumentirati kvalitetu radova, elemenata i objekta statistički obrađenim rezultatima izvršenih ispitivanja i na drugi način, te certifikatima izdanim prema tehničkim propisima i tehničkim uvjetima ovog projekta.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih i armirano betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno s izvedbenim nacrtima.

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima).

**Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.**

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 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 očvrsnulog 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.

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 očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

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, HRN EN 12504-2 i HRN EN 12504-4 te ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

### 5.4.2. Kontrola kvalitete

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da zahtijevana kvalitete bude i dosegnuta tijekom izvođenja.

#### *5.4.2.1. Kontrola kvalitete materijala*

Gotovi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne certifikate suglasnosti i izjave suglasnosti proizvođača. Kontrola kvalitete podrazumijeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i ispitivanje izvedenih radova. Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja danim u normi HRN EN 206-1 (referencijski postupci ispitivanja), ili se mogu upotrijebiti drugi postupci ispitivanja ako su utvrđene veze ili pouzdani odnosi između rezultata tih postupaka ispitivanja i referencijskih postupaka.

#### *5.4.2.2. Provjera sukladnosti*

Provjera sukladnosti je dio vanjske provjere, a provodi se da bi se utvrdilo jesu li određena proizvodnja ili rad izvedeni prema ugovornim odredbama. Sustav potvrđivanja sukladnosti propisan je Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

U slijedećoj tablici dana je skupina radnji koje se provode u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti.

| isprava o sukladnosti | sustav ocjenjivanja sukladnosti | radnju provodi proizvođač: stalna unutarnja kontrola proizvodnje | radnju provodi proizvođač: ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja | radnju provodi proizvođač: početno ispitivanje tipa građevnog proizvoda | radnju provodi ovlaštena osoba: početno ispitivanje tipa građevnog proizvoda | radnju provodi ovlaštena osoba: početni nadzor proizvodnog pogona i početni nadzor unutarnje kontrole proizvodnje | radnju provodi ovlaštena osoba: stalni nadzor, procjena i ocjena unutarnje kontrole proizvodnje | radnju provodi ovlaštena osoba: ispitivanje slučajnih uzoraka uzetih iz proizvodnje iz propisanih skupina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | 1+ | • | • | | • | • | • | • |
| | 1 | • | • | | • | • | • | |
| I | 2+ | • | • | • | | •[a] | •[a] | |
| | 2 | • | | • | | •[a] | | |
| | 3 | • | | | • | | | |
| | 4 | • | | • | | | | |

**C** označava certifikat sukladnosti

**I** označava izjavu o sukladnosti

• označava radnju koju je obvezan provesti ili provoditi proizvođač odnosno ovlaštena osoba u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti

[a] ovlaštena osoba izdaje certifikat unutarnje kontrole proizvodnje

Kvaliteta upotrebljavanog građevinskog materijala i kvaliteta izvedenih radova mora biti popraćena odgovarajućim certifikatima i izjavama o sukladnosti. Slijedeća tablica prikazuje građevinske proizvodi obuhvaćene TPGK-om s pripadajućim normama, specifikacijama i sustavom potvrđivanja sukladnosti.

| Građevni proizvod | Beton | Armatura, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje | Cement | Agregat | Dodaci betonu | Voda | Predgotov-ljeni betonski proizvodi | Proizvod za zaštitu i popravak betonske konstrukcije |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TPBK Prilog | A | B | C | D | E | F | G | K |
| Norma specifikacija | *HRN EN 206-1* | *1. nHRN EN 10080-1do6*<br>*2. nHRN EN 10138-1do4* | *1. HRN EN 197-1*<br>*2. nHRN EN 197-1prA1*<br>*3. HRN EN 197-4*<br>*4. HRN EN 14216*<br>*5. HRN B.C1.015* | *1. HRN EN 12620*<br>*2. HRN EN 13055* | *1. HRN EN 934-2 do 6*<br>*2. HRN EN 450-1*<br>*3. HRN EN 13263-1*<br>*4. HRN EN 12620*<br>*5. HRN EN 12878*<br>*6. HRN U.M1.035* | *HRN EN 1008* | *HRN EN 13369* | *HRN EN 1504-1 do 10* |
| Proizvodnja | 1. Centralna betonara<br>2. Pogon za predgotovljene betonske elemente<br>3. Betonara na gradilištu | 1. Centralna armiračnica<br>2. Armiračnica pogona za predgotovljene betonske elemente<br>3. Armiračnica na gradilištu<br>4. Tvornica čelika | 1.Tvornica cementa<br>2. Distribucijski centar | 1. Pogon za proizvodnju agregata (prirodnih, industrijski proizvedenih ili recikliranih) | 1. Pogon za proizvodnju kemijskih dodataka<br>2. Temoelektrane<br>3. Tvornice ferolegura | Sve osim pitke vode | 1. Tvornica predgotovlje-nih betonskih elemenata<br>2. Gradilište | |
| Sustav potvrđivanja | 2+ (osim tlačne čvrstoće) | 1+ | 1+ | 2+ u prijelaznom periodu od 2. godine je 1+ | 2+ (Kemijski dodaci betonu i Mineralni dodaci tip I)<br>1+ Mineralni dodaci tip II | - | 2+ (za konstrukcijsku uporabu)<br>4 (za nekonstruk-cijsku uporabu) | |
| Nacionalna specifičnost | DA | NE | NE | Prijelazni period | NE | NE | NE | NE |

*5.4.2.3. Nadzor nad izvođenjem*

Nadzor nad izvođenjem radova obavlja Nadzorni inženjer. Zahtijevana razina kontrole izvođenja odgovara klasi 2.

### 5.4.3. Materijali

Na osnovu rezultata početnih ispitivanja sastojaka i svojstava betona odabrati će se isporučioci sastojaka. Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 i tamo navedenim normama.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama.

Vrste i učestalost nadzora/kontrole ispitivanja opreme i sastojaka betona provode se prema HRN EN 206-1.

*5.4.3.1. Cement*

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su osnovna svojstva uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze podobnosti cementa za betonske radove obavlja institucija ovlaštena za poslove provođenja dokaza sukladnosti kvalitete cementa. Prethodni dokaz kvalitete mora se pribaviti za svaku vrstu i razred cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumljeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Na prijedlog Izvođača, odluku o vrsti cementa donosi Projektant ili Nadzorni inženjer na temelju prethodnih ispitivanja i certifikata ovlaštene ustanove. Ovim projektom zahtijeva se da cementi trebaju biti razreda tlačne čvrstoće 42,5N prema normi HRN EN 197-1.

*5.4.3.2. Voda*

Ako se koristi voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka Izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode u skladu s normom HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca (postojanje soli, sadržaj organskih tvari).

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

*5.4.3.3. Agregat*

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama TPGK.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i drugim važećim HRN normama.

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda).

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi su u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

*5.4.3.4. Dodaci betonu (kemijski i mineralni)*

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi su u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1 (tablica na slijedećoj stranici). Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganje za svaku isporuku.

**Kemijski dodaci betonu**

Opća prikladnost kemijskih dodataka utvrđuje se ispitivanjem prema HRN EN 934-2. Za konkretnu primjenu kemijskog dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost kemijskih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predočiti certifikat za svaku pošiljku svih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno. Za svaku pošiljku kemijskog dodatka izvođač mora prije uporabe, u laboratoriju gradilišta provjeriti njegovu kompatibilnost s betonom.

**Mineralni dodaci betonu**

Za konkretnu primjenu mineralnih dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost mineralnih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predočiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno.

| ***Materijal*** | ***Nadzor/ispitivanje*** | ***Svrha*** | ***Minimalna učestalost*** |
|---|---|---|---|
| Kemijski dodaci | Kontrola otpremnice i razine u posudi* prije pražnjenja | Provjera je li isporuka prema narudžbi i je li ispravno označena | Svaka isporuka |
| | Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2 | Radi usporedbe s podacima proizvođača | U slučaju sumnje |
| Mineralni dodaci | Kontrola otpremnice * prije isporuke | Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora | Svaka isporuka |
| | Ispitivanje gubitaka žarenjem letećeg pepela | Određivanje promjene sadržaja ugljika koje mogu utjecati na aerirani beton | Svaka isporuka namijenjena aeriranom betonu kada tu informaciju nije dao dobavljač |
| Mineralni dodaci u suspenziji | Kontrola otpremnice * prije isporuke | Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora | Svaka isporuka |
| | Ispitivanje gustoće | Provjera ujednačenosti | Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona |
| *Otpremnici treba biti priložena izjava o sukladnosti ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima | | | |

*5.4.3.5. Čelik za armiranje*

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (NN. 17/17).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je slijedeći čelik za armiranje:

- **armaturne rebraste šipke B 500** razreda duktilnosti **B** ($f_{yk}$ = 500 MPa - karakteristična granica razvlačenja)
- **ploče - zavarene mreže B 500** razreda duktilnosti **A** (**B**) ($f_{yk}$ = 500 MPa - karakteristična granica razvlačenja)
- **zidovi - zavarene mreže B 500** razreda duktilnosti **B** ($f_{yk}$ = 500 MPa - karakteristična granica razvlačenja)

Svojstava čelika potrebno je dokazati sukladno normi HRN EN 10020, nizovima normi HRN EN 1130 i normi HRN EN 10080. Nastavljanje armature zavarivanjem izvoditi sukladno normama HRN EN ISO 17660-1 i HRN EN ISO 17660-2

### 5.4.4. Sastav betonskih mješavina

Proizvodnja betona smije početi na temelju recepture bazirane na temelju početnih ispitivanja materijala i betona kako je navedeno u ovom poglavlju (Tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole kvalitete), s time da receptura bude odobrena od Nadzornog inženjera.

### 5.4.5. Isporuka svježeg betona

*5.4.5.1. 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.

*5.4.5.2. 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.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

*5.4.5.3. 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 $m^3$,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

*5.4.5.4. 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.

*5.4.5.5. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti*

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed 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 ovom poglavlju.

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.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

*5.4.5.6. Kontrola proizvodnje*

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje:
izbor materijala,

- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,

- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme,
- kontrolu sukladnosti.

*5.4.5.7. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti*

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

a) početno ispitivanje kad je traženo
b) kontrolu proizvodnje
c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

## 5.4.6. BETON

*5.4.6.1. Općenito*

Izvoditelj mora osigurati suvremeno i pouzdano postrojenje za potpuno miješanje agregata, cementa i vode u jednoliku masu unutar odgovarajućeg vremena, te pražnjenje bez segregacije.

Prije nego li počne proizvodnja betona, a nakon toga svaka tri mjeseca, ili kad god to NI zatraži Izvoditelj će bit dužan:

- provjeriti i baždariti sve vage kao i ostale mjerne instrumente od nule do maksimalne nosivosti,
- provjeriti učinak miješalice pregledom svježeg betona.

Izvoditelj treba obavijestiti NI-a najmanje 2 dana unaprijed o svojoj namjeri da izvrši provjere. Izvoditelj će svakodnevno provjeravati točnost svake vage na poziciji nula i na barem još jednoj prikladnoj poziciji.

Površine uređaja za mjerenje, miješanje i transport betona koje dolaze u dodir s betonom trebaju prije početka miješanja biti čiste.

Pripremu betona kao i pripremu kontrolnih uzoraka treba vršiti pod nadzorom kvalificiranog poslovođe kojemu će to biti prioritetan posao.

Ručno miješanje betona nije dozvoljeno osim za manje količine betona i u slučajevima kad to odobri NI.

Sve komponente betona (agregat, cement, voda, dodaci), te beton kao materijal, trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Izvoditelj je dužan izraditi projekt betona u skladu s projektom konstrukcije i dostaviti ga na suglasnost projektantu objekta.

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

Betonski radovi moraju se izvoditi prema Projektu konstrukcije i Planu kvalitete izvedbe betonske konstrukcije, a u svemu sukladno s: Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22), te svim pratećim normativima

Kod projektiranog betona u projektu mora biti specificiran razred tlačne čvrstoće (klasa betona) i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1. Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije.

Zahtjevi za isporuku betona i informacije proizvođača betona korisniku moraju sadržavati podatke prema normi HRN EN 206-1.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrsnulog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Eventualna vremenski ubrzana proizvodnja betonskih elemenata, u cilju ubrzanja građenja, dopuštena je samo uz poseban projekt tehnologije izvođenja i dokaz zahtijevanih svojstava prethodnim ispitivanjima.

Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvijestiti Projektanta i Investitora.

Nužna je njega ugrađenog betona da se ne pojave štetne pukotine, a u svemu prema projektu betona, važećim propisima i pravilima struke.

Doziranje

Materijali se moraju odmjeravati na način da daju tražene razmjere mješavine. Cement i agregat se moraju dozirati težinski gdje se agregat može vagati kumulativno - dok se voda može mjeriti težinski ili zapreminski. Dodaci se moraju dozirati putem odgovarajućeg spremnika. Izvoditelj će mjeriti sadržaj vlage u agregatu onoliko često koliko bude potrebno, ali najmanje jedanput dnevno za vrijeme proizvodnje betona, te će, ukoliko bude potrebno prilagoditi količinu vode u mješavini rezultatima tih ispitivanja.

U slučaju da se za ispitivanje koriste metoda posude sa sifonom ili metoda uzgona, točnost tih metoda treba provjeravati metodom sušenja u pećnici barem jednom mjesečno. Praćenje vlažnosti

agregata mora biti dovoljno učestalo i točno da omogući da se količina vode u dozi zadrži u okviru propisanih vrijednosti. Isporuka materijala iz dozatorske opreme mora biti u okviru sljedećih tolerancija:

- Cement ± 2%
- Voda i agregati ± 3%
- Dodaci ± 5%

Izvoditelj će svakodnevno provjeravati granulometriju agregata koje bude upotrebljavao u mješavini. Jednom tjedno provjerit će sadržaj organskih nečistoća, sadržaj gline, mulja i prašine.

Miješanje

Beton će se miješati u miješalici dok se sastojci betona jednoliko ne rasporede u mješavini. Miješalica će se potpuno isprazniti prije nego li se ponovno napuni. Osim ako NI drugačije ne odredi, vrijeme miješanja će biti od 1.5 do 2 minute nakon što se svi sastojci ubace u miješalicu i pod uvjetom da se sva potrebna količina vode za miješanje doda u prvih pola minute miješanja. Nešto vode će se dodati prije nego li se dodaju čvrsti dijelovi.

Tehnički uvjeti kakvoće betona

Beton mora zadovoljiti uvjete kakvoće u svježem i očvrslom stanju. U svježem stanju beton mora imati osobine da se može transportirati do mjesta ugradbe i u oplati bez pojavnosti odvajanja pojedinih sastojaka i da prilikom zbijanja ispuni prostor u oplati.

U očvrslom stanju beton mora zadovoljiti uvjete propisane projektom konstrukcije; projektom betona; te projektom građenja objekta.

Na osnovi Projekta konstrukcije vidljivo je da će se za izgradnju građevina uporabiti beton projektiranog sastava kategorije B-II (transportni beton) razreda tlačne čvrstoće normalnog betona i to: C35/45, a sve prema "Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije" ("TPGK" NN 17/17).

Tehnički uvjeti za projektirana svojstva svježeg i očvrslog betona daju se u tablici.

***Tablica. Tehnički uvjeti za projektirana svojstva svježeg i očvrslog betona***

| ***NAMJENA*** | | ***Beton na licu mjesta,betonski i armiranobetonski elementi*** |
|---|---|---|
| **TRAŽENA SVOJSTVA SVJEŽEG BETONA** | | |
| razred čvrstoće normalnog betona | | C 35/45; |
| klasa izloženosti | | XS2, XS3 |
| min. količina cementa | (kg/m$^3$) | 340 |

| | | |
|---|---|---|
| max. vodocementni faktor | (v/c) | 0,45 |
| uz dodatak superplastifikatora | | Da |
| razredi slijeganjem (slump) | razred | S4 |
| max. zrno agregata | (mm) | 31,5 |
| razred sadržaja klorida | | Cl 0,20 |
| min. vrijeme obradivosti | (minuta) | 90 |
| temperatura svježeg betona | (+ ºC) | 5 – 30 |

| ***TRAŽENA SVOJSTVA OČVRSLOG BETONA*** | | |
|---|---|---|
| Vodonepropusnost prema HRN EN 12390-8 | (cm) | sred. ≤ 3,0 cm |

*5.4.6.2. KONTROLA BETONA*

Opće

Kontrolna ispitivanja treba provoditi prema *Planu kontrole* koji sačinjava Izvoditelj radova, a ovjerava Projektant i Nadzorni inženjer.

Kontrolna ispitivanja betona koju vrši Izvođač radova u laboratoriji betonare su slijedeća:

- konzistencija betona metodom određivanja slijeganja (slump)
- analiza svježeg betona koji se sastoji od određivanja V/C faktora, volumena pora, zapreminske težine i granulometrijskog sastava. Analiza betona vrši se na svakih 300 $m^3$ betona.
- mjerenje temperature svježeg betona koje se vrši svakodnevno tri puta
- izrada i njega uzoraka za ispitivanje očvrslog betona.

Kontrola kvalitete propisana je Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (“TPGK“ NN17/17), a sastoji se od:

- kontrole proizvodnje betona i
- kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

Kontrolu proizvodnje dužni su obavljati:

- Proizvođač betona do vremena predaje betona izvođaču radova na gradilištu ili u prevozno sredstvo i
- izvođač betonskih radova od vremena preuzimanja betona do završetka njegovanja ugrađenog betona.

Kontrolu suglasnosti dužna je obavljati nadzorna služba investitora, koja za to u većini slučajeva zaduži ovlaštenu organizaciju. Kontrolom suglasnosti provjerava se, da li je za neku partiju iste vrste betona postignuta projektom propisana klasa betona ili neko drugo svojstvo.

Konzistencija

Obzirom da obradljivost betona vremenom opada, konzistencija mjerena slijeganjem (prema HRN EN 12350-2) na mjestu proizvodnje kretat će se oko 21 cm, a na mjestu ugradnje kretat će se od 16 do 21 cm (betoni razreda čvrstoće C35/45). Na pad obradivosti utječe niz faktora (vremenske okolnosti, duljina transporta, kombinacija dodataka betonu), pa je stoga od slučaja do slučaja treba korigirati. Ovu korekciju može izvršiti samo odgovorni tehnolog za beton. Ovo je bitna veza, jer propusti značajno utječu na konačnu kakvoću betona građevine.

Za konzistenciju mjerenu slijeganjem (prema HRN EN 12350-2) dopušteno je odstupanje ± 30 mm u odnosu na projektirano slijeganje utvrđeno u postupku prethodnih ispitivanja betona.

Količina cementa i v/c faktor

Vodocementni faktor betona izračunati na osnovi utvrđene količine cementa i efektivne količine vode. Apsorpciju vode normalnog agregata treba utvrditi prema HRN EN 1097-6.

Količina zraka

Količinu zraka u betonu mjeriti prema HRN EN 12350-7. Količina zraka uvjetovana je minimalnom vrijednošću, a gornja granica ne smije biti veća od + 4% apsolutne vrijednosti.

Maksimalna veličina zrna u agregatu

Maksimalnu gornju veličinu agregata u svježem betonu treba mjeriti prema HRN EN 933-1.

Očvrsli beton

Zahtjeva se provedba ispitivanja na uzorcima betona, a u svrhu dokazivanja traženih svojstava.

Kontrolni uzorci na kojima će se provjeravati tražena svojstva očvrslog betona su kocke brida 150 mm ili valjci dimenzija 150 x 300 mm, sukladni HRN EN 12390-1, izrađeni i njegovani prema HRN EN 12350-1 i HRN EN 12390-2. Uzorci se uzorkuju na mjestu ugradnje. Ugrađivanje uzoraka betona vršiti vibratorima ø 25 mm ili nabijanjem metalnom šipkom i gumenim čekićem.

Uzorke označavati odabranom oznakom, a osnovne podatke o uzimanju istih upisivati u za to određene tiskanice za kontrolu kvalitete betona, koje trebaju supotpisivati predstavnik izvođača radova i predstavnik ovlaštene organizacije. Sve potrebne radnje kod uzimanja uzoraka do dopreme istih u laboratorij ispitivača vršit će radnik-laborant izvođača radova. Izvođač radova mora osigurati stručnu osobu, koja će voditi brigu o kontroli betona i dokumentaciji na građevini.

Tlačnu čvrstoću betona treba izraziti kao $f_c$/koc kad se određuje na uzorcima kocke i kao $f_c$/valj kad se određuje na uzorcima valjka. Tlačnu čvrstoću treba utvrditi na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana, a u posebnim slučajevima uvjetuje se tlačna čvrstoća betona pri starosti manjoj od 28 dana (tehnološki uvjeti, npr. skidanje oplate)

Kriterij identičnosti i tlačne čvrstoće

Rezultati ispitivanja tlačne čvrstoće betona se obrađuju u grupama od po 3 rezultata i vrednuju prema kriteriju identičnosti tlačne čvrstoće navedenom u tablici B.1 norme HRN EN 206-1 za beton certificirane kontrole proizvodnje, odnosno prema tablici 14 iste norme za beton necertificirane kontrole proizvodnje.

- beton certificirane kontrole proizvodnje

| **Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće definirane količine betona** | **Kriterij 1** | **Kriterij 2** |
|---|---|---|
| | **Srednja vrijednost od „n“ rezultata ($f_{cm}$) N/mm²** | **Svaki pojedini rezultat ($f_{cl}$) N/mm²** |
| 1 | Nije primjenjiv | ≥ $f_{ck}$ - 4 |
| 2 - 4 | ≥ $f_{ck}$ + 1 | ≥ $f_{ck}$ - 4 |
| 5 - 6 | ≥ $f_{ck}$ + 2 | ≥ $f_{ck}$ - 4 |

- beton necertificirane kontrole proizvodnje

| **Proizvodnja** | **Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi** | **Kriterij 1** | **Kriterij 2** |
|---|---|---|---|
| | | **Prosjek od „n“ rezultata ($f_{cm}$) N/mm²** | **Pojedini rezultat ($f_{cl}$) N/mm²** |
| Početna | 3 | ≥ $f_{ck}$ + 4 | ≥ $f_{ck}$ - 4 |
| Kontinuirana | Ne manje od 15 | ≥ $f_{ck}$ + 1,48 σ | ≥ $f_{ck}$ - 4 |

Ispitivanje vodonepropusnosti betona treba provesti prema HRN EN 12390-8. U pravilu srednja vrijednost prodora vode iz serije uzetih uzoraka mora biti manja od 30 mm.

Kontrola proizvodnje betona

*Tekuća kontrola marke betona*

Tekuća kontrola klase betona obavlja se po partijama. Partija u tekućoj kontroli obuhvaća proizvodnju betona ne dužu od jednog mjeseca ili određenu količinu betona koja ne smije biti veća od 2000 $m^3$. Broj kontrolnih uzoraka u jednoj partiji je max. 30. Preuzimanje kvalitete betona u tekućoj kontroli po partijama obavlja se prema kriterijima TPGK.

Kontrola suglasnosti

Kontrola suglasnosti se provodi na mjestu ugradnje betona u konstrukciji, s ciljem da se utvrdi da li postignuta kvaliteta betona ugrađenog u konstruktivne dijelove ili u objekt, u nekom periodu građenja, zadovoljava projektom propisanu marku betona ili druga zahtijevana svojstava. Ocjena postignute marke betona obavlja se po partijama.

U kontroli suglasnosti partija betona je količina iste klase i vrste koja se spravlja i ugrađuje uz jednake uvjete u iste ili više različitih konstrukcijskih elemenata na objektu, ili na količinu betona ugrađenog u elemente objekta u određenom razdoblju.

Beton koji ne zadovolji

U slučaju kada rezultati ispitivanja čvrstoće ne budu zadovoljavali zahtjeve navedene u normi, pristupa se naknadnom dokazu kvalitete ugrađenog betona u konstrukciji. Ako se naknadnim ispitivanjem dokaže da je karakteristična tlačna čvrstoća na dan ispitivanja manja od tražene sigurnost konstrukcije treba procijeniti naknadnim proračunom. Ako računski dokaz sigurnosti konstrukcije ne zadovoljava, konstrukciju treba sanirati ili, ako postoji mogućnost smanjiti dopušteno opterećenje. Odluku o mjerama sanacije donijeti uz suglasnost i odobrenje projektanta konstrukcije. Svaka sanacija, rušenje ili rekonstrukcija nezadovoljavajućeg betona izvršit će se na teret Izvoditelja.

### *5.4.6.3. TRANSPORT I UGRADBA*

Trajanje manipulacije i transporta svježeg betona treba svesti na minimum i uslovljeno je na osnovu kriterija da u tom vremenu smije doći do bitne promjene konzistencije betona. Transportna sredstva trebaju biti takva da spriječe bilo kakvu segregaciju od mjesta spravljanja betona do mjesta ugradbe. To su betonske pumpe, automikseri i kamioni kiperi za prijevoz do1 km.

Beton će se prevoziti iz miješalice do oplate te ugrađivati na način kako je propisano u važećim propisima uz slijedeća ograničenja:

Beton koji se ugrađuje ručno, tokom oblaganja kamenom, deponirati što je moguće bliže oplati na način da se izbjegne segregacija zbog rukovanja ili razlijevanja. Za beton koji se ugrađuje direktno

iz miješalice visina pada ne smije biti veća od 1,5m, osim ukoliko se ne osigura odgovarajuća oprema koja će spriječiti segregaciju ili se veća visina izričito dozvoli.

Beton se mora ugrađivati takvim tempom koji će omogućiti odgovarajuće zbijanje.

Ne dozvoljava se ugradba betona nakon što se isti počeo stvrdnjavati, ili nakon što je bio onečišćen ili pak prije nego li je oplata potpuno dovršena i ukrućena.

Beton svake sekcije između odobrenih prekida betoniranja mora se ugraditi u jednoj kontinuiranoj operaciji, tako da se novi beton naslanja na plastični prethodni beton da bi zajedno formirali monolitnu masu. Lice spojnice se mora obraditi prema propisu.

Dozvoljena visina slobodnog pada betona je 1,5 m. Za veće visine vertikalnog transporta betona treba osigurati dovoljan broj vertikalnih ljevaka-kontraktora. Transportna sredstva ne smiju se oslanjati na oplatu ili armaturu kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

Tamo gdje se očekuje gubitak morta iz betona pri početku betoniranja ili gdje je armatura pregusta, ugradit će se sloj morta koji sadržava iste odnose cementa i pijeska kao i beton ali bez krupnih frakcija te koji ima sličnu konzistenciju kao mješavina. Položit će se u sloju debljine od 3 cm neposredno prije nego se počne ugrađivati mješavina, a beton koji nastane miješanjem sloja morta i betona zbijat će se koliko je potrebno da se dobije monolitna masa.

Mora se osigurati odgovarajuća zaštita svježeg betona od iznenadnih padavina.

(n) Ako se očekuju jaki vjetrovi, moraju se osigurati dodatne mjere predostrožnosti radi sprječavanja nanošenja kiše i prašine, te erozije svježeg betona.

(i) Beton ispod površine mora može se ugrađivati samo uz pomoć lijevka za ugradnju betona pod vodom -"kontraktor"; tj. nikad ne smije slobodno padati kroz vodu kako se ne bi isprao cement i desila hidraulička segregacija agregata. Stoga je obavezna ugradnja betona pomoću kontraktora. Za uspješan rad na betoniranju pomoću kontraktora treba težiti da se upotrebljava, kao agregat, prirodni šljunak kuglastog oblika zrna, uz obavezno postizanje propisanog granulometrijskog sastava veličine zrna max. 31,5 mm, s tim da udaljenost oplate od kontraktorske cijevi ne bude veća od 3 m kod podmorskog betoniranja konstrukcije velike visine. Kod podmorskog betoniranja konstrukcije male visine (na pr. temeljnih ploča) mora se raditi istovremeno s „baterijom“ kontraktora s tim da udaljenost oplate od kontraktorske cijevi ne bude veća od 1,0 m , a među kontraktorima 2,0 m. Kraj cijevi za ugradnju betona u svakom trenutku mora biti uronjen u masu prethodno ugrađenog svježeg betona. Na početku betoniranja dno ljevka (početak cijevi) mora biti zatvoren kuglom od stišljive gume, koja mora biti promjera jednakog unutarnjem promjeru cijevi. Ovakav postupak mora se ponoviti poslije svakog prekida betoniranja iz bilo kojeg razloga. Kontraktorska cijev mora biti uvijek ispunjena betonskom smjesom sve do lijevka. Spojevi (nastavci) kontraktorskih cijevi moraju biti hermetički

zatvoreni. Skraćivanje cijevi mora se obavljati što brže, bez pražnjenja preostalog dijela cijevi utopljene u betonsku masu, kako bi se time osigurao nesmetan nastavak betoniranja. Moguće je ugrađivati beton pod morem pomoću pumpe za transport betona. Pritom treba poštivati sva gore navedena pravila za ugradnju betona kontraktorom. Nije dopuštena neposredna ugradnja pomoću posuda za prenos betona. Betoniranje pod morem dozvoljeno je samo uz stalnu kontrolu stručnog ronioca. Po završetku podmorskog betoniranja sa gornje slobodne površine betona, koja je tokom betoniranja bila u kontaktu s vodom, mora se ukloniti sloj ispranog nekvalitetnog betona. Rad na betoniranju ne smije se prekidati sve do postignuća projektiranog nivoa s izvjesnom rezervom u visini, radi skidanja gornjeg sloja betona slabije kvalitete. Treba strogo paziti na transport betonske mase od miksera do kontraktora kako ne bi došlo do segregacije agregata. Kod veće dužine transporta mora se upotrijebiti pumpa za beton. NI može uskratiti dozvolu za početak betoniranja dok se ne uvjeri da su poduzete sve potrebne mjere za pravilnu ugradnju betona.

Definitivni plan transporta betona s popisom svih sredstava, mora Izvođač predložiti pismeno Nadzornom inženjeru na odobrenje. Prekidi u betoniranju dopušteni su samo na mjestima kako je to predviđeno u nacrtima ili izričito dopušteno od Nadzornog inženjera. Prekidi u betoniranju određuju se na način kako je to propisano ovim tehničkim uvjetima.

Zbijanje

Sav beton osim podvodnog treba tijekom ugradnje temeljito zbijati uronjavajućim vibratorima te pažljivo ugrađivati oko armature i ugrađenih dijelova te u uglove oplate. Sav nadmorski beton mora biti dobro i jednoliko sabijen pogodnim pervibratorima i vibratorima koji imaju minimalnu frekvenciju od 8000 ciklusa u minuti. Kod vibriranja jednog sloja betona, koji dolazi na prethodni sloj koji još nije vezao, pervibratori moraju ući u donji sloj betona za dužinu igle. Beton treba ugraditi što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji, da se izbjegne segregacija. Smije se vibrirati samo dobro ugrađen beton, a nikako se ne smije transportirati beton pomoću pervibratora. Od mjesta ugradnje do definitivnog položaja beton smije prijeći najviše 1,5 m. Ploče treba betonirati u slojevima debljine do 50 cm. Za sve vrijeme betoniranja na gradilištu treba dežurati stručno osoblje koje može otkloniti manje kvarove na postrojenju za spravljanje betona, transportnim sredstvima i sredstvima za ugradbu betona.

Nije dozvoljena uporaba oplatnih vibratora, od ove odredbe izuzimaju se armiranobetonski montažni elementi. Broj vibratora treba biti 3 komada za količinu od maksimalno 50 $m^3$ betona. Na raspolaganju uvijek trebaju biti najmanje 2 rezervna vibratora. Promjeri vibratora moraju biti:

- Za debljinu zida, ploče, temelja ili nosača od 20 – 50 cm treba promjer vibratora biti 50 mm,
- Za debljinu od 50-150 cm treba promjer vibratora biti 75 mm,

- Za debljinu >150 cm treba promjer vibratora biti 100 mm,

ako NI ne odredi drukčije u ovisnosti od brzine ugrađivanja, te dimenzija betonskih elemenata i armature. Vibriranje se mora vršiti sve dok se zračni mjehuri ne prestanu pojavljivati na površini, a prestati odmah nakon pojave curenja te se nikako ne smije vršiti do stupnja da u betonu prouzrokuje segregaciju. Ne dozvoljava se guranje betona vibratorima.

Tehnološki prekidi u betoniranju

Prekidi betoniranja moraju se vršiti uz niže navedena ograničenja:

- Mjesta prekida betoniranja moraju se odrediti i oblikovati onako kako je naznačeno u projektu ili kako je specificirano. Mjesta i način izvedbe dodatnih prekida betoniranja može odobriti NI na obrazloženi zahtjev izvoditelja.
- Prije nego li se svjež beton ugradi uz već otvrdlu betonsku površinu na spojnici nastavka betoniranja, istu treba ohrapaviti i očistiti tako da se odstrani sav mekani ili labavi materijal, slobodna voda, strana tijela, cementna kora, te ovlaži već otvrdli beton.
- Elementi koji strše kroz oplatu spojnice kao što su armatura, ubetonirani elementi, waterstop (vodonepropusne) trake, moždanici, umetci, čelični elementi, cijevi i slično moraju biti učvršćeni i zabrtvljeni u oplati spojnice.
- Bez dozvole Nl-a neće se dopustiti izrada vodilica (tzv. "koleta"), a u svakom slučaju iste će se morati izraditi istodobno sa betonom ispod njih.
- Oplata se mora usko priljubiti uz postojeći beton da se spriječi stvaranje skokova (hrbata) te curenje morta na izloženoj površini.

Dilatacione spojnice

Dilatacione spojnice će se izvesti na mjestima sukladno odabranoj tehnologiji izođenja radova i taktovima betoniranja.

Izvoditelj mora na vrijeme izvijestiti Nl-a o svojoj namjeri da počne betoniranje. Prije svakog betoniranja Izvoditelj mora pribaviti odobrenje od Nl-a u pogledu spremnosti oplate i armature za betoniranje.

### *5.4.6.4. NJEGA I ZAŠTITA*

Temperatura

Razlika u temperaturi između središnjih dijelova nosača/ploča i površine ne smije prelaziti 20°C. Temperatura betona će se, na mjestima i učestalošću koje odredi NI, mjeriti tijekom cijelog trajanja radova.

Zaštita

Zaštita betona od isušivanja mora biti efikasna već u prvim satima nakon ugradbe, odmah kada stanje površine betona to dozvoljava. Tijekom prve faze otvrdnjavanja beton se mora zaštititi od štetnog utjecaja sunčevog zračenja, vjetra, hladnoće, kiše ili tekuće vode. Intenzivna zaštita mora trajati najmanje 7 dana. Ukoliko se zaštita od isušivanja vrši polijevanjem, voda ne smije biti hladnija od temperature površine betona, kako ne bi došlo do ubrzavanja hlađenja i diferencijalnih termičkih stezanja betona, koja mogu izvesti stvaranje pukotina. Ukoliko se zaštita od isušivanja vrši postupkom zatvaranja betonskih površina prskanjem kemijskim sredstvima, njihovo djelovanje na beton treba provjeriti u toku prethodnih ispitivanja betona.

Tijekom perioda njegovanja, beton treba zaštiti od štetnih mehaničkih utjecaja, kao što su opterećenja, jaki udari ili pretjerane vibracije. Sve gotove betonske površine treba zaštititi od oštećenja građevinskom opremom, materijalima ili postupcima kao i od posljedica njegovanja, te kiše i tekuće vode. Nosive konstrukcije ne smiju se opteretiti na način da prednapregnu beton.

Betoniranje kod vrućeg i hladnog vremena

Betoniranje pri vrućem vremenu mora se odvijati uz slijedeća ograničenja:

Trebaju se poduzeti mjere predostrožnosti za izbjegavanje preranog otvrdnjivanja svježe mješavine, te smanjiti gubitke vode uslijed apsorpcije i isparavanja.

Ako je temperatura zraka prilikom betoniranja između 32° i 35° C, ukoliko NI ne odredi drugačije, poduzet će se slijedeće mjere:

(i) oplata će se neprestano močiti hladnom vodom,a višak vode će se ukloniti neposredno prije ugradbe betona.

(ii) armatura i oplata, ukoliko je ova metalna, trebaju se zaštititi od direktnog zračenja sunca te toplog vjetra

(iii) moraju se osigurati odgovarajući paravani da se svježe ugrađeni beton zaštiti od vjetra, dok se dovoljno ne stvrdne da bi se mogao zaštiti kako je opisano u točki (v)

(iv) prilikom ugradbe temperatura betona mora se održavati ispod 30°C :

uporabom hladne vode za miješanje, ili

prskanjem krupnog agregata hladnom vodom (te s tim u vezi korigiranje dozirane vode u betonu), ili

pokrivanjem posude kojom se beton prenosi do oplate, ili betoniranjem rano ujutro, ili kombinacijom ovih metoda.

(v) Beton će se miješati, prevesti i ugraditi što je moguće brže, a onda će se pokriti nepromočivom membranom najmanje 48 sati, poslije čega počinje njega vlaženjem.

(vi) Kad se membrana ukloni, isušivanje betona će se spriječiti zaštitnim premazom ili drugim odgovarajućim postupkom za njegovanje po odobrenju Nl-a.

(vii) Betoniranje pri vanjskoj temperaturi većoj od 35°C vršit će se isključivo uz dozvolu Nl-a.

Pri ugrađivanju betona pri hladnom vremenu, kad je temperatura zraka ispod 5°C, beton se mora zaštititi s tim da se temperatura okolnog zraka održava višom od 5°C kroz 72 sata nakon završetka betoniranja.

Voda za njegovanje

Za njegovanje betona može se upotrijebiti voda koja ne djeluje štetno na vezivanje i očvršćivanje cementa u betonu.

*5.4.6.5. OBRADA BETONSKIH POVRŠINA*

Površine u oplati

Sve površine koje su bile u oplati moraju, nakon skidanja iste imati obradu u skladu sa propisanom kategorijom te biti jednolike i glatke.

Površine bez oplate

Manje površine koje nisu bile oplaćene moraju se poravnati tako da im tekstura bude koliko je moguće više usklađena sa susjednim oplaćenim površinama. Sve se ostale horizontalne gornje površine - vidljive i skrivene - trebaju poravnati da se dobiju točne visine ili padovi. Višak betona mora se odstraniti ravnjačom (stazom) odmah poslije konsolidacije.

Ukoliko se drugačije ne odredi, gornje vidljive površine betona trebaju se obraditi drvenom ravnjačom do jednolike teksture i bez tragova strukture drveta. Ovaj se posao mora obaviti čim se površina malo stvrdne i nestane vlažni film.

Izloženi rubovi

Vidljivi rubovi moraju se zaobliti s R=5cm, ili zarubiti 2,5 na 2,5 cm, osim ako u projektu nije naznačeno drugačije.

Popravci betona

Bez odobrenja Nl-a neće se dozvoliti krpanje, zapunjenje ili premazivanje cementom gnijezda ili površinskih pukotina. Ovo odobrenje neće biti potrebno za krpanje rupa koje su posljedica vađenja

oplate, zatega ili rupa od uzorkovanja. Suha mješavina će se uporabiti za krpanje rupa kojima je barem jedna površinska dimenzija kraća od dubine. Težinski, mješavina se treba sastojati od 1 dijela cementa na 2,5 dijela pijeska koji prođe kroz sito 1 mm i koji će biti toliko suh da se iz njega neće iscijediti voda kad se stisne rukom. Površina koja se krpa mora se prije nanošenja suhe mješavine ovlažiti ili po potrebi namazati ljepljivom smolom, a onda mješavinu nakon nanošenja zbiti čeličnom šipkom i čekićem. Ostali površinski defekti mogu se popraviti isijecanjem defektnog betona u vidu lastinog repa do dubine koju odredi NI i zamjenom betonom istih osobina te zaglađivanjem istog.

### *5.4.6.6. OPLATA*

Općenito

Ovim uvjetima propisuje se način izrade i osobine materijala, kojih se treba pridržavati kod izrade i postavljanja oplate.

Oplata, kao i razna razupiranja, moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primati opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova. Te konstrukcije moraju biti tako izvedene da osiguravaju punu sigurnost radnika i sredstava rada, kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okolice.

Materijal

Za izradu oplate koristiti daske, gredice i letve od jelove rezane građe, odnosno tesanu gradnju od četinara. Ako se upotrebljava građa IV klase, dozvoljeno višestruko, korištenje je:

- daske 24 mm za oplatu____3 puta
- daske 48 mm za oplatu____5 puta
- gredice za oplatu____5 puta
- daske 24 mm za podgradu____5 puta
- gredice za podgradu____10 puta

Kada se upotrebljava bolja kvaliteta građe od IV klase, višestrukost upotreba može se povećati za oko 25%. Rok trajnosti drvene skele koja je u korištenju na otvorenom prostoru je približno 700 dana. Sav materijal potreban za izradu skela i oplate treba pravovremeno dostaviti na gradilište, u dovoljnoj količini. 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 kvalitetu površinske obrade ili kvaliteta betona ili oboje.

Projektiranje

Projektiranje i izrada oplate mora biti u skladu sa normama. Oplata mora biti stabilna, otporna i dovoljno poduprta da se ne bi izvila ili popustila u bilo kojem pravcu. Oplate moraju biti tako projektirane da se mogu skidati lako i bez oštećenja konstrukcije.

Izrada

Oplate moraju biti izrađene točno po mjerama označenim u crtežima projekta oplate sa svim potrebnim podupiračima. Mogu se upotrijebiti sredstva za učvršćivanje i ukrućivanje oplate jedino od potvrđenih proizvođača kao i odgovarajuće zatezne šipke (tiranti) te distanceri. Zatezne šipke moraju završavati najmanje 5 cm ispod površine betona. Vezači na krajevima šipki moraju biti takvi da nakon njihovog uklanjanja ostanu rupe pravilnog oblika. Rupe će se zapunjavati suhom mješavinom prema točki 3.5.7.4. 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 iii 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.

Unutarnje površine oplate moraju biti ravne, bilo da su horizontalne, vertikalne ili nagnute, prema tome kako je to u crtežima predviđeno. Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, da se osigura dobro brtvljenje i spriječi deformacija.

Oplate moraju biti tako izvedene da se mogu skidati lako i bez udaranja i oštećenja konstrukcije.

Za oplatu se ne smiju upotrijebiti takvi premazi koji se ne bi mogli oprati s gotovog betona, ili bi nakon pranja ostale mrlje na betonskim površinama. Oplatu za površine betonskih konstrukcija koje će ostati vidljive, potrebno je izvesti u glatkoj, blanjanoj ili profiliranoj oplati, a prema nacrtu. Ako se u projektu traži blanjana oplata, onda treba koristiti daske istih širina, osim ako nije predviđeno drugačije, s vidljivom strukturom drveta, a slaganje dasaka prema projektu ili uputama projektanta. Oplate betona koji se ne žbukaju ne smiju se vezati kroz beton limovima ili žicom.

Kada su u betonskim konstrukcijama predviđeni otvori, ili umetci treba ih još prije betoniranja izvesti i učvrstiti u oplatu.

Tolerancije

Tolerancije za površine armiranog betona lijevanog u oplati na licu mjesta su kako slijedi:

Dimenzije poprečnog presjeka nosača, ploča, zidova itd: od 0 mm do +20 mm.

Uzdužne dimenzije za gore navedene elemente kraće od 30 m : ±10 mm.

Položaj i dimenzije prodora, udubina itd: ±10 mm.

Položaj građevine u odnosu na ustanovljene referentne pravce, modulske pravce i visine: ±20 mm.

Umetci, sidrene ploče, čelični elementi koji su u nacrtu prikazani u ravnini sa betonskom površinom: ±1 mm Ili kako se drukčije odredi.

Čišćenje i obrada lica oplate

Prije nego li se pristupi betoniranju mora se ukloniti sva nečistoća iz unutrašnjosti oplate, te površine koje dolaze u kontakt s betonom moraju biti čiste i gdje je potrebno obrađene premazom za lakše odljepljivanje. Premaz oplate ne smije biti štetan za beton, ne smije utjecati na promjenu boje vidljivog betona i ne smije štetno djelovati na materijale koji se naknadno nanose na beton.

Skidanje oplate

Oplata se smije skidati tek pošto ugrađeni beton postigne odgovarajuću čvrstoću. Oplata se mora skidati bez oštećivanja ili udaranja po betonu. Pod skidanjem oplate podrazumijeva se njeno odstranjivanje sa zidova ili konstrukcija, sa svim njenim elementima, kao i slaganje i sortiranje građe na određenim mjestima. Također je uključeno i čišćenje dasaka, gredica, potpora i drugog, vađenje čavala, sječenje vezne žice, vađenje klanfi i zavrtnja, kao i čišćenje tih elemenata od eventualnih ostataka stvrdnutog betona. Rovovi dubine do 1 $m^1$ po pravilu se ne razupiru. Kod dubina rova ili sondažnih jama preko 4,0 $m^1$ s jakim pritiskom zemlje treba raditi nabijenu oplatu. Bočne strane dubljih rovova razupiru se daskama debljine barem 48 mm, te oblim i tesanim gredama i klinovima. Kad se radi nabijena oplata, razupiranje treba izvesti daskama debljine barem 48 mm, klinovima i okvirima za ukrućivanje od oblih i tesanih greda. Za iste svrhe mogu se koristiti patentirane mehaničke oplate.

Podmorska oplata

Oplatu za radove pod morem treba izraditi od glatkih dasaka sa spojevima koji hermetički zatvaraju, a mora biti dimenzionirana tako da može izdržati pritisak svježeg betona od 60 $kN/m^2$. Na drvenu oplatu moraju se staviti opteživači protiv isplivavanja. Nalegnuće oplate na dno mora se izvesti tako da onemogući procurivanje svježeg betona. Ukoliko postoji mogućnost brtvljenje, izvesti je sa vrećama pijeska pomoću ronilaca izvana. Skidanje oplate vertikalnih zidova, ili stupova nakon betoniranja ne prije od 4 dana. Ovaj rok treba svakako produljiti ako beton nije stvrdnuo. Za ovu vrst radova može se upotrijebiti i čelična oplata, a koja zadovoljava gornje uvjete. Nastavku radova nakon postave oplate može se prići tek kad NI pregleda i odobri kakvoću i geometriju njene izvedbe.

Pregledi i odobrenja

NI-u se mora dati odgovarajući rok kojeg će on usuglasiti sa izvoditeljem na početku radova za pregled ploča, zidova, nosača itd. prije nego li armatura bude zaklonjena oplatom.

Osim ako se ne odredi drugačije, Izvoditelj mora NI-u predati skice oplate i podupiranja 2 tjedna prije nego li se ista planira upotrijebiti po prvi put. U tim skicama moraju biti navedeni broj kompleta i učestalost korištenja oplate u svakom pojedinom slučaju. NI-u mora biti omogućen pregled radi odobrenja izrađene oplate i načina njenog podupiranja. Odobrenje NI-a neće međutim osloboditi Izvoditelja odgovornosti za sigurnost oplate i podupiranja.

### *5.4.6.7. ARMATURA*

Općenito

Izvoditelj treba dobaviti, izravnati, isjeći, saviti i montirati svu armaturu po vrstama, količinama i kvaliteti navedenim u projektu.

Betonski čelik

Betonski čelik treba udovoljavati zahtjevima važećih propisa.

Za čelik za armiranje primjenjuju se norme:

| | |
|---|---|
| HRN 1130-1:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A |
| HRN 1130-2:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B |
| HRN 1130-3:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C |
| HRN 1130-4:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža |
| HRN 1130-5:2008 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača |
| HRN EN 10080:2012 | Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – Općenito (EN 10080:2005) |

Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema odredbama Dodataka A norme HRN EN 10080 i odredbama posebnog propisa.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava čelika za armiranje odnosno čelika za prednapinjanje, provodi se prema normama nizova HRN EN 10080, odnosno nHRN EN 10138, i prema normama niza HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002.

Preklopi se izvode prema odredbama priznatim tehničkim pravilima iz Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, odnosno prema normi HRN EN 1992-1-1:2013.

Sva armatura je iz čelika S500/560 u obliku šipki ili mreža. Osobito poštivati projektom predviđene razmake i zaštitne slojeve armature. Ni jedno betoniranje elementa ne može započeti bez prethodnog detaljnog pregleda armature od strane nadzornog inženjera i njegove dozvole.

Savijanje armature

Armatura se mora izravnati, isjeći i saviti prema planovima armature. Isječena i savijena šipka mora imati odgovarajuću identifikacijsku pločicu da bi NI mogao ustanoviti gdje se dotična šipka namjerava ugraditi.

Ugradba i fiksiranje

U trenutku betoniranja armatura mora biti očišćena od labave hrđe, ulja, morta, soli, masti i svih drugih nečistoća koje bi mogle narušiti vezu između armature i betona. Hrđa se neće smatrati labavom ukoliko nakon trljanja prstom na prstu ostane samo mrlja.

Broj, veličina, oblik, i pozicija svih čeličnih šipki, vilica, veza i zatega i drugih dijelova armature moraju biti u potpunosti prema nacrtima i zadržavati se u traženoj poziciji unutar oplate bez pomicanja tijekom ugradbe i vibriranja.

Izvoditelj će na vlastiti trošak osigurati sve potrebne distancere, podmetače itd. koji su potrebni za zadržavanje armature u ispravnom položaju. Ti dijelovi moraju biti od takvog materijala i takve izrade da budu trajni i ne uzrokuju koroziju armature niti otpadanje betonske obloge. Mješavina za podmetače izrađene od cementa, pijeska i sitnog agregata, mora koliko je god to moguće biti sličnija okolnom betonu sa ciljem da mu se što više približi u pogledu čvrstoće, trajnosti i izgleda.

Sve vilice, veze ili zatege koje povezuju šipke moraju se ugraditi na način da šipke budu pravilno ukrućene, a da unutarnja strana njihovih zakrivljenih dijelova bude zaista u kontaktu sa šipkama koje moraju pridržavati. Šipke se moraju povezati barem na svakoj drugoj točki presijecanja kvalitetnom paljenom žicom ili drugim odobrenim sredstvom za povezivanje. Žica za povezivanje zakriviti će se prema unutra.

Minimalni zaštitni sloj do armature uključujući i vilice mora u svakom slučaju biti u skladu sa normama, odnosno i veći ukoliko je tako određeno projektom. Izuzetno od gornjeg zaštitni sloj mora biti 5 cm za obalne konstrukcije.

Razmak armature u presjecima elemenata mora biti u skladu sa pravilnikom.

Položaj šipki ne smije bočno odstupati od predviđene pozicije za više od polovine dopuštenog razmaka između šipki, niti zadirati u obložni beton, osim ako to NI dozvoli radi izbjegavanja ugrađenih elemenata. Skraćivanje šipki i promjene položaja preklopa odobrava NI prije montiranja armature u oplatu.

Zavarivanje

Dozvoljeno je varenje u armiračkom pogonu uz kontrolu vara. Zavarivanje šipki armature radi nastavljanja kao i točkasto varenje na licu mjesta radi pričvršćivanja i vezivanja armature se neće dopustiti, osim ako na gradilištu nije osigurana kontrola kakvoće vara.

Inspekcije

Svu ugrađenu armaturu NI mora pregledati i odobriti prije početka betoniranja.

Ugrađeni elementi

Svi ugrađeni elementi kao što su umetci, sidreni vijci, okviri, sidrene ploče, žljebovi, cijevi itd. moraju se postaviti točno na predviđeno mjesto i osigurati protiv pomicanja tijekom betoniranja, a projektom predviđena udubljenja u betonu moraju se zaštititi od začepljivanja. Proizvođači čiji je rad na bilo koji način vezan za beton ili ugrađivanje dijelova u beton moraju biti obaviješteni dovoljno unaprijed, da bi mogli na vrijeme izvršiti poslove ili isporučiti materijale prije ugrađivanja betona.

Evidencija

Izvoditelj će evidentirati sve operacije vezane za betonaru te sva ispitivanja koje bude vršio. Naročito će se pratiti količina dnevne proizvodnje, vrste betona koje se proizvedu, veličina mješavine i težine sastojaka, sadržaj vlage agregata, temperatura betona, izvori materijala sa naznakom primijenjenih pokusa na cementu i agregatima kao i mjesto ugradnje betona. Evidentirat će se općenite informacije o vremenu, dinamici ugradnje, te svi zastoji koji se dogode tijekom rada, bilo zbog kvara opreme ili drugih razloga. Izvoditelj će NI-u predati kopiju naprijed navedene evidencije u roku od najviše tri dana.

Užad, kuke i drugi elementi sistema za dizanje moraju se proračunati na dvostruku težinu betonskog elementa koji treba podizati.

## 5.5. IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

### 5.5.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

### 5.5.2. 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.

### 5.5.3. Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i 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.

### 5.5.4. 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 oplate i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštiti od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

### 5.5.5. 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 njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnicama, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm2). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

### 5.5.6. Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

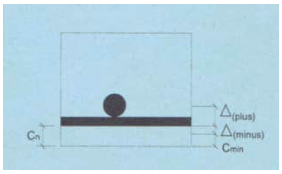
Dane tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti.

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.

Tablica - tolerancije

| N° | Tip odstupanja | Opis | Dopušteno odstupanje |
|---|---|---|---|
| **a** | **Dimenzije poprečnog presjeka** | | + 10 mm |
| **b** | **Položaj obične armature u poprečnom presjeku**  | Za sve h vrijednosti je:<br>Δ(minus)<br>a pozitivno za<br>h< 150 mm<br>h = 400 mm<br>h > 2500 mm<br>uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti | <br>- 10 mm<br><br>+ 10 mm<br>+ 15 mm<br>+ 20 mm |
| $c_{min}$ = traženi najmanji zaštitni sloj betona; $c_n$ = nominalni zaštitni sloj = c + IΔ(minus)I<br>c = stvarni zaštitni sloj; Δ = dopušteno odstupanje od $c_n$; h = visina poprečnog presjeka<br>Uvjet: c + Δ(plus) > $c_n$ - I Δ(minus)I<br>Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može. | | | |
| **c** | **Preklopni spoj** | l preklopna duljina | - 0,06 l |
| **d** | **Okomitost poprečnog presjeka** | a – duljina dimenzije poprečnog presjeka | ne više od 0,04a ili 10 mm |
| **e** | **Ravnost**<br>Oplaćena ili zaglađena površina<br><br>Ne oplaćene površine :<br>globalno<br>lokalno | L = 2,0 m<br>L = 0,2 m<br><br><br>L = 2,0 m<br>L = 0,2 m | 9 mm<br>4 mm<br><br><br>15 mm<br>6 mm |
| **f** | **Zakošenost poprečnog presjeka** | ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm | |
| **g** | **Ravnost bridova** | za dužine<br>≥ 1 m<br>> 1 m | <br>8 mm<br>8 mm/m ali ne više od 20 mm |
| **h** | **Otvori u uloščima** | $\Delta_1$ ; $\Delta_2$ ; $\Delta_3$ ; | ± 25 mm |

## 5.6. POSEBNI BETONSKI RADOVI KOD POMORSKIH GRADNJI NA OVOJ GRAĐEVINI

### 5.6.1. Podmorski kalupni beton

Beton ispod površine mora može se ugrađivati samo uz pomoć ljevka za ugradnju betona pod vodom -"kontraktor"; tj. nikad ne smije slobodno padati kroz vodu kako se ne bi isprao cement i desila hidraulička segregacija agregata. Stoga je obavezna ugradnja betona pomoću kontraktora.

Za uspješan rad na betoniranju pomoću kontraktora treba težiti da se upotrebljava, kao agregat, prirodni šljunak kuglastog oblika zrna, uz obavezno postizanje propisanog granulometrijskog sastava veličine zrna max. 31,5 mm, s tim da udaljenost oplate od kontraktorske cijevi ne bude veća od 3 m kod podmorskog betoniranja konstrukcije velike visine. Kod podmorskog betoniranja konstrukcije male visine (na pr. temeljnih ploča) mora se raditi istovremeno s „baterijom“ kontraktora s tim da udaljenost oplate od kontraktorske cijevi ne bude veća od 1,0 m , a među kontraktorima 2,0 m. Kraj cijevi za ugradnju betona u svakom trenutku mora biti uronjen u masu prethodno ugrađenog svježeg betona. Na početku betoniranja dno ljevka (početak cijevi) mora biti zatvoren kuglom od stišljive gume, koja mora biti promjera jednakog unutarnjem promjeru cijevi. Ovakav postupak mora se ponoviti poslije svakog prekida betoniranja iz bilo kojeg razloga. Kontraktorska cijev mora biti uvijek ispunjena betonskom smjesom sve do lijevka. Spojevi (nastavci) kontraktorskih cijevi moraju biti hermetički zatvoreni. Skraćivanje cijevi mora se obavljati što brže, bez pražnjenja preostalog dijela cijevi utopljene u betonsku masu, kako bi se time osigurao nesmetan nastavak betoniranja. Moguće je ugrađivati beton pod morem pomoću pumpe za transport betona. Pritom treba poštivati sva gore navedena pravila za ugradnju betona kontraktorom. Nije dopuštena neposredna ugradnja pomoću posuda za prenos betona. Betoniranje pod morem dozvoljeno je samo uz stalnu kontrolu stručnog ronioca. Po završetku podmorskog betoniranja sa gornje slobodne površine betona, koja je tokom betoniranja bila u kontaktu s vodom, mora se ukloniti sloj ispranog nekvalitetnog betona. Rad na betoniranju ne smije se prekidati sve do postignuća projektiranog nivoa s izvjesnom rezervom u visini, radi skidanja gornjeg sloja betona slabije kvalitete. Treba strogo paziti na transport betonske mase od miksera do kontraktora kako ne bi došlo do segregacije agregata. Kod veće dužine transporta mora se upotrijebiti pumpa za beton. Nastavku radova nakon obijanja ispranog betona može se prići tek kad NI pregleda i odobri geometriju i kakvoću izvedbe podmorskog kalupnog betona.

### 5.6.2. Proizvodnja predgotovljenih armirano betonskih blokova

Betonska smjesa kod blokova za podmorske zidove pravi se od agregata odgovarajućeg granulometrijskog sastava za projektiranu klasu betona i cementa.

U toku betoniranja u kalupe se može stavljati zdrav, potpuno čist i opran kamen vapnenac u količini od 20%, ali bez ikakvog međusobnog dodira i u najmanjoj udaljenosti od oplate 10 cm.

Miješanje betona vrši se isključivo strojno. Konzistencija smjese uzima se poluplastična, radi obavezne upotrebe vibratora jer treba postići što veću kompaktnost betona protiv prodiranja morske vode.

Dužina transportiranja betona mora biti što manja. Spuštanje betonske mase ne dozvoljava se bacanjem s visine, već se za to mora upotrijebiti cijev. Isto tako zabranjeno je bacanje smjese lopatama na oplatu, nego betonsku masu treba razvlačiti ukoliko spuštanjem nije postignuta ravnomjernost punjenja kalupa.

Za zbijanje betonske mase u slojevima od po 30 cm debljine moraju se upotrijebiti vibratori.

U toku betoniranja mora se vršiti probno ispitivanje betonskih kocaka radi ustanovljenja postignuća otpornosti prema sastavu smjese.

Oplate moraju biti potpuno čvrste, kako bi se izbjegla ikakva izbočenja strana ili slijeganja dna, a njihova izrada treba biti precizna.

Ovime je projektom predviđena kalupna oplata modularnih mjera, tako da se izrada istog tipa betonskih blokova može vršiti istim tipom određenim manjim brojem kalupa.

Za kalupe se može upotrijebiti čelična (limena) oplata, ili oplata od dasaka debljine 50 mm. U slučaju upotrebe daščane oplate zahtijeva se blanjana oplata, premazana uljem ili obložena plastičnom folijom, ili neblanjana oplata obložena limom. Izbor se prepušta izvođaču. U jediničnu cijenu izrade betonskih blokova uključena je i cijena sve potrebne oplate.

Razupiranje i povezivanje oplate treba solidno izvesti tako da ne dođe do popuštanja. Prije betoniranja treba oplatu pregledati i primiti Nadzorni inženjer, što će se konstatirati upisom u građevinski dnevnik.

Kod izrade betonskih blokova naročitu pažnju treba posvetiti točnom položaju utora u koje se ugrađuju željezne kuke radi mogućnosti transporta betonskih blokova. Ako je Izvođaču povoljnije, može u blokovima predvidjeti i otvore za ključeve dizalice.

Kod izrade betonskih blokova obloga, za njihov transport i ugradnju, moguća je primjena trna (bolcne) u horizontalnim otvorima ostavljenim kod proizvodnje u betonskom bloku.

Gotovi blokovi moraju biti posve pravilnog oblika, prema dimenzijama projekta, s oštrim bridovima i pravim kutovima, bez ikakvog iskrivljenja površina. Ista preciznost rada odnosi se i na blokove naročitog oblika - na uglovima objekta, obzirom na točnu izradu krivina. Tolerance u vanjskim dimenzijama blokova su ±10 mm. Na blokovima moraju se označiti brojevi i datum izrade.

Skidanje oplate dozvoljeno je nakon 3 dana po završetku betoniranja (kada beton ima najmanje 30% čvrstoće zahtjevanog razreda). U ovom razdoblju blokovi se moraju obilno polijevati, kao i biti zaštićeni od sunca. Postavljanje blokova na projektom predviđeno mjesto moguće je vršiti kada je beton postigao traženu tlačnu čvrstoću (C35/45).

Prije postavljanja blokova mora se prethodno instrumentom odrediti položaj, te se najprije polože blokovi za obilježavanje trase. Postavljanje blokova vrši se u vidu pilastra - s vertikalnim fugama od dna pa sve do vrha. Blokovi se postavljaju na tucaničku podlogu.

Postavljanje predgotovljenih betonskih blokova obale treba biti izvedeno točno po projektu, s time da je dozvoljena tolerancija kod njihovog međusobnog smještaja 4 cm. Postavljanje blokova se vrši plovnom ili kopnenom dizalicom uz pomoć ronilaca. Dovoz blokova se vrši također kopnom ili morem pomoću plovne dizalice ili maona. Rad oko postavljanja blokova plovnom dizalicom mora se obavljati kod relativno mirnog stanja mora, pošto se kod valova onemogućava točno namještanje uslijed velikog kolebanja bloka dignutog dizalicom.

### 5.6.3. Montaža masivnih predgotovljenih armiranobetonskih blokova pod morem

Postavljanju predgotovljenih elemenata, od kojih se formira obalni zid, prethodi iskop maritimnih nanosa, pijesaka, gline ili iskop u stijeni te postava temeljnog nasipa obalnog zida, izvođenje podmorskih i nadmorskih nasipavanja, grubo i fino planiranje temeljnog kamenometa. Nakon toga se vrši postava i niveliranje podmorske temeljne kamene posteljice za obalni zid (frakcije 31,5-63 mm) debljine 20 cm.

Na tako pripremljenu površinu vrši se postavljanje predgotovljenih montažnih elemenata. Geodetski se kontrolira izniveliranost blokova, visina i trasa. Toleranca visine je ±1 cm, ali da nagib zida bude prema kopnu, a trase ±2 cm. Tehnološki je povoljno da se postavi niz od barem 10-tak blokova. Geodetski se kontrolira trasa svakog položenog reda blokova uz dozvoljeno odstupanje ±2 cm. Nakon što se poslože elementi na projektom predviđeno mjesto, izvrši zasipavanje kamenom prizmom 50-150kg, vrši se predopterećenje podmorskog obalnog zida. Nakon što se završi slijeganje podmorske obalne konstrukcije, pristupa se izradi nadmorske konstrukcije obalnog zida operativne obale. Sve faze rada treba odobriti NI.

#### *5.6.3.1. Program predopterećenja*

Prije izrade nadmorskog obalnog zida potrebno je izvršiti predopterećenje temeljnog kamenometa obalnog podmorskog zida s geodetskim praćenjem tijeka slijeganja i to dodatnom težinom kojom ćemo

postići specifično opterećenje na temeljni kamenomet ne manje od stalnog opterećenja koje će biti u eksploataciji i koje je definirano u proračunu stabilnosti.

Generalno se predopterećenje skida nakon završenog slijeganja tj. kada vrijednosti razlike opažanja postanu zanemarive (<2mm tijekom 7 dana) tada se može prići nastavku radova na izradi obalnog zida (ispunjavanje šupljina između blokova betonom za podmorske radove C35/45 te zasipanje iza obalnog zida) i izvedbi nadmorskog zida. Potrebno je za predmetnu površinu predvidjeti najmanje 12 točaka (2 rubne tocke u korijenu, dvije rubne točke na sredini zahvata i dvije rubne točke na operativnoj obali 1 i 2.) u 6 profila na kojima će se pratiti slijeganje tijekom gradnje s traženom točnošću od 2 mm.

## 5.7. KLESARSKI RADOVI

### 5.7.1. Materijal

Kamen za poklopnice mora biti od zdravog bijelog vapnenca, homogene strukture (bez žila i kaverna), otpornog na kemijsko djelovanje mora i atmosferske utjecaje (raspadanje na slojeve). Kamen treba biti odgovarajuće čvrstoće s obzirom na udarce brodova i habanje od prometa.

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 $f_{kam}$>2600(kg/m$^3$)
7. prisutna čvrstoća u suhom stanju $s_{kam}^{tlak}$ >80(Mpa)

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu isprave o sukladnosti koju daje isporučitelj kamena. Kontrolna ispitivanja moraju se obaviti u jednoj seriji na 10 000 t isporučenog kamena prema sljedećim normama:

- *ad 1 i 2* ispitivanje opće postojanosti pomoću zasićene otopine $Na_2SO_4$, HRN B.B8.002, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- *ad 3* ispitivanje upijanja vode, HRN B.B8.010, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- *ad 4* ispitivanje habanja i drobljenja LA testom HRN B.B8.045, za krupne frakcije kakve se koriste u pomorskim gradnjama nema standarda. Ovdje se određuje ispitivanje kamene gradacije E (5 kg promjera zrna 50-63 mm + 5kg promjera zrna 31-50 mm) dobivene od kamenih

blokova koji se ugrađuju u nasipne pomorske konstrukcije,

- *ad 6* - ispitivanje prostorne mase, Ispitivanje HRN B.B8.032, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm
- *ad 7* - ispitivanje pritisne čvrstoće, RN B.B8.012, na uzorku 5 kocki 5x5x5 cm

Propisuje se zaobljenje vanjskog ruba poklopnicama radijusom 5 cm. Dužina poklopnica ne smije biti manja od njihovih širina.

### 5.7.2. Ugradnja

Postojeće klesano kamenje je potrebno prije upotrebe pregledati radi eventualnog odstranjenja nečistoće (stari mort, blato i si.), a neposredno prije ugrađivanja polijevanjem oprati i nakvasiti.

### 5.7.3. Ugradnja poklopnica

Poklopnice se postavljaju u horizontalnom redu time da je širina fuga posvuda jednaka i ne veća od 1 cm. Jednoličnost širine vertikalnih fuga između pojedinih poklopnica osigurava se podmetanjem daščice određene debljine. Fuge se ispunjavaju cementnim mortom 1:2. Da bi se osigurala veza između poklopnica i betona iza poklopnica, potrebno je postavljanje poklopnica vršiti paralelno s izvođenjem nadmorske ploče. Nakon potpunog dovršenja nadmorskog dijela objekta sa već položenim poklopnicama, treba fuge između poklopnica očistiti od stvrdnutog cementnog morta u dubini 2-3 cm, zatim ih isprati, ponovno ispuniti cementnim mortom 1:1, te ispunu zagladiti okruglim željezom do crnog sjaja. Eventualne mrlje od cementnog morta moraju se odstraniti. Poklopnicama se daje pad prema moru od 1%.

## 5.8. OPREMA NA VEZOVIMA

### 5.8.1. Općenito

Pod opremom na vezovima podrazumijevaju se bitve (poleri).

### 5.8.2. Bitve (poleri)

Odabrani privezni elementi bitve (poleri) za predmetnu građevinu su:

- Poleri - za sigurno opterećenje 200 kN, sa odgovarajućim sidrima i vijcima;

*5.8.2.1. Opći zahtjevi*

Poler znači kompletan sastav polera sa svojim spojnim priborom i svim ostalim dijelovima u svezi sa projektom, certifikatima, proizvodnjom, isporukom i konačnom ugradnjom kako bi se ostvarile specificirane karakteristike. Spojni pribor podrazumijevaju pričvrsni vijci, matice i podlošci, i ostalo potrebno kako bi se sile priveza sigurno prenijele na betonsku podlogu.

Svaki poler, uključujući i spojni pribor sa betonskom podlogom, mora imati kapacitet za sigurni prijenos sile jednog priveza na betonsku podlogu unutar radnog djelokruga definiranog kako slijedi:

a) U vodoravnoj ravnini u bilo kojem smjeru unutar + / - 90 º iz smjera okomito na obalu.
b) U vertikalnoj ravnini u bilo kojem smjeru od 0 º do 60 º od horizontale.

Poleri se moraju nabaviti od priznatih specijaliziranih proizvođača s najmanje 10 godina dokazanog iskustva u tom području, te s ekvivalentim ISO certifikatom kvalitete.

Proizvođač mora osigurati projektnu dokumentaciju i certifikate iz nezavisnih međunarodnih certifikacijskih kuća poput Lloyds, Det Norske Veritas, ili slično. Projektna dokumentacija i certifikati nedvosmisleno će jamčiti da su poler i njezin spojni pribor u stanju prenijeti navedenu silu priveza do betonske konstrukcije.

*5.8.2.2. Materijali i završna obrada*

Primjenjivat će se sljedeći minimalni zahtjevi koji su pak podložni svim strožim zahtjevima temeljem projekta proizvođača:

- Poleri moraju biti izrađene od lijevanog željeza prema BS EN EN1561-GJL-200 ili od lijevanog SG željeza (nodularnog) prema BS EN EN1563-GJS-400;
- Vijci moraju biti prema DIN 17100 St 52-3, ili BS 7419 stupanj 8,8, ili slično;
- Injektiranje pod polerima mora biti neskupljajuća masa za injektiranje s minimalnom čvrstoćom od 45N/mm$^2$ kocke starosti 28 dana;
- Ispuna polera mora biti neskupljajuća injekciona smjesa ili beton s minimalnom čvrstoćom od 45N/mm$^2$ kocke starosti 28 dana.

Poleri, osim vijka i matice, te osim donje strane dna polera mora se pjeskarenjem očistiti prema Sa 2,5, praćeno radioničkim nanošenjem premaznog sustava koji minimalno udovoljava sljedećem:

- 2 premaza (temeljni premaz + međupremaz), dvokomponentne, poliamidne epoksidne boje kao što je HEMPADUR 45141, ukupno DFT 300 mikrona.

- 1 premaz dvokomponentnog, akril-poliuretanskog premaza kao što je HEMPADUR TOPCOAT 55210, ukupno 50 mikrona DFT. Boju će, prema proizvođačevoj kartici boja, odabrati Nadzorni inženjer.

Ukupni sustav bojenja bit će odabran od istog proizvođača te će primjena morati u svakom smislu biti u skladu sa preporukama proizvođača.

*5.8.2.3. Ugradnja*

Vijci za polere moraju biti ubetonirani korištenjem predloška sigurno fiksiranog za vrijeme betoniranja, tako da poleri budu točno smješteni po pravcu i na razini kao što je prikazano, unutar tolerancije od + / - 10mm. Bilo koja oštećenje boje mora biti popravljeno do odobrenja Nadzornog inženjera. Podloške se moraju koristiti ispod glava vijaka kako bi se izbjegla oštećenja boje.

Upuštenja za vijke moraju biti ispunjena mješavinom bitumena i pijeska nakon završnog zatezanja matica. Inox bitve se mogu ugrađivati naknadno prema specifikacijama Investitora te na željenom rasteru. Sidrenje inox vijaka osigurati putem epoksi mortova.

*5.8.2.4. Ispitivanje i dokumentacija*

Certifikat materijala je obavezan za svaki poler i pripadajuće joj vijke kao i za površinsko tretiranje polera.

## 5.9. INSTALATERSKI RADOVI

### 5.9.1. OPĆENITO

Radovi na izradi vodoopskrbe obuhvaćaju sljedeće radnje:

- ugradnja cijevi;
- ispitivanje vodonepropusnosti cijevi cijevnih spojeva;

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, pravilnikom o tehničkim zahtjevima za vodoopskbu, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG) i zahtjevima nadzornog inženjera.

#### *5.9.1.1. UGRADNJA CIJEVI*

Za vodoopskrbu koristit će se PEHD cijevi i cijevi od drugih materijala koji udovoljavaju propisanim uvjetima iz projekta i imaju potvrdu i dopuštenje ugradnje u Republici Hrvatskoj.

Cijevi se ugrađuju na pripremljeni podložni sloj od pijeska.

Postavljanje cijevi može započeti tek nakon što nadzorni inženjer preuzme podlogu, geodetskom kontrolom na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće.

Cijevi su kružnog presjeka, a dimenzije i promjer cijevi zadane su projektom.

Cijevi se strojno pažljivo spuštaju u rov, dotjeruju u pravac i spajaju, u svemu prema projektu i uputama proizvođača.

<u>Kontrola kakvoće</u>

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

Zahtijevana kvaliteta cijevi propisana je odgovarajućim normama u okviru HRN.

Polaganje cijevi i ispitivanje gotovog cjevovoda mora u svemu odgovarati europskim normama EN 1610.

Materijal koji ne odgovara traženim zahtjevima kvalitete ne može se ugraditi.

Cijevi trebaju zadovoljiti zahtjeve prema HRN:

• dimenzije (promjer, dužina, debljina stjenke),

• vodonepropusnost,

• otpornost na pritisak na tjemenu,

• upijanje vode (pri potapanju).

• trajnost i otpornost na agresivne tvari: soli i naftne derivate

Kakvoća cijevi mora odgovarati svim zahtjevima projekta, ako su posebno navedeni.

Ugradnja djelomično oštećenih ili napuklih cijevi nije dopuštena.

Tekuća ispitivanja

Minimalna tekuća ispitivanja kakvoće cijevi obuhvaćaju ispitivanje cijevi na min 1.000m ugrađenog cjevovoda. Program tekućih ispitivanja odobrava nadzorni inženjer.

Ako nadzorni inženjer prilikom tekućih ispitivanja ustanovi da rezultati imaju veća odstupanja od traženih vrijednosti, može povećati obim minimalnih tekućih ispitivanja.

Za ispitivanje pojedinačnih cijevnih spojeva treba odabrati površinu za ispitivanje prema površini jedan metar dugog odsječka cijevi, sve ukoliko nije drugačije zahtijevano.

Zahtjevi ispitivanja odgovaraju zahtjevima dolje navedenim s ispitnim tlakom od 50kPa na tjemenu cijevi.

Preporuča se kontrola zbijenosti bočnog zatrpavanja i glavnog zatrpavanja za vrijeme napredovanja radova.

Kontrolna ispitivanja

Opseg kontrolnih ispitivanja, koja obavlja investitor, u pravilu je u omjeru 1:3 s tekućim ispitivanjima. Mjesta za uzimanje uzoraka za tekuća i kontrolna ispitivanja kvalitete izvedbe, određuje nadzorni inženjer po statističkom ključu.

Nadzorni inženjer također određuje opseg i uvjete geodetskih mjerenja izvedenog cjevovoda. Dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane kote, ovise o uzdužnom nagibu. Uzdužni pad ugrađenih cijevi mora uvijek biti jednoznačan.

## 5.9.2. STROJARSKA I HIDROTEHNIČKA OPREMA I MATERIJALI

### *5.9.2.1. Općenito*

Cijevi, fazonski komadi i zaporna armatura podliježu komadnoj robi, koja se isporučuje sa odgovarajućim potvrdama o sukladnosti.

Uz isporučeni materijal Proizvođač daje potvrde o sukladnosti, koje sadrže sve potrebne podatke o kvaliteti proizvoda.

### *5.9.2.2. Lijevano željezni fazonski komadi, cijevi i armature*

Predviđena je njihova ugradnja na priključku cjevovoda na spojno vodoopskrbno okno, kao i ugradnja armatura uz hidrante.

Fazonski komadi od kojih će se izvoditi tlačni cjevovod su standardni, izrađene od DUCTIL lijevanog željeza. Standardno su izrađeni za spajanje prirubnicama ili spojem na naglavak.

Vrsta cijevi koja će se ugrađivati mora odgovarati hrvatskim standardima, cijevi moraju biti

ispitane moraju imati potvrde o sukladnosti.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitet vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvalitet brtvljenja, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja cijevima, fazonskim komadima i armaturama dizalicom, radi velike težine, voditi računa da se ne ošteti izolacija.

Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama proizvođača.

Cijevi, armature i fazonske komade treba ugrađivati točno prema priloženim nacrtima.

Spajanje fazona i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nehrđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem. Na koncu se svaki prirubnički spoj omata zaštitnom folijom.

Izvođač mora osigurati da gumene brtve, i spojne površine moraju biti odgovarajuće klase i dimenzija, a spojne površine čiste.

Uzemljeni vijci i matice moraju biti od inox čelika, te omotani zaštitnim zavojem.

Kako bi se postiglo jednoliko zatezanje vijaka na prirubnicama, matice treba pritezati “u križ”.

Svi ugrađeni komadi moraju zadovoljiti slijedeće norme :

- Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu: HRN EN 545:2010
- ljestve za okna: HRN EN 14396:2008
- lijevanoželjezni fazonski komadi i cijevi: HRN EN 877:2001

Za vrijeme svih tlačnih probi zabranjen je ulazak ljudi u kanal.

Izvještaj o tlačnom ispitivanju sastavlja se prema HRN EN 805, sa slijedećim podacima:

- opis cjevovoda;
- podaci o ispitivanju;
- opis provedenog ispitivanja;
- ovjera provedenih ispitivanja;
- primjedbe vezane na ispitivanje.

Ispitivanje jedne dionice cjevovoda na pritisak je vremenski ograničeno, a ispitni pritisak je veći od predviđenog radnog pritiska.

Ispitivanje se dijeli na prethodno i glavno ispitivanje.

Izvoditelj mora biti opremljen suvremenom opremom za ispitivanje. Za mjerenje pritiska u cjevovodu mora imati najmanje 2 precizna i baždarena manometra s podjelom od najmanje 1N/cm$^2$. Jedan manometar je radni, a drugi radi kontrole. Radni manometar se ugradi u najnižem dijelu ispitne dionice. Za postizanje ispitnog pritiska potrebna je odgovarajuća crpka, za polagano podizanje pritiska. Na najvišem kraju mora biti ventil za ispuštanje zraka.

O provedenom ispitivanju sastavlja se odgovarajući Zapisnik.

*5.9.2.3. Lijevano-željezni poklopci okana:*

- ugradnja kanalskih poklopaca i rešetki prema nosivosti EN 124;
- materijal: lijevano željezo prema HRN C.J2.020;
- deklarirana nosivost poklopca.

*5.9.2.4. Vodovodne instalacije*

Za vodovod se primjenjuju tlačne cijevi od polietilena PE 100 SDR 17 (PN 10bar-a). Tlačne cijevi se spajaju elektrofuzijskim spojnicama, a prelazak na lijevano željezne fazonske komade sa prirubnicama preko slobodne prirubnice sa tuljkom.

Polietilenske cijevi su izrađene prema normi Onorm B 5172 (ISO 4427), klasifikacija prema DIN EN ISO 12162

Za ispitivanje materijala potrebno je primjenjivati metode ispitivanja propisane važećim standardom.

Kontrola proizvodnje i garancija kvalitete

Proizvođač treba stalno kontrolirati proizvodnju cijevi u vlastitom laboratoriju ili to mora povjeriti u drugoj laboratoriji.

Metode ispitivanja

Kvaliteta poletilenskih cijevi je prema važećim standardima definiranih oblika i dimenzija cijevi (DIN 53479, 53735, 53457, 53752, 52612, 53482, DIN ISO1133, DIN 16963), a prema prosječnom uzorku:

- ispitivanje zatezanjem
- ispitivanje savijanjem
- ispitivanje tvrdoće
- ispitivanje hidrauličkim pritiskom
- ispitivanje progiba
- ispitivanje zaštitne prevlake

- Izjava o kvaliteti, odnosno izvješće o ispitivanju

Cijevi i spojne elemente prati izjava o kvaliteti, odnosno izvješće o ispitivanju koji sadržava slijedeće podatke:

- tvrtku, odnosno naziv proizvođača cijevi
- podatke o proizvodu ( naziv proizvoda i mjere )
- datum proizvodnje
- datum i mjesto gdje su izvršena ispitivanja
- vrstu ispitivanja i oznake standarda po kojima su ispitivanja obavljena
- oznaku pojedinačnog standarda kojem proizvod odgovara

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

- kontrolirati kvalitetu materijala
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala
- za ispitivanje materijala primjenjivati standarde, teh. propise date u teh. uvjetima

Vrsta cijevi koja će se ugrađivati mora odgovarati hrvatskim standardima, te moraju biti ispitane atestirane. Spajanje PEHD cijevi sa lijevanoželjeznim fazonskim komadima vršit će se pomoću tuljka sa slobodnom prirubnicom, a izvoditelj radova dužan je priložiti podatke o svakom izrađenom spoju.

Svaki spojni element od lijevanog-željeza mora imati slijedeće oznake:

- tlak za koji je namijenjen
- nazivni promjer
- ime proizvođača.

Potrebno je redovito kontrolirati stanje cjevovoda, a naročito hidranata za vrijeme eksploatacije, radeći kontrole najmanje jednom u 6 mjeseci, gdje se stanje u hidranata treba provjeriti na početku ljetne (povećana opasnost od požara) sezone.

Kontrolom je potrebno obuhvatiti ispravno funkcioniranje ventila hidranata, prekontrolirati da li su svi sastavni elementi hidranta na za to predviđenom mjestu, pristupačnost hidranta u slučaju potrebe (nabacan materijal ukloniti ili druge ostavljene stvari i napuštena vozila u blizini hidranta).

Cjevovod ne zahtjeva neko posebno održavanje, ali bi redovita kontrola tlaka u nekim točkama (preporučeno jednom u godinu dana) i usporedba s proračunom danim u ovom projektu mogla otkriti neka oštećenja cjevovoda i time smanjiti eventualne naknadne radove na održavanju od za to predviđenog komunalne tvrtke.

Tehnički uvjeti za osiguranje kvalitete protupožarnih sustava

Ispitivanje funkcionalnosti hidrantske mreže vrši te temeljem čl. 20. stav. 2 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), Pravilnika za hidrantsku mrežu za gašenje požara (NN 08/06), te Pravilnika o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN 44/12). Tehničke značajke svih dijelova hidrantske mreže trebaju se provjeravati u vremenu i prema Pravilniku o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (44/12). Ispravnost sustava provjerava se prvim i periodičnim ispitivanjem.

Ispitivanja mogu obavljati samo Pravne osobe koje su ishodile ovlast od Ministarstva za obavljanje poslova ispitivanja.

Provjera ispravnosti hidrantske mreže provodi se prema čl. 13 Pravilnika o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara.

Popis primijenjenih normi za hidrantsku mrežu;

- HRN EN 14384:2007 – Nadzemni protupožarni hidrant (EN 14384:2005)
- NRN EN 1074-6:2004 – Ventil za opskrbu vodom (prikladnost namijene i odgovarajućih ispitivanja za ovjeru – 6.dio)

### 5.9.3. ISPIRANJE I DEZINFEKCIJA CJEVOVODA

Nakon završetka svih radova pristupa se čišćenju i ispiranju cjevovoda čistom vodom. Ispiranje se obavlja po dionicama idući od najuzvodnije točke cjevovoda, a vrši se sve dok na krajevima cjevovoda ne izlazi čista voda. Nakon toga se pristupa dezinfekciji cjevovoda klornom otopinom koncentracije 40g/m$^3$ vode, ukoliko sanitarni organ ne naredi drugačije. Otopina klora treba stići u sve dijelove cjevovoda, što će se postići tako da se krajevi otvore i kada se osjeti oštar miris klora znak je da je otopina prisutna, te se cjevovod zatvori. Cjevovod ostaje zatvoren 12 sati. Nakon isteklih 12 sati pristupa se ispuštanju vode iz cjevovoda. Pri tome otopinu ne ispuštati na obradive površine zbog štetnosti. Dezinfekcija je završena kada bakteriološka analiza vode pokaže povoljan efekt dezinfekcije.

Svi ovi radovi su obvezni, kao i takvi su obuhvaćeni predračunom radova.

Dezinfekciju treba da obavljaju osposobljene i ovlaštene osobe.

### 5.9.4. TLAČNA PROBA TLAČNOG CJEVOVODA

Općenito

Upute za provedbu tlačnog ispitivanja cjevovoda pripremljene su na temelju HRN EN 805 standarda.

Prije puštanja u pogon, svaki izvedeni cjevovod mora proći tlačno ispitivanje kako bi se utvrdila ispravnost izvedenih cijevi, spojeva, fazonskih komada i armatura, kao i ostalih djelova građevine (na primjer ukruta krivina, sidrenih blokova, pregrada).

O svim ispitivanjima vodi se Zapisnik, koji se konačno predaje Investitoru, a po potrebi, se s njim upoznaje i Proizvođač cijevi. Izvještaj o tlačnom ispitivanju sastavlja se sa slijedećim podacima:

- opis cjevovoda,
- podaci o ispitivanju,
- opis provedenog ispitivanja
- ovjera provedenih ispitivanja,
- primjedbe vezane na ispitivanje.

Mjere sigurnosti

Za vrijeme trajanja tlačne probe zabranjen je ulazak svih ljudi koji ne obavljaju poslove provođenja tlačne probe u kanale i građevine (okna, crpne stanice), a ovlašteno osoblje za provedbu tlačne probe mora imati svu potrebnu zaštitnu opremu.

Prije početka ispitivanja treba provjeriti stanje opreme za ispitivanje, odnosno provjeriti da li je ista kalibrirana, u dobrom radnom stanju i ispravno postavljena na cjevovod.

U svim koracima ispitivanja, treba pažljivo pratiti planirani redoslijed radnji kako bi se izbjegla opasnost za osoblje. Svi prisutni moraju biti obaviješteni o tijeku radova, opterećenjima na privremenim i trajnim usidrenjima, kao i eventualnim posljedicama u slučaju neuspjeha.

Nakon provedene tlačne probe, snižavanje tlaka u cjevovodu treba vršiti polagano. Kod pražnjenja cjevovoda svi ventili za odzračivanje trebaju biti otvoreni. Demontaža privremenih usidrenja i opteživača dopuštena je tek nakon adekvatnog sniženja tlaka u cjevovodu

Zatrpavanje i sidrenje cjevovoda

Prije početka tlačne probe, treba usidriti krajeve odsjeka ispitivanja i sve horizontalne i vertikalne zavoje, kao i ogranke, da bi izbjegli pomake koji su opasni za nepropusnost spojeva tijekom ispitivanja i kasnijeg pogona. Trajna usidrenja i opteživače treba izvesti prema projektu, kako bi i oni mogli biti testirani, te ostaviti dovoljno vremena da beton postigne potrebnu čvrstoću. Privremena usidrenja i opteživače treba izvesti shodno situaciji na terenu, ovisno o opterećenju i nosivosti tla.

Nakon montaže cjevovoda, izvedbe okana i ukrućenja krivina, kao i svih potrebnih privremenih ukrućenja vrši se djelomično zatrpavanje rovova (opcionalno-spojevi cjevi ostavljeni vidljivi).

Ispitni odsjek i punjenje cjevovoda vodom

Ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom, mora se ispitati po dionicama.

Podjela na ispitne dionice ovisi o dužini čitavog voda, o godišnjem dobu u kojem se vrši proba,

o mjesnim prilikama, o visinskim razlikama trase voda, o smetnjama u prometu, kao i o padu tlačne linije. Općenito bi trebalo nastojati odabrati ispitne dionice od 500 do 1500 m.

Ispitne dionice se biraju imajući u vidu slijedeće:

- da se ispitni tlak može postići u najnižoj točci svih ispitnih dionica,
- da se ispitni tlak, najmanje u visini najvećeg projektiranog tlaka (MDP) može postići u najvišoj točci svih ispitnih dionica
- da se potrebna količina vode za provedbu tlačne probe može bez poteškoća dopremiti i ispustiti.

NAPOMENA: Prema standardu EN 805 Preporuke za vanjske vodovodne mreže i komponete – primjenjive na sve materijale) umjesto postojećeg termina nazivni tlak (nominal pressure–PN), definirana je potpuno nova terminologija pri uporabi termina "tlak" ("pressure"), kojom se razlikuje terminologija koju koriste projektanti, proizvođači cijevi i cijevnog materijal i korisnici vodoopskrbnog sustava (tj. komunalna poduzeća).

S aspekta ovog programa kontrole, najznačajniji su termini: projektirani tlak (DP), dozvoljeni radni tlak (PFA), najveći projektirani tlak (MDP) i ispitni tlak sustava (STP).

Pod terminom "projektirani tlak" (design pressure – DP) podrazumijeva se najveći opskrbni tlak (bez hidrauličkog udara) u tlačnoj zoni predviđen od projektanta sustava.

Pod "dozvoljenim radnim tlakom" (allowable operating pressure – PFA) podrazumijeva se unutarnji tlak (bez hidrauličkog udara) koji komponenta (misli se na cijevi, fazonske komade, armatura i sl.) može sigurno i kontinurano izdržati.

Pod terminom "najveći projektirani tlak" (maximum design pressure – MDP) podrazumijeva se najveći radni tlak u sustavu ili opskrbnoj zoni, uključujući hidraulički udar, i to:

- najveći radni tlak, koji obuhvaća utvrđenu rezervu za hidraulički udar, s oznakom MDPa, i
- najveći radni tlak, dobiven na temelju provedenog proračuna za hidraulički udar, s oznakom MDPc.

Pod terminom "ispitni tlak sustava" (system test pressure – STP) podrazumijeva se hidrostatski tlak kojim će se ispitati vodonepropusnost i kompaktnost novoizgrađenog cjevovoda.

Doprema vode vrši se prema mjesnim prilikama. Punjenje vodovoda treba vršiti čistom vodom i to tako da se u cjevovodu ne zadrži nimalo zraka. Zato se punjenje vrši pri otvorenim ventilima za ispuštanje zraka. Ventili se zatvaraju odozdo prema gore i to onda kada iz njih ne izlazi zrak nego samo voda.

Da bi se omogućilo potpuno odstranjivanje zraka, punjenje treba vršiti polagano i pažljivo, bez opasnih udara zbog istiskivanja zraka.

Brzina punjenja cjevovoda ovisi o nazivnom promjeru cjevovoda. Pogodan dotok za punjenje cjevovoda je:

| *DN* | *40* | *50* | *65* | *80* | *100* | *125* | *150* | *200* | *250* | *300* | *350* | *400* | *500* | *600* | *700* | *800* | *900* | *1000* | *1200* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *l/s* | *0,1* | *0,1* | *0,15* | *0,2* | *0,3* | *0,5* | *0,7* | *1,5* | *2* | *3* | *4* | *6* | *9* | *14* | *19* | *25* | *32* | *40* | *60* |

Zaštita protiv upliva temperature

Zbog zaštite od temperaturnih upliva ispitni odsjek treba naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti, slamom, trstikom i sl., a za velikih zima rov pokriti i grijati.

Da bi se smanjio upliv temperature, treba probu provesti u onom dijelu dana, u kojem su promjene temperatura male, a temperatura na početku probe jednaka predviđenoj temperaturi na kraju probe.

Osiguranje nepropusnosti ispitnog odsjeka

Prema iskustvu, tlačne probe odsjeka ograničenih zasunima mogu besprijekorno uspjeti samo ako su zasuni ugrađeni bez otvaranja nakon dopreme iz ljevaonice. Zato treba za ograničenje probnog odsjeka upotrijebiti završnike.

Ispitni tlak

Ispitni tlak (STP) za sve cjevovode računa se u odnosu na najveći projektirani tlak (MDP), kako slijedi:

- s proračunom hidrauličkog udara: STP = MDPc + 100 kPa;
- bez proračuna hidrauličkog udara: STP = MDPa · 1,5 ili
- STP = MDPa + 500 kPa, prema manjem iznosu.

Utvrđena tlačna rezerva za hidraulički udar unutar iznosa MDPa ne smije biti manja od 200kPA.

Za ovaj objekt se nije radio proračun tlačnog udara jer se isti i ne može javiti, pošto podmorski ispust nije zatvoren sustav.

U normalnim uvjetima, mjesto ugradnje opreme za testiranje je u najnižoj točci ispitne dionice. Ako to nije moguće izvesti, ispitni tlak (STP) treba umanjiti za visinsku razliku u odnosu na najnižu točku.

U posebnim situacijama kada se ispituje relativno kratak cjevovod, ili mrežni cjevovod profila DN ≤80 mm, duljine dionice do 100 m, ispitni tlak jednak je radnom tlaku.

Veličina ispitnog tlaka propisana u tehničkom opisu.

Vrste tlačnih proba

Cjevovodi za vodu moraju biti ispitani na tlak prije puštanja cjevovoda u eksploataciju.

Ispitivanje se dijeli na:

- prethodno ispitivanje
- ispitivanje pada tlaka
- glavno ispitivanje
- skupno ispitivanje

Prethodno ispitivanje

Prethodno ispitivanje ima za cilj slijedeće:

- stabilizirati ispitnu dionicu cjevovoda dopuštajući joj većinu pomaka ovisnih o vremenu,
- dosegnuti odgovarajuću zasićenost vodom, kod materijala koji upijaju vodu,
- dopustiti povećanje volumena materijala uslijed tlačnog opterećenja, prije provedbe glavnog ispitivanja, kod cijevi od rastezljivih materijala.

Cjevovod treba podijeliti na odgovarajuće ispitne dionice i napuniti vodom uz postupno ispuštanje zraka. Tlak u cjevovodu treba dosegnuti vrijednost najmanje u visini radnog tlaka, a najviše u visini ispitnog tlaka.

U slučaju pojave bilo kakvih vidljivih nedopuštenih pomaka bilo kojeg dijela cjevovoda, i/ili propusnosti (curenja vode), tlak u cjevovodu treba spustiti na nulu i popraviti izvedbene pogreške.

Trajanje prethodnog ispitivanja je ovisno o materijalu i kvaliteti cijevi.

Ispitivanje pada tlaka

Ispitivanje pada tlaka omogućuje procjenu volumena zaostalog zraka u cjevovodu. Ispitivanje je opcionalno i provodi se po potrebi.

Podaci dobiveni mjerenjem tlaka u ispitnoj dionici cjevovoda uslijed zaostalog zraka pokazuju pogreške koje mogu ukazivati na istjecanje, a ponekad mogu i prikriti manje istjecanje. Prisutnost zraka može smaniti preciznost ispitivanja gubitka tlaka i ispitivanja gubitka vode.

Metoda ispitivanja pada tlaka i izračun dopuštenog gubitka vode

Tlak u cjevovodu treba dosegnuti vrijednost ispitnog tlaka. Iz cjevovoda ispustiti vode u mjerljivoj količini $\Delta V$ i izmjeriti pad tlaka $\Delta p$. Usporediti ispuštenu količinu vode $\Delta V$ s dopuštenim gubitkom vode $\Delta V_{max}$ u odnosu na izmjereni pad tlaka $\Delta p$, gdje je

$$DV_{max}=1,5 \cdot V \cdot Dp \cdot (1/E_V + D/e \cdot E_R);$$

gdje je: $DV_{max}$ = dopušteni gubitak vode u litrama;

$V$ = volumen ispitne dionice u litrama;

$\Delta p$ = izmjereni pad tlaka u kPa;

$E_V$ = modul elastičnosti vode u kPa;

$D$ = unutarnji profil cijevi u metrima;

$e$ = debljina stjenke cijevi u metrima;

$E_R$ = radijalni modul elastičnosti stjenke cjevovoda u kPa;

*1,5* = koeficijent dopuštene količine zraka za vrijeme provedbe glavnog ispitivanja.

Glavno ispitivanje

Nakon uspješno provedene pretprobe i po potrebi ispitivanja pada tlaka, pristupa se provedbi glavnog ispitivanja, pri čemu treba uzeti u obzir ujecaj većih temperaturnih promjena.

Mogu se primijeniti dvije osnovne metode:

- metoda gubitka vode i
- metoda gubitka tlaka.

Napomena: Za viskozno-elastične cijevi preporuča se metoda naknadno opisana.

Metoda gubitka vode

Postoje dva načina proračuna gubitka vode: mjerenje volumena vode koja istječe, ili mjerenje volumena vode koja se upumpava, a prema slijedećem:

a/ mjerenje volumena vode koja istječe

Postepeno postići tlak u cjevovodu u visini ispitnog tlaka (STP), te ga održavati pumpanjem vode, po potrebi, tijekom perioda u trajanju od najmanje jednog sata. Zatim isključiti pumpu i spriječiti utjecanje nove vode, i tako ostaviti u periodu od najmanje jednog sata. Na kraju ispitnog perioda, izmjeriti pad tlaka. Zatim ponovo postići ispitni tlak pumpanjem vode, i mjeriti volumen polako ispuštane vode dok se ne izmjeri isti pad tlaka u točci istjecanja.

b/ mjerenje volumena vode koja se upumpava

Postepeno postići tlak u cjevovodu u visini ispitnog tlaka (STP), te ga održavati pumpanjem vode, po potrebi, tijekom perioda u trajanju od najmanje jednog sata. Za vrijeme ovog perioda, mjeriti volumen upumpane vode koja je bila potrebna za održavanje ispitnog tlaka, bilo kojim priručnim sredstvom.

Izmjereni volumen vode na kraju prvog sata ispitnog perioda ne smije biti veći od $DV_{max}$.

Metoda gubitka tlaka

Postepeno postići tlak u cjevovodu u visini ispitnog tlaka (STP).

Duljina trajanja ispitivanja je najmanje jedan sat, ili više ako tako odredi projektant. Za vrijeme glavnog ispitivanja pad tlaka Dp ne smije prijeći slijedeće vrijednosti na kraju prvog sata:

- 20 kPa, za duktilne lijevano željezne cijevi, s ili bez obloge od cementnog morta, čelične

cijevi, s ili bez obloge od cementnog morta, betonske cijevi ojačane čelikom, plastične cijevi;

- 40 kPa, za azbest cementne cijevi i betonske cijevi. Ako projektant odredi da je za cijevi od cementnih vlakana mogućnost absorbcije veća, dozvoljeni pad tlaka može biti i do 60 kPa.

Procjena rezultata

Ako gubici prelaze granične vrijednosti, ili ako su utvrđeni nedostaci na ispitnoj dionici, cjevovod treba pregledati i ukloniti nedostatke. Ispitivanje treba ponoviti do uspješno provedene tlačne probe.

Metoda ispitivanja za viskozno-elastične cijevi

Metoda ispitivanja za viskozno-elastične cijevi (cijevi od PE-a i PP-a) temelji se na tome da u sustav ispitivanja treba svakako uzeti u obzir karakteristično puzanje materijala.

Postupak ispitivanja sastoji se od prethodne faze, koja obuhvaća period relaksacije materijala, uz integrirano ispitivanje pada tlaka, i faze glavnog ispitivanja.

Prethodna faza

Prethodna faza je nužna za izvršenje faze glavnog ispitivanja. Cilj prethodne faze je ostvariti preduvjete za promjenu volumena ovisnu o tlaku, vremenu i temperaturi. Prethodnu fazu treba postaviti prema slijedećem, kako bi se izbjeglo krivo iščitavanje rezultata u glavnoj fazi:

- nakon punjenja i pravilnog odzračivanja cjevovoda, spustiti tlak u cjevovodu na nulu i dopustiti cjevovodu period relaksacije od najmanje 1 sat, kako bi se otpustilo naprezanje nastalo pod tlakom; pri tome treba spriječiti ulaz zraka u cjevovod na ispitnoj dionici;
- nakon perioda relaksacije, ujednačeno i ubrzano postići ispitni tlak (STP), za najviše 10 minuta; održavati STP tijekom perioda od 30 minuta, kontinuiranim pumpanjem ili pumpanjem u kratkim intervalima; tijekom ovog perioda pregledati ispitnu dionicu i utvrditi očita mjesta istjecanja;
- dopustiti daljnji period relaksacije u trajanju od 1 sata, bez pumpanja, za vrijeme kojeg se može dogoditi razvlačenje cjevovoda uslijed viskozno-elastičnog puzanja materijala;
- izmjeriti tlak u cjevovodu na kraju ovog perioda.

U slučaju uspješno provedene prethodne faze odmah nastaviti s ispitivanjem. Ako je tlak pao za više od 30% ispitnog tlaka (STP-a), treba prekinuti ispitivanje i spustiti tlak na nulu. Osmotriti i prilagoditi uvjete tijekom ispitivanja (npr. utjecaj temperature, vidljivo istjecanje). Nastaviti ispitivanje tek nakon perioda relaksacije od najmanje 1 sat.

Integrirano ispitivanje pada tlaka

Rezultati glavnog ispitivanja se mogu pravilno tumačiti jedino ako je preostali volumen zraka u cjevovodu dovoljno mali. Treba učiniti slijedeće:

naglo smanjiti vrijednost tlaka, preostalog na kraju prethodnog ispitivanja, ispuštanjem vode, za vrijednost od *Dp = 10-15% STP* ;

- precizno izmjeriti volumen ispuštene vode *DV* ;
- izmjereni volumen vode *DV* ne smije biti veći od dopuštenog gubitka vode DVmax , gdje je

$$DV_{max}=1,2 \cdot V \cdot Dp \cdot (1/E_V + D/e \cdot E_R);$$

gdje je: $DV_{max}$ = dopušteni gubitak vode u litrama;

$V$ = volumen ispitne dionice u litrama;

$\Delta p$ = izmjereni pad tlaka u kPa;

$E_V$ = modul elastičnosti vode u kPa;

$D$ = unutarnji profil cijevi u metrima;

$e$ = debljina stjenke cijevi u metrima;

$E_R$ = radijalni modul elastičnosti stjenke cjevovoda u kPa;

*1,2* = koeficijent dopuštene količine zraka za vrijeme provedbe glavnog ispitivanja.

Za bolju interpretaciju rezultata važno je imati točan podatak za $E_R$ , ovisan o temperaturi i duljini trajanja ispitivanja. Mjerenje *Dp* i *DV* treba biti što preciznije, a naročito za manje profile i kraće ispitne dionice.

Ako je *DV* veće od $DV_{max}$ treba prekinuti ispitivanje, spustiti tlak na nulu i ponoviti postupak odzračivanja cjevovoda.

Faza glavnog ispitivanja

Viskozno-elastično puzanje materijala, koje se pojavljuje uslijed naprezanja pod ispitnim tlakom (STP) u fazi prethodnog ispitivanja, prekinuto je radi provedbe integriranog ispitivanja pada tlaka. Nagli pad tlaka proizvest će skupljanje cjevovoda. Glavno ispitivanje obuhvaća praćenje i zabilješku povećanja tlaka kao posljedice skupljanja cjevovoda, tijekom perioda od 30 minuta.

Glavno ispitivanje je uspješno ako se za vrijeme ispitnog perioda zabilježi krivulja povećanja tlaka tijekom svih 30 minuta, bez zabilježenog pada tlaka. Ispitni period od 30 minuta je obično sasvim dovoljan da se dobiju dobri pokazatelji. Ako krivulja pokaže tendenciju pada tlaka, u cjevovodu je prisutno istjecanje.

U slučaju sumnje, produžiti trajanje glavnog ispitivanja na 90 minuta. U tom slučaju dozvoljeni pad tlaka ne smije biti veći od 25 kPa u odnosu na najveći zabilježeni tlak uslijed skupljanja cjevovoda. Ako je pad tlaka veći, ispitivanje je neuspješno.

Preporuča se pregledati sve fazone prije vizuelnog pregleda zavarenih spojeva. Nakon uklanjanja nedostataka, ponoviti test od samog početka prethodne faze, uključujući i period relaksacije od 1 sata.

Skupna tlačna proba

U slučaju kada se ispitivanje provodi na dva ili više ispitna odsjeka, a nakon završetka uspješnih ispitivanja svih ispitnih odsjeka, treba izvršiti skupnu tlačnu probu izgrađenog sustava najvećim predviđenim pogonskim tlakom u trajanju od najmanje 2 sata, kako bi ispitali i još neispitane spojeve između ispitnih odsjeka.

Sva neispitana spojna mjesta treba pregledati vizualno, te utvrditi mogućnost istjecanja na spojevima i/ili pomaka.

Ispitivanje zadovoljava ako sva spojna mjesta dobro brtve.

Preuzimanje

Smatra se da su tlačne probe provedene prema prednjim točkama dokazale upotrebljivost vodovoda, a detaljni pregled - osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva - nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je nastao pomak ili propusnost.

Tlačne probe se priznaju samo ako ih prizna nadzorni inženjer.

### 5.9.5. OBORINSKA KANALIZACIJA

Sve oborinske vode s kolnika ceste površina koje gravitiraju kanalizacijskom sustavu, putem revizionih okana se uvode u kanalizaciju. Kanalizacija se shodno postavljenim uvjetima, gradi kao zatvoreni odvodni sustav. Tretman prihvaćene vode ovisi o postavljenim uvjetima i mjerama vodozaštite za područja kroz koja se kanalizacija gradi.

Radovi na izradi kanalizacije obuhvaćaju sljedeće radnje:

- iskop rova za kanalizaciju,
- izrada podložnog sloja kanalizacijskih cijevi,
- izrada i postava revizijskih okana (RO) i kanala,
- ugradnja kanalizacijskih cijevi,
- ispitivanje vodonepropusnosti cijevi cijevnih spojeva i okana,
- zatrpavanje kanalizacijskih rovova

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda NN br.03/2011, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG) i zahtjevima nadzornog inženjera.

Iskop rova za kanalizaciju

Rad obuhvaća strojni iskop rova za kanalizaciju u svim kategorijama materijala “A”, “B”, i “C” u svemu prema dimenzijama iz projekta.

Širina i dubina rova zadana je projektom i mora odgovarati uvjetima iz Europskih normi EN 1610.

Na mjestima spojeva cijevi s revizionim oknima kanalizacije, izvode se proširenja iskopa za 50cm ili veća prema projektu. Proširenja su potrebna za obradu, spajanje i brtvljene spoja cijevi.

Iskopani materijal odlaže se privremeno uz rub iskopanog rova na takvoj udaljenosti na kojoj neće izazvati urušavanje iskopanog rova. Dio materijala se koristi za zatrpavanje rova a višak odvozi na određeno odlagalište i tamo razastire.

U radove iskopa za kanalizaciju uključeni su radovi iskopa na mjestima revizionih okana kao i iskopi za slivnike, te iskopi eventualno potrebnog uređenja temeljnog tla.

Minimalna širina iskopa rova za kanalizaciju uvjetovana je projektiranim profilom kanalizacijske cijevi i potrebnom dubinom rova, te geotehničkim osobinama tla.

Kontrola kakvoće

Sve dimenzije iskopa izvode se prema zadanim kotama iz projekta u svemu prema europskim normama HRN EN 1610:2015. Rovove treba izvoditi tako da se osigura sigurna i stručna ugradnja cjevovoda.

Ukoliko to projektom nije definirano, dopušteno odstupanje kote iskopa uređenog dna rova može biti lokalno ± 3 cm od projektirane kote. Na mjestima izvedbe revizionih okana, kod pada dna kanalizacije manjeg od 1%, odstupanje od projektom zadane kote dna dopušteno je do max. ± 1 cm.

Stabilnost pokosa rova treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom.

Ukoliko sraslo temeljno ili općenito dno iskopa, ne udovoljava traženim uvjetima nosivosti, potrebno ga je poboljšati do zadane zbijenosti. To se postiže mehaničkim zbijanjem ili zamjenom materijala.

<u>Izrada podložnog sloja kanalizacijskih cijevi</u>

Nakon provjere i dokaza zbijenosti, odnosno nosivosti tla, u dnu rova ugrađuje se podloga od šljunka ili betona debljane sloja prema projektu.

Ukoliko sraslo temeljno dno iskopa ne udovoljava traženim uvjetima nosivosti, potrebno ga je poboljšati. To se postiže mehaničkim zbijanjem tla ili zamjenom materijala.

Izvedbu sanacije nekvalitetnog tla u dnu rova na dužim dionicama, treba izvesti na temelju rezultata ispitivanja na probnoj dionici.

Dužina probne dionice na temelju koje će se odlučiti najprikladniji način sanacije je približno 30m.

Način, uvjeti i detalji ugradnje podložnih slojeva za cijevi određeni su projektom i europskom normom HRN EN 1610:2015.

Eventualne izmjene projektnih rješenja može odobriti nadzorni inženjer ali u skladu s navedenom normom i uz suglasnost projektanta.

Izrada podložnog sloja od pijeska

Na pripremljeno i preuzeto dno iskopa, moguće je započeti ugradnju podložnog sloja od sitnozrnog materijala krupnoče 8-16mm prema rješenjima iz projekta.

Podloga od sitnozrnog materijala ugrađuje se na odgovarajuće pripremljen planum iskopa dna rova.

Sitnozrni materijal se ugrađuje u sloju debljine prema projektu. Minimalna debljina podložnog sloja je od 3-5 cm.

Podloga od sitnozrnog materijala pijeska izvodi se na cijeloj širini dna, u jednom ili dva sloja prema projektu.

Izrada podloge u jednom sloju. U slučaju ugradnje podloge u jednom sloju, podloga se priprema tako da cijev naliježe na podlogu duljinom isječka kružnog luka od 900 mjereno od osi cijevi kanalizacije.

Izrada podloge u dva sloja. U slučaju ugradnje podloge u dva sloja, izvodi se donji sloj u debljini 10 cm kod normalnih uvjeta tla ili 15 cm kod stijene ili drugih tvrdih podloga (tala), sve prema HRN EN 1610:2015. Ovaj sloj se ugrađuje prije postavljanja i spajanja cijevi dok se drugi sloj sitnozrnog materijala ugrađuje nakon postavljanja i spajanja cijevi i priključaka na revizijska okna ili druge uređaje.

Kontrola kakvoće

Izrada podloge od sitnozrnog materijala mora biti u svemu prema zadanim mjerama i uvjetima izprojekta. Nije dopušteno izvesti podlogu s lokalnim neravninama tako da se tijekom eksploatacije u cijevima zadržava voda.

Treba spriječiti svako nekontrolirano proticanja vode u rovu i tako spriječiti ispiranje pojedini frakcija u materijalu tla.

Izvedenu podlogu prije postavljanja kanalizacije mora preuzeti nadzorni inženjer. Odstupanje veće od ±1,0 cm, na dužini od 4 m neće se tolerirati.

Veličina najvećeg zrna u gornjem i donjem sloju podloge ne smije biti veće od 1/3 debljine sloja podloge, odnosno slijedećih veličina:

• Za promjer cijevi ≤ 200 mm veličine zrna do 22 mm

• Za promjer cijevi 200 do 600 mm veličine zrna do 40 mm

U cilju osiguranja projektiranog položaja kanalizacionih cijevi kako tlocrtno, tako i visinski, u podlogu se ugrađuju podlošci, jahači ili drugi umetci, koji osiguravaju projektom zadane visine.

Visine ugrađenih podložaka geodetski se kontroliraju, prate i provjeravaju. Postavljanje cijevi može otpočeti tek kad nadzorni inženjer preuzme podlogu (visinski i po zbijenosti) i nakon što se otklone sve nepravilnosti i greške.

Izrada i postava revizijskih okana i slivnika

Izrada i postava revizijskih okana

Rad obuhvaća izvedbu revizijskih okana od monolitnog tvornički proizvedenog betona s betoniranjem na mjestu ugradnje ili tvornički pripremljenih gotovih elemenata i sastavljanih u cjelinu na mjestu izvedbe revizijskog okna. Najčešće revizijska okna izvode se kao:

- monolitna betonirana na licu mjesta
- montažna od predgotovljenih betonskih elemenata
- polumontažna predgotovljenih elemenata ili plastičnih cijevi (PEHD).

Revizijska okna ugrađuju se na mjestima prema zadanom rasporedu iz projekta u pripremljeni iskop. Sraslo ili nasuto tlo ispod RO mora biti sabijeno do modula stišljivosti Ms ≥ 30 MN/m2 mjereno kružnom pločom Ø 300mm, ili mjerenom stupanju zbijenosti Sz ≥ 95% u odnosu na standardni Proctorov postupak.

Tekućim ispitivanjem treba provjeriti i dokazati projektom propisanu zbijenost uređenog tla ispod dna svakog revizijskog okna. U revizijskim oknima visine preko 1m ugrađuju se tipske stupaljke od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju, a na razmaku 35-40cm ili prema rasporedu iz projekta.

Monolitna revizijska okna

Monolitna revizijska okna kružnog ili pravokutnog presjeka izvode se od betona klase C 35/45 (v/c faktor ispod 0,45). Revizijska okna se ugrađuju na pripremljeni iskop i uređeno dno bez podloge ili na podložni sloj od pijeska ili betona.

Debljina dna i stijenki revizijskog okna zadana je projektom i izvodi se u jednostranoj ili dvostranoj oplati.

Minimalni otvor kao i poprečni presjek RO mora biti 600x600mm. Dimenzije svijetlog otvora revizijskog okna zadane su projektom i ovise o promjeru priključne kanalizacione cijevi.

Kontrola kakvoće

Revizijska okna se izvode prema zadanim mjerama i visinskim kotama priključaka iz projekta. Revizijska okna se rade od betona klase C 35/45.

Otpornost na smrzavanje i soli za odmrzavanje u 50 ciklusa prema HRN U.M1.055. Proizvodnja i izvedba betona moraju biti sukladne zahtjevima iz EN 206, EN 12370.

Dno iskopa za revizijsko okno mora biti zbijeno do modula stišljivosti Ms ≥ 30 MN/m2 mjeren kružnom pločom Ø 300 mm ili stupnja zbijenosti Sz ≥ 95% u odnosu na standardni Proctorov postupak.

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama, kako podloge cijevi tako i visinski položaj ugrađene cijevi kanalizacije. Ugrađeni beton mora biti ravnih i glatkih površina, bez gnijezda i pukotina.

Izvođač može početi s gradnjom revizijskih okana nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj.

Svi radovi moraju biti tako izvedeni da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost revizijskog okna i priključaka. Izvedba revizijskog okna mora osigurati dobro nalijeganje lijevanoželjeznog poklopca na pripremljeno ležište prema projektu.

Revizijsko okno od predgotovljenih betonskih elemenata

Izvedba revizijskih okana od predgotovljenifh betonskih, kružnog ili pravokutnog presjeka od betona klase C 35/45 (vodocementni faktor ispod 0,45).

Revizijska okna se ugrađuju na pripremljeni betonsku podlogu, sukladno preporuci ili uvjetu ili propisanom zahtjevu proizvođača revizijskog okna.

Priključak kanalizacije od betonskih i drugih materijala realizira se prijelaznim nastavkom i detaljima proizvođača.

Rad obuhvaća izvedbu temelja i priključaka prema detaljima iz upute proizvođača.

Izvedba kinete, ako nije tvornički predviđeno, radi se betonom C 12/15. Kinetu treba završno obraditi cementnim mortom.

Kontrola kakvoće

Kontrola kakvoće betona vrši se uzorkovanjem iz gotovih ugrađenih elemenata montažnog revizijskog okna.

Prije ugradnje lijevano željeznih poklopaca izvađač je obvezan predočiti u originalu dokaze o upotrebljivosti.

Za temelj i kinetu (RO) koristi se beton klase C 12/15.

Kontrola kakvoće

Kontrola kakvoće, proizvodnje i ugradnje, te potvrđivanje sukladnosti, treba odgovarati zahtjevima koji su propisani projektom.

Kontrola točnosti izvedbe provjerava se geodetskom izmjerom i svako odstupanje od zadanih kota za više od ± 1 cm, treba popraviti.

Kontrolu kakvoće proizvodnje i proizvoda, kontrola i potvrđivanje sukladnosti trebaju odgovarati zahtjevima iz posebnih uvjeta ugradnje koji su propisani projektom.

Ugradnja kanalizacijskih cijevi

Za kanalizaciju koristit će se PEHD cijevi i cijevi od drugih materijala koji udovoljavaju propisanim uvjetima iz projekta i imaju potvrdu i dopuštenje ugradnje u Republici Hrvatskoj.

Kanalizacijske cijevi se ugrađuju na pripremljeni podložni sloj od pijeska.

Postavljanje cijevi može započeti tek nakon što nadzorni inženjer preuzme podlogu, geodetskom kontrolom na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće.

Cijevi za kanalizaciju su kružnog presjeka, a dimenzije i promjer cijevi zadane su projektom.

Cijevi se strojno pažljivo spuštaju u rov, dotjeruju u pravac i spajaju, u svemu prema projektu i uputama proizvođača.

Kontrola kakvoće

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

Zahtjevana kvaliteta cijevi za kanalizaciju propisana je odgovarajućim normama u okviru HRN.

Polaganje cijevi i ispitivanje gotove kanalizacije mora u svemu odgovarati europskim normama EN 1610.

Materijal koji ne odgovara traženim zahtjevima kvalitete nemože se ugraditi.

Cijevi za kanalizaciju trebaju zadovoljiti zahtjeve prema HRN:

• dimenzije (promjer, dužina, debljina stjenke),

• vodonepropusnost,

• otpornost na pritisak na tjemenu,

• upijanje vode (pri potapanju).

• trajnost i otpornost na agresivne tvari: soli i naftne derivate

Kakvoća cijevi za kanalizaciju mora odgovarati svim zahtjevima projekta, ako su posebno navedeni.

Ugradnja djelomično oštećenih ili napuklih cijevi nije dopuštena.

Tekuća ispitivanja

Minimalna tekuća ispitivanja kakvoće cijevi obuhvaćaju ispitivanje cijevi na min 2000 m ugrađene kanalizacije. U vodozaštitnim područjima ta ispitivanja se provode na svakih 1000 m.

Program tekućih ispitivanja odobrava nadzorni inženjer.

Ako nadzorni inženjer prilikom tekućih ispitivanja ustanovi da rezultati imaju veća odstupanja od traženih vrijednosti, može povećati obim minimalnih tekućih ispitivanja.

Projektom definirana potrebna vodonepropusnost kanalizacijskog sustava, te treba izvršiti odgovarajuću provjeru vodonepropusnosti na nezasutom ali osiguranom dijelu ispitivane kanalizacije. Ispitivanje treba provesti u skladu s odredbama norme HRN-EN 1610.

Za ispitivanje pojedinačnih cijevnih spojeva treba odabrati površinu za ispitivanje prema površini jedan metar dugog odsječka cijevi, sve ukoliko nije drugačije zahtijevano.

Zahtjevi ispitivanja odgovaraju zahtjevima dolje navedenim s ispitnim tlakom od 50 kPa na tjemenu cijevi.

Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti u originalu treba predati nadzornom inženjeru.

Preporuča se kontrola zbijenosti bočnog zatrpavanja i glavnog zatrpavanja za vrijeme napredovanja radova.

Kontrolna ispitivanja

Opseg kontrolnih ispitivanja, koja obavlja investitor, u pravilu je u omjeru 1:3 s tekućim ispitivanjima. Mjesta za uzimanje uzoraka za tekuća i kontrolna ispitivanja kvalitete izvedbe, određuje nadzorni inženjer po statističkom ključu.

Nadzorni inženjer također određuje opseg i uvjete geodetskih mjerenja izvedene kanalizacije. Dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane kote, ovise o uzdužnom nagibu. Uzdužni pad ugrađenih cijevi između revizionih okana mora uvijek biti jednoznačan. Nedopustiva je ugradba cijevi u horizontali ili lokalno u “kontranagibu”.

Ispitivanje vodonepropusnosti cijevi, cijevnih spojeva i okana

Ispitivanje nepropusnosti gravitacijskog kanalizacijskog vršiti sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610, na dionicama povoljne duljine, uvjetovane visinskim odnosima nivelete i terena duž trase. O svim ispitivanjima vodi se zapisnik, koji se konačno predaje investitoru, a po potrebi s njim se upoznaje i proizvođač cijevi.

O ispitivanju se vodi zapisnik koji ovjerava nadzorni inženjer i izvoditelj radova, te predstavnik komunalnog poduzeća.

Građevine za odvodnju otpadnih voda, osim tlačnih cjevovoda, crpnih stanica, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uređaja za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, laguna, preljevnih građevina, retencijskih bazena, sabirnih jama, ispusta u prijemnik moraju se tijekom građenja i uporabe podvrgnuti kontroli ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti koja se dokazuje CCTV inspekcijom sukladno normi Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada – 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora HRN EN 13508-2/AC.

Ispitivanje gravitacijskog cjevovoda na vodonepropusnost i protočnost

Ispitivanje gravitacijskog cjevovoda mora se vršiti na nezatrpanim kanalima. Ispitivanje se provodi u pogledu protočnosti i vodonepropusnosti cjevovoda.

Ispitivanje cjevovoda vrši se nakon što je izvršena montaža cijevi i revizijskih okana, tako da se prilikom ispitivanja ujedno izvrši i ispitivanje okana. Ispitivanje se vrši po dionicama, pri čemu se pod dionicom podrazumijeva cjevovod i pripadajuće revizijsko okno uzvodno.

Nivo vode u oknu treba iznositi 0,5m od ruba okna, uz uvjet da isti ne smije biti veći od 0,25bar-a. Tlak na najnižoj točki cjevovoda određen je nivoom vode u oknu, s tim da isti ne smije biti veći od 0,5 bara.

Ukoliko je na predmetnoj dionici došlo do prekoračenja maksimalno dopuštenih vrijednosti potrebno je na ispitanoj dionici posebno ispitati cjevovod, a posebno okno.

Prije početka izvođenja radova na ispitivanju vodonepropusnosti, potrebno je izvršiti vizualni pregled unutrašnjosti cijevi i utvrditi da nema zaostalih predmeta, ili da kod betoniranja obloge nije došlo do prodora betona u cijev.

Dionicu kanalizacijskog voda koji se ispituje puniti vodom polako i to počevši od najnižeg mjesta, tako da zrak izađe kroz otvor ostavljen na najvišem mjestu. Kanalizacijski vod mora ostati napunjen vodom najmanje 24 sata tako da se omogući izlazak zaostalog zraka i zasićivanje stijenki kanalizacijskih cijevi vodom. Ispitivanje na vodonepropusnost mora trajati najmanje 2 sata.

Za vrijeme ispitivanja mora se izvršiti vizuelni pregled čitave dionice koja se ispituje.

Kanalizacijski vod koji se ispituje smatra se ispravnim, to jest vodonepropusnim, ako nije došlo do pada nivoa vode u oknu.

Ako se pokažu neke nepravilnosti, tako da kanalizacijski vod nije vodonepropusan, ispitivanje se mora prekinuti, voda ispustiti, te izvršiti popravak, a nakon toga ispočetka ponoviti cijeli tijek ispitivanja na vodonepropusnost.

O ispitivanju na vodonepropusnost i protočnost mora se sastaviti zapisnik koji svojim potpisom potvrđuju montažer, rukovoditelj radova i nadzorni inženjer.

Tehnički uvjeti za osiguranje kvalitete - kanalizacija

Kanalske cijevi, poklopci, revizijska montažna okna, stupaljke prilagođene odabranim revizijskim oknima, moraju biti izvedeni prema postojećim važećim standardima, odnosno prema odredbama DIN-a , ako se radi o materijalu za koji ne postoje naši standardi. Sav materijal za kanalske radove ; cijevi, montažna revizijska okna, stupaljke (tvorničke izrade), poklopci moraju se preuzimati od proizvođača komisijski i zapisnički.

Materijal koji ne odgovara kvaliteti ne smije se ugraditi. Utovar, prijevoz i spuštanje kanalskih cijevi mora se vršiti na način da ne dođe do oštećenja. Prije ugradnje potrebno je svaku kanalsku cijev pregledati i vizualno utvrditi da nema oštećenja.

Kanalizacijske cijevi od PEHD-A proizvedene su prema DIN 8074, EN12201, ISO 4427, EN 12666, tvorničke duljine 12m za promjere od DN250-400mm (SDR 26; PN 6,3bar-a). Spoj između cijevi je predviđen čeonim varenjem. Fazonski komadi većinom su predviđeni od segmentnih PEHD fazonskih komada. Spoj PEHD cijevi na lijevano željezni fazonske komade predviđen je preko PEHD prirubničkog tuljka s slobodnom prirubnicom. Promjene smjera do 11° za PEHD DN110mm, cijev sama preuzima, dok se kod većih kuteva (odnosno promjena smjera), ugrađuju fazonski komadi koji se spajaju termičkim varenjem sa glavnim cjevovodom.

Cijevi se polažu u rovu u projektiranom padu, prema normalnom profilu na podlogu od neagresivnog kamenog materijala.

Izvedeni i spojeni kanali moraju se ispiti na vodnepropusnost. Ispitivanje se vrši na neobloženim i ne zatrpanim cijevima, a od revizijskog okna do revizijskog okna. U slučaju da su revizijska okna blizu moguće je ispitivanje vršiti dionički prema uputama proizvođača cijevi. U tijeku ispitivanja na vodonepropusnost ako se ukaže neka neispravnost cijevi potrebno je istu demontirati i postaviti novu cijev.

Postupak ispitivanja na vodonepopusnost kanalizacijskih cijevi

Dionica kanal koja se ispituje postupno se puni vodom zbog zraka u cijevima.

Dovod vode je na najnižoj točki . Na svim prijelomnim točkama i najvišim točkama potrebno je otvoriti otvor za zrak da bi se cjevovod ozračio. Nakon punjenja probne dionice i nakon utvrđivanja da više nema zraka može se pristupiti ispitivanju na vodonepropusnost.

Probni pritisak se digne na 0,04MPa (4mVs) na najvišem mjestu probne dionice i održava 30min. U tijeku ispitivanja ne bi se trebala pojaviti voda ni na jednom mjestu da bi ispitivanje bilo uspješno. Ako se vizualnim pregledom ne uoče nepravilnosti na kanalizacijskoj mreži smatra se da je ispitivanje uspjelo.

Drži se još 30min., a nakon toga se lagano spušta tlak i vraća u prvobitno početno stanje. Tijekom ispitivanja mjeri se i količina izgubljene vode, ako je ona u granicama prema važećim propisima proizvođača cijevi smatra se da je cjevovod vodonepropusan.

Sastavlja se zapisnik o ispitivanju na vodonepropusnost uz koji je potrebno priložiti; položajni nacrt ispitivanog poteza, kao i uzdužni profil ispitivanog poteza, sa ucrtanim položajem manometra.

-podatke o ispitivanju vodonepropusnosti, dan i sat početka punjenja vodom, broj sati ukupnog trajanja punjenja vodom, vremenski razmak od kraja punjenja do početka ispitivanja, dan, sat i kraj ispitivanja, količina dovedene vode.

-zapažanja za vrijeme ispitivanja na manometru, na kanalizacijskim cijevima, spojevima i revizijskim oknima.

-zaključak o ispravnosti ispitivanog poteza kanalizacijskog voda, eventualni potrebni popravci, u slučaju popravke ponovno ispitivanje

-opis izvršenih popravaka

-nalaz kojim se potvrđuje da je potvrđuje da je ispitani kanalizacijski potez u redu

-mjesto i datum i potpis nadzornog inženjera.

Nakon uspješnog ispitivanja na vodonepropusnost može se početi sa zatrpavanjem cjevovoda i voditi računa da ne dođe do pomaka istog.

Zatrpavanje kanalizacijskih rovova

Zatrpavanje kanalizacijskog rova smije započeti nakon što izvođač predoči dokaze uporabljivosti materijala i elemenata, te potvrdu ovlaštenog tijela o vodonepropusnosti, te pošto nadzorni inženjer preuzme ugrađene kanalizacijske cijevi.

Za ispunu rova treba koristiti materijal iz iskopa rova, ako po svojim svojstvima odgovara zahtjevima iz projekta.

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

Dio rova oko cijevi do visine od 30 cm iznad cijevi zatrpava se pogodnim zemljanim ili pjeskovitim materijalom u kome nesmije biti zrna većih od 8 mm. Krupnijim materijalom iz iskopa smije se zatrpavati preostali dio rova.

Materijal se zbija oprezno, ručno ili laganim sredstvima za sabijanje tla, kako ne bi došlo do oštećenja kanalizacijskih cijevi.

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

Kontrola kakvoće

Tražena zbijenost ovisi o položaju cijevi kanalizacije.

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

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

Kontrola zbijenosti obavlja se određivanjem stupnja zbijenosti (Sz) u odnosu na standardni Proctorov postupak. Zbijenost se provjereva na svakom sloju ispune, na svakih 50 m

kanalizacije i vrijede isti uvjeti kao za ugradnju nasipa.

Projektom tražena zbijenost nasipnog materijala u rovu iznad cijevi kanalizacije ispituje se i dokazuje tekućim mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti,

ispivanjem prostorna mase zbijenog tla između dva susjedna reviziona okmna uvažavajući HRN U.B1.046 i HRN U.B1.012.

Okna koja se ne ispituju zajedno sa cjevovodom se također trebaju ispitati na vodonepropusnost. Ispitivanje se provodi dok okno nije zatrpano i obloženo. Ako je zbog sigurnosti od izmicanja okna potrebno učvrstiti, tada se djelomično zatrpavaju s time da spojevi moraju ostati nezatrpani.

Ispitivanje počinje zatvaranjem svih otvora na ispitivanom oknu. Ispitivanje se vrši vodom te se punjenje vodom vrši polagano od najnižeg dijela kako bi zrak postupno mogao biti istisnut prema gornjim dijelovima gdje ga ispuštamo van (odzračivanje).

Okna se ispituju na tlak vodnog stupca, mjerenjem iznad najviše kote ispitnih dionica. Za vrijeme ispitivanja mora se održavati stalni ispitni tlak, što se postiže stalnim dopunjavanjem vode ili dodatnim tlačenjem vode kako je u potpunosti opisano i za cjevovode. Količine dodane vode se mjere i ne smiju prijeći dopuštene količine.

## 5.9.6. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

*5.9.6.1. Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala:*

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva kao dio kolničke konstrukcije ugrađuje se, u pravilu, između posteljice i vezanog nosivog sloja (cementna stabilizacija, BNS). Takav se sloj ugrađuje u kolničku konstrukciju cesta svih skupina prometnih opterećenja. Izrađuje se od nevezanih zrnatih kamenih materijala koji se stabiliziraju mehaničkim zbijanjem. Specificiraju se vrste materijala, zahtjevi njihove kakvoće i ugradljivosti, kao i zahtjevi kakvoće ugrađenog nosivog sloja.

Ugrađeni nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala u smjesi zrnja, debljini i položaju, treba biti sukladan projektu, odnosno Općim tehničkim uvjetima (OTU). Nosivi sloj bez veziva čini mješavina nedrobljenog i/ili drobljenog zrnatog kamenog materijala. Glavna značajka kakvoće ovog sloja jest zbijenost (nosivost) koja se izražava stupnjem zbijenosti i modulom stišljivosti.

Završeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva mora zadovoljavati zahtjeve propisane u projektu. Ako nije drugačije određeno, moraju biti zadovoljeni zahtjevi za modul stišljivosti, stupanj zbijenosti, granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib sloja iz OTU.

Zrnati kameni materijal za izradu mehanički zbijenog nosivog sloja proizvodi se drobljenjem odminirane stijenske mase, ili drobljenjem većih valutica šljunka (batuda) u drobilišnim postrojenjima.

Prirodni šljunak ili prirodna sipina za izradu nosivog sloja dobivaju se odsijavanjem nadzrnja, koja se nakon toga mogu predrobiti na odgovarajuću granulaciju.

Ako u proizvedenom ili prirodnom zrnatom materijalu nedostaju zrna određene granulacije, granulometrijski sastav se može korigirati dodatkom odgovarajuće frakcije zrnatog kamenog materijala. Pri tome mješavinu zrnatog kamenog materijala treba dobro homogenizirati.

Proizvedeni ili prirodni zrnati kameni materijal prevozi se do mjesta ugradnje pogodnim prijevoznim sredstvima.

Nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala kao dio kolničke konstrukcije ugrađuje se, u pravilu, između posteljice i vezanog nosivog sloja (cementna stabilizacija, BNS). Pri rekonstrukciji postojećih cesta, katkada se na postojeću asfaltnu podlogu ugrađuje nosivi sloj koji ima ulogu izravnavajućeg sloja, na koji se zatim dograđuju ostali slojevi kolničke konstrukcije.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se raditi kada nadzorni inženjer preuzme posteljicu te odobri početak rada. Nadzorni inženjer provjerava: ravnost, projektiranje nagiba, pravilno izvedenu odvodnju, položaj i tražene uvjete kakvoće.

Izvođač je dužan održavati posteljicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme preuzimanja od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do oštećenja posteljice, izvođač ju je dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.

Nosivi se sloj ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu, kao niti od smrznutog materijala. Također, poslije obilnije kiše i otapanja snijega treba pričekati sa zbijanjem dok se suvišna voda ne ocijedi iz materijala.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se na uređenoj posteljici raditi navoženjem zrnatog kamenog materijala i razastiranjem pomoću grejdera, te zbijanjem i razastiranjem zrnatog kamenog materijala pomoću razastirača (finišera) i zbijanjem.

U oba slučaja određena se količina materijala razastire s takvim nadvišenjem da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na pokusnoj dionici. U radu treba paziti da ne dođe do segregacije zrnatog materijala. Dogodili se to, segregirana mjesta treba zamijeniti homogenim materijalom.

Prije zbijanja i tijekom zbijanja treba regulirati vlažnost materijala tako da bude oko optimalne vlage određene po normi HRN U.B1.038. Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja. Zbijanje se obavlja vibracijskim strojevima: vibroločama, kompaktorima, vibrovaljcima ili valjcima s gumenim kotačima, kombiniranim valjcima s gumenim i metalnim kotačima, posebno ili u kombinaciji.

Zbijanje treba obavljati pažljivo, nakon razastiranja materijala, preko cijele površine sloja. Valjci i/ili uređaji za nabijanje moraju se kretati stalnom brzinom od 2,5 km/h do 4 km/h. Posebnu pozornost treba posvetiti dobroj zbijenosti sloja. Površina sloja mora biti dobro zatvorena, jednoliko - mozaičnog izgleda.

Sva mjesta koja možda nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti drugim sredstvima i načinima u skladu sa zahtjevima. Takva mjesta kao i načine rada odobrava nadzorni inženjer, a na prijedlog izvođača.

Svi zahtjevi za ugrađeni sloj moraju biti zadovoljeni prije polaganja idućeg sloja. Zbijanje sloja mora se ponoviti, ako je u razdoblju između ugradnje nosivog sloja i slijedećeg sloja kolničke konstrukcije došlo do smrzavanja, jačih oborina, oštećenja zbog gradilišnog prometa ili naknadnih radova na postojećem sloju.

- kontrolu kvalitete izvesti prema važećim standardima

B.B0.001, B.B8.034, B.B8.035, U.B1.018, U.B1.020, B.B8.031, B.B8.048, B.B8.037, B.B8.044, B.B8.045, U.B1.024, B.B8.034, U.B1.038, B.B8.039, U.B1.042, U.B1.046 , U.B1.016

Kontrola i osiguranje kvalitete obuhvaća:

a) prethodna ispitivanja materijala

Prije dopreme materijala na mjesto ugradnje, izvoditelj je dužan predati naručiocu izvještaj organizacije za kontrolu kvalitete o pogodnosti predviđenog zrnatog materijala za izradu novih slojeva koja sadrži:

- zahtijevana fizičko-mehanička svojstva
- granulometrijski sastav
- nosivost materijala
- mineraloško-petrografska analiza

b) Određivanje tehnologije ugradnje na pokusnoj dionici:

- u slučaju da ne postoji iskustva o zbijanju materijala određenim sredstva za zbijanje, pogodnost tih sredstava i njihov učinak izvoditelj mora na početku rada ustanoviti na odsjeku ceste površine 600 m2 s najmanje šest ispitivanja stupnja zbijenosti (S) šest ispitivanja modula stišljivosti (Ms).

c) Kontrolnim i tekućim ispitivanjem obuhvatiti :

- ispitivanje modula stišljivosti (Ms) pločom *30 cm
- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov postupak (Sz) za koje se moraju postići rezultati ispitivanja na svakih 500 m2 ili 1000 m2

- ispitivanje granulometrijskog sastava na najmanje svakih 3000 m2
- ispitivanje ravnosti na svakom poprečnom profilu ili po statističkoj metodi slučajnih brojeva letvom duljine 4 m , a odstupanja mogu biti najviše 2.0 m
- granice vlažnosti (Waot) kontrolirati pri zbijanju i u tijeku rada

*5.9.6.2. Bitumenizirani nosivi sloj i asfaltbetonski habajući sloj:*

Pri izvedbi asfaltnih slojeva kolničkih konstrukcija pridržavati se u svemu odredbi dokumenta "Tehnički uvjeti za asfaltne kolnike", Hrvatske ceste d.o.o. Zagreb, Lipanj 2015. (u daljnjem tekstu: TU) i važećih hrvatskih normi.

U ovom poglavlju posebno se naznačuju odredbe iz OTU/2001. knjige II., TU/2012 i hrvatskih normi, koje su bitne za izvedbu slojeva projektiranih kolničkih konstrukcija.

Izvođač radova dužan je obavljati (osigurati) tekuću kontrolu bitumeniziranog nosivog sloja (AC base) i asfaltnog habajućeg sloja (AC surf) i to kroz kontrolu komponentnih materijala asfaltne mješavine, kao i kontrolu proizvedene asfaltne mješavine, te izvedenog asfaltnog sloja.

Prema TU, projekt asfaltne kolničke konstrukcije, sukladno prometnom opterećenju, sveukupne radnje kontrole i osiguranja kvalitete svrstavaju se u jedan od tri razreda nadzora:

- razred nadzora III lako i vrlo lako prometno opterećenje;
- razred nadzora II srednje i teško prometno opterećenje;
- razred nadzora I vrlo i izuzetno teško prometno opterećenje, aerodromske operativne površine i autoceste bez obzira na prometno opterećenje.

Kod ove građevine radi se o razredu nadzora II.

Vrsta i minimalni obujam provedbe ispitivanja izvođačke i investitorske kontrole kvalitete građevnih proizvoda koji se upotrebljavaju za proizvodnju bitumenskih mješavina, tankoslojnih presvlaka i površinskih obrada te svojstava izvedenih slojeva asfaltne kolničke konstrukcije, s obzirom na predmetni razred nadzora, navedeni su u Tablicama J.1 do J.8. dokumenta TU.

Potvrđivanje sukladnosti sastavnih građevnih proizvoda provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 13043. Izvođač je za sastavne građevne proizvode dužan pružiti slijedeće dokaze kvalitete:

- proizvođačeve izjave o sukladnosti za proizvode koje će primjenjivati u bitumenskoj mješavini od asfaltbetona za nosive slojeve s priloženim izvještajima o:
- stalnoj unutarnjoj kontroli proizvodnje, ispitivanju uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja i početnom ispitivanju tipa građevnog proizvoda;

- početnom nadzoru proizvodnog pogona i početnom nadzoru unutarnje kontrole proizvodnje; stalnom nadzoru, procjeni i ocjeni unutarnje kontrole proizvodnje koje mora provesti ovlaštena osoba.

Izvođačku i investitorsku kontrolu kvalitete sastavnih građevnih proizvoda provesti u skladu s odredbama TU/2015, Tablice J.1. – J.6.

Ispitivanje asfaltnih mješavina i izvedenih asfaltnih slojeva mora biti provedeno u svemu prema TU/2015.

Debljina, poprečni pad, položaj, te ravnost izvedenog asfaltnog sloja moraju u svemu odgovarati mjerama iz projekta ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ako radovi nisu odgovarajuće kakvoće, nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvođača.

Nosivi sloj AC 32 base (BIT 50/70) AG6 M2

Nosivi sloj od asfaltbetona je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog skeleta, punila i cestograđevnog bitumena kao veziva, gdje je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po principu najgušće složenog kamenog materijala. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina za nosive slojeve specificirani su empirijskim pristupom prema normi HRN EN 13108-1.

U sljedećoj tablici daje se prikaz odabrane asfaltne mješavine od asfaltbetona za nosive slojeve na kolniku prometnica koje su predmet ovog projekta te prikaz odabranih građevnih proizvoda za bitumensku mješavinu.

| AC base | | Proizvodi | | |
|---|---|---|---|---|
| debljina (cm) | tip | bitumen | agregat | punilo |
| 8,0 cm | AC 32 base (BIT 50/70) AG6 M2 | 50/70 | sedimentni AG6 | mineralno |

Tehnička svojstva sastavnih građevnih proizvoda određena su u TU/2015, i to:

- za cestograđevni bitumen 50/70 u TU/2015, Prilog F.2.1.;
- za agregat AG6 u TU/2015, Prilog D.2.1.;
- za punilo u TU/2015, Prilog D.2.2.

Potvrđivanje sukladnosti sastavnih građevnih proizvoda provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 13043. Izvođač je za sastavne građevne proizvode dužan pružiti slijedeće dokaze kvalitete:

- proizvođačeve izjave o sukladnosti za proizvode koje će primjenjivati u bitumenskoj mješavini od asfaltbetona za nosive slojeve s priloženim izvještajima o:
- stalnoj unutarnjoj kontroli proizvodnje, ispitivanju uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja i početnom ispitivanju tipa građevnog proizvoda;
- početnom nadzoru proizvodnog pogona i početnom nadzoru unutarnje kontrole proizvodnje; stalnom nadzoru, procjeni i ocjeni unutarnje kontrole proizvodnje koje mora provesti ovlaštena osoba.

Izvođačku i investitorsku kontrolu kvalitete sastavnih građevnih proizvoda provesti u skladu s odredbama TU/2015, Tablica J.1. i J.2.

Bitumenska mješavina AC 32 base (BIT 50/70) AG6 M2 od asfaltbetona za nosive slojeve mora zadovoljavati:

- uvjete granulometrijskog sastava i minimalnog udjela bitumena navedene u TU/2015, Tablica A7,
- tehnička svojstva navedena u TU/2015, Tablica A8.

Izvođačku kontrolu sastava bitumenske mješavine provesti u skladu s odredbama TU/2015, Tablica A.28.

Habajući sloj AC 11 surf (BIT 50/70) AG3 M4

Habajući sloj od asfaltbetona je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog skeleta, punila i cestograđevnog bitumena kao veziva, gdje je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po principu najgušće složenog kamenog materijala.

U sljedećoj tablici daje se prikaz odabrane bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve na kolniku prometnica koje su predmet ovog projekta te prikaz odabranih proizvoda za bitumensku mješavinu.

| AC surf | | proizvodi | | |
|---|---|---|---|---|
| debljina (cm) | tip | Bitumen | agregat | punilo |
| 4,0 cm | AC 11 surf (BIT 50/70) AG3 M4 | 50/70 | AG3 | mineralno |

Tehnička svojstva sastavnih građevnih proizvoda određena su u TU/2015, i to:

- za cestograđevni bitumen 50/70 u TU/2015, Prilog F.2.1.;
- za agregat AG3 u TU/2015, Prilog D.2.1;
- za punilo u TU/2015, Prilog D.2.2.

Potvrđivanje sukladnosti bitumenske mješavine provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 13043 i u skladu s TU/2015, Točka A.4. Izvođač je za proizvedenu bitumensku mješavinu dužan pružiti slijedeće dokaze kvalitete:

- proizvođačeve izjave o sukladnosti za proizvode koje će primjenjivati u bitumenskoj mješavini od asfaltbetona za nosive slojeve s priloženim izvještajima o:
- stalnoj unutarnjoj kontroli proizvodnje, ispitivanju uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja i početnom ispitivanju tipa građevnog proizvoda;
- početnom nadzoru proizvodnog pogona i početnom nadzoru unutarnje kontrole proizvodnje; stalnom nadzoru, procjeni i ocjeni unutarnje kontrole proizvodnje koje mora provesti ovlaštena osoba.
- Izvođačku i investitorsku kontrolu kvalitete sastavnih građevnih proizvoda provesti u skladu s odredbama TU/2015, Tablica J.1. i J.2.

Bitumenska mješavina AC 11 surf (BIT 50/70) AG3 M4 od asfaltbetona za habajuće slojeve mora zadovoljavati:

- uvjete granulometrijskog sastava i minimalnog udjela bitumena navedene u TU/2015, Tablica A3,
- tehnička svojstva navedena u TU/2015, Tablica A4.

Izvođačku kontrolu sastava bitumenske mješavine provesti u skladu s odredbama TU/2012, Tablica A28.

Tablica: Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj (Nosivi sloj AC 32 base (BIT 50/70) AG6 M2 i Habajući sloj AC 11 surf (BIT 50/70) AG3 M4) većom od 8000 m2

| Građevni proizvod | Svojstvo | Ispitna norma | Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili $m^2$ izvedenog sloja) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Prometno opterećenje | |
| | | | Izvođačka kontrola kvalitete (srednje prometno opterećenje) | Investitorska kontrola kvalitete (srednje prometno opterećenje) |
| Punilo | Granulometrijski sastav | HRN EN 933-10 | 25000 m2 | 50000 m2 |
| | Kvaliteta sitnih čestica | HRN EN 933-9 | | |
| Agregat<br>Reciklažni asfaltni agregat (RA) | Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica | HRN EN 933-1 | 25000 m2 | 25000 m2 |
| | Kvaliteta sitnih čestica | HRN EN 933-9 | | |
| | Indeks plosnatosti | HRN EN 933-4 | | |
| | Uglatost zrnja (Koeficijent protoka) | HRN EN 933-6 | | |
| | Otpornost na predrobljavanje (LA) | HRN EN 1097-2 | - | 15000 m2 |
| | Otpornost na poliranja | HRN EN 1097-8 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bitumensko vezivo | Penetracija | | HRN EN 1426 | 25000 m2 | 50000 m2 |
| | Točka razmekšanja | | HRN EN 1427 | | |
| | Točka loma po Frassu | | HRN EN 12593 | 50000 m2 | |
| | Otpornost na otvrdnjavanje – HRB | Zadržana penetracija | HRN EN 1426 | | |
| | | Porast/pad točke razmekšanja | HRN EN 1427 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | EN 12607-1 | Elastični povrat (a) | HRN EN 13398 | | |
| Bitumenska mješavina | Bitumen izdvojen ekstrakcijom | Penetracija | HRN EN 1426 | - | 50000 m2 |
| | | Točka razmekšanja | HRN EN 1427 | | |
| | Granulometrijski sastav | | HRN EN 12697-2 | 3000 m2 ili jednom dnevno | - obavezno na PD<br>- 12000 m2 |
| | Udio veziva | | HRN EN 12697-1 | | |
| | Udio šupljina | | HRN EN 12697-8 | | |
| | Ispuna šupljina bitumenom | | | | |
| | Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSR) | | HRN EN 12697-12 | - obavezno na PD | - obavezno na PD<br>- 10000 m2 |
| | Krutost, zamor, niske temperature (f) | | HRN EN 12697-24<br>HRN EN 12697-26<br>Pr EN 12697-46 | - | - |
| | Ocjeđivanje veziva (b) | | HRN EN 12697-18 | - | - |
| | Gubitak čestica(c) | | HRN EN 12697-17 | - | - |
| | Dubina utiskivanja(d) | | HRN EN 12697-20 | - | - |
| | Temperatura | | HRN EN 12697-13 | svakih 25 t i kod svakog uzorkovanja | svakih 25 t i kod svakog uzorkovanja |

(a) odnosi se samo na polimerom modificirani bitumen
(b) ispituje se kod SMA
(c) ispituje se kod PA
(d) ispituje se kod MA
(e) odnosi se na teško prometno opterećenje
(f) otpornost na niske temperature ne ispituje se u mediteranskom području

Tablica: Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta sa potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj (Nosivi sloj AC 32 base (BIT 50/70) AG6 M2 i Habajući sloj AC 11 surf (BIT 50/70) AG3 M4) većom od 8000 m2

<table>
<tr><td rowspan="3">Asfaltni sloj</td><td rowspan="3" colspan="2">Svojstvo</td><td rowspan="3">Ispitna norma</td><td colspan="2">Minimalna učestalost provedbe ispitivanja<br>(1 uzorak na zadanu masu ili m2 izvedenog sloja)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prometno opterećenje</td></tr>
<tr><td>Izvođačka kontrola kvalitete (srednje prometno opterećenje)</td><td>Investitorska kontrola kvalitete (srednje prometno opterećenje)</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Ugrađeni asfaltni sloj</td><td colspan="2">Debljina(a)</td><td>HRN EN 12697-36</td><td rowspan="3">4000 m2 (f)</td><td rowspan="3">- obavezno na PD<br>2000 m2 (f)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Udio šupljina(b)</td><td>HRN EN 12697-8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stupanj zbijenosti(b)</td><td>nerazorna metoda</td></tr>
<tr><td colspan="2">Povezanost slojeva(c)</td><td>ALP A-StB/<br>TSC 06.758</td><td>obavezno na PD/e)<br>12000 m2</td><td>obavezno na PD/e)<br>10000 m2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tekstura (habajući sloj)</td><td>HRN EN 13036-1<br>HRN EN 13036-5</td><td>obavezno na PD/e)</td><td>obavezno na PD/e)<br>svakih 7500 m2 ili kontinuirano</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hvatljivost (habajući sloj)</td><td>HRN EN 13036-4</td><td>obavezno na PD/e)</td><td>obavezno na PD/e)<br>svakih 7500 m2 ili kontinuirano</td></tr>
<tr><td colspan="2">Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotraženje (d)</td><td>HRN EN 12697-22</td><td>jednom na gradilištu/e)</td><td>30000 m2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Uzdužna ravnost</td><td>Habajući sloj</td><td rowspan="3">HRN EN 13036-5<br>HRN EN 13036-7<br>PAT01:2001</td><td>.- obavezno na PD/e)<br>- djelomično u odsječcima l=200 m</td><td>- obavezno na PD/e)<br>- kontinuirano na cijeloj dužini trase</td></tr>
<tr><td>Vezni sloj</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Nosivi sloj</td><td>- obavezno na PD/e)</td><td>- obavezno na PD/e)</td></tr>
<tr><td colspan="6">(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine<br>(b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje<br>(gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom)<br>(c) vizualna procjena na svakom uzorku<br>(d) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju<br>(e) odnosi se na teško prometno opterećenje<br>(f) najmanje 3 bušena uzorka, ravnomjerno raspoređena, navode se rezultati pojedinačnih ispitivanja bušenog uzorka</td></tr>
</table>

## 5.9.7. UGRADNJA SEPARATORA LAKIH TEKUĆINA

U sklopu oborinske kanalizacije predviđena je ugradnja separatora lakih tekućina. Sva prikupljena oborinska voda sa parkirališta i prometnica pročišćava od eventualnih onečišćenja prije ispuštanja u more. Nazivni promjeri cjevovoda određeni su u skladu sa hidrauličkim proračunom oborinske odvodnje.

Postavljen je sistem separatora i ispusta u more kroz obalni zid i više okana na koji se priključuju odgovarajući slivnici sa izljevom sustava betonskog rubnjaka sa kanalom i linijskih rešetki. Periodično će se vršiti prikupljanje mulja, taloga, ulja i drugih sadržaja iz separatora te njihovo odvoženje na lokaciju propisanu za takav otpad. Iste radnje će vršiti specijalizirane ovlaštene osobe.

Separator lakih tekućina sa koalescentnim filtrom koji se ugrađuje je montažni, te ima pravokutni oblik. Predviđeno je ugraditi separator kapaciteta 200l/s (HRN EN 858-1 i HRN EN 858-2).

| $Q_{sep}$ (l/s) | L (mm) | B (mm) | H (mm) | $H_{ul}$ (mm) | $H_{iz}$ (mm) | DN (mm) | TEŽINA (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***200,00*** | *6.000* | *2.160* | *2.660* | *2.130* | *2.080* | *400* | *1.289* |

Odabrani separatori namijenjeni su za područja gdje se očekuje srednja količina mulja, a pročišćena voda zadovoljava izlaz u recipijent II kategorije. Volumen za taloženje mulja iznosi 200×Q(l/s). Zajamčena izlazna količina ulja nakon pročišćavanja otpadne vode uz predviđene ulazne parametre je do 5 mg/l.

Prazniti separator lakih tekućina prema potrebi, te zbrinuti ulje i mulj na način propisan Zakonom. Koalescentni filtar je moguće regenerirati (isprati vodom), dok se sorpcijski filtar u slučaju zasićenja zbrinjava na način propisan Zakonom o opasnom otpadu.

Za ugradnju separatora potrebno je izvan rova u neposrednoj blizini ugradnje izbetonirati AB donju ploču debljine 30cm. Beton temeljne ploče je potrebno dobro zagladiti kako bi se izbjeglo naknadno oštećenje uređaja. Uređaj se postavlja na sredinu iskopa (na udaljenost od 20 cm od ruba iskopa), te spaja na ulazni i izlazni cjevovod. Prilikom zapunjavanja prostora između dvostruke stjenke uređaja betonom niske konzistencije, unutrašnjost istoga potrebno je puniti vodom, u slojevima koji prate slojeve betoniranja (30-40 cm iznad zadnjeg sloja betona). Maksimalna visina betona ne smije premašiti 1m/dan. Nakon što se izvede pravokutna obloga (zidovi) oko separatora, izvodi se armirano betonska ploča u skladu s predviđenim opterećenjem (klasa betona, raspored armature, debljina ploče moraju odgovarati budućem opterećenju). Uređaj mora ostati pun vode.

Zatim se postavlja separator na ploču te se betoniraju stjenke separatora u debljini od 30cm, visine separatora. Tako izbetoniran separator betonom C35/45, armira armaturom B500B, postavlja se

na kamenu posteljicu veličine zrna 16-32mm, ukupne debljine 20cm, te temeljni kamenomet veličine kamena 1-50kg debljine 50cm. Iznad separatora ulja i masti potrebno je izvesti armirano betonsku ploču u skladu sa budućim opterećenjem (uređaj mora biti pun vode). Gornja ploča je debljine 40-45cm, te ima otvore veličine Ø60cm. Za pregled i čišćenje filtera separatora predviđena su četri otvora Ø60cm, preko lijevano željeznih poklopaca nosivosti 250kN.

### 5.9.8. UGRADNJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE PRALNIH VODA PLOVILA

U središnjem dijelu luke je planiran objekt servisa za brodove sa platoom za suhi vez i pralištem brodova uz stupnu dizalicu, a tijekom pranja brodova se pojavljuju otpadni materijali koje treba posebnim sustavom obraditi prije ispuštanja u sustav javne odvodnje.

Sustav odvodnje pralnih voda se sastoji od platoa za pranje, sabirnog kanala sa linijskom rešetkom, taložnika sa pumpom, te objekta - postrojenja za kemijsko-mehaničko pročišćavanje vode.

Ispod samog prališta planirana je izgradnja taložnika u koji se preko linijske rešetke prikupljaju, za potrebe pročišćavanja, oborinske i otpadne vode koje nastaju u procesu pranja plovila. Iz taložnika pumpom se otpadna voda vodi do postrojenja za kemijsko-fizičko pročišćavanje. Nakon tretmana se pročišćene vode upuštaju u planirani sustav javne odvodnje.

Uređenje prališta sastoji se od uređenja armirano betonske ploče sa nagibom 1% prema sustavu linijskih rešetki.

Prema iskustvenim podacima količina vode potrebna za pranje plovila iznosi oko 250-300l/plovilu. Ciklus pranja jednog plovila traje do 1/2sata. Iz tih podataka dolazi se do potrebnog kapaciteta uređaja za pročišćavanje. Prema tome potreban kapacitet uređaja iznosi oko 500-600l/sat. Iza uređaja prije upuštanja pročišćene vode u kanalizacijsku mrežu izvelo bi se okno za uzimanje uzoraka.

Objekt je montažna čelična konstrukcija s panelima od polikarbonatnih vlakana i čeličnim pocinčanim i obojenim krovnim panelima (iznutra obojen bojom otpornom na kiseline), tlocrtnih dimenzija 2,5x2,5m, visine 3,0 m odnosno dimenzija ovisno o proizvođaču opreme.

Postrojenje je projektirano za obradu protoka vode kapaciteta 500-600l/sat, a sastoji se od kemijsko-fizičkog postrojenja za pročišćavanje uz dodatak separatora s koalesker pločama KPS. Postrojenje je paketnog tipa tvornički potpuno sastavljeno, spremno za montiranje na temeljnu ploču.

Ovo postrojenje je podijeljeno na tri odjeljka: prva je faza koagulacije, druga je faza flokulacije gdje se dodaju polimeri, a na kraju je taložni tank.

Postrojenje je tvornički predmontirano, te ima strukturu od ugljičnog čelika iznutra obojenu bojom otpornom na kiseline. Izvana je obojena epoksi bojom. Pumpa za crpljenje mulja je od lijevanog

željeza dok je pumpa za crpljenje tekućine od nehrđajućeg čelika. Upravljanje se vrši preko upravljačke ploča.

Mjerna stanica za produkte se sastoji od polietilenskog tanka zapremine 60 litara, te mjerne PVC pumpe.

Mulj iz postrojenja za kemijsko-fizičko pročišćavanje se odstranjuje iz donjeg dijela taložna faze na način da se crpi i otprema u sistem za odvod mulja u vreće u kojima se mulj sprema, dok voda curi u spremnik.

Smanjenje prisutne količine metala (prema analizi vode koja se uzima sa prališta) jamči se odgovarajućom koncentracijom otopine kalcijevog hidroksida-vapna u vodi, o čemu će se konačno odlučiti za vrijeme puštanja u pogon. Tada će se razmotriti i mogućnost zamjene otopine vapna s višenamjenskim proizvodom, ali ipak tek nakon izvršenih određenih ispitivanja tekućine.

Otpadna voda pranja plovila je pretežito zagađena ljuštinama antifouling premaza (plave boje) sa vanjskog trupa plovila, obraštajima organskog porijekla kao i minimalnim količinama naftnih derivata sa pokretnih dijelova pogonskih brodskih agregata.

Povećana koncentracija naftnih derivata, mulj, grubog otpada i sl. treba biti izdvojena iz otpadne vode u predtretmanu koji se treba sastojati od linijske rešetke za prikupljanje i primarno taloženje otpadne tehnološke vode i dvokomorne taložnice prikladnog kapaciteta za sekundarno taloženje.

Kao sporedni produkt kod pročišćavanja otpadnih voda nastaje otpadni mulj koji će se zbrinjavati i odlagati preko lokalnog komunalnog društva, usklađeno sa Zakonom o otpadu, Pravilnikom o gospodarenju otpadom, kao i Uredbom o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada.

Pročišćene vode imaju manje vrijednosti od graničnih vrijednosti emisije onečišćenih tvari u otpadnim vodama iz tablice 1. Pravilnika o graničnim vrijednosti emisija otpadnih voda ( NN26/20).

Valja napomenuti kako je predviđena priprema za ugradnju uređaja za pročišćavanje pralnih voda (instalacije, taložnik, okna i temeljna ploča uređaja), dok će se sama ugradnja uređaja napraviti kada sustav planirane javne odvodnje luke bude u funkciji.

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# II.6. TROŠKOVIK GRAĐEVINSKIH RADOVA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# TROŠKOVNIK RADOVA
# RIBARSKE LUKE KOMIŽA, 1.FAZA GRADNJE

| Stavka | Opis | Jed. mjere | Količina | Jed. cijena | Ukupna cijena |
|---|---|---|---|---|---|

*OPĆI UVJETI*

*Tehnički opis, program kontrole i osiguranja kakvoće, nacrti i detalji, dokaznica mjera te sve upute i upozorenja iz građevinskog i elektrotehničkog projekta smatraju se sastavnim dijelovima ovog troškovnika.*

## 1. PRIPREMNI RADOVI

1.1. Mobilizacija i demobilizacija opreme, te priprema i organizacija gradilišta. Stavka obuhvaća i troškove svih potrebnih sredstava za izvršenje građevinskih i ostalih radova (najam ograde gradilišta, pontona, kontejnera, plovnih objekata, strojeva, te ostale opreme i sredstava potrebnih za realizaciju predmetnih radova).

Obračun po kompletu. kpl 1,00

1.2. Izrada i postava ploče za označavanje gradilišta sukladno Pravilniku o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradlište (NN 42/2014).
(1) Ploča mora biti pravokutnog oblika najmanjih dimenzija 150x150 cm na visini od max 2,4 m
(2) Ploča se izrađuje od materijala i na način koji osiguravaju da tijekom vremena građenja zadrži propisani izgled i sadržaj, a po potrebi zamjenjuje se novom.
(3) Sadržaj ploče mora biti napisan na hrvatskom jeziku, latiničnim pismom i prikladne veličine slova.
(4) Ploča se postavlja na vidljivom mjestu na ulazu u gradilište. Na gradilištu koje se proteže na velikim prostranstvima (željezničke pruge, ceste, dalekovodi i sl.) ploča se postavlja na početku i na kraju trase te po potrebi i na drugim prikladnim mjestima (npr. ulaz u gradilište na dijelu trase).
(5) Ploča mora biti na prikladan način osigurana od pada i oštećenja.

Obračun po kompletu. kpl 1,00

1.3. Izrada elaborata iskolčenja građevine od strane ovlaštene osobe, iskolčenje predmetnog zahvata, s označavanjem i osiguranjem točaka iskolčenja.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Sve točke kojim se materijaliziraju osnovni pravci iskolčenja moraju biti osigurani dodatnim točkama za slučaj da dođe do uništenja neke točke. Elaboratom iskolčenja se obuhvaćaju svi pomorski radovi kao i radovi na zaobalnim kopnenim površinama. Predmetna površina je veličine oko cca 15.000 $m^2$ | | |
| | Obračun po kompletu. | kpl | 1,00 |

**1. PRIPREMNI RADOVI - UKUPNO :**

## 2. ZEMLJANI RADOVI

### 2.1. ZEMLJANI RADOVI - ISKOPI

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.1.1. | Podmorski iskop u tlu **B i C kategorije** (kamenih nasipnih materijala, maritimnih nanosa, pijeska, zaglinjenog pijeska) u svrhu izrade konstrukcije lukobrana te operativne obale.<br><br>Iskop se obavlja pneumatskim i hidrauličkim strojevima s kopna i mora. U visinskom pogledu iskop se obavlja do dubine cca. -12,00m.<br>U cijenu je uključen iskop, ukrcaj u plovilo ili vozilo, odvoz, te odlaganje na trajnu deponiju udaljenosti do 3nm ili 10 km. U cijenu uključeno plaćanje potrebne pristojbe za deponiranje materijala.<br><br>Obračun po $m^3$ iskopanog materijala u sraslom stanju. | $m^3$ | 19.212,00 |
| 2.1.2. | Podmorski iskop hridi/stijene (**kategorija tla A**) u svrhu izrade konstrukcije lukobrana, operativne obale te konstrukcije propusta za cirkulaciju mora.<br><br>Iskop se obavlja strojno pneumatskim i hidrauličkim strojevima sa kopna i mora. U visinskom pogledu iskop se obavlja do dubine od - 5,2 m.<br><br>U cijenu je uključen iskop, ukrcaj u plovilo ili vozilo, odvoz, te odlaganje na trajnu deponiju udaljenosti do 3nm ili 10 km. U cijenu uključeno plaćanje potrebne pristojbe za deponiranje materijala. Zdravi kameni materijal odgovarajuće granulacije može se koristiti za opći kameni nasip.<br><br>Obračun po $m^3$ iskopanog materijala u sraslom stanju. | $m^3$ | 960,00 |

**2.1. ZEMLJANI RADOVI - ISKOPI - UKUPNO :**

## 2.2. ZEMLJANI RADOVI - NASIPAVANJA

*Napomena: Investitor osigurava kamene materijale odgovarajuće granulacije i kvalitete, sa svim certifikatima i atestima o prihvatljivosti za ugradnju, koji su usklađeni sa programom kontrole i osiguranja kvalitete predmetne dokumentacije, na lokaciji nove radne zone. Radna zona je udaljena do 6 km od lokacije ribarske luke. Utovar, transport, istovar, razastiranje i ugradnja kamenog materijala je obveza Izvođača radova. Glinovite zemljane materijale sa organskim sastojcima te građevinski otpad nije dozvoljeno ugrađivati.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.2.1. | Izrada općeg kamenog nasipa (kamen mase 0,1-500kg) ispod i iznad mora. Za izradu nasipa će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac), pribavljen prema napomeni u uvodu. Ugradnja materijala se obavlja strojno sa kopna. Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 34.908,00 | |
| 2.2.2. | Izrada temeljnog kamenog nasipa (kamen mase 1-100kg) ispod blokova obalnog zida. Za izradu nasipa će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu. Ugradnja materijala se obavlja ispod razine mora, strojno, sa kopna ili sa plovnih objekata. Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 4.340,00 | |
| 2.2.3. | Izrada temeljnog kamenog nasipa (kamen mase 1-50kg) ispod parapetnog zida. Za izradu nasipa će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu. Ugradnja materijala se obavlja ispod razine mora, strojno, sa kopna ili sa plovnih objekata. Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 1.246,00 | |
| 2.2.4. | Izrada rasteretne kamene prizme iza obalnog zida. Za izradu nasipa upotrijebiti će se zdravi kameni materijal (vapnenac) mase 50-150kg, ispod i iznad razine mora, pribavljen prema napomeni u uvodu. Ugradnja materijala se obavlja strojno, sa kopna ili sa plovnih objekata. Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 2.503,00 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.2.5. | Izrada zaštitnog kamenog nasipa ispred obalnih zidova operativne obale, od **kamena mase 300-500kg**. Slaganje kamenih blokova treba obaviti sa naročitom pažnjom kako bi se postigla što bolja uklještenost istih.<br>Ugradba kamenih blokova ispod razine mora se može vršiti bilo sa plovnog objekta, strojno uz asistenciju ronioca ili sa kopna. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen sa prema napomeni u uvodu.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 659,00 |
| 2.2.6. | Izrada 2.filterskog sloja (kamen mase 30-100 kg) iznad općeg kamenog nasipa tijela lukobrana. Ugradba kamena se može vršiti bilo sa plovnog objekta ili kopna, strojno uz asistenciju ronioca u podmorskom dijelu. Za izradu nasipa će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 3.280,00 |
| 2.2.7. | Izrada nosivog sloja od mehanički sabijenog drobljenog kamenog materijala krupnoće 0-63,5 mm u sloju debljine 30-55 cm, prema poprečnim profilima na nacrtima u prilogu, a na mjestima prometnih površina. Rad obuhvaća razastiranje, ugradnju i zbijanje zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj konstrukcije prema projektu.<br>Modul stišljivosti mjeren kružnom pločom ∅30 cm $M_s$=100 MN/$m^2$ odnosno Ms=60 MN/m2 na mjestu šetnice.<br>U jediničnu cijenu uračunati razastiranje, ugradnju i zbijanje zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj konstrukcije prema projektu te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog materijala u zbijenom stanju. | $m^3$ | 2.580,80 |
| 2.2.8. | Izrada 1.filterskog sloja (**kamen mase 800-1.600kg**) iznad 2.filterskog sloja tijela lukobrana. Slaganje kamenih blokova treba obaviti sa naročitom pažnjom. Ugradba kamena će se vršiti sa plovnog objekta ili sa kopna, strojno uz asistenciju ronioca u podmorskom dijelu. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen sa strane. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | U jediničnu cijenu uračunati dobavu kamena, rastresitost, transport adekvatnim transportnim sredstvima (vozilo, plovilo) do mjesta ugradnje, utovare/istovare,zbijenost i ugradnju, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 7.214,46 |
| 2.2.9. | Izrada zaštitne nožice lukobrana te kamene zašite obalne konstrukcije (**kamen mase 2.000-3.500kg**). Slaganje kamenih blokova treba obaviti sa naročitom pažnjom. Ugradba kamena će se vršiti sa plovnog objekta ili sa kopna, strojno uz asistenciju ronioca u podmorskom dijelu. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen sa strane.<br>U jediničnu cijenu uračunati dobavu kamena, rastresitost, transport adekvatnim transportnim sredstvima (vozilo, plovilo) do mjesta ugradnje, utovare/istovare,zbijenost i ugradnju, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog kamena. | $m^3$ | 2.800,00 |
| 2.2.10. | Grubo planiranje temeljnog kamenometa - posteljice ispod parapetnog zida lukobrana, operativne obale, propusta za cirkulaciju mora, strojno, uz asistenciju ronilaca u podmorskom dijelu.<br>U jediničnu cijenu uračunati sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.<br>Obračun po $m^2$ ugrađenog materijala. | $m^2$ | 1.660,00 |
| 2.2.11. | Fino planiranje temeljnog kamenometa - posteljice obalnih zidova, propusta i parapetnog zida slojem tucanika 31,5-63,5mm. Razastiranje izvršiti u sloju debljine 20cm.<br>U jediničnu cijenu uračunati sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.<br>Obračun po $m^2$ ugrađenog materijala. | $m^2$ | 1.660,00 |
| 2.2.12. | Planiranje dna kanala instalacija i revizionih okana nakon iskopa.<br>Obuhvaćeno je planiranje dna kanala s točnošću ±2cm prema kotama iz projekta. | | |

Eventualna prekomjerna produbljenja kanala ispuniti kamenim materijalom granulacije 16-31,5mm i zbiti strojno.
U jediničnu cijenu uračunati razastiranje i planiranje gornje plohe za pravilno nalijeganje cijevi, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.
Obračun po $m^2$ isplaniranog dna kanala.

| | | |
|---|---|---|
| - Kanal instalacija | $m^2$ | 812,61 |
| - Okna vodovodnih i protupožarnih instalacija | $m^2$ | 93,52 |
| - Okna oborinske, fekalne kanalizacije i prališta | $m^2$ | 128,08 |
| - Separator lakih tekućina+pripadajuća okna | $m^2$ | 73,10 |
| - Taložnik pralnih voda | $m^2$ | 16,16 |

2.2.13. Izrada posteljice od kamenog materijala veličine zrna 16-31,5mm, u debljini sloja od 10cm za kanale instalacije, te 15cm za okna. Nasipavanje se vrši strojno i ručno po potrebi.
Ugrađeni sloj strojno obraditi do postizanja modula stišljivosti Me=80MPa.
U jediničnu cijenu uračunati razastiranje i planiranje gornje plohe za pravilno nalijeganje cijevi, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.
Obračun po $m^3$ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

| | | |
|---|---|---|
| - Kanal instalacija | $m^3$ | 81,26 |
| - Okna vodovodnih i protupožarnih instalacija | $m^3$ | 14,03 |
| - Okna oborinske, fekalne kanalizacije i prališta | $m^3$ | 19,21 |
| - Separator lakih tekućina+pripadajuća okna | $m^3$ | 10,96 |
| - Taložnik pralnih voda | $m^3$ | 2,42 |

2.2.14. Izrada obloge oko cijevi kamenim materijalom granulacije 16-31,5mm, u debljini od 30 cm iznad tjemena cijevi.
U jediničnu cijenu uračunati razastiranje i planiranje gornje plohe, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.

Obračun po $m^3$ ugrađenog materijala u zbijenom stanju. $m^3$ 343,38

2.2.15. Zatrpavanje rovova i oko revizionih okana kamenim materijalom - tampon (veličine zrna 0-63,5 mm).

Ugrađeni sloj strojno obraditi do postizanja modula stišljivosti Me=60MPa.
U jediničnu cijenu uračunati razastiranje i planiranje gornje plohe, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke. Za izradu će se upotrijebiti zdravi kameni materijal (vapnenac) pribavljen prema napomeni u uvodu.

Obračun po $m^3$ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

| | | |
|---|---|---|
| - Kanal instalacija | $m^3$ | 239,72 |
| - Okna vodovodnih i protupožarnih instalacija | $m^3$ | 496,27 |
| - Okna oborinske, fekalne kanalizacije i prališta | $m^3$ | 340,92 |
| - Separator lakih tekućina+pripadajuća okna | $m^3$ | 488,26 |
| - Taložnik pralnih voda | $m^3$ | 117,73 |

## 2.2. ZEMLJANI RADOVI - NASIPAVANJA - UKUPNO:

## 2. ZEMLJANI RADOVI - SVEUKUPNO:

# 3. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

*OPĆI UVJETI*

*Jedinična cijena svih stavki uključuje beton, oplatu, dizanje, odlaganje, transport i montažu elemenata kao i sav ostali rad i materijal potreban do potpunog dovršenja stavke.*

*Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode i razreda izloženosti XS2 i XS3 , za podmorske radove ukoliko nije drugačije posebno naglašeno.*

*U cijenu je potrebno uvrstiti i sav materijal potreban za njegu betona, bolju ugradljivost, povećanje vodonepropusnosti i prirast čvrstoće betona i sl., bilo da je propisan specifikacijama ovog projekta ili ga sam Izvoditelj odlučio upotrijebiti.*

*Armatura je obuhvaćena posebnom skupnom stavkom.*

## 3.1. BETON "IN SITU"

3.1.1. Izrada armiranobetonskog nadmorskog zida operativne obale. Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ", u sekcijama od 12,0m. Zid se armira sa RA B500B.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 202,00 |
| 3.1.2. | Izrada armiranobetonskog parapetnog zida lukobrana do visine +4,50m.n.m. Zid će se izvesti kao granica između zaštitne obloge i platoa lukobrana.<br>Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 1.281,00 |
| 3.1.3. | Izrada armiranobetonske ploče šetnice. Ploča se izvodi iza nadmorskog zida obalne konstrukcije.<br><br>Ploča je debljine 20-23cm, armirana mrežastom armaturom. Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 237,38 |
| 3.1.4. | Izrada privremenog opločenja / betonske ploče operativnih površina uz obalne zidove.<br>Ploča je debljine 10cm koja se postavlja na PVC foliju koja je uključena u cijenu. Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C30/37. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 6,42 |
| 3.1.5. | Izrada armiranobetonske ploče platoa prališta. Ploča se izvodi iza nadmorskog zida obalne konstrukcije.<br>Ploča je debljine 25 cm, dvostruko armirana mrežastom armaturom. Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ".<br><br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 71,92 |
| 3.1.6. | Izrada betonske podloge ispod betonskog opločenja na mjestu šetnice.<br>Ploča je debljine 10cm,. Za izradu se upotrebljava beton razreda čvrstoće C30/37. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 15,30 |
| 3.1.7. | Izrada nadmorskog temelja stupne dizalice.<br>Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 24,75 |
| 3.1.8. | Ispuna šupljina blokova na mjestu temelja stupne dizalice.<br>Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 69,93 |
| 3.1.9. | Izrada a.b. zida na mjestu lomova obalnih zidova operativnih obala.<br>Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 89,24 |
| 3.1.10. | Izrada spoja obalnog zida operativne obale 2 sa parapetnim.<br>Za izradu se upotrebljava beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400 kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ".<br>U cijenu je potrebno uključiti sve kao što je navedeno u uvodu.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 3,30 |
| 3.1.11. | Izrada betonske podloge parapetnog zida, betonom klase C35/45.<br>Podložni beton postavlja se prije izrade parapetnog zida u debljini sloja 15cm.<br>Obračun po $m^3$ ugrađene podloge. | $m^3$ | 99,00 |
| 3.1.12. | Izrada armirano betonske podne ploče dimenzija 2,6x2,6m, debljine 20cm, klase betona C35/45 za temeljenje kontejnera u kojem će se postaviti uređaj za pročišćavanje pralnih voda, armirane obostrano MA B500B.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po $m^3$ ugrađenog betona. | $m^3$ | 1,35 |
| 3.1.13. | Izrada i ugradnja prefabriciranih armirano betonskih elementa obloge i pratećih okana separatora lakih tekućina. Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ". Donja ploča i zidovi imaju debljinu 30cm, dok gornja ploča ima debljinu 25cm.<br><br>Jedinična cijena stavke uključuje nabavu glatke oplate, izradu oplate,montažu i demontažu te odlaganje, nabavu izradu i postavljanje armature, nabavu, ugradbu i njegu betona, kao i sav ostali rad i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke kao sredstva za vodonepropusnost građevine na mjestima nastavaka betonirana i na mjestima spojeva cijevnog materijala sa armirano betonskom građevinom.<br>Obračun po komadu. | | |
| | Separator lakih tekućina - 6,6x2,76x3,21m | kom | 1,00 |
| | Ulazno okno separatora - 2,4x2,1x1,3m | kom | 1,00 |
| | Izlazno okno separatora - 2,5x1,6x2,5m | kom | 1,00 |
| 3.1.14. | Izrada i ugradnja prefabriciranih armirano betonskih elementa taložnika pralnih voda plovila dimenzija. Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ". Donja ploča i zidovi imaju debljinu 30cm, dok gornja ploča ima debljinu 25cm. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Jedinična cijena stavke uključuje nabavu glatke oplate, izradu oplate, montažu i demontažu te odlaganje, nabavu izradu i postavljanje armature, nabavu, ugradbu i njegu betona, kao i sav ostali rad i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke kao sredstva za vodonepropusnost građevine na mjestima nastavaka betonirana i na mjestima spojeva cijevnog materijala sa armirano betonskom građevinom.<br>Obračun po komadu. | | |
| | Taložnik - 2,5x3,0x2,15m | kom | 1,00 |
| 3.1.15. | Izrada armirano betonskog kontrolnog okna za uzimanje uzoraka nakon izlaza pročišćene otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje. Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ". Debljine donje ploče i zidova iznosi 25 cm.<br>Obračun po komadu. | | |
| | Kontrolno okno - 1,1x1,1x1,2m | kom | 1,00 |
| 3.1.16. | Izrada betonske podloge linijske rešetke i betonskog rubnjaka sa kanalom za odvodnju pojedinačnih segmenata duljine 100 i 50cm, betonom klase C30/37.<br>Podložni beton postavlja se ispod montažnih kanalica rešetke, prije postave istih, te sa strane nakon postave kanalica.<br>Obračun po $m^3$ ugrađene podloge. | | |
| | Linijska rešetka prometnice | $m^3$ | 9,58 |
| | Betonski rubnjak sa kanalom za odvodnju | $m^3$ | 8,64 |
| | Linijska rešetka prališta | $m^3$ | 3,15 |
| 3.1.17. | Betonska obloga cijevi instalacija u slučaju malog nadsloja cijevi (KTC<0,8m). Obloga cijevi je 10cm ispod i 20cm iznad cijevi.<br>Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ". Stavka uključuje potrebnu oplatu kao i sav ostali rad i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke. | | |
| | Obračun po $m^3$ obloge. | $m^3$ | 84,96 |
| 3.1.18. | Izrada betonske obloge PEHD revizijskih okana instalacija prališta, oborinske i fekalne kanalizacijeih. Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ". Dno i zidovi su debljine 30cm. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Jedinična cijena stavke uključuje nabavu glatke oplate, izradu oplate, montažu i demontažu te odlaganje, nabavu izradu i postavljanje armature, nabavu, ugradbu i njegu betona, kao i sav ostali rad i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke kao sredstva za vodonepropusnost građevine na mjestima nastavaka betonirana i na mjestima spojeva cijevnog materijala sa armirano betonskom građevinom. | | |
| | Obračun po komadu. | | |
| | - Betonska obloga okna oborinske kanalizacije; (1,5x1,5xprosječne visine 1m). | kom | 9,00 |
| | - Betonska obloga okna fekalne kanalizacije; (1,5x1,5xprosječne visine 1m). | kom | 11,00 |
| 3.1.19. | Izrada i ugradnja armirano betonskih okana vodoopskrbne i protupožarne instalacije. Beton je minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode. Betoniranje se izvodi "in situ". Jedinična cijena stavke uključuje nabavu glatke oplate, izradu oplate, montažu i demontažu te odlaganje, nabavu izradu i postavljanje armature, nabavu, ugradbu i njegu betona, kao i sav ostali rad i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke kao sredstva za vodonepropusnost građevine na mjestima nastavaka betonirana i na mjestima spojeva cijevnog materijala sa armirano betonskom građevinom. | | |
| | Obračun po komadu. | | |
| | - Spojno okno - 3,1x3,6x2,35m | kom | 1,00 |
| | - Okno čvora SO1 - 3,6x2,3x2,15m | kom | 1,00 |
| | - Okna čvorova SO2, SO4, SO5 i H1 - 1,8x1,8x1,5m | kom | 4,00 |
| | - Okna spojeva objekata B i E - 1,6x1,6x1,5m | kom | 2,00 |
| | - Okna spojeva na ormariće i objekta A - 1,6x1,6x0,45m | kom | 6,00 |
| 3.1.20. | Kompletna izvedba betonskih temelja ispod nadzemnih hidranata i zidanje kučišta oko zasuna hidranata na koje se postavljaju ljevanoželjezne kape. Zidanje izvesti blok opekom u produženom mortu. Betoniranje betonom C16/20. Stavka uključuje potrebnu oplatu i armaturu. Donja zona posteljice konstruktivno armirana (MA(B500B) armaturom Q-188). Obračun po kom kompletno izvedenih temelja i ploča. | kom | 4,00 |
| 3.1.21. | Kompletna izvedba betonskih ukrućenja na mjestima lomova, kao i duž trase na međusobnim razmacima od cca 75m. Svaka ukruta ima volumen 0,33m$^3$. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Betoniranje betonom C16/20. Stavka uključuje potrebnu oplatu. Obračun po komadu kompletno izvedenih ukrućenja. | kom | 4,00 |

## 3.1. BETON "IN SITU" - UKUPNO:

## 3.2. PREDGOTOVLJENI BETONSKI I A.B. ELEMENTI

*OPĆI UVJETI*

*Izrada obalnih zidova operativne obale, propusta za cirkulaciju mora, te konstrukcije primarnog lukobrana od predgotovljenih a.b. elemenata. Ugradnja pomoću dizalice.*

*Jedinična cijena svih stavki uključuje izradu (beton, oplatu) elemenata, dizanje, odlaganje, utovar, transport i montažu/ugradnju elemenata na projektirani položaj uz asistenciju ronilaca, kao i sav ostali rad i materijal potreban do potpunog dovršenja stavke.*

*Izvedba betonom minimalnog razreda čvrstoće C35/45 s min. 400kg cementa otpornog na djelovanje morske vode i razreda izloženosti XS2 i XS3 i razreda vodonepropusnosti VDP 2 (dopušteni prosječni prodor vode 30mm), za podmorske radove ukoliko nije drugačije posebno naglašeno.*

*U cijenu je potrebno uvrstiti i sav materijal potreban za njegu betona, bolju ugradljivost, povećanje vodonepropusnosti i prirast čvrstoće betona i sl., bilo da je propisan specifikacijama ovog projekta ili ga sam izvoditelj odlučio upotrijebiti.*

*Armatura je obuhvaćena posebnom skupnom stavkom.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3.2.1. | Izrada primarne zaštitne obloge primarnog lukobrana od ACCROPODA volumena 5m$^3$ (mase 12 tona). Detalji ugradnja accropoda i porozitet mora biti prema tehničkom listu/uputama vlasnika patenta. U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu te naknade za patent. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45. Iskazom je dan ukupan volumen, prema idealnom presjeku, sa šupljinama. Broj accropoda po m3 se procjenjuje prema tehničkim uputama vlasnika patenta. | | |
| | Obračun po m$^3$ idealnog presjeka. | m$^3$ | 10.192,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3.2.2. | **Predgotovljeni armiranobetonski element tip "L-1".**<br>U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45.<br>*Vanjske dimenzije elementa:*<br>B=5,00m; L=4,5m; H=4,90m;<br>Jedan element sadrži:<br>Beton: 30,35m$^3$. Težina elementa: 75,88t.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po komadu. | kom | 24 |
| 3.2.3. | **Predgotovljeni armiranobetonski element tip "L-1u".**<br>U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45.<br>*Vanjske dimenzije elementa:*<br>B=5,00m; L=4,5m; H=4,90m;<br>Jedan element sadrži:<br>Beton: 30,19m$^3$. Težina elementa: 75,48t.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po komadu. | kom | 2 |
| 3.2.4. | **Predgotovljeni armiranobetonski element tip "L-2".**<br>U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45.<br>*Vanjske dimenzije elementa:*<br>B=3,30m; L=4,5m; H=4,90m;<br>Jedan element sadrži:<br>Beton: 24,93m$^3$. Težina elementa: 62,32t.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po komadu. | kom | 1 |
| 3.2.5. | **Predgotovljeni armiranobetonski element tip "B-1".**<br>U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45.<br>*Vanjske dimenzije elementa:*<br>B=5,00m; L=4,50m; H=1,30m;<br>Jedan element sadrži:<br>Beton: 15,26m$^3$. Težina elementa: 38,15t.<br>Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.<br>Obračun po komadu. | kom | 1 |
| 3.2.6. | **Predgotovljeni armiranobetonski element tip "B-2".**<br>U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45. | | |

*Vanjske dimenzije elementa:*
B=5,00m; L=4,5m; H=1,20m;
Jedan element sadrži:
Beton: 8,35m$^3$. Težina elementa: 20,87t.
Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.
Obračun po komadu. kom 3

3.2.7. **Predgotovljeni armiranobetonski element tip "A-1".**
U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45.
*Vanjske dimenzije elementa:*
B=4,25m; L=1,8m; H=2,35m;
Jedan element sadrži:
Beton: 7,01m$^3$. Težina elementa: 17,53t.
Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.
Obračun po komadu. kom 4

3.2.8. **Predgotovljene armiranobetonske ploče (blokovi čuvari) "P-40".**
U jediničnu cijenu je potrebno uključiti sve navedeno u uvodu. Beton minimalnog razreda čvrstoće C35/45.
*Vanjske dimenzije elementa:*
B=1,00m; L=5,00m; H=0,40m
Jedan element sadrži:
Beton:2,00m$^3$. Težina elementa:5,00t.
Armatura iskazana u posebnoj skupnoj stavci.
Obračun po komadu. kom 28

**3.2. PREDGOTOVLJENI ELEMENTI - UKUPNO:**

**3.3. BETONSKI ČELIK**

3.3.1. Armatura RA B500B
U stavku je potrebno uključiti dobavu, sječenje, savijanje, transport i montažu navedenog betonskog čelika.
U cijenu je potrebno uračunati sav rad, materijal, neizbježan otpad prilikom sječenja te sva potrebna sredstva za postavu armature u projektni položaj. Količine su procjenjene.
Obračun po kg ugrađene armature. kg 308.502,90

**3.3. BETONSKI ČELIK - UKUPNO :**

**3. BETONSKI I ARMIRANOBET. RADOVI - SVEUKUPNO:**

**4. PRIVEZNI ELEMENTI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.1. | Nabava, dobava i ugradnja polera za privez plovila nosivosti 200kN iz nodularnog lijeva NL70 sa odgovarajućim sidrima, vijcima i sidrenom pločom.<br><br>Jediničnom cijenom je obuhvaćena je dobava, transport, ugradba, te sav pomoćni materijal i rad do potpunog završetka stavke.<br>Obračun po komadu. | kom | 21 |

**4. PRIVEZNI ELEMENTI - UKUPNO:**

## 5. KAMENOREZAČKI RADOVI

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5.1. | Nabava, dobava i montaža kamenih poklopnica (bijeli brački kamen) u cementnom mortu debljine 1,00cm, sa usidrenjem u a.b. nadmorski zid ili ploču.<br>Dimenzije kamenih poklopnica su 60cm x 30cm x slob. (60-80cm). Piljeni, gornja strana (hodna površina) štokovana, rub zaobljen r=5,0cm.<br>Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava, dobava i ugradnja kamenih poklopnica, ankeri od nehrđajučeg čelika (AISI 316) L=35cm + epoxy smola, te sav pomoćni materijal i rad do potpunog dovršenja stavke.<br>Obračun po m'. | m' | 142,80 |
| 5.2. | Postava kamenog opločenja na hodnim površinama (bijeli brački kamen). Ploče debljine 6cm se polažu na podlogu od cementnog morta debljine 4cm, dimenzija 30x60cm. Završna obrada štokovanjem.<br>U jediničnu cijenu uračunati materijal, rad i sva pomoćna sredstva potrebana za potpuno dovršenje stavke.<br>Obračun se vrši po $m^2$ pokrivene površine. | $m^2$ | 1.146,54 |

**5. KAMENOREZAČKI RADOVI - UKUPNO:**

## 6. OSTALI RADOVI

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6.1. | Predopterećenje podmorske obalne konstrukcije lukobrana, te obalnog zida operativne obale do trenutka dok slijeganja ne dosegnu prognozirane vrijednosti. Potrebno opterećenje 80kN/$m^2$. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Za predopterećenje je moguće koristiti blokove predviđene za ugradnju na drugim pozicijama obalnog zida ili druge terete koji su na raspolaganju Izvođaču ili ih Izvođač samo za tu potrebu izradi.<br><br>U jediničnu cijenu uračunati sav rad (dobavu, transport, montažu, demontažu) te svu plovnu opremu, sredstva i materijale potrebne za potpuno dovršenje stavke.<br>Obračun po $m^2$ obalnog zida operativne obale i lukobrana. | $m^2$ | 636,98 |
| 6.2. | Geodetsko praćenje tijeka slijeganja kamenog nasipa tijekom faze predopterećenja, te izrada eleborata slijeganja.<br>Obračun po kompletu. | kpl | 1 |
| 6.3. | Kontinuirano geodetsko praćenje tijekom izvođenja građevinskih radova za vrijeme trajanja gradilišta.<br><br>Obračun po kompletu. | kpl | 1 |
| 6.4. | Postava novog lučkog svjetla na vrhu/glavi primarnog lukobrana, a sve prema priloženim nacrtima.<br>Jediničnom cijenom je obuvaćena nabava, dobava i ugradnja lučkog svijetla na projektom predviđeno mjesto, te sav pomoćni materijal i rad do potpunog dovršenja stavke.<br>Obračun po komadu. | kom | 1 |
| 6.5. | Izrada geodetskog elaborata nakon završetka radova. Elaborat treba sadržavati situaciju kopnenog i podmorskog dijela građevine.<br>Za podmorski dio uz uobičajena mjerenja u pojedinim točkama, provjeru postignutih dubina u pojasu širine 20m, ispred privezne crte potrebno je dokazati i kontrolom sa horizontalnom krutom letvom.<br>Letvom, pričvršćenom na dva plovila potrebno je prijeći cijelu kontroliranu površinu.<br>Uz elaborat potrebno je sačiniti prijavne listove za Katastar, Sud i Pomorske vlasti. Elaborat treba biti izrađen po ovlaštenoj organizaciji i osobi.<br><br>Obračun po kompletu. | kpl | |

6.6. Izrada videozapisa podmorja ispred obala. Nakon završetka radova pojas širine 10m, ispred obale potrebno je snimiti podvodnom video kamerom. Zapis na CD je prilog dokumentaciji izvođenja prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji.

Obračun po kompletu. kpl

6.7. Projekt izvedenog stanja izrađen od strane od ovlaštene osobe, a baziran na podacima od ovlaštenih mjernika za pomorsku geodeziju, na podlogama odobrenog projekta (na svim nacrtima koji su priloženi Potvrdi na Glavni projekt) u drugoj boji sa analizom tolerancija projektirano stanje/izvedeno stanje.
Projekt izvedenog stanja treba potpisati:
- ovlašteni mjernik za pomorsku geodeziju,
- glavni inženjer gradilišta,
- glavni nadzorni inženjer sa prilogom fotodokumentacije za sve vrijeme gradnje na CD.

Tako izrađen Projekt izvedenog stanja dostavlja se na mišljenje projektantu koji u pismenom obliku daje očitovanje. Sa tako izrađenom dokumentacijom ista se dostavlja na pregled revidentu.

Obračun po kompletu. kpl

6.8. Postava betonskog opločenja na hodnim površinama šetnice. Ploče debljine 6-8 cm se polažu na podlogu od tucanika 2-4 mm ili 4-8mm, debljine 3-5 cm. Tucanik se postavlja na prethodno pripremljenu površinu/nosive slojeve. Betonsko opločenje mora biti postojano na utjecaj soli.

U jediničnu cijenu uračunati rad i sva pomoćna sredstva potrebana za potpuno dovršenje stavke. Obračun se vrši po m2 pokrivene površine u kojem je uključen i kvarcni pijesak za zapunjavanje fuga.

Obračun po $m^2$. $m^2$ 153,00

6.9. Izrada nosivog sloja prometnih površina (AC32 base AG6 M2) debljine 8 cm. Radovi obuhvaćaju nabavu materijala, proizvodnju mješavine i prijevoz do mjesta ugradnje, ugradnju i valjanje iste do potrebne zbijenosti, te sve potrebne predradnje. Kvaliteta materijala izvedenog sloja sve prema O.T.U. i važećim standardima.
Obračun po $m^2$ gornje površine stvarno položenog sloja. $m^2$ 2.743,00

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6.10. | Izrada habajućeg sloja prometnih površina (AC11 surf AG3 M4) debljine 4 cm. Radovi obuhvaćaju nabavu materijala, proizvodnju mješavine i prijevoz do mjesta ugradnje, ugradnju i uvaljavanje iste do potrebne zbijenosti, te sve ostale predradnje koje je potrebno izvršiti radi osiguranja kvalitete. Radovi se obavljaju u skladu s O.T.U. 6-03.<br><br>Obračun po m² gornje površine stvarno položenog sloja. | $m^2$ | 2.743,00 |
| 6.12. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja betonskih rubnjaka 15x25cm.<br>Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava, dobava, transport i ugradba betonskih rubnjaka izrada temelja te sav pomoćni materijal i rad do potpunog dovršenja stavke.<br>Obračun po m'. | m' | 237,00 |
| 6.13. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja betonskih rubnjaka sa odvodnim kanalom.<br>Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava, dobava, transport i ugradba betonskih rubnjaka izrada temelja te sav pomoćni materijal i rad do potpunog dovršenja stavke.<br>Obračun po m'. | m' | 54,00 |
| 6.14. | Dobava i postava mornarskih skala na vetikalne plohe obalnih zidova. Skale se izvode od morskog inoxa AISI 316 u svemu prema detaljima u nacrtu.<br>Obračun po kom. | *kom* | *2* |

## 6. OSTALI RADOVI - UKUPNO:

## 7. VODOVODNE INSTALACIJE

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7.1. | Dobava, dostava i ugradnja PVC cijevi kroz koje se postavljaju PEHD cijevi. Zaštitne PVC cijevi se postavljaju na mjestu gdje vodovodne cijevi prolaze kroz beton i nasip.<br>Obračun po m' ugrađene cijevi. | | |
| 7.1.1. | Profil cijevi DN160mm | m' | 10,00 |
| 7.2. | Dobava, dostava i ugradnja polietilenskih cijevi, fazonskih i spojnih komada za vodoopskrbnu instalaciju PE100 za radni tlak 10bar-a, te odgovarajućih zasuna na ograncima.<br>Cijevi, spojni materijal kao i fazonske komade dobaviti prema uputama proizvođača. Za zaštitu spojeva dobaviti odgovarajuće materijale za izolaciju. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Obračun po m' ugrađene cijevi. | | |
| | Vodovodna instalacija: | | |
| 7.2.1. | DN 160/141mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 16,00 |
| 7.2.2. | DN 110/141mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 8,00 |
| 7.2.3. | DN 75/66mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 8,00 |
| 7.2.4. | DN 63/55,4mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 24,05 |
| 7.2.5. | DN 50/44mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 41,60 |
| 7.2.6. | DN 40/35,2mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 47,55 |
| 7.2.7. | DN 32/28mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 108,20 |
| 7.2.8. | DN 20/16mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 11,00 |
| 7.3. | Dobava, dostava i ugradnja cijevnih fazona i spojnica za cjevovode, od polietilena visoke gustoće spojeva vodoopskrbne instalacije (PEHD; PE100). | | |
| | Materijal cijevi, fazona i prijelaznih komada polietilen visoke gustoće (PEHD), radnog tlaka 10 Uz fazonske komade dobaviti sav potreban spojni materijal za predviđeno elektrofuzijsko spajanje, te termičko varenje fazona i cijevi. | | |
| | Obračun po kompletnom sklopu. | | |
| 7.3.1. | kutni komad; Q90° DN160 PN10 | kom | 1,00 |
| 7.3.2. | kutni komad; Q90° DN32 PN10 | kom | 2,00 |
| 7.3.3. | račva mreže ili račva prema opskrbnim ormarićima; DN32 PN10 | kom | 6,00 |
| 7.3.4. | spoj na opskrbne ormariće; DN 25 PN 10 | kom | 5,00 |
| 7.3.5. | spoj prema objektima; DN 32, PN 10 | kom | 4,00 |
| 7.3.6. | elektrofuzijski čep; U DN32 PN10 | kom | 4,00 |
| 7.3.7. | elektrofuzijski čep; U DN25 PN10 | kom | 2,00 |
| 7.4. | Dobava, dostava i ugradnja ljevanoželjeznih fazonskih komada, zasuna i spojnog materijala DN150 i DN100mm za radni tlak 10bar-a. Potrebno je predvidjeti račve, zasune i montažno-demontažne komade. Ugrađuju se u zasunskim oknima SO i SO1. | | |
| | Obračun po kompletnom sklopu. | kpl | 2,00 |
| 7.5. | Dobava, dostava i ugradnja ljevanoželjeznih zasuna DN25, DIN 3202 "ili jednakovrijedno", za radni tlak 10bar-a. Ugrađuju se u zasunskim oknima spoja prema objektima A, B, C i E, te spoja na opskrbne ormariće. | | |
| | Obračun po ugrađenom komadu. | kom | 9,00 |
| 7.5. | Dobava, doprema i ugradnja lijevanoželjeznih poklopaca. | | |
| | Obračun po komadu. | | |
| 7.5.1. | Poklopac 1000x1000mm klase opterećenja C250. | kom | 14,00 |
| 7.6. | Dobava, doprema i ugradnja penjalica Ø25mm okana, razvijene duljine 90cm, ugrađene na međusobnoj udaljenosti 30cm. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Sve izrađeno od nehrđajućeg čelika (AISI 316).<br>Obračun po komadu. | kom | 14,00 |
| 7.7. | Tlačno ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda, po dionicama i skupno.<br>U stavci je uključena potrebna voda i za višekratna ispitivanja, sve dok ispitivana dionica ne bude potpuno vodonepropusna.<br>Cijenom stavke obuhvaćeni su svi potrebni radovi, materijali, pomagala i transporti za kompletno ispitivanje sve do konačne uspješnosti.<br><br>Obračun po 1 m' uspješno ispitanog cjevovoda. | m' | 264,40 |
| 7.8. | Pranje, dezinfekcija i ispiranje cjevovoda, u svemu prema uputama nadležne sanitarne službe.<br><br>Uključeno je ishođenje atesta o sanitarnoj ispravnosti vode.<br>U cijeni stavke obračunata je potrebna količina vode, sredstvo za dezinfekciju, te sav potreban rad.<br><br>Obračun po 1 m' cjevovoda. | m' | 264,40 |
| | **7. VODOVODNE INSTALACIJE - UKUPNO:** | | |
| | **8. PROTUPOŽARNE INSTALACIJE** | | |
| 8.1. | Dobava, dostava i ugradnja polietilenskih cijevi, fazonskih i spojnih komada za protupožarnu mrežu PE100 za radni tlak 16bar-a, te odgovarajućih zasuna na ograncima.<br>Cijevi, spojni materijal kao i fazonske komade dobaviti prema uputama proizvođača. Za zaštitu spojeva dobaviti odgovarajuće materijale za izolaciju.<br>Obračun po m' ugrađene cijevi.<br>Protupožarna vodovodna mreža: DN110/90mm; PE100; SDR11; PN16bar-a | m' | 158,00 |
| 8.2. | Dobava, dostava i ugradnja cijevnih fazona i spojnica za cjevovode, od polietilena visoke gustoće spojeva vodoopskrbne instalacije (PEHD; PE100).<br><br>Uz fazonske komade dobaviti sav potreban spojni materijal za predviđeno elektrofuzijsko spajanje, te termičko varenje fazona i cijevi.<br>Obračun po komadu. | | |
| 8.2.1. | kutni komad; Q90° DN110 PN16 | kom | 10,00 |
| 8.2.2. | otcjepni komad; T DN110X110 PN16 | kom | 4,00 |
| 8.2.3. | otcjepni komad; T DN110x63 PN16 | kom | 2,00 |
| 8.2.4. | elektrofuzijska spojnica; ELF DN110 PN16 | kom | 40,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8.2.5. | elektrofuzijska spojnica; ELF DN63 PN16 | kom | 2,00 |
| 8.2.6. | prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom; F DN110 PN16 (d100 PP-ČELIK) | kom | 4,00 |
| 8.2.7. | prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom; F DN63 PN16 PEHD(d50 PP-ČELIK) | kom | 2,00 |
| 8.2.8. | elektrofuzijski čep; U DN110 PN16 | kom | 1,00 |
| 8.3. | Dobava, dostava i ugradnja ljevanoželjeznog nadzemnog hidranta DN100 za radni tlak 16bar-a.<br><br>U cijenu je potrebno pored navedenog i uključiti i sve lijevanoželjezne fazonske komade i pripadajuće zasune potrebne za spoj na hidrantsku mrežu.<br><br>Obračun po komadu. | | |
| 8.3.1. | nadzemni hidrant; NH DN100x1000 PN16 GGG | kom | 4,00 |
| 8.3.2. | kutni komad sa stopalom; N90 DN100 PN16 GGG | kom | 4,00 |
| 8.3.3. | plosnati zasun sa ugradbenom garniturom i uličnom kapom; Z DN100 PN16 GGG | kom | 4,00 |
| 8.3.4. | spojni komad sa prirubnicama; FF DN100 PN16 GGG | kom | 4,00 |
| 8.4. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja protupožarnog ormarića. Materijal izrade: nehrđajući čelik, zaštićen plastifikacijom u crvenoj boji.<br><br>Ormarić se sastoji od kućišta koji sadrži fleksibilno crijevo, mlaznica, ključ za spojnice, ključ za podzemni hidrant, hidrantski nastavak i protupožarni spremnik. Sa stražnje strane ormarića postavljena je vješaljka od nehrđajućeg čelika sa pojasom za spašavanje.<br>Obračun po komadu. | kom | 4,00 |
| 8.5. | Dobava, dostava i ugradnja ljevanoželjeznih fazonskih komada, zasuna i spojnog materijala DN100, za radni tlak 16bar-a. Potrebno je predvidjeti račve, zasune i montažno-demontažne komade. Ugrađuju se u zasunskim oknima SO i SO_1.<br>Obračun po kompletnom sklopu. | kpl | 2,00 |
| 8.6. | Dobava, dostava i ugradnja ljevanoželjeznih zasuna DN50, DIN 3202 "ili jednakovrijedno", za radni tlak 16bar-a. Ugrađuju se u zasunskom oknu spoja prema objektima A i C.<br>Obračun po ugrađenom komadu. | kom | 2,00 |
| 8.7. | Tlačno ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda, po dionicama i skupno.<br>U stavci je uključena potrebna voda i za višekratna ispitivanja, sve dok ispitivana dionica ne bude potpuno vodonepropusna. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Cijenom stavke obuhvaćeni su svi potrebni radovi, materijali, pomagala i transporti za kompletno ispitivanje sve do konačne uspješnosti.<br><br>Obračun po 1 m' uspješno ispitanog cjevovoda. | m' | 158,00 |
| 8.8. | Pranje, dezinfekcija i ispiranje cjevovoda, u svemu prema uputama nadležne sanitarne službe.<br><br>Uključeno je ishođenje atesta o sanitarnoj ispravnosti vode.<br>U cijeni stavke obračunata je potrebna količina vode, sredstvo za dezinfekciju, te sav potreban rad.<br><br>Obračun po 1 m' cjevovoda. | m' | 158,00 |
| 8.9. | Dobava, dostava i ugradnja PVC cijevi kroz koje se postavljaju PEHD cijevi. Zaštitne PVC cijevi se postavljaju na mjestu gdje protupožarne cijevi prolaze kroz beton i nasip.<br>Obračun po m' ugrađene cijevi. | | |
| 8.9.1. | Profil cijevi DN160mm | m' | 11,00 |
| | **8. PROTUPOŽARNE INSTALACIJE - UKUPNO:** | | |
| | **9. OBORINSKA KANALIZACIJA** | | |
| 9.1. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja cijevnog materijala za cjevovode:<br>Materijal cjevovoda je polietilen velike gustoće. Cijevi i spojni materijal dobaviti prema uputama proizvođača.<br>Predviđeno elektrofuzijsko spajanje, te termičko varenje fazona i cijevi.<br>Obračun po m' ugrađene cijevi.<br>Kanalizacijski cjevovod PEHD: | | |
| 9.1.1. | DN 400/361,8mm, PE100; SDR26; PN6,3bar-a | m' | 10,00 |
| 9.1.2. | DN 315/290,8mm, PE100; SDR26; PN6,3bar-a | m' | 61,70 |
| 9.1.3. | DN 250/230,8mm, PE100; SDR26; PN6,3bar-a | m' | 123,50 |
| 9.1.4. | DN 200/184,6mm, PE100; SDR26; PN6,3bar-a | m' | 15,30 |
| 9.2. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja okana oborinske kanalizacije:<br>Materijal okana je polietilen velike gustoće (PEHD). Spojni materijal dobaviti prema uputama proizvođača, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.<br><br>Obračun po komadu okna. | kom | 9,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9.3. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja prefabriciranih kanala za oborinsku odvodnju sa linijskom rešetkom.<br>Za čišćenje kanala predviđen revizijski element duljine 50cm, s mogućnošću podizanja lijevano željezne rešetke. Spoj na temeljnu kanalizaciju predviđen preko tipskog sabirnog elementa duljine 50cm s mogućnošću podizanja rešetke (150).<br>Kanal za linijsku odvodnju sa lijevano željeznom rešetkom ima nosivost C250. Kanal je izrađen iz polimerbetona svjetle širine kanala 200mm, građevinske duljine 1000mm. Kanal se izvodi polaganjem na betonsku podlogu C20/25 debljine sloja 15cm, bočno kanal založiti betonom. Sve sa priborom za montažu do potpune funkcionalnosti.<br>Obračun po m' linijske rešetke sa kanalom. | | | |
| 9.3.1. | Lukobran | m' | 30,50 | |
| 9.3.2. | Operativna obala | m' | 23,20 | |
| 9.4. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja rubnjaka od polimernog betona sa kanalom za odvodnju.<br>Betonski rubnjak s integriranim odvodnim kanalom svijetle širine 100mm, razreda nosivosti C250, s dva bočna upojna otvora, utorom za apliciranje brtvene mase za vodonepropustan spoj elemenata, duljine 50,0cm, širine 15,0cm, građevinske visine 30,5cm, za izvedbu visine rubnjaka 12,0 cm.<br>Za čišćenje je predviđen tipski revizijski element od polimernog betona, s lijevano željeznom pokrovnom pločom, razreda opterećenja C250. Revizijski element je duljine 50,0cm, građevinske širine 15,0cm, građevinske visine 30,5cm. Za odljev oborisnkih voda predviđen je sabirnik od polimernog betona, duljine 50,0cm, građevinske visine 87cm, s odvodom DN200, te lijevano željeznim poklopcem, komplet.<br>Obračun po m' betonskog rubnjaka sa odvodnim kanalom. | m' | 54,00 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9.5. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja priključaka iz linijske rešetke i rubnjaka sa kanalom za odvodnju na okna radi spajanja oborinske kanalizacije.<br>Materijal cijevi cjevovoda je polietilen velike gustoće. Spojni materijal dobaviti prema uputama proizvođača, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.<br>Obračun po komadu. | | |
| 9.5.1. | Priključak DN100mm; L=2,5m | kom | 2,00 |
| 9.5.2. | Priključak DN150mm; L=5,5m | kom | 1,00 |
| 9.5.3. | Priključak DN150mm; L=7,5m | kom | 1,00 |
| 9.5.4. | Priključak DN200mm; L=10,0m | kom | 1,00 |
| 9.5.5. | Priključak DN200mm; L=18,0m | kom | 1,00 |
| 9.6. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja lijevano željeznih poklopaca za revizijska okna i separatora klase opterećenja C250.<br>Obračun po komadu. | | |
| 9.6.1. | Ø600mm | kom | 14,00 |
| 9.6.2. | 1000x1000mm | kom | 1,00 |
| 9.7. | Dobava, doprema i ugradnja penjalica Ø25mm okana, razvijene duljine 90cm, ugrađene na međusobnoj udaljenosti 30cm.<br>Sve izrađeno od nehrđajućeg čelika (AISI 316).<br>Obračun po komadu. | kom | 7,00 |
| 9.8. | Dobava i ugradnja tipskog separatora lakih tekućina od polipropilenskih zidnih elemenata, pravokutnog presjeka, dimenzija 6,0x2,16x2,66m, namjenjen za ugradnju u kolničku površinu, protoka 200l/s. Separator je opremljen koalescentnim filtrom gdje je zajamčena količina ulja nakon pročišćavanja otpadne vode manja od 5 mg/l i zadovoljava izlaz u recipijent vodotoka II kategorije.<br><br>Oborinska kanalizacija se spaja na separator putem cijevi promjera DN400mm, odakle se pročišćena voda izlijeva u prirodni recipijent. Ovom stavkom obuhvaćena je nabava, dobava i ugradnja separatora te priprema podloge, kao i svi radovi na ugradnji i spajanju separatora.<br>Obračun po komadu. | kom | 1,00 |
| 9.9. | Ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda.<br>Ispitivanje provesti u svemu prema opisu iz Programa kontrole i osiguranja kvalitete.<br>U stavci je uključena potrebna voda i za višekratna ispitivanja, sve dok ispitivana dionica ne bude potpuno vodonepropusna.<br>Obračun po m' uspješno ispitanog cjevovoda. | m' | 148,80 |
| | **9. OBORINSKA KANALIZACIJA - UKUPNO:** | | |

## 10. FEKALNA KANALIZACIJA

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10.1. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja cijevnog materijala za cjevovode:<br>Materijal cjevovoda je polietilen velike gustoće.<br>Cijevi i spojni materijal dobaviti prema uputama proizvođača.<br>Predviđeno elektrofuzijsko spajanje, te termičko varenje fazona i cijevi.<br>Obračun po m' ugrađene cijevi.<br>Kanalizacijski cjevovod PEHD: | | |
| 10.1.1. | DN 200/184,6mm, PE100; SDR26; PN6,3bar-a | m' | 163,50 |
| 10.2. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja okana fekalne kanalizacije:<br>Materijal okana je polietilen velike gustoće (PEHD). Spojni materijal dobaviti prema uputama proizvođača, te sva pomoćna sredstva, materijal i rad potreban do potpunog dovršenja stavke.<br><br>Obračun po komadu okna. | kom | 11,00 |
| 10.3. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja lijevano željeznih poklopaca za revizijska okna i separatora dimenzija Ø600mm klase opterećenja C250.<br>Obračun po komadu. | kom | 11,00 |
| 10.4. | Ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda.<br>Ispitivanje provesti u svemu prema opisu iz Programa kontrole i osiguranja kvalitete.<br>U stavci je uključena potrebna voda i za višekratna ispitivanja, sve dok ispitivana dionica ne bude potpuno vodonepropusna.<br>Obračun po m' uspješno ispitanog cjevovoda. | m' | 163,50 |

**10. FEKALNA KANALIZACIJA - UKUPNO:**

## 11. INSTALACIJA PRALIŠTA

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11.1. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja cijevnog materijala za cjevovode:<br>Materijal cjevovoda je polietilen velike gustoće.<br>Cijevi i spojni materijal dobaviti prema uputama proizvođača.<br>Predviđeno elektrofuzijsko spajanje, te termičko varenje fazona i cijevi.<br>Obračun po m' ugrađene cijevi.<br>Kanalizacijski cjevovod PEHD: | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11.1.1. | DN 200/184,6mm, PE100; SDR26; PN6,3bar-a | m' | 31,5 |
| 11.1.2. | DN 40/35,2mm, PE100; SDR17; PN 10bar-a | m' | 17,7 |
| 11.2. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja prefabriciranih kanala za oborinsku odvodnju sa linijskom rešetkom.<br>Za čišćenje kanala predviđen revizijski element duljine 50cm, s mogućnošću podizanja lijevano željezne rešetke. Spoj na temeljnu kanalizaciju predviđen preko tipskog sabirnog elementa duljine 50cm s mogućnošću podizanja rešetke (150).<br>Kanal za linijsku odvodnju sa lijevano željeznom rešetkom ima nosivost C250. Kanal je izrađen iz polimerbetona svjetle širine kanala 300mm, građevinske duljine 1000mm. Kanal se izvodi polaganjem na betonsku podlogu C20/25 debljine sloja 15cm, bočno kanal založiti betonom. Sve sa priborom za montažu do potpune funkcionalnosti.<br>Obračun po m' linijske rešetke sa kanalom. | m' | 10,00 |
| 11.3. | Dobava, doprema, istovar (pohrana) i ugradnja lijevano željeznih poklopaca kontrolnog okna dimenzija 600x600mm klase opterećenja C250.<br>Obračun po komadu. | kom | 1,00 |
| 11.4. | Dobava, doprema i ugradnja penjalica Ø25mm taložnika, razvijene duljine 90cm, ugrađene na međusobnoj udaljenosti 30cm.<br>Sve izrađeno od nehrđajućeg čelika (AISI 304).<br>Obračun po komadu. | kom | 6,00 |
| 11.5. | Tlačno ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda.<br>Ispitivanje provesti u svemu prema opisu iz Programa kontrole i osiguranja kvalitete.<br>U stavci je uključena potrebna voda i za višekratna ispitivanja, sve dok ispitivana dionica ne bude potpuno vodonepropusna.<br>Obračun po m' uspješno ispitanog cjevovoda. | m' | 49,20 |

## 11. INSTALACIJA PRALIŠTA - UKUPNO:

## 12. ELEKTROINSTALACIJE

*Sve stavke uključuju kompletno ožičene i ispitane razdjelnike, dopremljene, montirane i spojene na mjestu ugradnje. Svaki razdjelnik opremljen je ladicom za smještaj jednopolne sheme u koju obvezno treba uložiti jednopolnu shemu izvedenog stanja svakog pripadajućeg razdjelnika.*

## 12.1. RAZDJELNICI

**SPMO-L*Samostojeći priključno-mjerni ormar luke**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.1.1. | Kučište razdjelnika, kompaktno, za samostojeću montažu na unaprijed pripremljeno betonsko postolje, materijal kučišta poliester ojačan staklenim vlaknima, otporan na UV-zračenje u klasi UV te samogasiv u klasi V-0, potpuno zabrtvljeno, IP65 (EN 60529), IK10, antiplakatna izvedba kučišta, klasa zaštite II. (IEC 364-4-41), ukupnih dimenzija 1000x1000x320mm (ŠxVxD). Komplet sa pripadnim 2-strukim vratima i tipskom ED bravicom sa ključem pod ingerencijom nadležnog ODS-a, montažnom pločom, podnožjem h=60mm, kabelskim uvodnicama, kosim krovom. Vrata razdjelnika su opremljena prozorčićem za očitanje stanja brojila i položaja uklopnog sata. U ormar se ugrađuje slijedeća oprema: | komplet | 1 |
| 12.1.2. | - kompaktni autom. prekidač 3P 80A, 10kA, C kar. | kom | 1 |
| 12.1.3. | - kombinirani odvodnik prenapona, 3P, 25/40kA, 8/20uA, tip 1+2 za TN-C, <1,5kV | kom | 1 |
| 12.1.4. | - rastavljačka osigurač-pruga 3P, In=250A, Ui=800V, Ue=690V, Icn=50kA, sa postoljima za nožaste osigurače vel. NH1 | kom | 1 |
| 12.1.5. | - nožasti uložak 160A gG vel. 1 | kom | 3 |
| 12.1.6. | - kompaktni autom. prekidač 1P, 20A, MA kar., Icn=25kA | kom | 1 |
| 12.1.7. | *- strujni mjerni transformatori, tip CC - kabelski obuhvatni, SMT 200/5A, kl. 0.5S | kom | 3 |
| 12.1.8. | *- obračunsko kombi brojilo električne energije sa integriranim GPS/GPRS modulom i MTU prijamnikom te uklopnim satom, trofazno, 4-tarifno, za indirektno mjerenje 200/5A, 400V | kom | 1 |
| 12.1.9. | *- blok stezaljki za signalne kabele mjerenja | kom | 1 |
| 12.1.10. | - vijčana prihvatna stezaljka za vodič Al 120mm2 | kom | 3 |
| 12.1.11. | - montažna ploča od vitroplasta za montažu mjernog seta | kom | 1 |
| 12.1.12. | - kabelska uvodnica M63 | kom | 2 |
| 12.1.13. | - kabelska uvodnica M25 | kom | 1 |
| 12.1.14. | - higrostat za razdjelnike | kom | 1 |
| 12.1.15. | - grijač za razdjelnike 230Vac 90W | kom | 1 |
| 12.1.16. | - sabirnica PE | kom | 1 |
| 12.1.17. | - sabirnica N | kom | 1 |
| 12.1.18. | - redne stezaljke | komplet | 1 |
| 12.1.19. | - kabelske obujmice, DIN šine za montažu elemenata, spojni vodiči, plastične kanalice, natpisne pločice | komplet | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.1.20. | *Kompletno ožičenje razdjelnika i ispitivanje od strane ovlaštene tvrtke, sa svim sitnim nespecificiranim spojnim i montažnim priborom i materijalom, jednopolnom shemom izvedenog stanja te potrebnom atestnom i ispitnom dokumentacijom (ispitni i atestni listovi i naljepnice). | komplet | 1 |
| | *Ponuđeni proizvođači opreme razdjelnika:* | | |
| | _____ | | |
| | **KRO-L/1*Kabelski razdjelni ormar luke 1** | | |
| 12.1.21. | Kučište razdjelnika, kompaktno, za samostojeću montažu, izrađeno od poliestera pojačanog staklenim vlaknima, potpuno zabrtvljeno, IP65, IK10, komplet sa pripadnim podnožjem h=200mm, 2x krovom za ormare (širina 750 i 500mm), 2x svjetiljkom sa šuko priključnicom, 2x džep za dokumentaciju A4 i 2x sklopkom za vrata. Ukupne dimenzije razdjelnika su (750+500)x1000x320mm (ŠxVxD). Sastoji se od dvije fizički zasebne sekcije (sekcija vl. potrošnje - 750mm i sekcija distribucije - 500mm) svaka sa zasebnim pripadnim vratima i bravicom sa ključem. Sekcija vl. potrošnje opremljena je sa prozorčićem za očitanje stanja brojila (rezerva). Uvod kabela je sa donje strane. U razdjelnik se ugrađuje slijedeća oprema: | komplet | 1 |
| 12.1.22. | - odvodnik prenapona 3P+N, 1.5kV, 40kA, tip 2 za TN-S, sa integriranim rastavljačem i izvlačivim ulošcima | kom | 1 |
| 12.1.23. | - minijaturni autom. prekidač 1P, 2A, C kar., Icn=6kA | kom | 2 |
| 12.1.24. | - minijaturni autom. prekidač 1P, 6A, C kar., Icn=6kA | kom | 3 |
| 12.1.25. | - higrostat za razdjelnike | kom | 2 |
| 12.1.26. | - grijač za razdjelnike 230Vac 90W | kom | 2 |
| 12.1.27. | - rastavljačka osigurač-pruga 3P, In=160A, Ui=800V, Ue=690V, Icn=50kA, sa postoljima za nožaste osigurače vel. NH00 | kom | 3 |
| 12.1.28. | - nožasti uložak 100A gG vel. 00 | kom | 3 |
| 12.1.29. | - nožasti uložak 80A gG vel. 00 | kom | 6 |
| 12.1.30. | - kompaktni autom. prekidač 3P, 20A, MA kar., Icn=25kA | kom | 1 |
| 12.1.31. | - svjetlosna sklopka sa vremenskim automatom 16A 230VAC, 2-100 Lux + vanjski foto senzor IP65 za ugradnju na kučište ormara, IC100 | kom | 1 |
| 12.1.32. | - kabelska uvodnica M63 | kom | 1 |
| 12.1.33. | - kabelska uvodnica M50 | kom | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.1.34. | - kabelska uvodnica M25 | kom | 1 |
| 12.1.35. | - kabelska uvodnica M20 | kom | 3 |
| 12.1.36. | - kabelske obujmice, DIN šine za montažu elemenata, spojni vodiči, plastične kanalice, natpisne pločice | komplet | 1 |
| 12.1.37. | *Kompletno ožičenje razdjelnika i ispitivanje od strane ovlaštene tvrtke, sa svim sitnim nespecificiranim spojnim i montažnim priborom i materijalom, jednopolnom shemom izvedenog stanja te potrebnom atestnom i ispitnom dokumentacijom (ispitni i atestni listovi i naljepnice). | komplet | 1 |

*Ponuđeni proizvođači opreme razdjelnika:*

_____

*USLUŽNI ORMARIĆI (STRUJA/VODA) ZA BRODOVE*

**PO-T2*Priključni ormarić tip T2**

12.1.38. Ormarić od kučišta inox AISI 316 (A4 INOX), za 4 korisnika, elektrostatski plastificiran u boji, sa logom i natpisom prema zahtjevu Naručitelja, IP56, IK08, klasa zaštite I., In=63A, 400/230V, 50Hz, opremljen sa 2x set (CEE 3P+N+PE 32A/400V + CEE 2P+PE 16A/230V IP67) priključnicama, blok sa pripadnim odgovarajućim dif. sklopkama i zašt. prekidačima, 4 priključka za vodu 1/2", 4 ventila 1/2" za vodu, orjentacijska svjetiljka ormarića, direktan vijčani priključak napojnog kabela 4x25(35)mm2 na sabirnice (ulaz-izlaz) + priključak za zaštitni vodič inox Ø10mm + priključak (ulaz-izlaz) napojnog kabela rasvjete 3x2,5mm2, standardna flanđa za učvršćenje, HRN HD 60364-7-709:2010, HRN EN 60439-1:2005+A1:2005, HRN EN 60529-1:2000+A1:2009.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **PO-T2*Priključni ormarić tip T2** | kom | 2 |

*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____

*Proizvođač*: _____

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.1.39. | Ispitivanje, puštanje u rad, izdavanje potrebne atestne dokumentacije (ispitivanje NN instalacije, ispitivanje uzemljenja, izjave o sukladnosti ugrađene opreme). | komplet | 1 |
| 12.1.40. | Izrada dokumentacije izvedenog stanja te predaja Naručitelju u 2 tiskana primjerka te jedan digitalni primjerak (DWG, PDF) na CD-u. | komplet | 1 |

**NAPOMENE:**
***Oprema SPMO djelomično je predmet (dobava, montaža i plombiranje SMT-a te brojila) nadležnog elektrodistribucijskog poduzeća.***

## 12.1. RAZDJELNICI - UKUPNO:

## 12.2. KABELI

*Dobava, polaganje i spajanje*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.2.1. | *Energetski 0.6/1kV kabel, tip NA2XY-O 4x50mm2 | m | 100 |
| 12.2.2. | Energetski 0.6/1kV kabel, tip N2XY-O 4x70mm2 | m | 45 |
| 12.2.3. | Energetski 0.6/1kV kabel, tip N2XY-O 4x35mm2 | m | 132 |
| 12.2.4. | Energetski 0.6/1kV kabel, tip N2XY-O 4x25mm2 | m | 38 |
| 12.2.5. | **Energetski 0.6/1kV kabel, tip NAYY-O 4x16mm2 | m | 500 |
| 12.2.6. | Energetski 0.6/1kV kabel, tip NYY-J 3x2,5mm2 | m | 150 |
| 12.2.7. | Instalacijski 0.6/1kV kabel, tip H07RN-F 5x2,5mm2 | m | 40 |
| 12.2.8. | Instalacijski 0.6/1kV kabel, tip FG16OR16 3x1,5mm2 (stup) | m | 200 |
| 12.2.9. | Uzemljivački vodič iz nehrđajućeg čelika tip RH5 (Rf) Ø10mm za polaganje uz napojne kabele uslužnih ormarića i stupova vanjske rasvjete | m | 630 |
| 12.2.10. | Uzemljivački vodič iz nehrđajućeg čelika tip RH5 (Rf*H4) Ø10mm za uzemljenje uslužnih ormarića, stupova vanjske rasvjete te ostalih metalnih masa u građevini | m | 50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.2.11. | Križna spojnica od nehrđajućeg čelika za izvođenje međusobnih spojeva i križanja uzemljivačkog vodiča uz NN kabele. | kom | 30 |
| 12.2.12. | Dobava svih atesta i protokola ugrađenih kabela | komplet | 1 |
| 12.2.13. | Sitni spojni i montažni pribor i materijal, stopice, kabelske oznake | komplet | 1 |

***NAPOMENE:***

***- troškovnikom nisu obuhvaćeni radovi iskopa i zatrpavanja zemljanih rovova za kabele unutar zone obuhvata već su isti definirani u sklopu građevinskih radova vezanih uz pripremu i završnu obradu terena prema detaljima u prilogu elektrotehničkog projekta***

**** konačna duljina glavnog priključnog kabela te radovi i oprema vezani uz polaganje istog ovise o priključnoj točki definiranoj od strane nadležnog ODS-a te su isti predmet Ugovora o priključenju***

***** točan tip napojnog kabela javne rasvjete kao i njegovu konačnu duljinu do najbliže postojeće priključne točke (stupa JR) usuglasiti sa nadležnim koncesionarom JR***

## 12.2. KABELI - UKUPNO:

## 12.3. VANJSKA RASVJETA

*Sve niže navedene stavke uključuju dobavu, montažu i spajanje opreme.*

12.3.1. **S1*LED cestovna svjetiljka sa minimalnim ili boljim karakteristikama od sljedećih:**

Kućište svjetiljke izrađeno od tlačno lijevanog aluminija
svjetlosna iskoristivost svjetiljke min 99%
Širokosnopna optika
Ojačano ravno staklo
Masa svjetiljke : ≤5.6kg
Boja svjetiljke približno RAL9006
Ukupna snaga: ≤20W
Klasa elektične zaštite : II
Izlazni svjetlosni tok LED izvora maksimalno 2.469 lm
Efikasnost : ≥123 lm/W
Temperatura boje svjetla max 3000K
Opremljena sa redukcijom snage 50% 3 sata prije i 5 sati nakon izračunate ponoći
Faktor uzvrata boje Ra≥70

Kromaticitet : MacAdam 5
Životni vijek: 100.000 h L95 ili bolje
Stupanj zaštite IP66
Otpornost na mehaničke udarce IK09
Dimenzije svjetiljke : 571 x 224 x 114 mm ±10%
Izjava o sukladnosti sa CE oznakom i ENEC certifikat
Zona zaštite svjetlosnog onečišćenja okoliša u skladu sa zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19 - ULOR=0%
**Oznaka u projektu S1** **kom** **7**

*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____

*Proizvođač:* _____

12.3.2. **S2*LED cestovna svjetiljka sa minimalnim ili boljim karakteristikama od sljedećih:**
Kućište svjetiljke izrađeno od tlačno lijevanog aluminija
svjetlosna iskoristivost svjetiljke min 99%
Širokosnopna optika
Ojačano ravno staklo
Masa svjetiljke : ≤5.9kg
Boja svjetiljke približno RAL9006
Ukupna snaga: ≤34,7W
Klasa elektične zaštite : II
Izlazni svjetlosni tok LED izvora maksimalno 4.900 lm
Efikasnost : ≥141 lm/W
Temperatura boje svjetla max. 3000K
Opremljena sa redukcijom snage 50% 3 sata prije i 5 sati nakon izračunate ponoći
Faktor uzvrata boje Ra≥70
Kromaticitet : MacAdam 5
Životni vijek: 100.000 h L95 ili bolje
Stupanj zaštite IP66
Otpornost na mehaničke udarce IK08
Dimenzije svjetiljke : 571 x 224 x 114 mm ±10%
Izjava o sukladnosti sa CE oznakom i ENEC certifikat
Zona zaštite svjetlosnog onečišćenja okoliša u skladu sa zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19 - ULOR=0%
**Oznaka u projektu S2** **kom** **13**

*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____

*Proizvođač:* _____

12.3.3. **S3*LED reflektor sa minimalnim ili boljim karakteristikama od sljedećih:**

Kućište svjetiljke izrađeno od tlačno lijevanog aluminija
svjetlosna iskoristivost svjetiljke min 99%
Širokosnopna optika
Debljina stakla : 4mm
Masa svjetiljke : ≤6.2kg
Boja svjetiljke približno RAL9006
Ukupna snaga: ≤27,7W
Klasa elektične zaštite : II
Izlazni svjetlosni tok LED izvora maksimalno 3.870 lm
Efikasnost : ≥140 lm/W
Temperatura boje svjetla 3000K
Opremljena sa redukcijom snage 50% 3 sata prije i 5 sati nakon izračunate ponoći
Faktor uzvrata boje Ra≥70
Kromaticitet : MacAdam 5
Životni vijek: 100.000 h L90 ili bolje
Stupanj zaštite IP66
Otpornost na mehaničke udarce IK08
Dimenzije svjetiljke : 462 x 265 x 139 mm ±10%
Izjava o sukladnosti sa CE oznakom i certifikati ENEC i RCM
Zona zaštite svjetlosnog onečišćenja okoliša u skladu sa zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19 - ULOR=0%
**Oznaka u projektu S3** **kom** **4**

*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____

*Proizvođač:* _____

12.3.4. Cijevni konusni stup izrađen od kvalitetnog čeličnog lima koji se strojno oblikuje visine h = 6m, promjer stupa u dnu 184mm, promjer pri vrhu 76mm, stup plastificiran u RAL boju svjetiljke, stup mora imati antikorozivnu zaštitu i zaštitu od posolice izvana i iznutra, stup mora biti opremljen vratima, letvicom za ovjes stupne razdjelnice, stupnom razdjelnicom, montažnom pločom, vijkom za uzemljenje izvana i iznutra, mora biti isporučen sa pripadajućim temeljnim vijcima, maticama i šablonom za ugradnju temeljnih vijaka, za kategoriju vjetra 3. komplet 16

*NAPOMENA:*

*Stupna razdjelnica mora biti opremljena za prihvat min. 3kom 4-žilna napojna kabela vanjske rasvjete presjeka do 25mm2, IP44, klasa kučišta II. te min. 2kom rastavljačka podnožja rastalnih umetaka 10.3x38 sa gG rastalnim uloščima In=10A*

*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____

*Proizvođač*: _____

12.3.5. Cijevni konusni stup izrađen od kvalitetnog čeličnog lima koji se strojno oblikuje visine h = 8m, promjer stupa u dnu 156mm, promjer pri vrhu 76mm, stup plastificiran u RAL boju svjetiljke, stup mora imati antikorozivnu zaštitu i zaštitu od posolice izvana i iznutra, stup mora biti opremljen vratima, letvicom za ovjes stupne razdjelnice, stupnom razdjelnicom, montažnom pločom, vijkom za uzemljenje izvana i iznutra, mora biti isporučen sa pripadajućim temeljnim vijcima, maticama i šablonom za ugradnju temeljnih vijaka, za kategoriju vjetra 3. komplet 2

*NAPOMENA:*

*Stupna razdjelnica mora biti opremljena za prihvat min. 3kom 4-žilna napojna kabela vanjske rasvjete presjeka do 25mm2, IP44, klasa kučišta II. te min. 2kom rastavljačka podnožja rastalnih umetaka 10.3x38 sa gG rastalnim ulošcima In=10A*

*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____

*Proizvođač*: _____

12.3.6. Vanjska konzola za montažu dvije svjetiljke pod kutem 180°.
Konzola je izrađena je od kvalitetnog čeličnog lima koji se strojno oblikuje te je završne obrade u RAL svjetiljke.
Konzola dolazi sa specijalnom zaštitom od posolice.
Proizvedena prema ISO-9001, ISO-14001 standardima ili jednakovrijedno.
Konzola dolazi sa svim priključnim i montažnim materijalom.
Nasad konzole na završetak stupa Ø76mm. kom 4

*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____

*Proizvođač*: _____

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.3.7. | Vanjska konzola za montažu dva reflektora u ravnini.<br>Konzola je izrađena je od kvalitetnog čeličnog lima koji se strojno oblikuje te je završne obrade u RAL svjetiljke.<br>Konzola dolazi sa specijalnom zaštitom od posolice.<br>Proizvedena prema ISO-9001, ISO-14001 standardima ili jednakovrijedno.<br>Konzola dolazi sa svim priključnim i montažnim materijalom.<br>Nasad konzole na završetak stupa Ø76mm.<br><br>*Ponuđeni proizvod tip i naziv:* _____<br><br>*Proizvođač*: _____ | kom | 2 |
| **12.3.8.** | Sitni spojni i montažni pribor i materijal. | komplet | 1 |

## 12.3. VANJSKA RASVJETA - UKUPNO:

## 12.4. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA ZA EL. INSTALACIJE

*Sve niže navedene stavke uključuju dobavu, montažu i polaganje opreme.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.4.1. | Zaštitna fleksibilna rebrasta instalacijska cijev tip PEHD-F D125/107.2mm | m | 72 |
| 12.4.2. | Zaštitna fleksibilna rebrasta instalacijska cijev tip PEHD-F D110/94mm | m | 800 |
| 12.4.3. | Zaštitna fleksibilna rebrasta instalacijska cijev tip PEHD-F D90/75.2mm | m | 90 |
| 12.4.4. | Zaštitna fleksibilna rebrasta instalacijska cijev tip PEHD-F D75/62.2mm | m | 40 |
| 12.4.5. | Zaštitna fleksibilna rebrasta instalacijska cijev tip PEHD-F D50/41mm | m | 920 |
| 12.4.6. | Iskop jame za postavljanje kabelskog i EKI zdenca, ukupnih dimenzija 0,8x0,8x1,1m. Gornji sloj asfalt, ispod teren C kategorije. Zatrpavanje materijalom iz iskopa te dovođenje završnog sloja u prvobitno stanje. | komplet | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.4.7. | Iskop jame za postavljanje kabelskog zdenca, ukupnih dimenzija 1,2x1,2x1,1m. Gornji sloj asfalt, ispod teren C kategorije. Zatrpavanje materijalom iz iskopa te dovođenje završnog sloja u prvobitno stanje. | komplet | 5 |
| 12.4.8. | Iskop jame za postavljanje kabelskog zdenca, ukupnih dimenzija 1,0x1,3x1,5m. Gornji sloj asfalt, ispod teren C kategorije. Zatrpavanje materijalom iz iskopa te dovođenje završnog sloja u prvobitno stanje. | komplet | 1 |
| 12.4.9. | Iskop jame za postavljanje kabelskog zdenca, ukupnih dimenzija 1,3x1,4x1,5m. Gornji sloj asfalt, ispod teren C kategorije. Zatrpavanje materijalom iz iskopa te dovođenje završnog sloja u prvobitno stanje. | komplet | 1 |
| 12.4.10. | Iskop jame za betonski temelj stupa sa pravilnim odsijecanjima strana uz strojno zapilavanje i razbijanje okolnog betona i/ili asfalta. Iskop se vrši u zemlji kategorije B i C. Materijal ukrcati na kamion, odvesti na legalni deponij , sa potrebnim taksama deponiranja. U stavku spada i izrada potrebnih šliceva i zapilavanje i štemanje postojećih ogradnih betonskih zidova, te nakon izrade temelja vraćanje u prvobitno stanje popravak ili rekonstrukcija zida na mjestu oštećenja, uključeno komplet sve potrebno, materijal i rad. Iskop je veličine : 0,85x0,85x0,95 m | komplet | 16 |
| 12.4.11. | Iskop jame za betonski temelj stupa sa pravilnim odsijecanjima strana uz strojno zapilavanje i razbijanje okolnog betona i/ili asfalta. Iskop se vrši u zemlji kategorije B i C. Materijal ukrcati na kamion, odvesti na legalni deponij , sa potrebnim taksama deponiranja. U stavku spada i izrada potrebnih šliceva i zapilavanje i štemanje postojećih ogradnih betonskih zidova, te nakon izrade temelja vraćanje u prvobitno stanje popravak ili rekonstrukcija zida na mjestu oštećenja, uključeno komplet sve potrebno, materijal i rad. Iskop je veličine : 1,15x1,15x1,1 m | komplet | 2 |
| 12.4.12. | Iskop jame za betonski temelj razdjelnika SPMO-L sa pravilno odsjecanim bočnim stranama. Iskop veličine 1.2x0.4x0.8m (0.4m3). Na dno jame izvesti tucanički zastor debljine 10cm. Višak materijala deponirati na deponij. | komplet | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.4.13. | Dobava i ugradnja betona MB C25/30 za izradu betonskog temelja za rasvjetne stupove. Prilikom izrade temelja dobaviti i ubetonirati dvije PEHD cijevi promjera 50 mm za uvlačenje kabela. Ubetonirati sidrene vijke pomoću tipske šablone. Gornji dio temelja obraditi. Temelj nivelirati tako da rasvjetni stup dosjedne bez dobetoniranja. Na zemljanom terenu temelj izdignuti cca 10cm od kote terena radi odljeva kišnice. Ugraditi 4 kom sidrena vijka M16/600, sa šablonom. Dimenzije temelja su: 0,7x0,7x0,85m. | komplet | 16 |
| 12.4.14. | Dobava i ugradnja betona MB C25/30 za izradu betonskog temelja za rasvjetne stupove. Prilikom izrade temelja dobaviti i ubetonirati dvije PEHD cijevi promjera 50 mm za uvlačenje kabela. Ubetonirati sidrene vijke pomoću tipske šablone. Gornji dio temelja obraditi. Temelj nivelirati tako da rasvjetni stup dosjedne bez dobetoniranja. Na zemljanom terenu temelj izdignuti cca 10cm od kote terena radi odljeva kišnice. Ugraditi 4 kom sidrena vijka M24/600, sa šablonom. Dimenzije temelja su: 1,0x1,0x1,15m. | komplet | 2 |
| 12.4.15. | Izrada in-situ betonskog temelja za razdjelnik SPMO-L na zemljanoj površini u prethodno iskopanu jamu. Ugradnja betona MB-15 ručno uz upotrebu previbratora. U betonski temelj potrebno je ugraditi 6x PEHD-F D125 cijev i 1x PEHD-F D50 za prolaz kabela (ulaz i izlaz). Temelj se sastoji od temeljne ploče od polusuhog mršavog betona i šupljeg nosača izrađeni od armiranog betona otporan na smrzavicu i soli. Napomena: betonski temelj se izvodi sa ukošenim bridovima radi odljeva kišnice. Betonski temelj izvesti prema VDE 0660/503, DIN 43629 i EN 60439-5. Dimenzije temelja su: 1,0x0,32x1,2m. | komplet | 1 |
| 12.4.16. | Tvornički dogotovljeni montažni betonski zdenac tip MZ D2-V/400kN, v. dimenzija 118x108x131cm s betonskim poklopcem nosivosti 400kN i pripadajućim inox okvirom. Komplet sa 1kom uvodna ploča sa 6x otvor Ø160 + 2kom uvodna ploča sa 6x otvor Ø125mm + 1kom uvodna ploča sa 2x otvor Ø125mm. Na poklopcu treba biti utisnut naziv "ENERGETIKA". | komplet | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.4.17. | Tvornički dogotovljeni montažni betonski zdenac tip MZ D1-V/400kN, v. dimenzija 108x78x131cm s betonskim poklopcem nosivosti 400kN i pripadajućim inox okvirom. Komplet sa 2kom uvodna ploča sa 6x otvor Ø125mm. Na poklopcu treba biti utisnut naziv "ENERGETIKA". | komplet | 1 |
| 12.4.18. | Tvornički dogotovljeni montažni betonski zdenac tip MZ D02/400kN, v. dimenzija 96x96x98cm s betonskim poklopcem nosivosti 400kN i pripadajućim inox okvirom. Komplet sa 2kom uvodna ploča sa 4x otvor Ø125mm + 2kom uvodna ploča sa 2x otvor Ø125mm. Na poklopcu treba biti utisnut naziv "ENERGETIKA". | komplet | 5 |
| 12.4.19. | Tvornički dogotovljeni montažni betonski zdenac tip MZD0/400kN, v. dimenzija 63x63x91cm s betonskim poklopcem nosivosti 400kN i pripadajućim inox okvirom. Na poklopcu treba biti utisnut naziv "ENERGETIKA". | komplet | 2 |
| 12.4.20. | Tvornički dogotovljeni montažni betonski zdenac tip MZD0/400kN, v. dimenzija 63x63x91cm s betonskim poklopcem nosivosti 400kN i pripadajućim inox okvirom. Na poklopcu treba biti utisnut naziv "EKI". | komplet | 8 |
| 12.4.21. | Sitni spojni i montažni pribor i materijal. | komplet | 1 |
| 12.4.22. | Radovi spajanja instalacijskih cijevi EKI na postojeći priključni zdenac telekom operatora. Radove izvoditi uz izdane uvjete i suglasnost operatora uz nadzor nadležne osobe imenovane od strane vlasnika EKI. | komplet | 1 |

**12.4. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA ZA EL. INSTALACIJE - UKUPNO:**

**12. ELEKTROINSTALACIJE - SVEUKUPNO:**

## 13. PROMETNA SIGNALIZACIJA

### 13.1. VODORAVNA SIGNALIZACIJA

Vodoravna signalizacija čini sa okomitom i svjetlosnom signalizacijom cjelinu i pridonosi boljem i sigurnijem odvijanju prometa. Materijal koji se koristi za označavanje na kolniku treba biti trajan i ne smije mijenjati boju. Koeficijent trenja treba biti približno jednak kao kod kolnika, sa maksimalnim odstupanjem + 5% kod suhog i + 10% kod mokrog kolnika.

Vodoravnu signalizaciju treba iscrtati prema situacionom prometnom rješenju i Pravilniku o prometnim znacima (N.N. 59/2000) i prema O.T.U. 9-02

13.1.1 Strelice za usmjeravanje prometa, bijele boje, dužine 5.0 m, oblika prema projektu (O.T.U. 9-02.3).

Obračun po komadu iscrtane strelice.

| | | |
|---|---|---|
| H22 | kom | 8 |
| H23 | kom | 2 |
| H28 | kom | 1 |
| H29 | kom | 1 |

13.1.2 Polja za usmjeravanje. Označavaju dio površine kolnika koji nije namjenjen prometu i na kojima nije dopušteno zaustavljanje ni parkiranje vozila. Obilježavaju se kosim linijama bijele boje debljine 40cm na razmaku od 80cm (O.T.U. 9-02.3).
Obračun se vrši po četvornom metru iscrtanih površina, uključujući međurazmake. $m^2$ 120,00

13.1.3 Iscrtavanje pješačkih prijelaza. Obračun stavke po $m^2$ iscrtane površine. $m^2$ 46,00

13.1.4 Puna jednostruka uzdužna linija bijele boje, širine 12cm (O.T.U. 9-02.1).
Obračun po metru iscrtane linije. m' 198,00

13.1.5 Iscrtavanje parkirnih mjesta punom bijelom linijom.
Obračun po metru iscrtane linije. m' 203,00

13.1.6 Iscrtavanje parkirnih mjesta (H57-1) za osobe s invaliditetom.
Obračun po kom. kom 1

## 13.2. OKOMITA SIGNALIZACIJA (PROMETNI ZNAKOVI)

Rad obuhvaća nabavu i postavljanje prometnih znakova prema "Pravilniku o prometnim znakovima i signalizaciji na cestama" (N.N. 59/2000) i (O.T.U. 9-01), te prema projektu.
Prometni znakovi postavljaju se s desne strane pokraj kolnika na visini 0,30 - 2,20 m.

13.2.1 Znakovi izričitih naredbi. Prometni znakovi izričitih naredbi kružnog oblika (iznimno osmerokut ili istostraničan trokut) postavljaju se na stupove kvadratna ili kružna presjeka. Radovi se obavljaju u skladu s O.T.U. 9-01.2. Rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje prometnog znaka sa stupom i temeljem.
Obračun se vrši po komadu postavljene ploče znaka.

| | | |
|---|---|---|
| znak B01 120/120/120 | kom | 1 |
| znak B45-6 ∅90 | kom | 2 |
| znak B47-1 ∅90 | kom | 1 |

13.2.2 Prometni znakovi obavijesti. Prometni znakovi obavijesti su oblika kruga, kvadrata ili pravokutnika, a postavljaju se na stupove kvadratna ili kružna presjeka. Veliki znakovi pravokutnog oblika postavljaju se na dva stupa, a iznimno veliki na konstrukcije proračunate s obzirom na lokalne meteorološke uvjete. Radovi se obavljaju u skladu s O.T.U. 9-01.3. Rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje prometnog znaka sa stupom i temeljem.
Obračun se vrši po komadu postavljene ploče znaka.

| | | |
|---|---|---|
| znak C02 90/90 | kom | 4 |
| znak C05 90/90 | kom | 1 |
| znak C06 | kom | 1 |
| znak C21 90/90 | kom | 1 |
| znak C35 90/90 | kom | 1 |

13.2.3 Oprema ceste. Oblik i veličina određeni su "Pravilnikom o prometnim znakovima,opremi i signalizaciji na cestama"(N.N.59/00). Rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje prometnog znaka.

Obračun se vrši po komadu postavljenog znaka.

| | | |
|---|---|---|
| znak K05 | kom | 1 |

13.2.4 Dodatne ploče. Oblik i veličina određeni su "Pravilnikom o prometnim znakovima,opremi i signalizaciji na cestama"(N.N.59/00). Rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje prometnog znaka.

Obračun se vrši po komadu postavljenog znaka.

| | | |
|---|---|---|
| znak E11 | kom | 1 |

**13. PROMETNA SIGNALIZACIJA - UKUPNO:**

## REKAPITULACIJA


1. PRIPREMNI RADOVI
2. ZEMLJANI RADOVI
3. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI
4. PRIVEZNI ELEMENTI
5. KAMENOREZAČKI RADOVI
6. OSTALI RADOVI
7. VODOVODNE INSTALACIJE
8. PROTUPOŽARNE INSTALACIJE
9. OBORINSKA KANALIZACIJA
10. FEKALNA KANALIZACIJA
11. INSTALACIJA PRALIŠTA
12. ELEKTROINSTALACIJE
13. PROMETNA SIGNALIZACIJA


**SVEUKUPNO:**

*Cijene su bez PDV-a.*

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# II.7. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

Zajednički troškovi gradnje ribarske luke u Komiži, obrađeni glavnim projektom oznake:
„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, 1.FAZA RADOVA“ (ZOP: RLK):
MAPA 1 – GRAĐEVINSKI PROJEKT; TD: 787/03/2020;
MAPA 2 – GEOTEHNIČKI PROJEKT; TD: 788/03/2020;
MAPA 3 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT; TD: E-1379;
procijenjeni su na **82.879.500,00 kn**, odnosno **11.000.000,00 eur**.

| | | |
|---|---|---|
| **UKUPNO:** | **66.303.600,00 kn** | **8.800.000,00 eur** |
| **+PDV 25%** | **16.575.900,00 kn** | **2.200.000,00 eur** |
| **SVEUKUPNO:** | **82.879.500,00 kn** | **11.000.000,00 eur** |

Glavni projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

Troškovi gradnje ribarske luke u Komiži, obrađeni glavnim projektom oznake:
„RIBARSKA LUKA U KOMIŽI, 1.FAZA RADOVA“ (ZOP: RLK)
MAPA 1 – GRAĐEVINSKI PROJEKT; TD: 787/03/2020;
MAPA 2 – GEOTEHNIČKI PROJEKT; TD: 788/03/2020;
procijenjeni su na **82.379.397,56 kn**, odnosno **10.933.625,00 eur**.

| | | |
|---|---|---|
| **UKUPNO:** | **65.903.518,05 kn** | **8.746.900,00 eur** |
| **+PDV 25%** | **16.475.879,51 kn** | **2.186.725,00 eur** |
| **SVEUKUPNO:** | **82.379.397,56 kn** | **10.933.625,00 eur** |

Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# II.8. ISKAZ POVRŠINA I DUŽINA ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

***Slika 1. Prikaz površina ribarske luke u Komiži, 1. faza gradnje***

Površina zahvata 1.faze gradnje ribarska luka u Komiži je 9.100 $m^2$.

Ukupni volumen građevine je 9.100 x 1,00 = 9.100 $m^3$.

| *RB* | *VRSTA INSTALACIJE* | *DULJINA (m)* |
|---|---|---|
| ***1*** | VODOVODNA INSTALACIJA | 226,85 |
| ***2*** | PROTUPOŽARNA INSTALACIJA | 158,00 |
| ***3*** | OBORINSKA KANALIZACIJA | 162,80 |
| ***4*** | FEKALNA KANALIZACIJA | 163,50 |
| ***5*** | INSTALACIJA PRALIŠTA | 49,20 |
| | ***UKUPNA DULJINA PRODUKTOVODA:*** | ***760,35*** |

Glavni projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# II.9. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJA OTPADOM

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

## 9.1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Za radove obuhvaćene ovim projektom predviđa se uporaba određenih javnih, kopnenih i morskih površina za organizaciju građenja kao i korištenje cesta za odvoz i dovoz različitih materijala.

Radovi na izradi predmetne građevine odvijati će se uz upotrebu plovne opreme, koju će biti potrebno skloniti na zaklonjenu lokaciju, u slučaju najave loših vremenskih uvjeta (vjetar i valovi).

Izvoditelj radova dužan je izraditi projekt organizacije građenja u sklopu kojega će biti obrađene sve njegove potrebe, a projekt mora biti odobren od strane Investitora.

Izvoditelj je dužan sa nadležnim tijelima dogovorit način i uvjete korištenja, javnih površina i javnih dobara.

Nakon dovršetka radova potrebno je uklopiti razine novoizgrađenih elemenata sa razinama elemenata postojećih građevina i terenom, te ukloniti moguće privremene građevine i priključke koji su služili tokom izgradnje. Troškovi uklanjanja spomenutih građevina i priključaka trebaju biti uključeni u jedinične cijene, ako se Izvoditelj i Investitor drukčije ne dogovore.

## 9.2. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OTPADOM

Kao otpad u ovom opisu podrazumijeva se:

Različiti otpad nastao tijekom obnove samog objekta. Različiti otpad može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada: beton, plastika, željezo i čelik. Štetni otpaci koji se pojavljuju na gradilištu (ulja, maziva, goriva i sl.) moraju se odstraniti na mjesta uređena tako da se isključi mogućnost zagađenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove okoline. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa osoba. Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpada i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

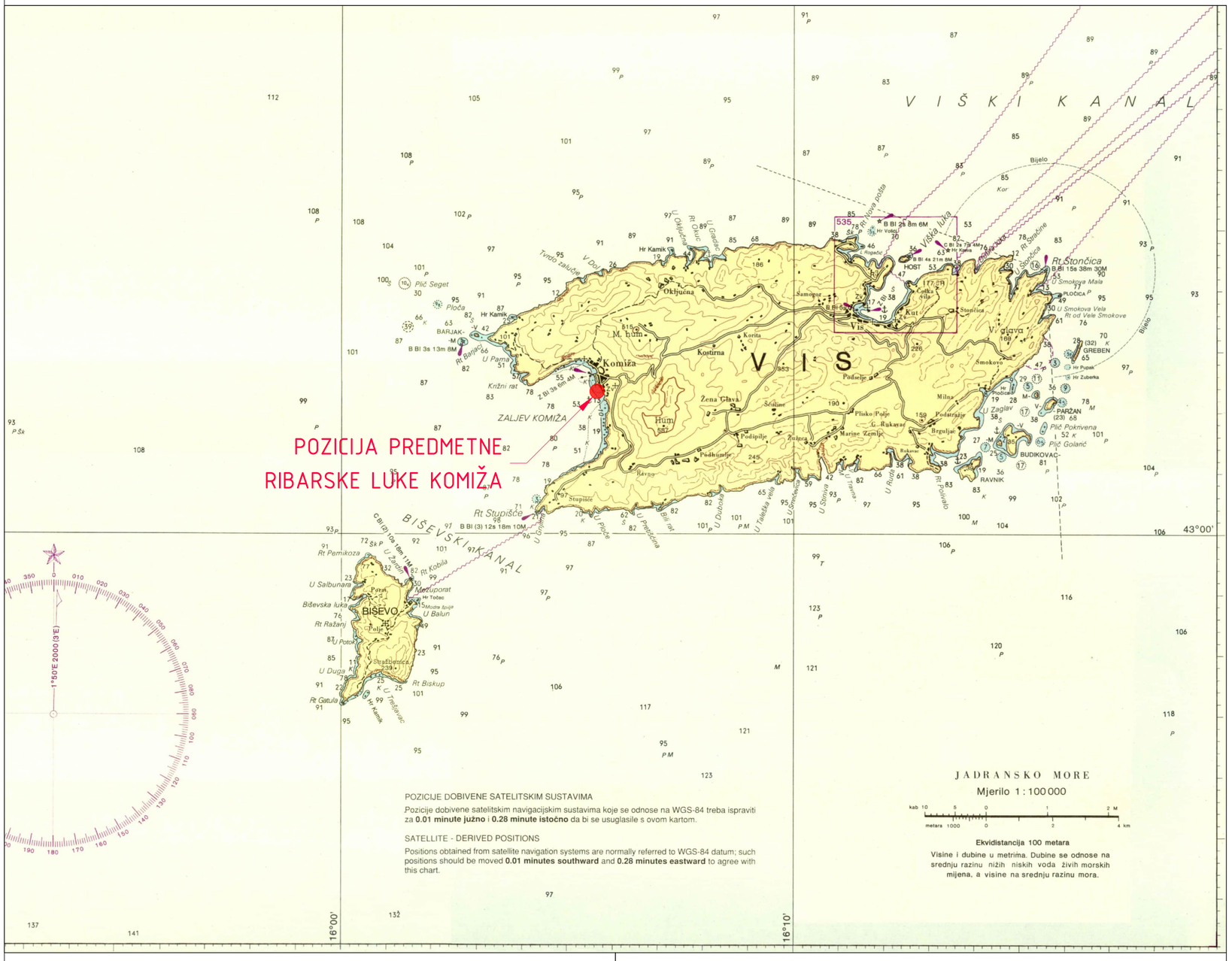
Projektant:

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

# II.10. NACRTI

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292




**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:**
GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:**
GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:**
RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:**
T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

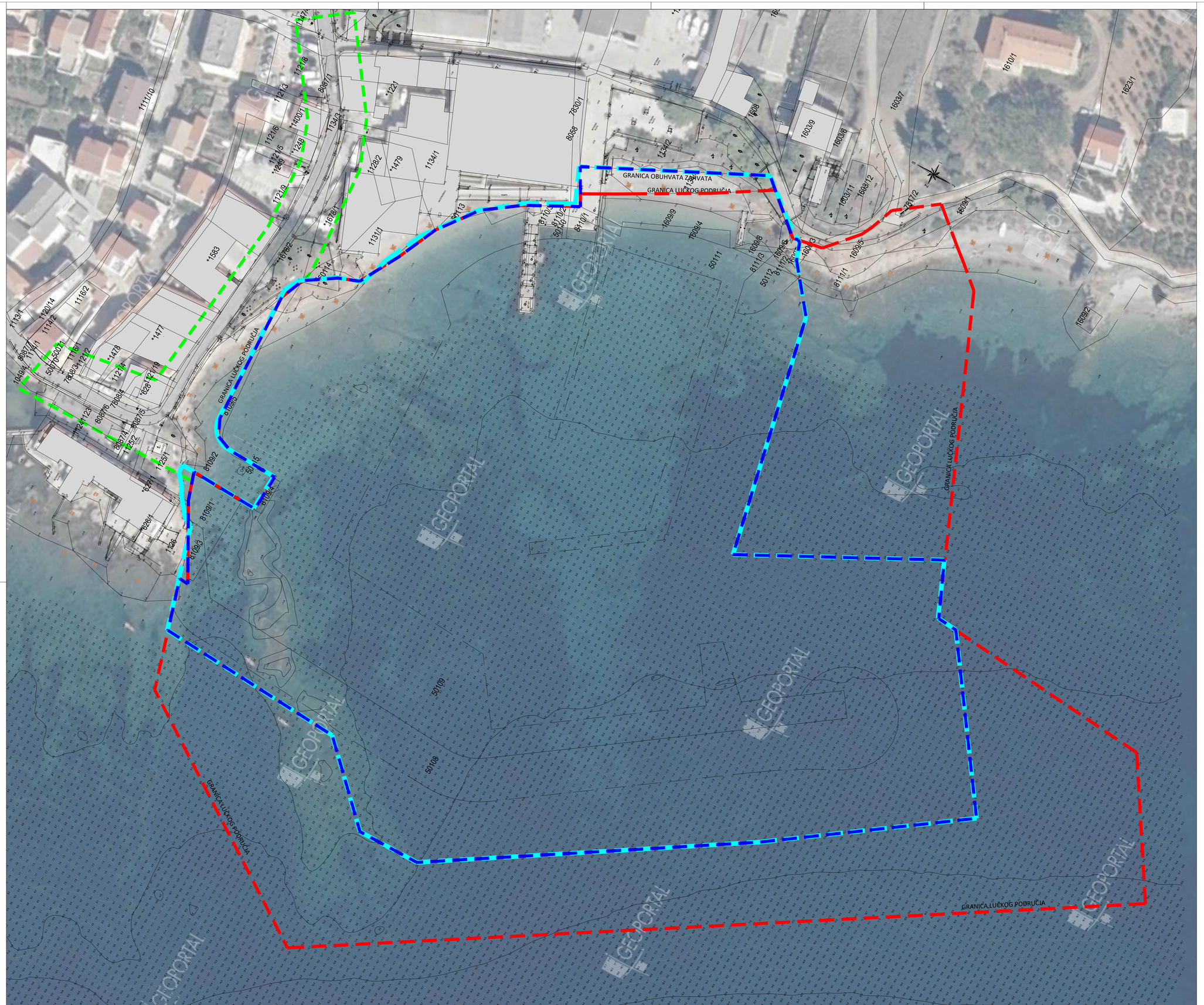
**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

**NACRT:**
PREGLEDNA SITUACIJA ŠIREG PODRUČJA ZAHVATA

**MJERILO:**
1:100000

**DATUM:**
lipanj 2023.

**NACRT BROJ:**
1.1.




| | | | |
|---|---|---|---|
| TERESTRIKA d.o.o. | | NARUČITELJ | LUČKA UPRAVA SPLIT<br>GAT SV. DUJE 1<br>21000 SPLIT |
| RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS<br>PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE | | BR. PR. | 218/2021 |
| | | Z.O.P. | |
| | | KOORDINATNI SUSTAV | HTRS96/TM |
| | | GRĐEO | Ivan Barbarić, d.ing.geod. |
| VRSTA PROJEKTA | Podloga za situacija građevina i zahvata u prostoru | MJERILO | 1:500 |
| SADRŽAJ | Geodetska situacija građevne čestice | | |
| K.O. / D.L. | Komiža | | |
| MBR | 333/P55 | | |
| MJERILO | 1:1000 | | |
| BROJ PRILOGA | | | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. | | |

LEGENDA:

- OBUHVAT IZMJENA I DOPUNA URBANISTIČKOG PLANA UREĐENJA
- GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
- GRANICA LUČKOG PODRUČJA
- GRANICA OBUHVATA ZAHVATA REKONSTRUKCIJE DRŽAVNE CESTE DC117-PRIKLJUČKA RIBARSKE LUKE KOMIŽA
- TOPOGRAFIJA
- KATASTARSKO STANJE
- 2345 KATASTARSKA NUMERACIJA

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**

Stinica 3/III, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 742, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR: **LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE: **k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA: **RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

ZOP/BR.MAPE: **RLK / MAPA 1**

OZNAKA MAPE: **T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT: HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dalibor Crnac dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 6292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

PROJEKTANT: HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dalibor Crnac dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 6292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

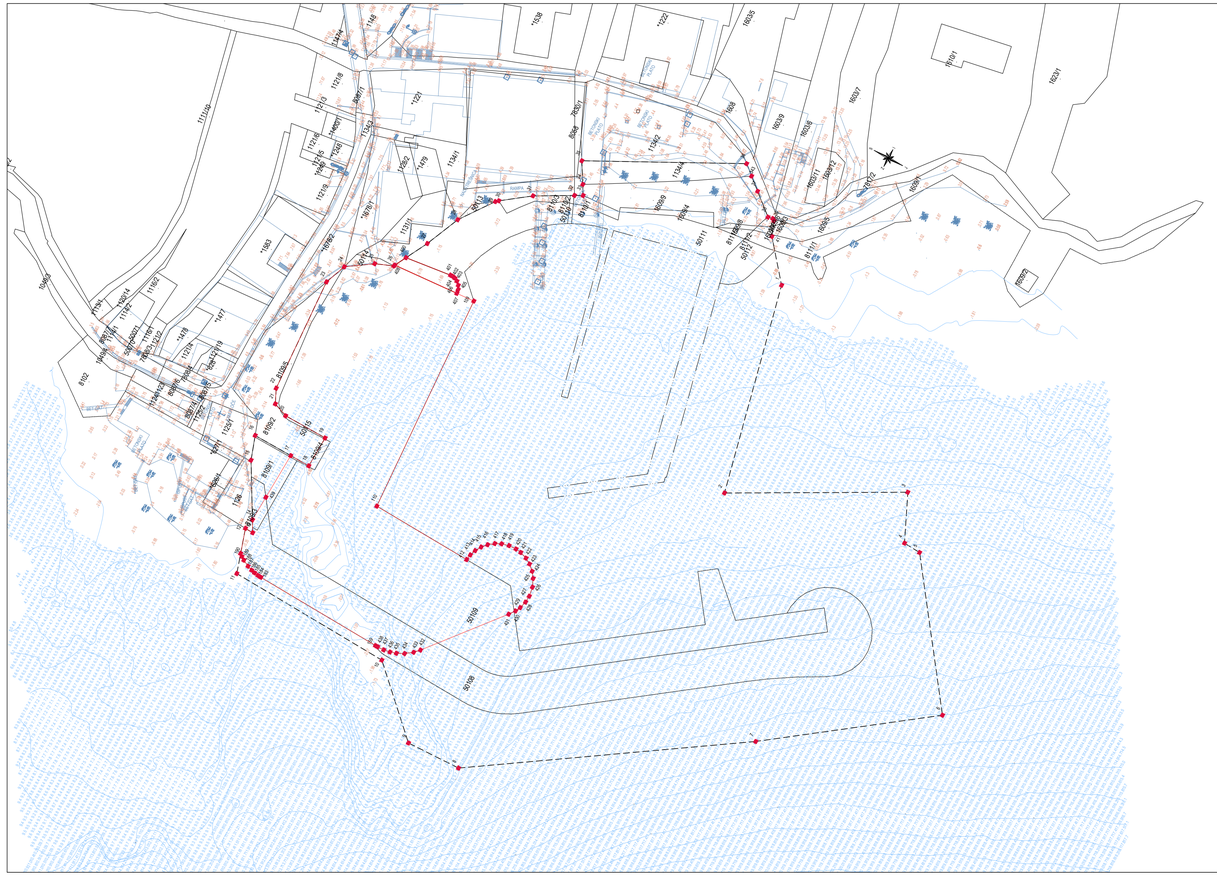
SURADNICI: **Josip Veselica, dipl.ing.građ.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.**

NACRT: **SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA NA ORTOFOTO PODLOZI PREKLOPLJENA SA KATASTROM**

MJERILO: **1:500**

DATUM: **lipanj 2023.**

NACRT BROJ: **1.2.1.**




**POPIS VLASNIKA I NOSITELJA DRUGIH STVARNIH PRAVA**
**K.O. KOMIŽA**

| KAT. BR. | POSJEDNIK | VLASNIK |
|---|---|---|
| 8109/1 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8109/3 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8109/4 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8109/5 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8110/1 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8110/2 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8110/3 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 1134/4 | "NEPTUN"TVORNICA SARDINA, KOMIŽA, KOMIŽA | BUSINESS DOCTOR D.O.O., VIS |
| 1609/6 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 1609/9 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 1609/4 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 1609/7 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 1609/8 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8111/2 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8111/3 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 50108 | POMORSKO DOBRO | POMORSKO DOBRO |
| 50109 | POMORSKO DOBRO | POMORSKO DOBRO |
| 50110 | POMORSKO DOBRO | POMORSKO DOBRO |
| 50111 | POMORSKO DOBRO | POMORSKO DOBRO |
| 50112 | POMORSKO DOBRO | POMORSKO DOBRO |

*Napomena: katastarske čestice 8109/3, 8109/4, 8109/5, 8111/3, 8110/2, 50110, 8110/1, 1134/4, 1609/9, 1609/8, 8111/3, 1609/6, 1609/7, 8111/2, 50112, 50111, 50108, 50109 postat će službene u katastarskoj operati i zemljišnoj knjizi po provedbi geodetskog elaborata Klasa: 932-06/2022-03/35, potvrđenog od strane ispostave za katastar nekretnina Vis, 13.09.2022.*

**POPIS VLASNIKA I NOSITELJA DRUGIH STVARNIH PRAVA (1. FAZA GRADNJE)**
**K.O. KOMIŽA**

| KAT. BR. | POSJEDNIK | VLASNIK |
|---|---|---|
| 8109/1 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8109/3 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8109/4 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 8109/5 | POMORSKA UPRAVA, KOMIŽA, KOMIŽA | POMORSKO DOBRO |
| 50108 | POMORSKO DOBRO, (VLASNIK) | POMORSKO DOBRO |
| 50109 | POMORSKO DOBRO, (VLASNIK) | POMORSKO DOBRO |

**POPIS KOORDINATA LOMNIH TOČAKA**
**HTRS96/TM**

**OBUHVAT ZAHVATA RIBARSKA LUKA**

| BR. TOČKE | E | N |
|---|---|---|
| 1 | 466652.24 | 4766731.88 |
| 2 | 466570.10 | 4766712.89 |
| 3 | 466604.42 | 4766649.96 |
| 4 | 466586.28 | 4766641.63 |
| 5 | 466585.83 | 4766634.70 |
| 6 | 466634.10 | 4766596.58 |
| 7 | 466490.34 | 4766655.96 |
| 8 | 466425.98 | 4766753.25 |
| 9 | 466426.32 | 4766775.16 |
| 10 | 466448.89 | 4766799.72 |
| 11 | 466451.75 | 4766865.71 |
| 12 | 466468.94 | 4766871.13 |
| 13 | 466468.75 | 4766867.82 |
| 14 | 466473.14 | 4766870.31 |
| 15 | 466493.42 | 4766881.88 |
| 16 | 466502.70 | 4766885.05 |
| 17 | 466502.36 | 4766889.08 |
| 18 | 466502.20 | 4766890.56 |
| 19 | 466514.84 | 4766900.53 |
| 20 | 466515.14 | 4766878.25 |
| 21 | 466517.32 | 4766884.00 |
| 22 | 466522.88 | 4766886.60 |
| 23 | 466569.84 | 4766889.05 |
| 24 | 466577.33 | 4766885.75 |
| 25 | 466584.04 | 4766875.85 |
| 26 | 466586.83 | 4766868.91 |
| 27 | 466600.76 | 4766861.51 |
| 28 | 466614.60 | 4766850.48 |
| 29 | 466627.84 | 4766845.90 |
| 30 | 466628.75 | 4766844.86 |
| 31 | 466636.81 | 4766834.01 |
| 32 | 466644.65 | 4766819.83 |
| 33 | 466646.25 | 4766816.84 |
| 34 | 466650.01 | 4766819.03 |
| 35 | 466657.96 | 4766823.74 |
| 36 | 466687.60 | 4766766.45 |
| 37 | 466680.14 | 4766757.60 |
| 38 | 466673.15 | 4766749.22 |
| 39 | 466673.54 | 4766747.31 |
| 40 | 466673.00 | 4766746.44 |
| 41 | 466667.24 | 4766744.30 |

**PRIVREMENA GRAĐEVINA**

| BR. TOČKE | E | N |
|---|---|---|
| 400 | 466591.93 | 4766895.20 |
| 401 | 466594.19 | 4766847.64 |
| 402 | 466594.18 | 4766846.63 |
| 403 | 466593.94 | 4766845.54 |
| 404 | 466593.33 | 4766844.33 |
| 405 | 466592.15 | 4766843.11 |
| 406 | 466590.65 | 4766842.35 |
| 407 | 466589.10 | 4766842.12 |
| 408 | 466587.29 | 4766868.67 |

**RL KOMIŽA 1. FAZA GRADNJE**

| BR. TOČKE | E | N |
|---|---|---|
| 12 | 466468.94 | 4766871.13 |
| 13 | 466468.75 | 4766867.82 |
| 14 | 466473.14 | 4766870.31 |
| 17 | 466502.36 | 4766889.08 |
| 18 | 466502.20 | 4766890.56 |
| 19 | 466514.84 | 4766900.53 |
| 20 | 466515.14 | 4766878.25 |
| 21 | 466517.32 | 4766884.00 |
| 22 | 466522.88 | 4766886.60 |
| 23 | 466569.84 | 4766889.05 |
| 24 | 466577.33 | 4766885.75 |
| 25 | 466584.04 | 4766875.85 |
| 26 | 466586.83 | 4766868.91 |
| 27 | 466600.76 | 4766861.51 |
| 28 | 466614.60 | 4766850.48 |
| 29 | 466627.84 | 4766845.90 |
| 30 | 466628.75 | 4766844.86 |
| 31 | 466636.81 | 4766834.01 |
| 32 | 466644.65 | 4766819.83 |
| 33 | 466646.25 | 4766816.84 |
| 34 | 466650.01 | 4766819.03 |
| 35 | 466657.96 | 4766823.74 |
| 36 | 466687.60 | 4766766.45 |
| 37 | 466680.14 | 4766757.60 |
| 38 | 466673.15 | 4766749.22 |
| 39 | 466673.54 | 4766747.31 |
| 40 | 466673.00 | 4766746.44 |
| 41 | 466667.24 | 4766744.30 |
| 42 | 466591.93 | 4766895.20 |
| 43 | 466594.19 | 4766847.64 |
| 44 | 466594.18 | 4766846.63 |
| 45 | 466593.94 | 4766845.54 |
| 46 | 466593.33 | 4766844.33 |
| 47 | 466592.15 | 4766843.11 |
| 48 | 466590.65 | 4766842.35 |
| 49 | 466589.10 | 4766842.12 |
| 50 | 466587.29 | 4766868.67 |

| | |
|---|---|
| TERESTRIKA d.o.o. | NARUČITELJ: LUČKA UPRAVA SPLIT, OBALA 3. SVIBNJA 1, 21000 SPLIT |
| RIBARSKA LUKA KOMIŽA u. VIS<br>PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE | BR. PR.: 218/2021<br>Z.O.T.:<br>KOORDINATNI SUSTAV: HTRS96/TM<br>DRŽAVA: Ivan Barbalić, d.i.geod. |
| VRSTA PROJEKTA: Podloga za situacija građevina i zahvate u prostoru | MP/OVJERA |
| SADRŽAJ: Geodetska situacija građevne čestice | |
| K.O. / D.L.: Komiža | |
| MBR: 332/55 | |
| MJERILO: 1:1000 | |
| BROJ PRILOGA: | |
| MJESTO I DATUM: Split, rujan 2022. god. | |

POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice 26/B, 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

ZOP/BR.MAPE: **RLK / MAPA 1**

OZNAKA MAPE: **T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT: HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dalibor Crnac dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

PROJEKTANT: HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dalibor Crnac dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

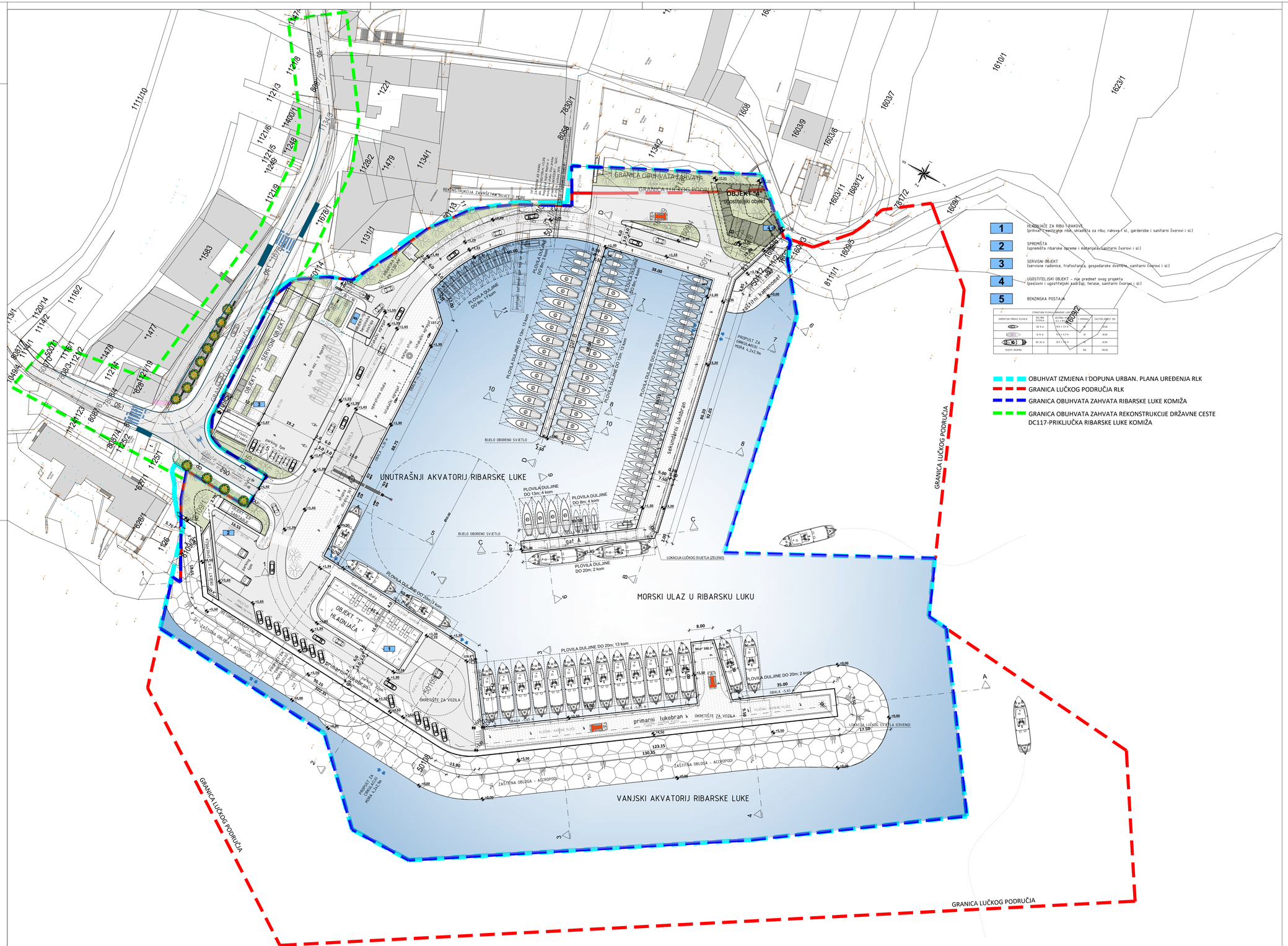
SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.grad.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.**

NACRT: **SITUACIJA GRAĐEVINE NA GEODETSKOJ PODLOZI, SA POPISOM KOORDINATA LOMNIH TOČAKA ZAHVATA TE POPISOM VLASNIKA**

MJERILO: **1:1000**

DATUM: **lipanj 2023.**

NACRT BROJ: **1.2.2.**




| | |
|---|---|
| TERESTRIKA d.o.o. | NARUČITELJ: LUČKA UPRAVA SPLIT, Gat Sv. Duje 1, 21000 SPLIT |
| RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS<br>PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE | BR. PR.: 218/2021<br>Z.O.P.:<br>KOORDINATNI SUSTAV: HTRS96/TM<br>CRTEŽ: Ivan Barbarić, d.i.g.grad. |
| VRSTA PROJEKTA | Podloga za situacije građevina i zahvata u prostoru |
| SADRŽAJ | Geodetska situacija građevne čestice |
| K.O. / D.L. | Komiža |
| MBR | 332*05 |
| MJERILO | 1:1000 |
| BROJ PRIKAZA | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. |
| | MPOVJERA |

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stona 26/II, 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA:
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA
GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZOP/BR.MAPE: RLK / MAPA 1
OZNAKA MAPE: T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT: HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dalibor Crnac dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

PROJEKTANT: HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Dalibor Crnac dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

SURADNICI:
Josip Veselica, dipl.ing.grad.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

NACRT:
PREGLEDNA SITUACIJA RADOVA RIBARSKE LUKE KOMIŽA

MJERILO: 1:500

DATUM: lipanj 2023.

NACRT BROJ: 1.3.

| | |
|---|---|
| NARUČITELJ | **LUČKA UPRAVA SPLIT**<br>*GAT SV. DUJE 1*<br>*21000 SPLIT* |
| *RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS*<br>*PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE* | BR. PR. 218/2021<br>Z.O.P.<br>KOORDINATNI SUSTAV HTRS96/TM<br>DIREKTOR Ivan Barbalić, d.i.geod. |
| VRSTA PROJEKTA | Podloga za situacija građevina i zahvata u prostoru |
| SADRŽAJ | Geodetska situacija građevne čestice |
| K.O. / D.L. | Komiža |
| MBR | 332/05 |
| M.JERILO | 1:1000 |
| BROJ PRILOGA | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. |
| MP/OVJERA | |

**LEGENDA - FAZE GRADNJE:**

- **0.f** 0. FAZA GRADNJE: REKONSTRUKCIJA DRŽAVNE CESTE DC117 U KOMIŽI, PRIKLJUČAK RIBARSKE LUKE U DUŽINI OD CCA 200 METARA SA PRIPADAJUĆOM INSTALACIJAMA
- **1.f** 1. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA PRIMARNOG LUKOBRANA U DULJINI OD cca 78 m, PLATOA U KORIJENU PRIMARNOG LUKOBRANA, OPERATIVNE OBALE U DULJINI OD cca 54 m, TE OPERATIVNE OBALE ISTOČNO OD KORIJENA LUKOBRANA U DULJINI cca 85m, SA UREĐENIM PROMETNIM POVRŠINA TE INSTALACIJAMA U ZALEĐU OBALNOG ZIDA BEZ PROPUSTA ZA CIRKULACIJU MORA.
- **2.f** 2. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA NASTAVKA PRIMARNOG LUKOBRANA U DULJINI OD CCA 202 m, SA UREĐENIM PROMETNIH I PJEŠAČKIH POVRŠINA SA PRIPADAJUĆOM INSTALACIJAMA. OVE FAZE RADOVA, U OVU FAZU JE UKLJUČENA I IZGRADNJA POVRŠINA U KORIJENU PRIMARNOG LUKOBRANA TE IZGRADNJA OBA PROPUSTA ZA CIRKULACIJU MORA.
- **3.f** 3. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA SEKUNDARNOG LUKOBRANA, GATOVA (A I B) TE POSTOJEĆEG DIJELA OBALNIH ZIDOVA U ISTOČNOM DIJELU LUKE TE DIJELA BUJICE „NEPTUN" U POZADINI LUKE.
- **4.f** 4. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA TRAFOSTANICE (TS 10(20)/0,4 KV)
- **5.f** 5. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA OBJEKTA "1" SA HLADNJAČAMA ZA RIBE TE OBJEKTA "2" (2.A I 2.B)
- **6.f** 6. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA OBJEKTA "3" (SERVISNI OBJEKT) SA PARKIRALIŠTEM
- **7.f** 7. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA BENZINSKE POSTAJE(objekt "5") SA AGREGATIMA ZA AUTOMOBILE I BRODOVE
- **8.f** 8. FAZA GRADNJE: IZGRADNJA UGOSTITELJSKOG OBJEKTA (POSLOVNI I UGOSTITELJSKI SADRŽAJI, TERASE, SANITARNI ČVOROVI) SA PRIPADAJUĆIM INSTALACIJAMA TE UREĐENE PJEŠAČKIH I PROMETNIH POVRŠINA, KRAJOBRAZNO UREĐENJE I PARKIRALIŠTE

| | |
|---|---|
| 1 | HLADNJAČE ZA RIBU I RAKOVE<br>(prihvat i sortiranje riba, skladišta za ribu, rakova i sl., garderobe i sanitarni čvorovi i sl.) |
| 2 | SPREMIŠTA<br>(spremišta ribarske opreme i materijala, sanitarni čvorovi i sl.) |
| 3 | SERVISNI OBJEKT<br>(servisne radionice, trafostanica, gospodarsko dvorište, sanitarni čvorovi i sl.) |
| 4 | UGOSTITELJSKI OBJEKT - nije predmet ovog projekta<br>(poslovni i ugostiteljski sadržaji, terase, sanitarni čvorovi i sl.) |
| 5 | BENZINSKA POSTAJA |

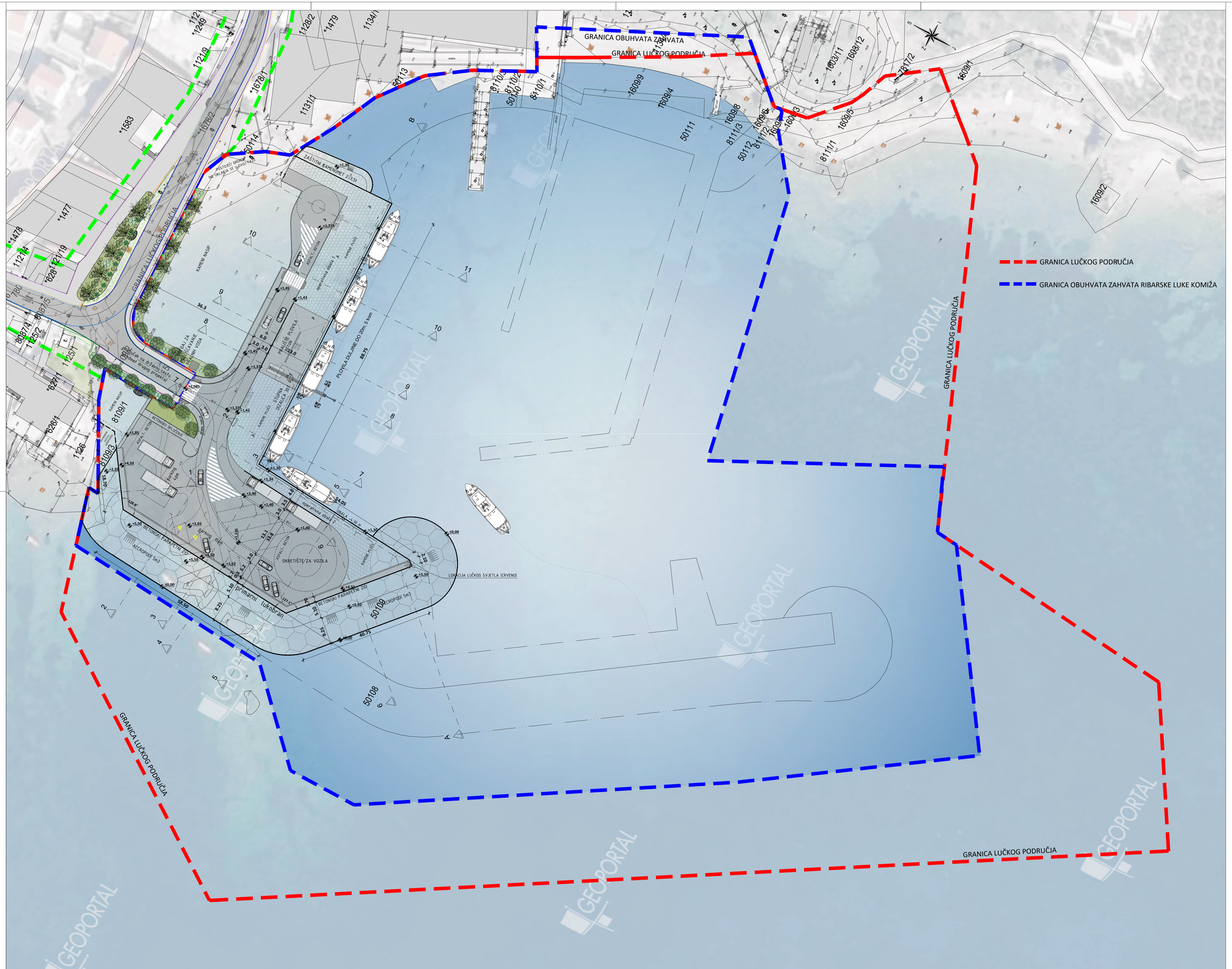
| STRUKTURA PLOVILA | DULJINA PLOVILA | ŠIRINA (u + g) | KONZA | GAZ/UR./GREET (T) |
|---|---|---|---|---|
| | 20 ± a | 10,0 + 0,5 = | 10 | 10,50 |
| | 8 +0 a | 5,5 + 0,2 = | 10 | 10,50 |
| | 20 -20 a | 22,0 + 0,5 = | 10 | 20,50 |
| VEZNO UKUPNO: | | | 500 | 500,00 |

- OBUHVAT IZMJENA I DOPUNA URBAN. PLANA UREĐENJA RLK
- GRANICA LUČKOG PODRUČJA RLK
- GRANICA OBUHVATA ZAHVATA RIBARSKE LUKE KOMIŽA
- GRANICA OBUHVATA ZAHVATA REKONSTRUKCIJE DRŽAVNE CESTE DC117-PRIKLJUČKA RIBARSKE LUKE KOMIŽA

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**

Stinice 26/B, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com

| | |
|---|---|
| INVESTITOR: | **LUČKA UPRAVA SPLIT**<br>**Gat Sv. Duje 1**<br>**21000 SPLIT** |
| LOKACIJA GRAĐEVINE: | **k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**<br>**k.o. KOMIŽA** |
| NAZIV PROJEKTA: | **RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA** |
| RAZINA PROJEKTA: | **GLAVNI PROJEKT** |
| VRSTA PROJEKTA: | **GRAĐEVINSKI PROJEKT** |
| ZOP/BR.MAPE: | **RLK / MAPA 1** |
| OZNAKA MAPE: | **T.D. 787/03/2020** |
| GLAVNI PROJEKTANT: | HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA<br>Dalibor Crnac<br>dipl. ing. građ.<br>Ovlašteni inženjer građevinarstva<br>G 4292<br>**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.** |
| PROJEKTANT: | HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA<br>Dalibor Crnac<br>dipl. ing. građ.<br>Ovlašteni inženjer građevinarstva<br>G 4292<br>**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.** |
| SURADNICI: | **Josip Veselica, dipl.ing.grad.**<br>**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.** |
| NACRT: | **PREGLEDNA SITUACIJA RADOVA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZANIM FAZAMA GRADNJE** |
| MJERILO: | **1:500** |
| DATUM: | **lipanj 2023.** |
| NACRT BROJ: | **1.4.** |


GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA OBUHVATA ZAHVATA RIBARSKE LUKE KOMIŽA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
ZAŠTITNI KAMENJAK 2,5:1
PRIVEZ ZA OSOBNA PLOVILA
PRIVEZ ZA RIBARSKA PLOVILA
PLOVILA DULJINE DO 20m - 3 kom
OKRETIŠTE/ZA VOZILA
LOKACIJA LUČKOG SVJETLA (CRVENO)
BETONSKI PARAPETNI ZID
ASFALT - BETON
ASFALTNI BETON
ASFALT - BETON
ASFALT - BETON
ASFALT -

| | |
|---|---|
| NARUČITELJ | **LUČKA UPRAVA SPLIT**<br>*GAT.SV. DUJE 1*<br>*21000 SPLIT* |

**TERESTRIKA d.o.o.**

***RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS***
***PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE***

| | |
|---|---|
| BR. PR. | 218/2021 |
| Z.O.P. | |
| KOORDINATNI SUSTAV | HTRS96/TM |
| IZVORIŠTE | Ivan Barbalić, d.i.geod. |
| VRSTA PROJEKTA | Podloga za situacija građevina i zahvate u prostoru |
| SADRŽAJ | Geodetska situacija građevne čestice |
| K.O. / D.L. | Komiža |
| MBR | 332/55 |
| MJERILO | 1:1000 |
| BROJ PRILOGA | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. |

MIPOVJERA

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Bilokrovićeva 26/B, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

ZOP/BR.MAPE: **RLK / MAPA 1**

OZNAKA MAPE: **T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.građ.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.**

NACRT:
**SITUACIJA PODMORSKIH ISKOPA RLK ZA 1.FAZU GRADNJE**

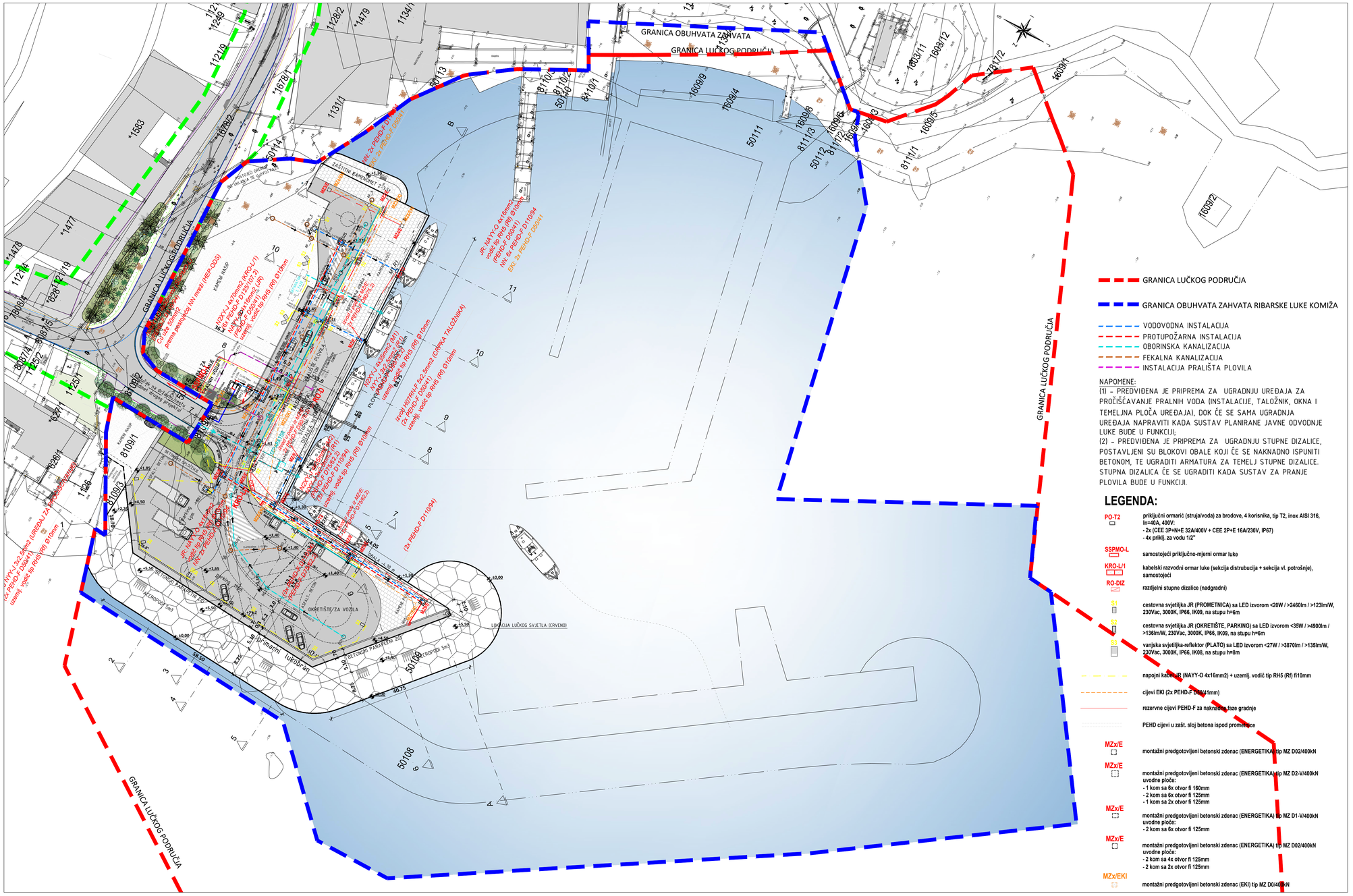
MJERILO: **1:500**

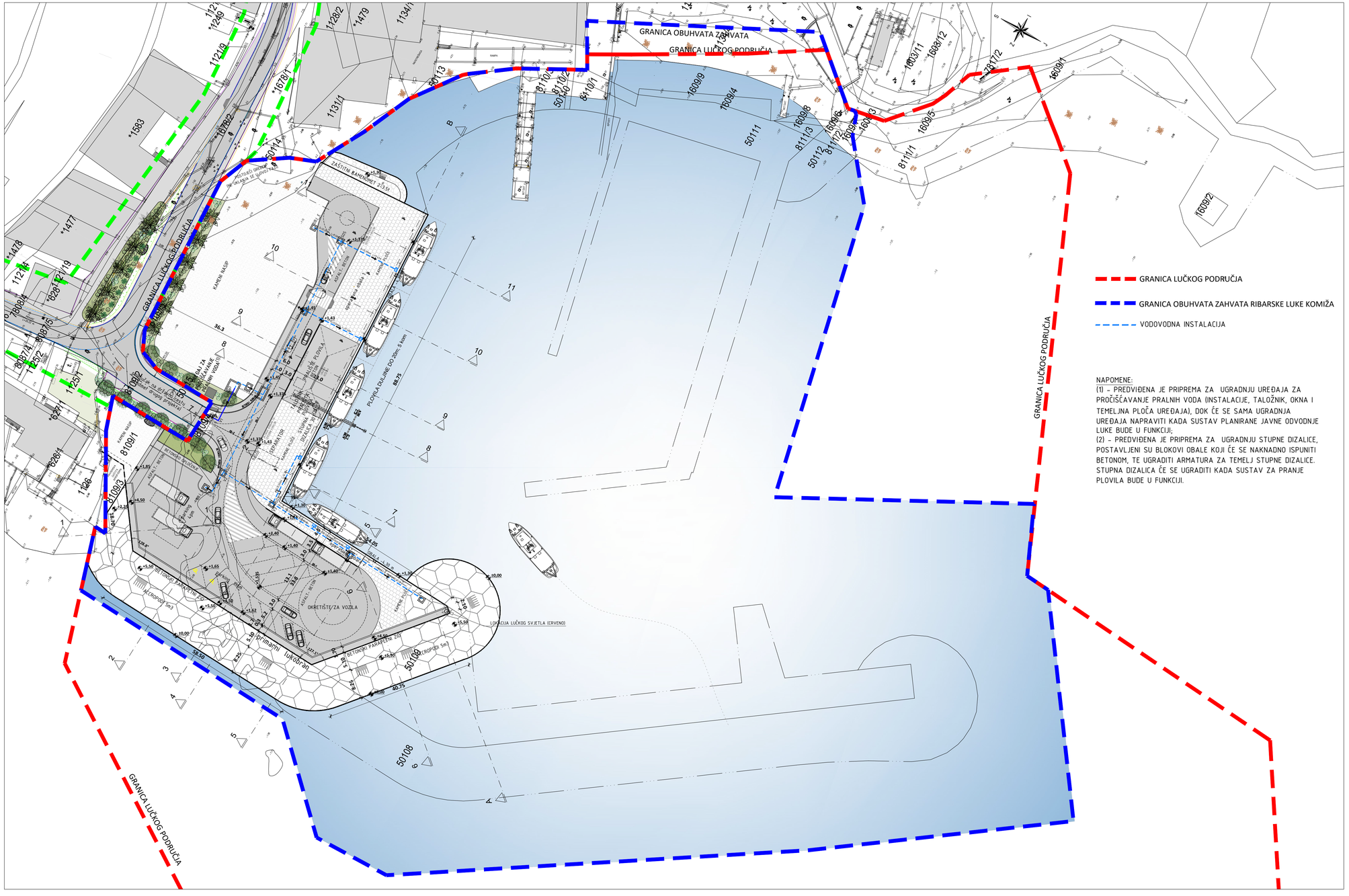
DATUM: **lipanj 2023.**

NACRT BROJ: **1.6.**

GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
TEMELJNI KAMENJAK 1:1,5/0,5 m
GRAĐEVINA MASIV 0,1-5,00kg
ZAŠTITA MEĐUHOD
linija iskopa
linija iskopa
linija iskopa
linija iskopa
ZIDANI ZID KLASE 1,5 MPa
ZIDANI ZID KLASE 1,5 MPa
ZIDANI ZID KLASE 1,5 MP

GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
ZAŠTITNI KAMENOMET 2.35t
GRO KAMENI NASIP 0.1-500kg
ZAŠTITNI KAMENOMET 300-500kg
GRO KAMENI NASIP 0.1-500kg
ZAŠTITNI KAMENOMET 1-50kg
ACCROPODE 5m3
2. FILTERSKI SLOJ 50-150kg
1. FILTERSKI SLOJ 300-2000kg
ACCROPODE 6m3
ZAŠTITNA KRUNICA 2000-3500kg
linija iskopa
linija iskopa
linija iskopa
linija iskopa
1583
1477
1478
1214/4
1212/19
1628
1214/2
1214/1
1214/3
1214/5
1214/6
1214/7
1214/8
1214/9
1214/10
1214/11
1214/12
1214/13
1214/14
1214/15
1214/16
1214/17
1214/18
1214/19
1214/20
1214/21
1214/22
1214/23
1214/24
1214/25
1214/26
1214/27
1214/28
1214/29
1214/30
1214/31
1214/32
1214/33
1214/34
1214/35
1214/36
1214/37
1214/38
1214/39
1214/40
1214/41
1214/42
1214/43
1214/44


GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
ZAŠTITNI RAMENJAK
OKRETIŠTE ZA VOZILA
LOKACIJA LUČKOG SVJETLA (CRVENO)
PRIMANJNI LUKOBRAN
BETONSKI PARAPETNI ZID
KAMENI NASIP
PLOVILA DO 12m
PLOVILA DO 10m
PLOVILA DO 8m
PLOVILA DO 6m
PLOVILA DO 5m
PLOVILA DO 4m
PLOVILA DO 3m
PLOVILA DO 2m
PLOVILA DO 1m
(2x) PEHD-F D110/94
(2x) PEHD-F D50/41
(2x) PEHD-F D75/62,5
(2x) PEHD-F D63/52,5
(2x) PEHD-F D40/32,6
(2x) PEHD-F D32/26,2
(2x) PEHD-F D25/20,4
(2x) PEHD-F D20/16,6
(2x) PEHD-F D16/13,2




TERESTRIKA d.o.o.

NARUČITELJ
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
*GAT SV. DUJE 1*
*21000 SPLIT*

***RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS***
***PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE***

| | |
|---|---|
| BR. PR. | 218/2021 |
| Z.O.P. | |
| KOORDINATNI SUSTAV | HTRS96/TM |
| IZRADIO | Ivan Barbalić, d.i.geod. |
| MJERILO | 1:1000 |

| | |
|---|---|
| VRSTA PROJEKTA | Podloga za situacija građevina i zahvata u prostoru |
| SADRŽAJ | Geodetska situacija građevne čestice |
| K.O. / D.L. | Komiža |
| MBR | 332705 |
| MJERILO | 1:1000 |
| BROJ PRILOGA | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. |

MRVOVJERA

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B, 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA:
**GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA:
**GRAĐEVINSKI PROJEKT**

ZOP/BR.MAPE:
**RLK / MAPA 1**

OZNAKA MAPE:
**T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

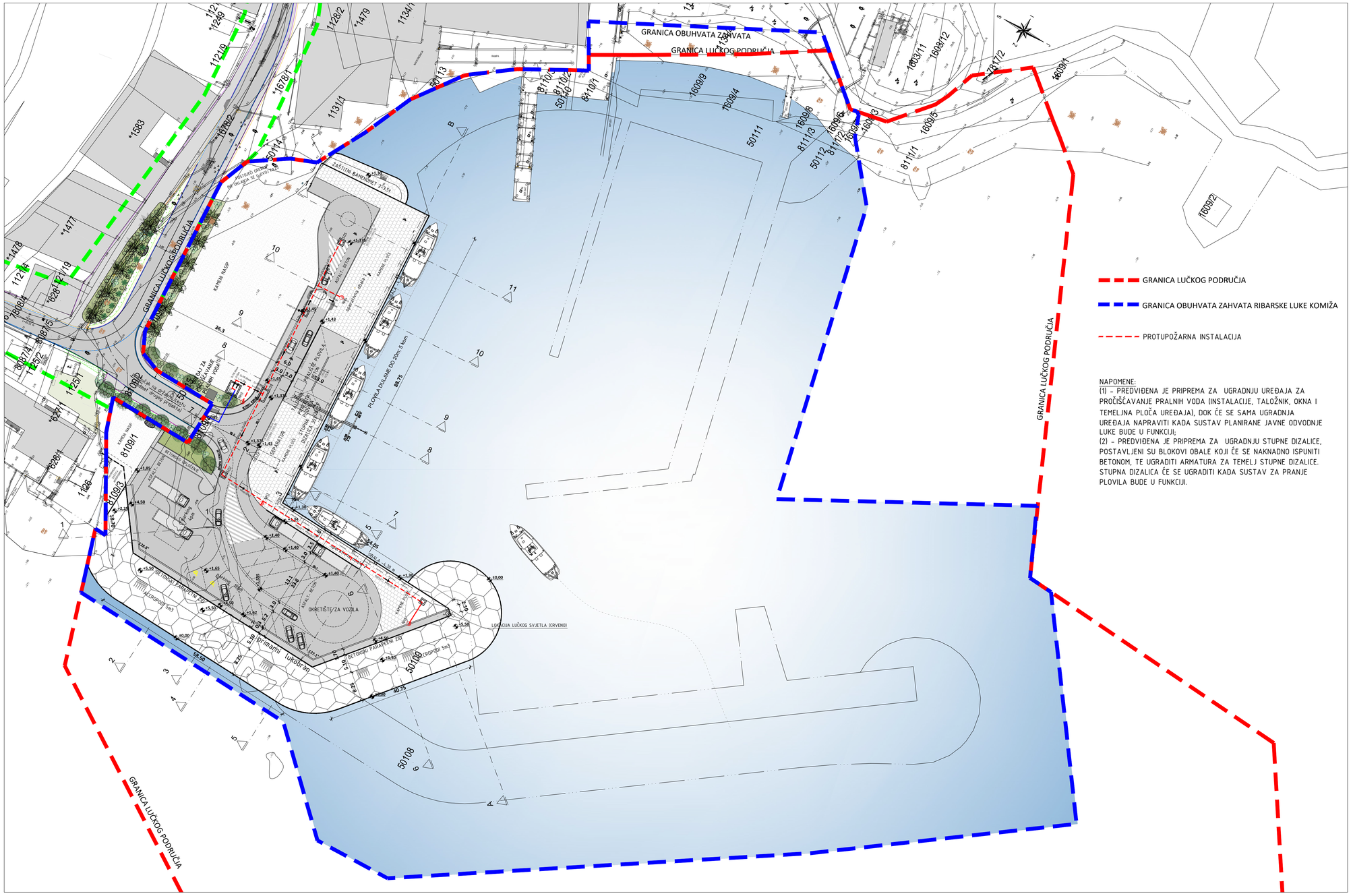
SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.građ.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.**

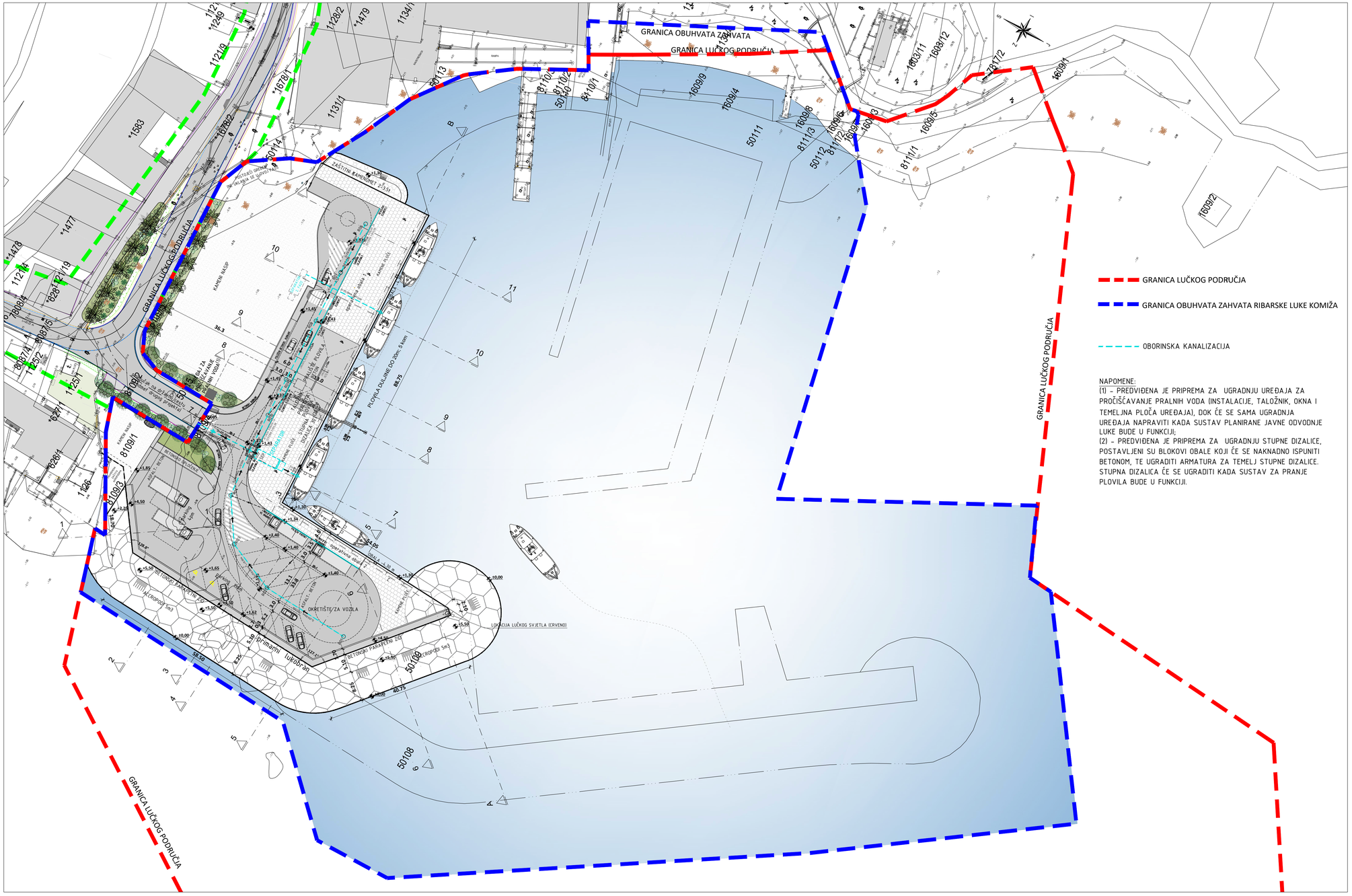
NACRT:
**SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM VODOVODNIH INSTALACIJA ZA 1. FAZU GRADNJE**

MJERILO:
**1:500**

DATUM:
**lipanj 2023.**

NACRT BROJ:
**1.10.**


GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
ZAŠTITNI RAMENJAK +2,53
ZAŠTITNI RAMENJAK +2,53
KAMEN MASIV
KAMEN MASIV
KAMEN MASIV




| | |
|---|---|
| NARUČITELJ | LUČKA UPRAVA SPLIT<br>GAT.SV.DUJE-F<br>21000 SPLIT |
| RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS<br>PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE | BR. PR. 218/2021<br>Z.O.P.<br>KOORDINATNI SUSTAV HTRS96/TM<br>IZRAĐIO Ivan Barbalić, d.i.geod. |
| VRSTA PROJEKTA | Podloga za situacije građevina i zahvata u prostoru |
| SADRŽAJ | Geodetska situacija građevne čestice |
| K.O. / D.L. | Komiža |
| MBR | 332755 |
| MJERILO | 1:1000 |
| BROJ PRILOGA | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. |
| | MPIOVJERA |

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B, 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
ZOP/BR.MAPE: **RLK / MAPA 1**
OZNAKA MAPE: **T.D. 787/03/2020**

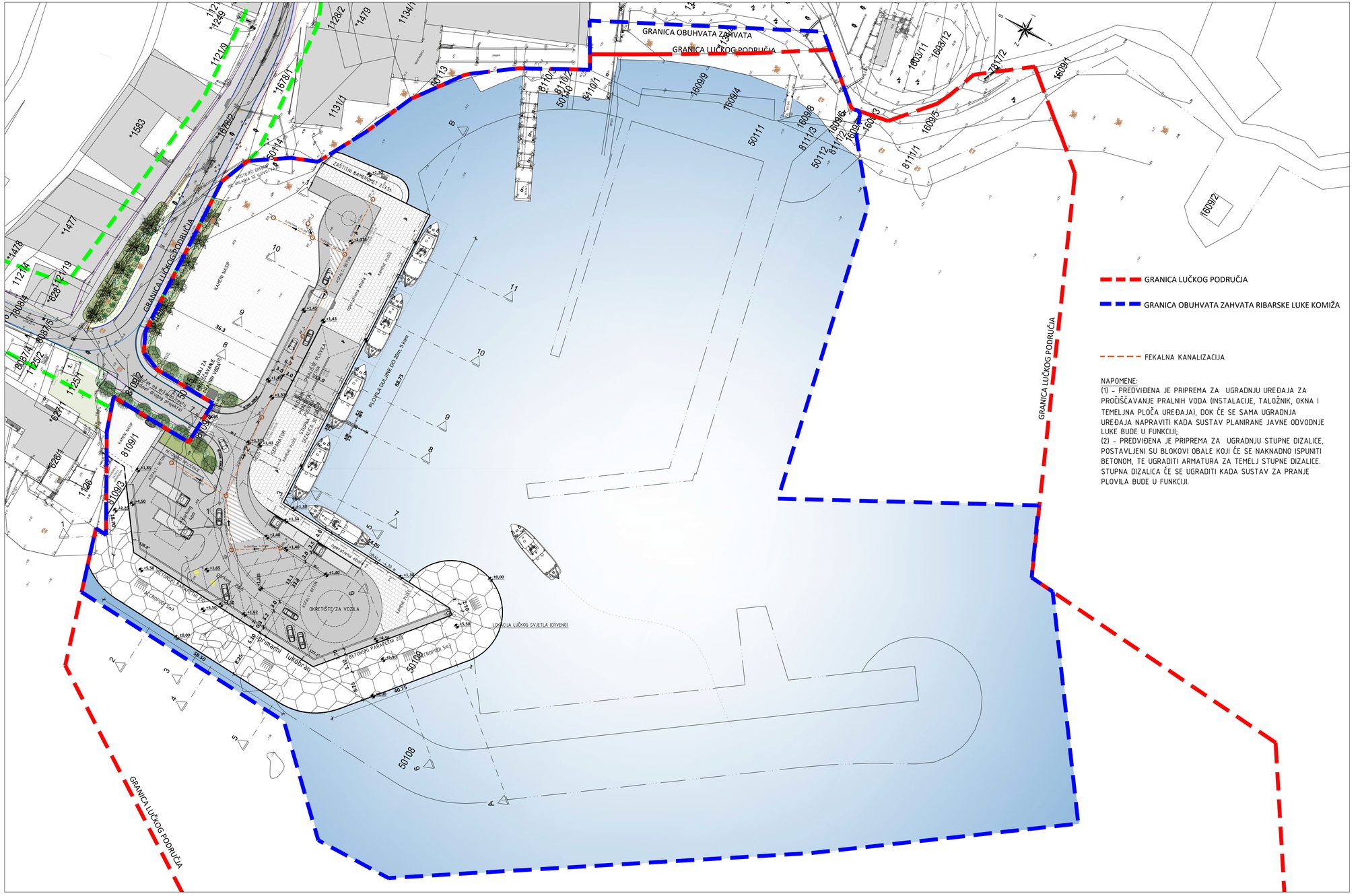
GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.građ.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.**

NACRT: **SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM OBORINSKE ODVODNJE ZA 1. FAZU GRADNJE**
MJERILO: **1:500**

DATUM: **lipanj 2023.**
NACRT BROJ: **1.12.**




NAPOMENE:
(1) – PREDVIĐENA JE PRIPREMA ZA UGRADNJU UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE PRALNIH VODA (INSTALACIJE, TALOŽNIK, OKNA I TEMELJNA PLOČA UREĐAJA), DOK ĆE SE SAMA UGRADNJA UREĐAJA NAPRAVITI KADA SUSTAV PLANIRANE JAVNE ODVODNJE LUKE BUDE U FUNKCIJI;
(2) – PREDVIĐENA JE PRIPREMA ZA UGRADNJU STUPNE DIZALICE, POSTAVLJENI SU BLOKOVI OBALE KOJI ĆE SE NAKNADNO ISPUNITI BETONOM, TE UGRADITI ARMATURA ZA TEMELJ STUPNE DIZALICE. STUPNA DIZALICA ĆE SE UGRADITI KADA SUSTAV ZA PRANJE PLOVILA BUDE U FUNKCIJI.

TERESTRIKA d.o.o.

NARUČITELJ: LUČKA UPRAVA SPLIT
GAT SV. DUJE 1
21000 SPLIT

RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS
PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE

| | |
|---|---|
| BR. PR. | 218/2021 |
| Z.O.P. | |
| KOORDINATNI SUSTAV | HTRS96/TM |
| IZRAĐIO | Ivan Barbalić, d.i.geod. |
| MJERILO | 1:1000 |
| BROJ PRILOGA | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. |

VRSTA PROJEKTA: Podloga za situacije građevina i zahvate u prostoru
SADRŽAJ: Geodetska situacija građevne čestice
K.O. / D.L.: Komiža
MBR: 33255
MJERILO: 1:1000
BROJ PRILOGA:
MJESTO I DATUM: Split, rujan 2022. god.
MP/OVJERA

POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Obrov 35/B, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA:
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZOP/BR.MAPE: RLK / MAPA 1
OZNAKA MAPE: T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

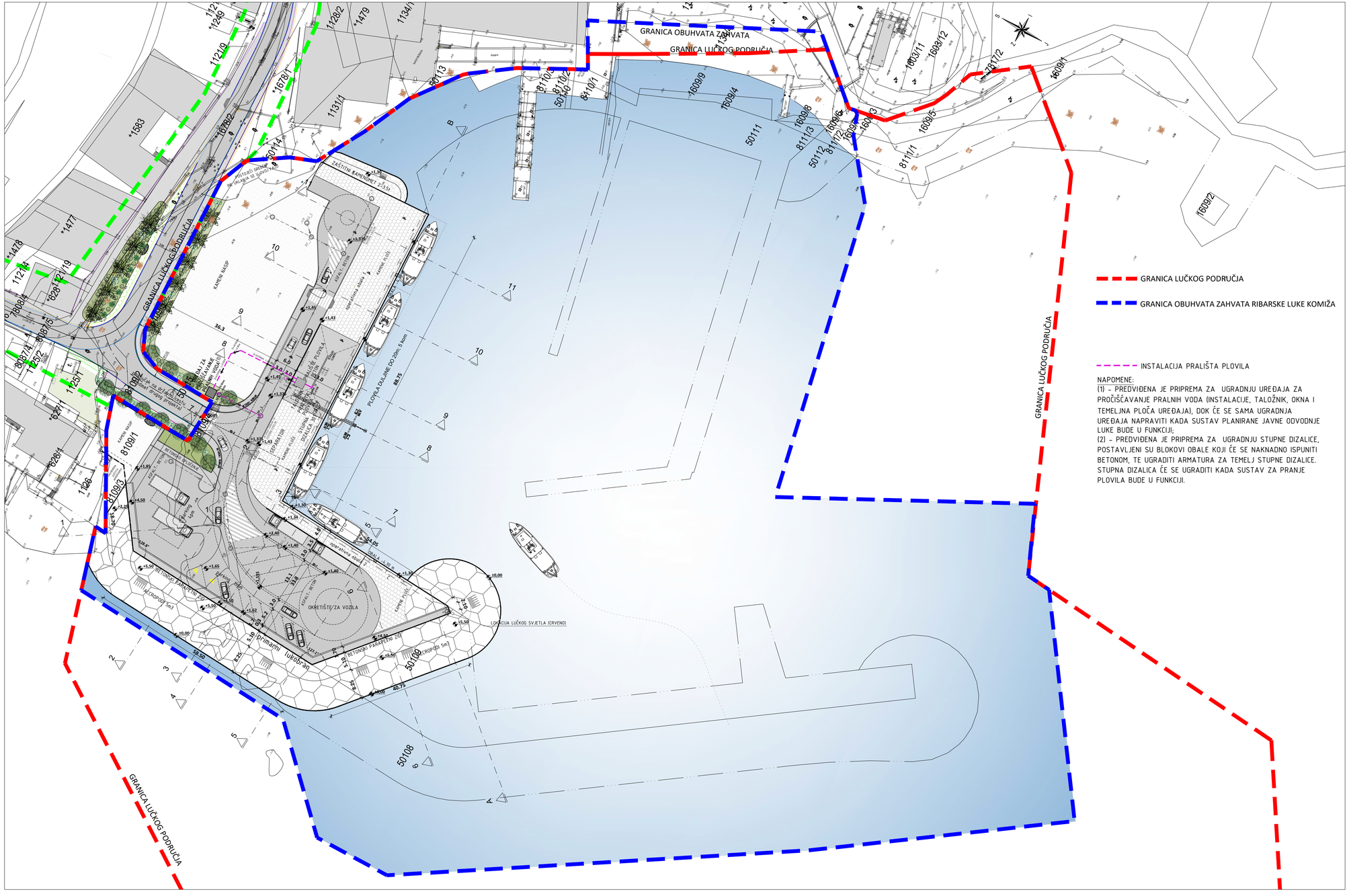
SURADNICI:
Josip Veselica, dipl.ing.grad.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

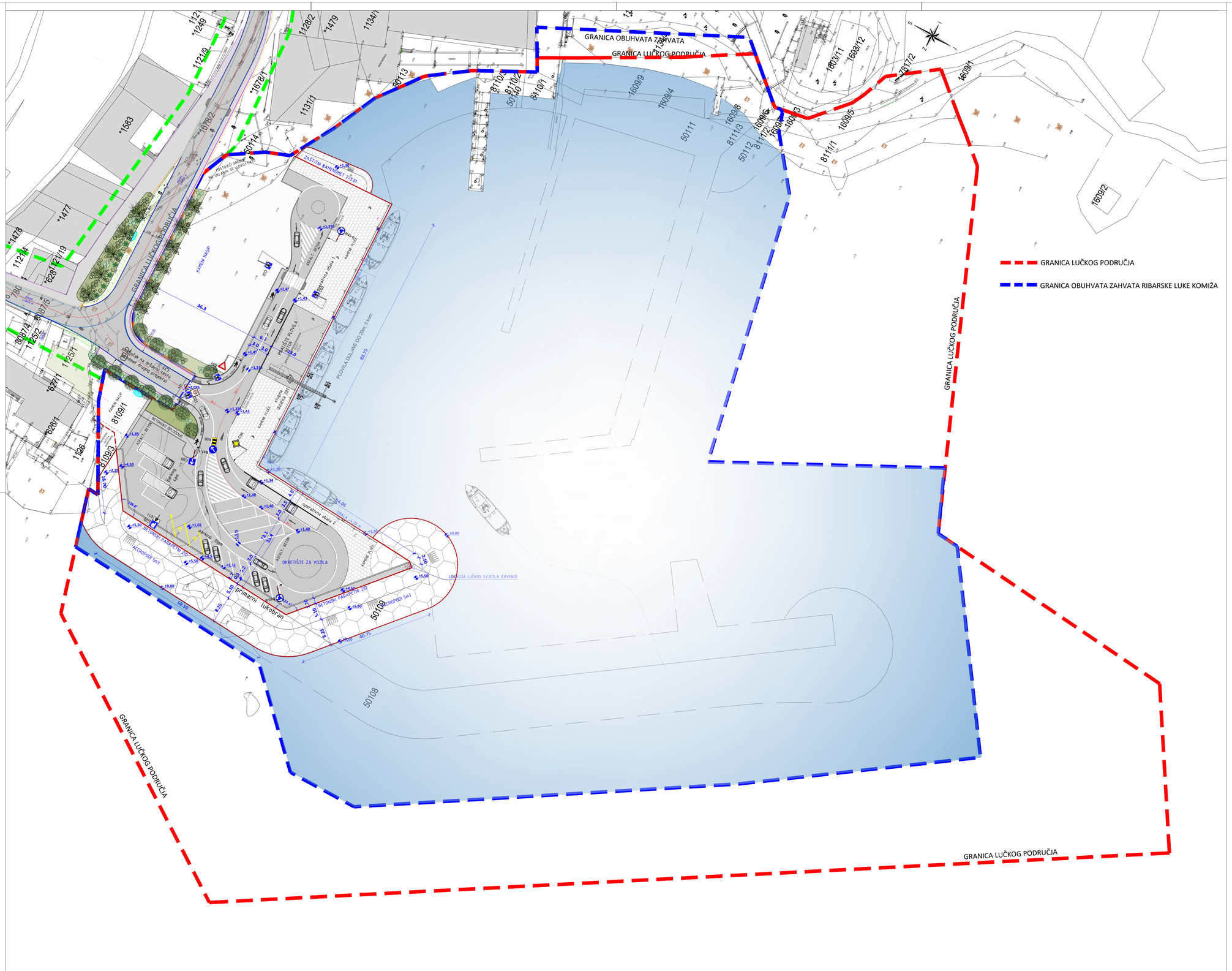
NACRT: SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA SA PRIKAZOM FEKALNE KANALIZACIJE ZA 1. FAZU GRADNJE

MJERILO: 1:500

DATUM: lipanj 2023.

NACRT BROJ: 1.13.


GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
GRANICA LUČKOG PODRUČJA
ZAŠTITNI RAMENJAK Z-3.51
KAMENI NASIP
KAMENI NASIP
KAMENI NASIP




| | |
|---|---|
| NARUČITELJ | LUČKA UPRAVA SPLIT<br>GAT SV. DUJE 1<br>21000 SPLIT |
| RIBARSKA LUKA KOMIŽA o. VIS<br>PROJEKT OBALNE KONSTRUKCIJE | BR. PR. 218/2021<br>Z.O.P.<br>KOORDINATNI SUSTAV HTRS96/TM<br>IZRADIO: Ivan Barbalić, d.i geod. |
| VRSTA PROJEKTA | Podloga za situacije građevina i zahvate u prostoru |
| SADRŽAJ | Geodetska situacija građevne čestice |
| K.O. / D.L. | Komiža |
| MBR | 332705 |
| MJERILO | 1:1000 |
| BROJ PRILOGA | |
| MJESTO I DATUM | Split, rujan 2022. god. |
| | MPIOVJERA |

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR: LUČKA UPRAVA SPLIT, Gat Sv. Duje 1, 21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE: k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109; k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA: RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZOP/BR.MAPE: RLK / MAPA 1

OZNAKA MAPE: T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT: Dalibor Crnac, dipl.ing.grad. (HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Ovlašteni inženjer građevinarstva, G 4292)

PROJEKTANT: Dalibor Crnac, dipl.ing.grad. (HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Ovlašteni inženjer građevinarstva, G 4292)

SURADNICI: Josip Veselica, dipl.ing.grad.; Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

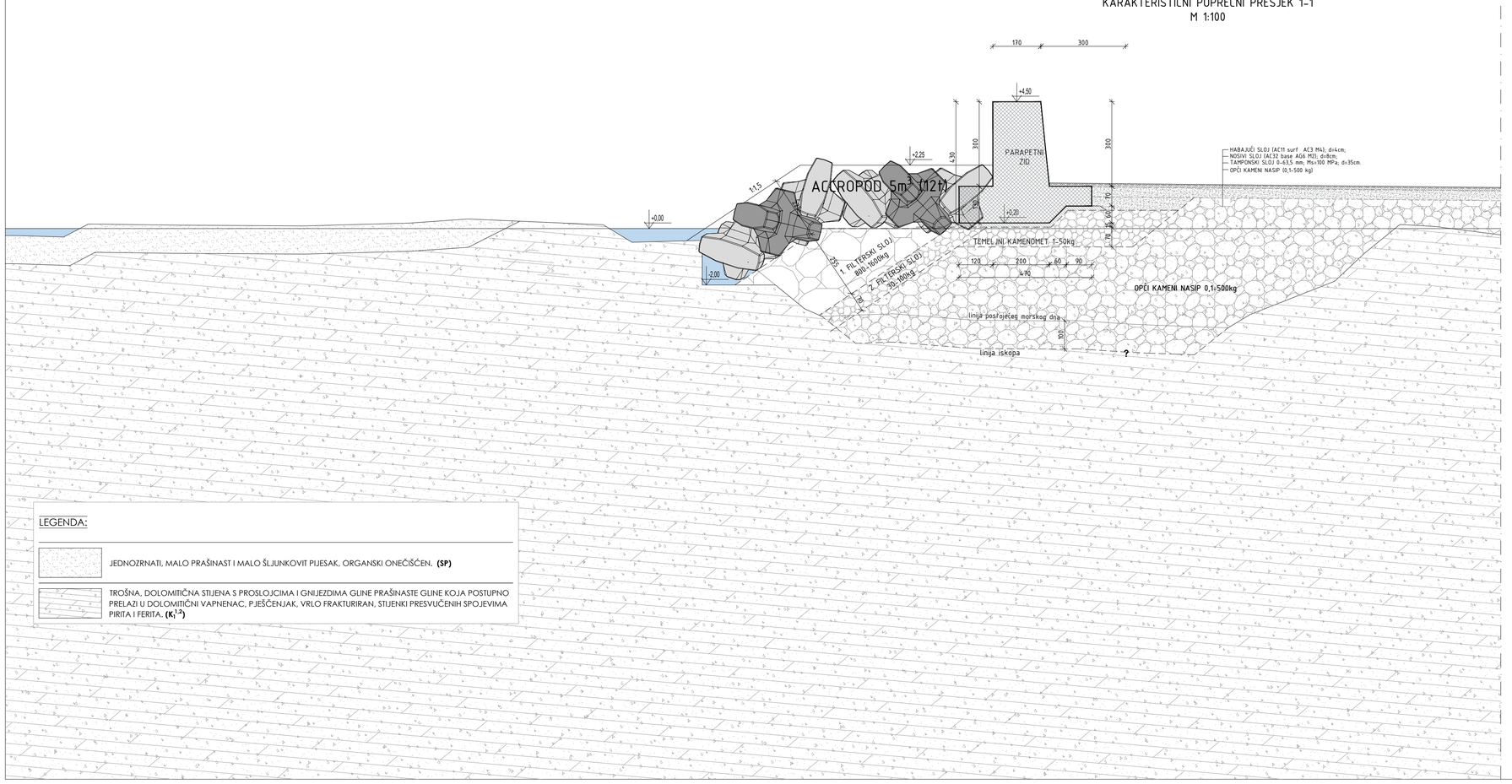
NACRT: PROMETNA SITUACIJA RIBARSKE LUKE KOMIŽA - 1. FAZA GRADNJE

MJERILO: 1:500

DATUM: lipanj 2023.

NACRT BROJ: 1.15.

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 1-1
M 1:100




LEGENDA:

JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINAST I MALO ŠLJUNKOVIT PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. **(SP)**

TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠINASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PIRITA I FERITA. **($K_1^{1,2}$)**


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE
VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.grad.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

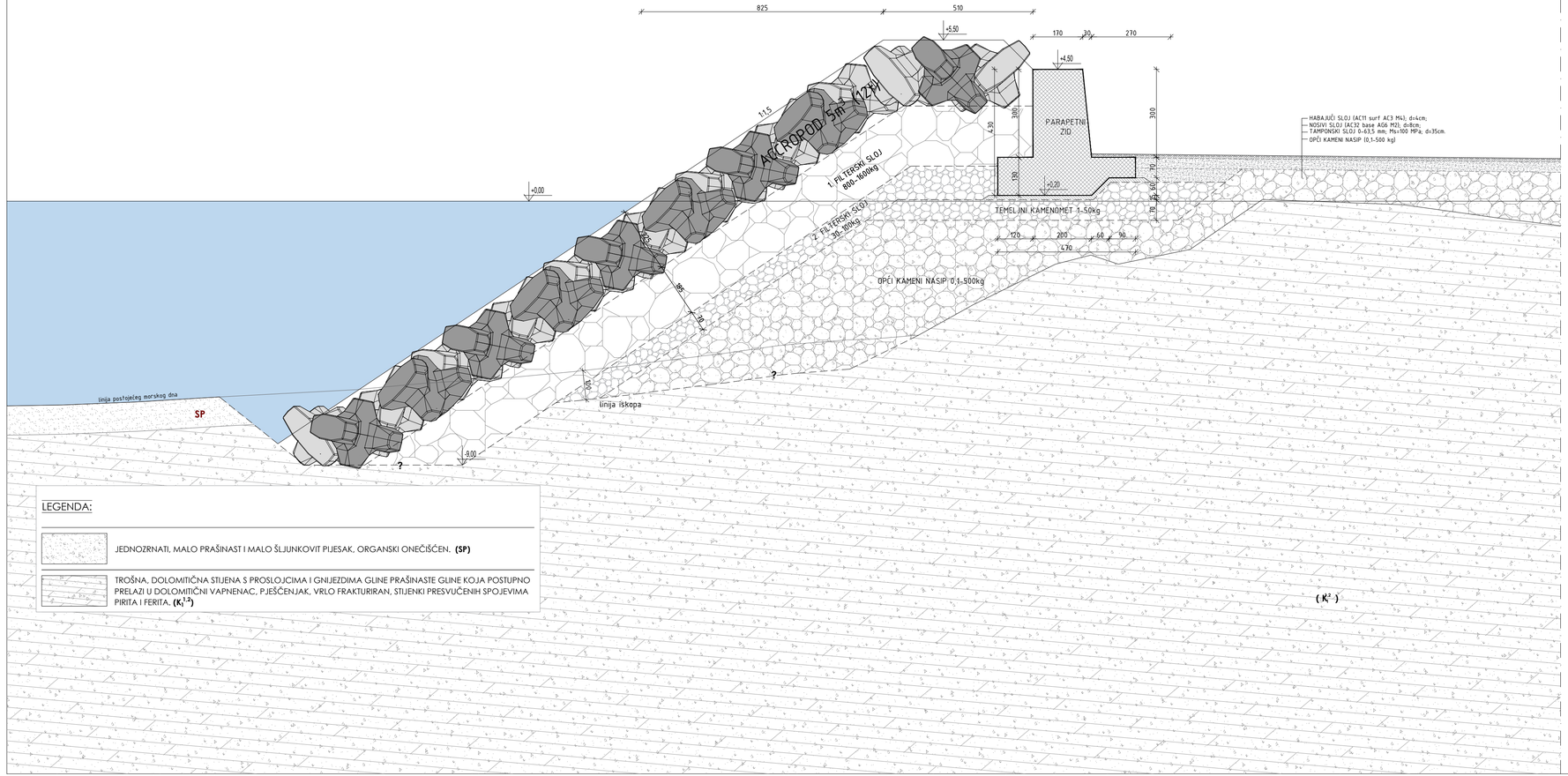
**NACRT:** KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 1-1

**MJERILO:** 1:100

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 2.1.

## KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 2-2
M 1:100




LEGENDA:

JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINAST I MALO ŠLJUNKOVIT PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. **(SP)**

TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠINASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PIRITA I FERITA. **($K^{1,2}$)**


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA
GRAĐNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

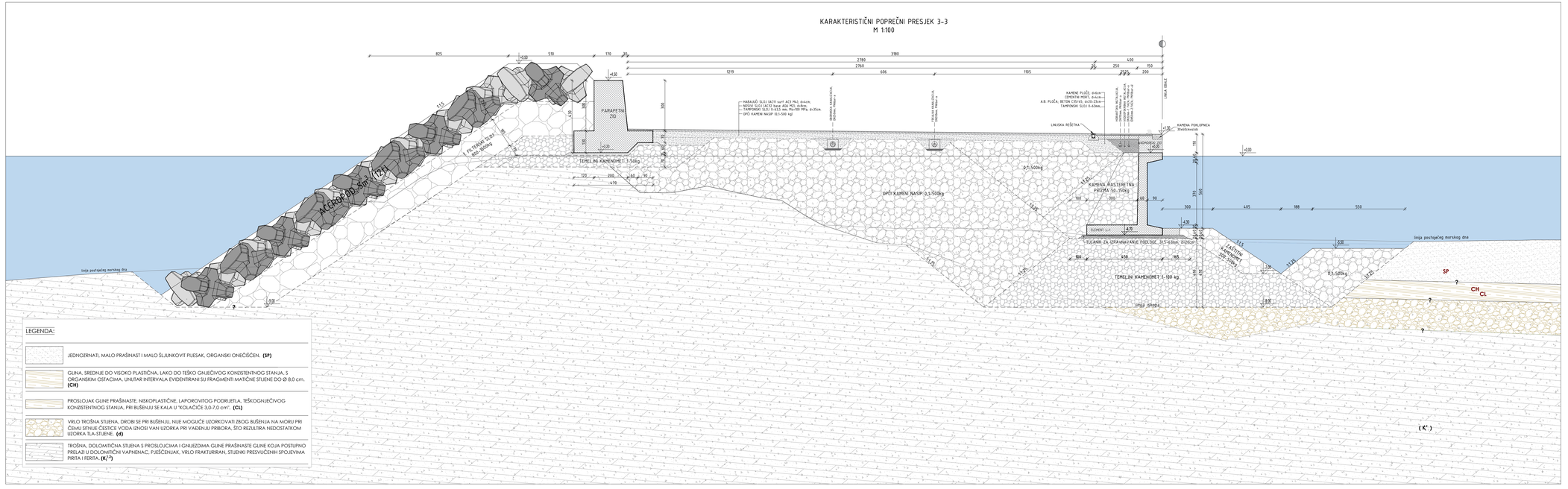
**NACRT:** KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 2-2

**MJERILO:** 1:100

**DATUM:** lipanj 2023.

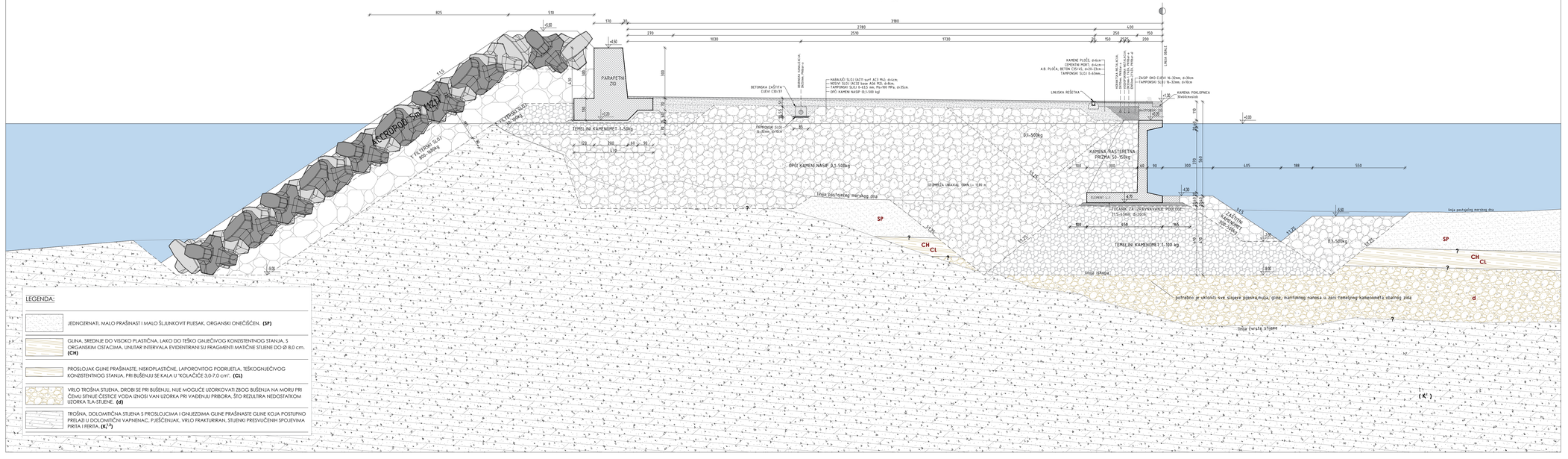
**NACRT BROJ:** 2.2.

## KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 3-3
M 1:100

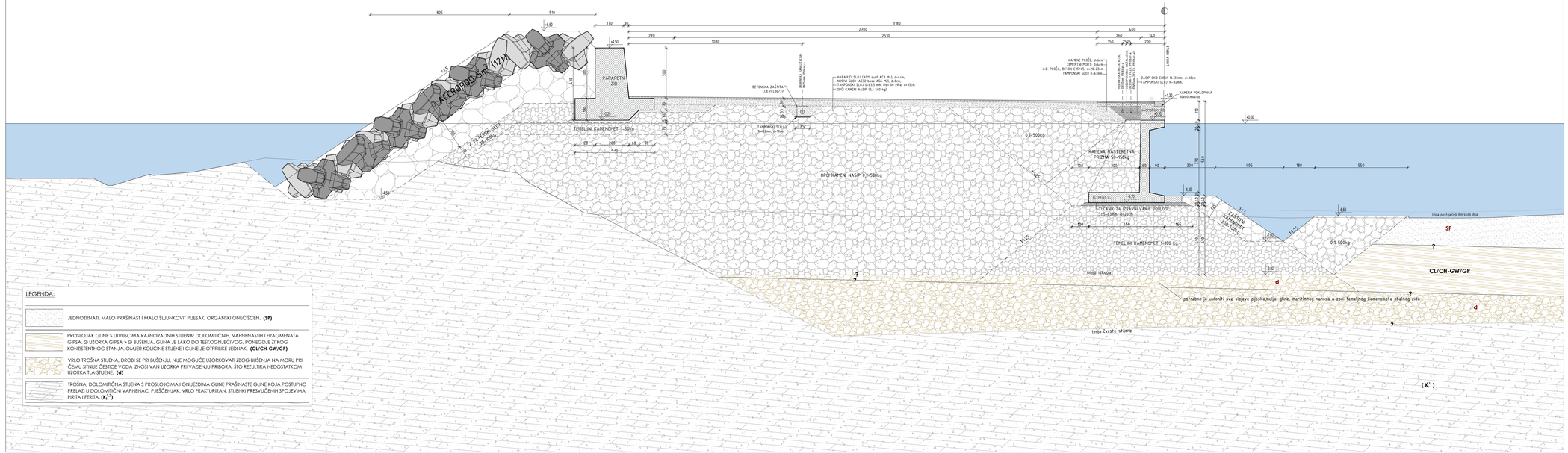

PARAPETNI ZID
HABAJUĆI SLOJ (ACTF tert AC3 MU, d=4cm, NOSIVI SLOJ (ACSF base AG6 PG1, d=8cm, TAMPONSKI SLOJ 0-63 mm, Mv≥100 MPa, d=25cm
DPO: KAMENI NASIP, 0,1-500 kg
KAMENE PLOČE, d=4cm
ZAPUNA (BETON C16/20, d=4cm)
A.B. PLOČA, BETON C30/37, d=15cm
TAMPONSKI SLOJ d=15cm
LINIJSKA REŠETKA
KAMENA POKLOPNICA
TEMELJNI KAMENOMET 1-300 kg
TEMELJNI KAMENOMET 1-500 kg
DPO: KAMENI NASIP, 0,1-500kg
KAMENA RASTRETNA PRIZMA 50-150kg
FILTERSKI SLOJ 60/-300mm
ACTROP 0D 30/+ (12t)
TIJEKOM IZVOĐENJA RADOVA
TIJEKOM EKSPLOATACIJE
TIJEKOM EKSPLOATACIJE
TIJEKOM EKSPLOATACIJE

# KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 4-4

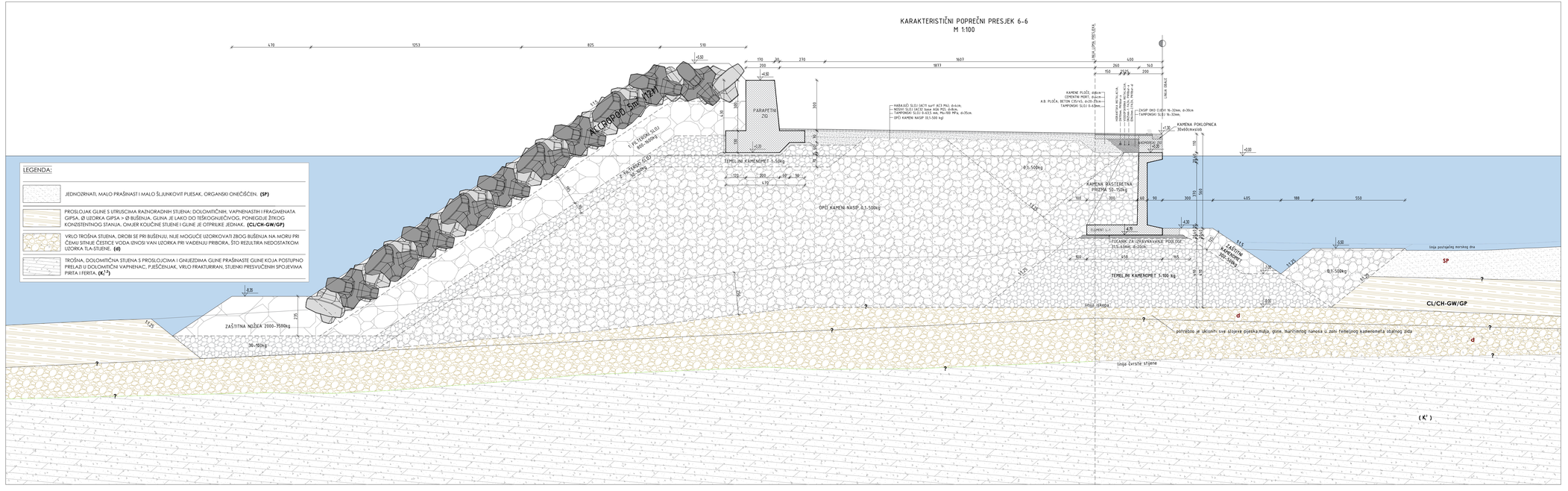
M 1:100


825
510
+5.50
1:1.5
ACCROPOD 5m³ (X21)
1:1.5
TT FILTERSKI SLOJ
50-150kg
TT FILTERSKI SLOJ
800-2400kg
4.00
170
30
3180
2780
270
1030
2510
1730
250
400
150
150
200
+4.50
PARAPETNI ZID
380
355
4.50
2.20
30
30
TEMELJNI KAMENOMET 1-50kg
120
360
60
90
1.70
BETONSKA ZAŠTITA
CIJEVI C30/37
DRENAŽA KABLOVSKA
KANALICA
KABLOVSKA
KANALICA
KABLOVSKA
KANALICA

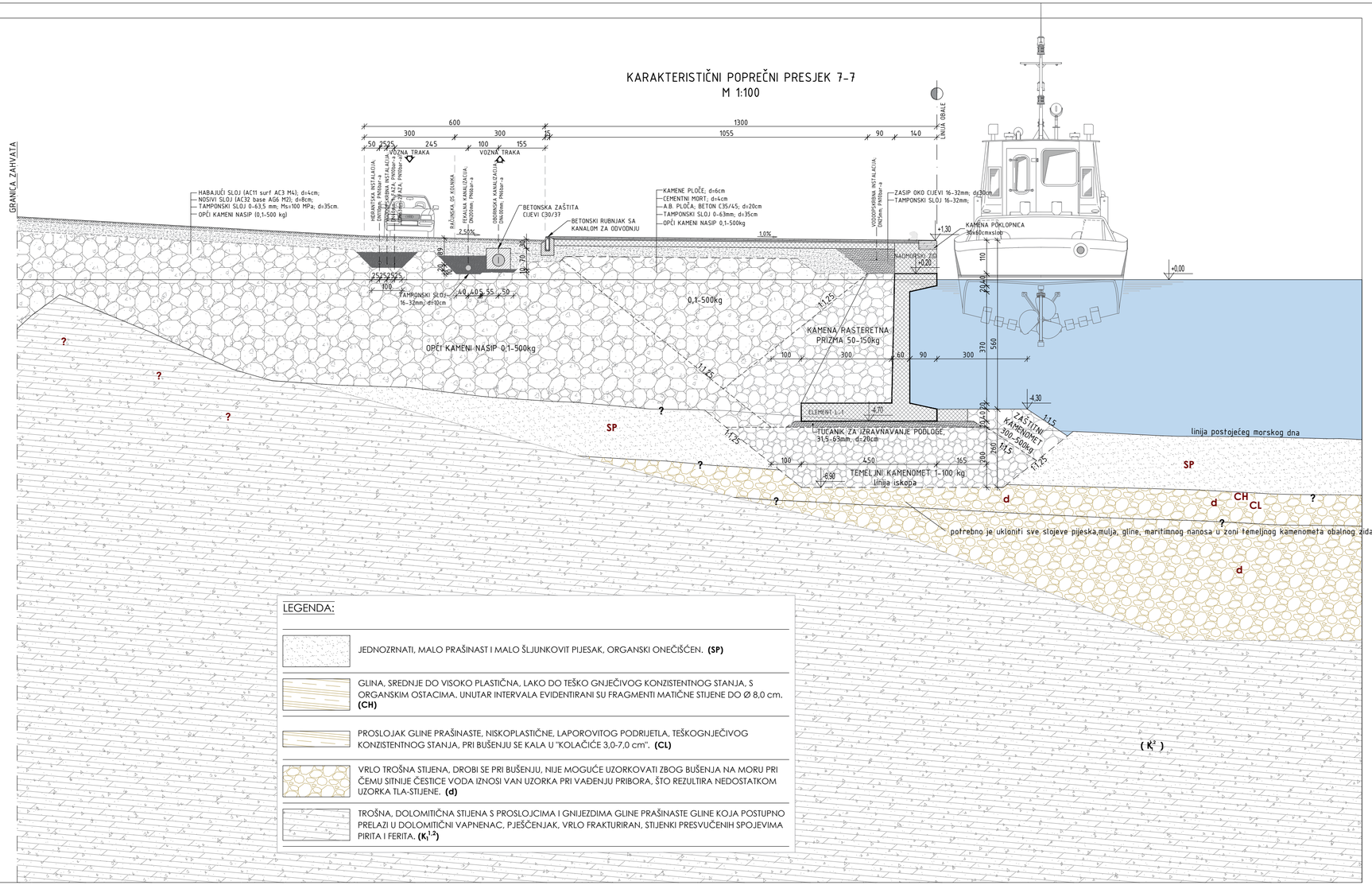
# KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 5-5
M 1:100



# KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 6-6
M 1:100


LEGENDA:
JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINAST I MALO ŠLJUNKOVITI PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. (SP)
PROSLOJAK GLINE S ULOMCIMA RAZNORODNIH STIJENA: DOLOMITIČNIH, VAPNENASTIH I FRAGMENATA GIPSA, Ø UZORKA GIPSA > Ø BUŠENJA, GLINA JE LAKO DO TEŠKOGNJEČIVOG, PONEGDJE ŽITKOG KONZISTENTNOG STANJA, OMJER KOLIČINE STIJENE I GLINE JE OTPRILIKE JEDNAK. (CL/CH-GW/GP)
VRLO TROŠNA STIJENA, DROBI SE PRI BUŠENJU, NIJE MOGUĆE UZORKOVATI ZBOG BUŠENJA NA MORU PRI ČEMU SITNIJE ČESTICE VODA IZNOSI VAN UZORKA PRI VAĐENJU PRIBORA, ŠTO REZULTIRA NEDOSTATKOM UZORKA TLA-STIJENE. (d)
TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠNASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PIRITA I FERITA. (K'3)
430
1253
825
510
150
200
230
1877
1607
260
150
600
140
200
+5.50
+4.50
+4.30
+3.30
+0.00
-0.30
-1.70
-2.00
-3.00
-4.00
-4.35
-5.00
-5.50
-6.00
-6.50
-7.00
-7.50
-8.00
-8.50
-9.00
-9.50
-10.00
-10.50
-11.00
-11.50
-12.00
-12.50
-13.00
-13.50
-14.00
-14.50
-15.00
-15.50
-16.00
-16.50
-17.00
-17.50
-18.00
-18.50
-19.00
-19.50
-20.00
-20.50
-21.00
-21.50
-22.00
-22.50
-23.00
-23.50
-24.00
-24.50

# KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 7-7
M 1:100




LEGENDA:

- JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINAST I MALO ŠLJUNKOVIT PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. **(SP)**
- GLINA, SREDNJE DO VISOKO PLASTIČNA, LAKO DO TEŠKO GNJEČIVOG KONZISTENTNOG STANJA, S ORGANSKIM OSTACIMA. UNUTAR INTERVALA EVIDENTIRANI SU FRAGMENTI MATIČNE STIJENE DO Ø 8,0 cm. **(CH)**
- PROSLOJAK GLINE PRAŠINASTE, NISKOPLASTIČNE, LAPOROVITOG PODRIJETLA, TEŠKOGNJEČIVOG KONZISTENTNOG STANJA, PRI BUŠENJU SE KALA U "KOLAČIĆE 3,0-7,0 cm". **(CL)**
- VRLO TROŠNA STIJENA, DROBI SE PRI BUŠENJU, NIJE MOGUĆE UZORKOVATI ZBOG BUŠENJA NA MORU PRI ČEMU SITNIJE ČESTICE VODA IZNOSI VAN UZORKA PRI VAĐENJU PRIBORA, ŠTO REZULTIRA NEDOSTATKOM UZORKA TLA-STIJENE. **(d)**
- TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠINASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PIRITA I FERITA. **($K_i^{1,2}$)**


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE
VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT
**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT
**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1
**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

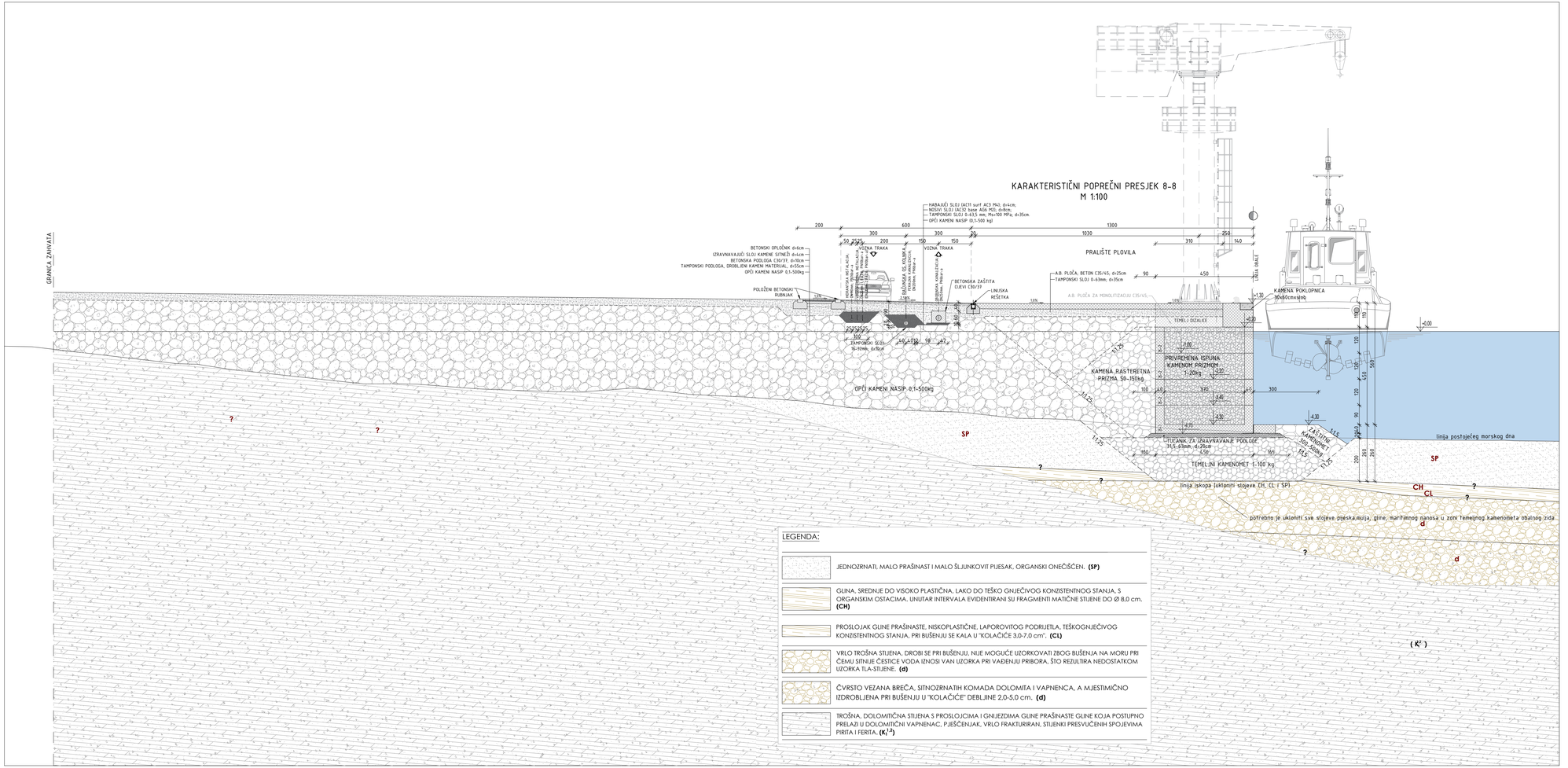
**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

**NACRT:** KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 7-7
**MJERILO:** 1:100

**DATUM:** lipanj 2023.
**NACRT BROJ:** 2.7.





**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
ZOP/BR.MAPE: **RLK / MAPA 1**
OZNAKA MAPE: **T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

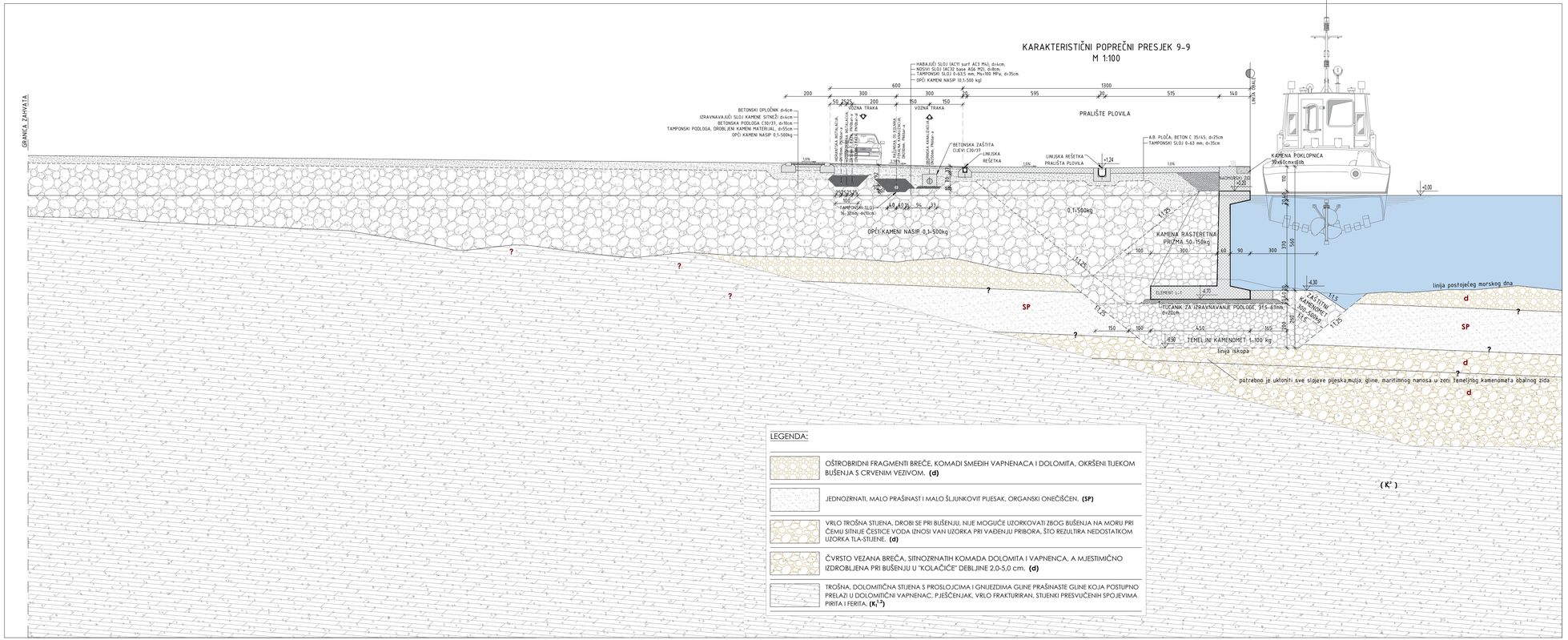
PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.**

SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.građ.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.**

NACRT: **KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 8-8**
MJERILO: **1:100**

DATUM: **lipanj 2023.**
NACRT BROJ: **2.8.**

## KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 9-9
M 1:100




LEGENDA:

- OŠTROBRIDNI FRAGMENTI BREČE, KOMADI SMEĐIH VAPNENACA I DOLOMITA, OKRŠENI TIJEKOM BUŠENJA S CRVENIM VEZIVOM. **(d)**
- JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINASTI I MALO ŠLJUNKOVIT PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. **(SP)**
- VRLO TROŠNA STIJENA, DROBI SE PRI BUŠENJU, NIJE MOGUĆE UZORKOVATI ZBOG BUŠENJA NA MORU PRI ČEMU SITNIJE ČESTICE VODA IZNOSI VAN UZORKA PRI VAĐENJU PRIBORA, ŠTO REZULTIRA NEDOSTATKOM UZORKA TLA-STIJENE. **(d)**
- ČVRSTO VEZANA BREČA, SITNOZRNATIH KOMADA DOLOMITA I VAPNENCA, A MJESTIMIČNO IZDROBLJENA PRI BUŠENJU U "KOLAČIĆE" DEBLJINE 2,0-5,0 cm. **(d)**
- TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠINASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PIRITA I FERITA. **($K_1^{-2}$)**


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRAĐNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

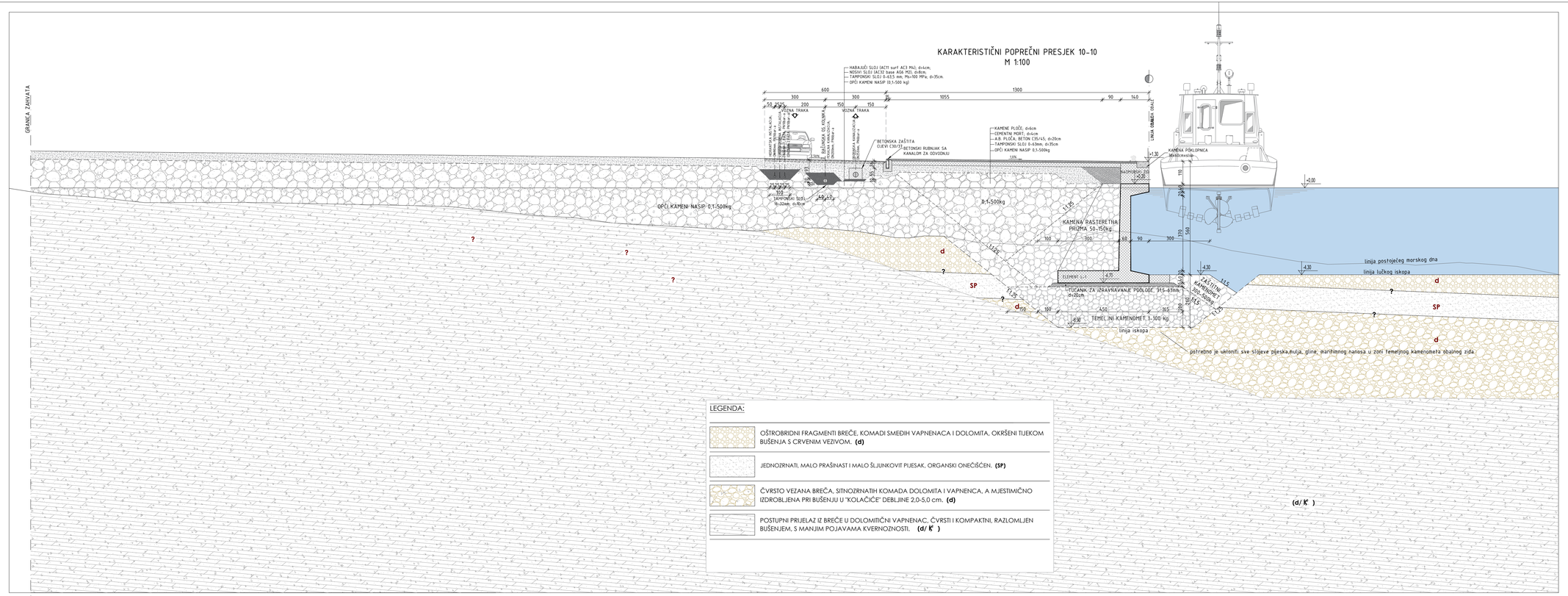
**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

**NACRT:** KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 9-9

**MJERILO:** 1:100

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 2.9.





**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020


**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.grad.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

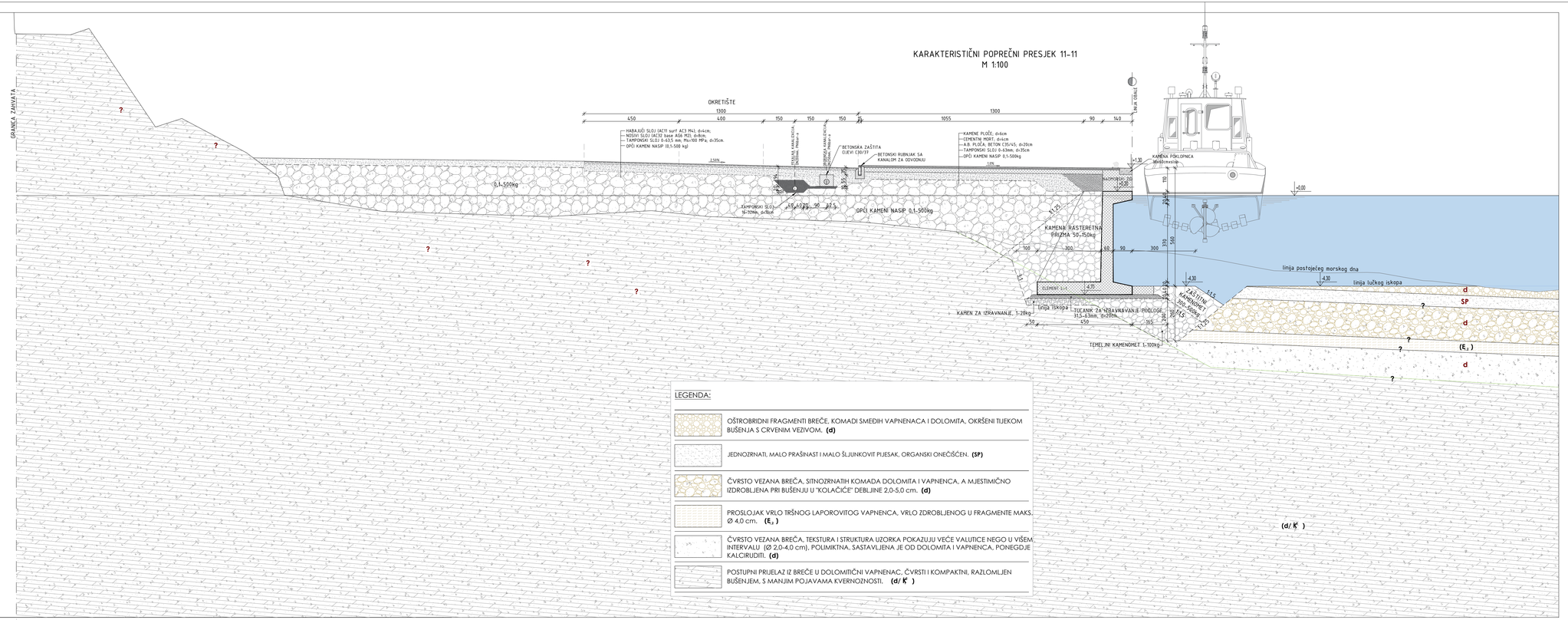

**NACRT:** KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 10-10

**MJERILO:** 1:100

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 2.10.

# KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 11-11
M 1:100




LEGENDA:

- OŠTROBRIDNI FRAGMENTI BREČE, KOMADI SMEĐIH VAPNENACA I DOLOMITA, OKRŠENI TIJEKOM BUŠENJA S CRVENIM VEZIVOM. **(d)**
- JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINAST I MALO ŠLJUNKOVIT PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. **(SP)**
- ČVRSTO VEZANA BREČA, SITNOZRNATIH KOMADA DOLOMITA I VAPNENCA, A MJESTIMIČNO IZDROBLJENA PRI BUŠENJU U "KOLAČIĆE" DEBLJINE 2,0-5,0 cm. **(d)**
- PROSLOJAK VRLO TRŠNOG LAPOROVITOG VAPNENCA, VRLO ZDROBLJENOG U FRAGMENTE MAKS. Ø 4,0 cm. **(E, )**
- ČVRSTO VEZANA BREČA, TEKSTURA I STRUKTURA UZORKA POKAZUJU VEĆE VALUTICE NEGO U VIŠEM INTERVALU (Ø 2,0-4,0 cm), POLIMIKTNA, SASTAVLJENA JE OD DOLOMITA I VAPNENCA, PONEGDJE KALCIRUDITI. **(d)**
- POSTUPNI PRIJELAZ IZ BREČE U DOLOMITIČNI VAPNENAC, ČVRSTI I KOMPAKTNI, RAZLOMLJEN BUŠENJEM, S MANJIM POJAVAMA KVERNOZNOSTI. **(d/ K )**


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

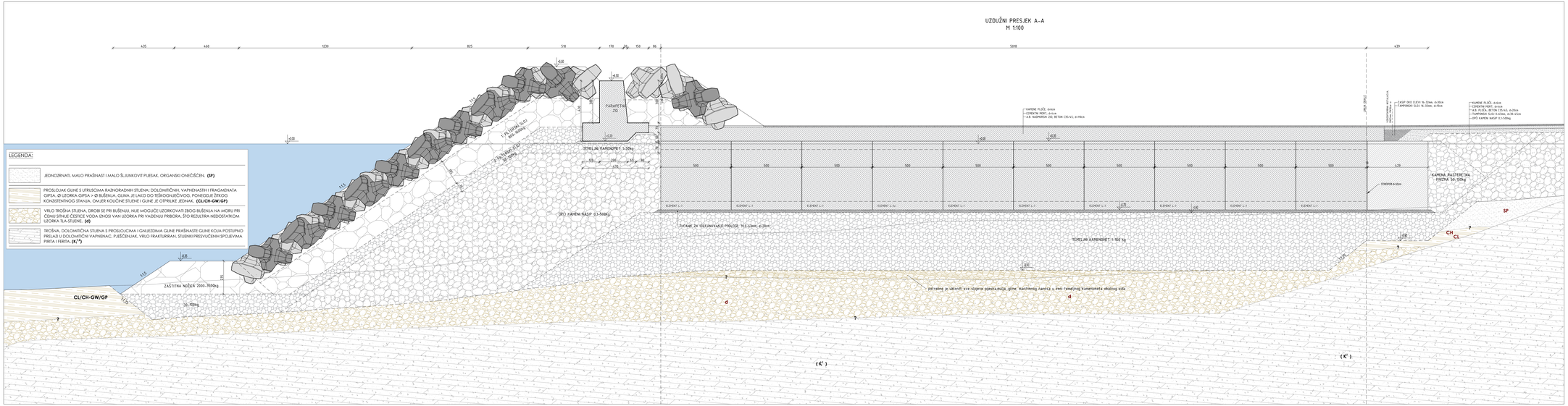
**NACRT:** KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK 11-11

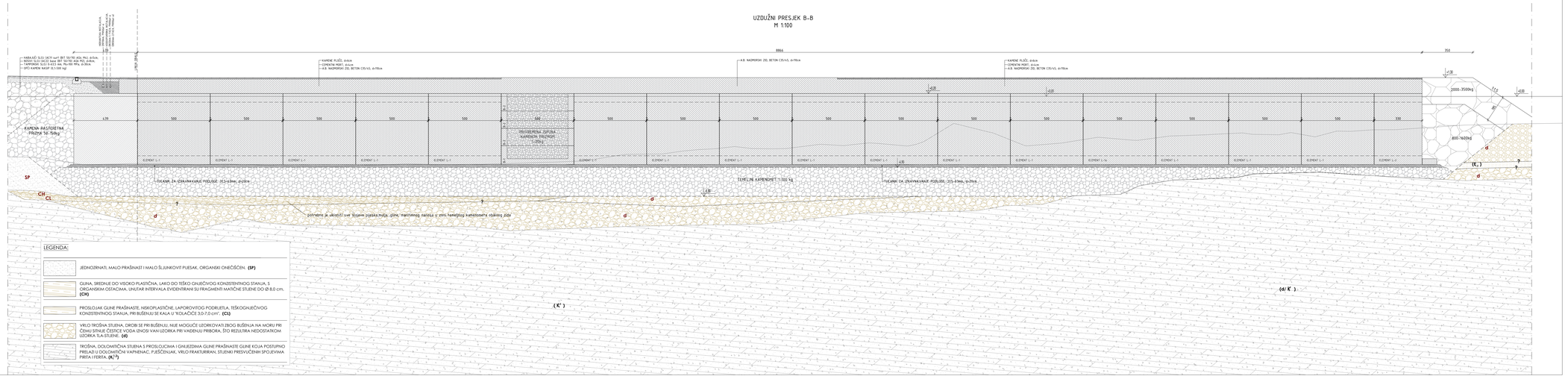
**MJERILO:** 1:100

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 2.11.

# UZDUŽNI PRESJEK A-A
M 1:100


LEGENDA:
JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINASTI I MALO ŠLJUNKOVIT PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. (SP)
PROSLOJCIMA GLINE S ULOMCIMA RAZNOZRNATE STIJENE: DOLOMITIČNIH, VAPNENASTIH I FRAGMENATA GIPSA, Ø UZORKA GIPSA > Ø1 BUŠENJA, GLINA JE LAKO DO TEŠKOGNJEČIVOG, PONEGDJE ŽILOG KONZISTENTNOG STANJA, OKLIŽE KOLIČINE STIJENE I GLINE JE OTPRILIKE JEDNAK. (CL/CH-GW/GP)
VRLO TROŠNA STIJENA, DROBI SE PRI BUŠENJU, NIJE MOGUĆE UZORKOVATI ZBOG BUŠENJA NA MORU PRI ČEMU SITNIJE ČESTICE VODA IZNOSI VAN UZORKA PRI VAĐENJU PRIBORA, ŠTO REZULTIRA NEDOSTATKOM UZORKA TLA STIJENE. (d)
TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠNASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PISTA I FERITA. (K'3)
PARAPETNI ZID
TEMELJNI KAMENOLOM I. 1-20kg
1. FILTERSKI SLOJ 50-300kg
2. FILTERSKI SLOJ 50-300kg
ZAŠTITNA NOŠKA 2000-3500kg
3.-10.kg
CL/CH-GW/GP
ORO KAMENI NASIP 0,1-500kg
TEMELJNI KAMENOLOM II. 1-100 kg
TLANAK ZA ODVIJANJE PODLOGE 75,0-13cm, d=20cm
KAMENI PLOČE, d=6cm
CEMENTNI MORT, 6cm
A.B. NADGRADA ZID, BETON C25/V3, d=70cm
ASFALTNI BETON C25/V3, d=20cm
TAMPONSKI SLOJ 0-63mm, d=50cm
2xGP ORO CJEVI 1b-32mm, d=30cm
TAMPONSKI SLOJ 1b-32mm, d=50cm
KAMENI PLOČE, d=6cm
CEMENTNI MORT, 6cm
A.B. PLOČA, BETON C25/V3, d=20cm
TAMPONSKI SLOJ 0-63mm, d=35-65cm
ORO KAMEN NASIP 0,1-500kg
KAMENA OBLOGA 0,1-500kg
KAMENA OBLOGA 1-300kg
KAMENA OBLOGA 1-500kg
KAMENA OBLOGA 1-500kg
KAMENA OBLOGA 1-500




LEGENDA:

- JEDNOZRNATI, MALO PRAŠNAST I MALO ŠLJUNKOVITI PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. **(SP)**
- GLINA, SREDNJE DO VISOKO PLASTIČNA, LAKO DO TEŠKO GNJEČIVOG KONZISTENTNOG STANJA, S ORGANSKIM OSTACIMA. UNUTAR INTERVALA EVIDENTIRANI SU FRAGMENTI MATIČNE STIJENE DO Ø 8.0 cm. **(CH)**
- PROSLOJAK GLINE PRAŠNASTE, NISKOPLASTIČNE, LAPOROVITOG PODRIJETLA, TEŠKOGNJEČIVOG KONZISTENTNOG STANJA, PRI BUŠENJU SE KALA U 'KOLAČIĆE 3.0-7.0 cm'. **(CL)**
- VRLO TROŠNA STIJENA, DROBI SE PRI BUŠENJU, NIJE MOGUĆE UZORKOVATI ZBOG BUŠENJA NA MORU PRI ČEMU SITNIJE ČESTICE VODA ISNOSI VAN UZORKA PRI VAĐENJU PRIBORA, ŠTO REZULTIRA NEDOSTATKOM UZORKA TLA-STIJENE. **(d)**
- TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠNASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PIRITA I FERITA. **(K,°)**


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Obrtnička 26/B, 21000 SPLIT; Tel. 021 340 740; Fax 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA**
**GRAĐNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE**
**VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

ZOP/BR.MAPE: **RLK / MAPA 1**

OZNAKA MAPE: **T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.grad.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.**

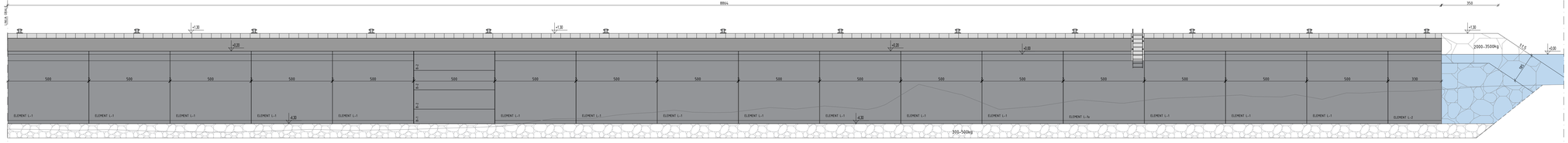
NACRT: **UZDUŽNI PRESJEK B-B**

MJERILO: **1:100**

DATUM: **lipanj 2023.**

NACRT BROJ: **3.2.**

POGLED NA OPERATIVNU OBALU 1
M 1:100




**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 2606, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA**
**GRAĐNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

FAZNA PROJEKTA:
**GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA:
**GRAĐEVINSKI PROJEKT**

ZOP/BR.MAPE:
**RLK / MAPA 1**

OZNAKA MAPE:
**T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.grad.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.**

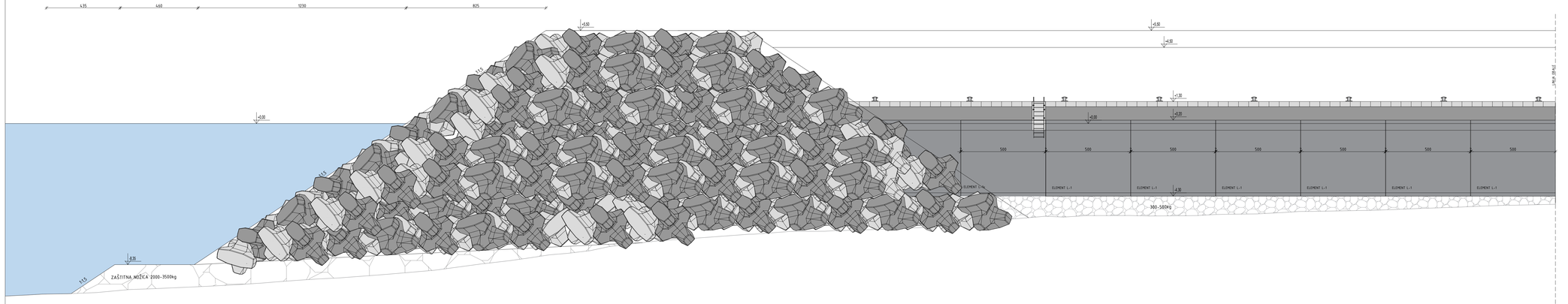
NACRT:
**POGLED NA OPERATIVNU OBALU 1**

MJERILO:
**1:100**

DATUM:
**lipanj 2023.**

NACRT BROJ:
**4.1.**

POGLED NA OPERATIVNU OBALU 2
M 1:100





**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com


INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA:
**GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA:
**GRAĐEVINSKI PROJEKT**

ZOP/BR.MAPE:
**RLK / MAPA 1**

OZNAKA MAPE:
**T.D. 787/03/2020**

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.grad.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.**

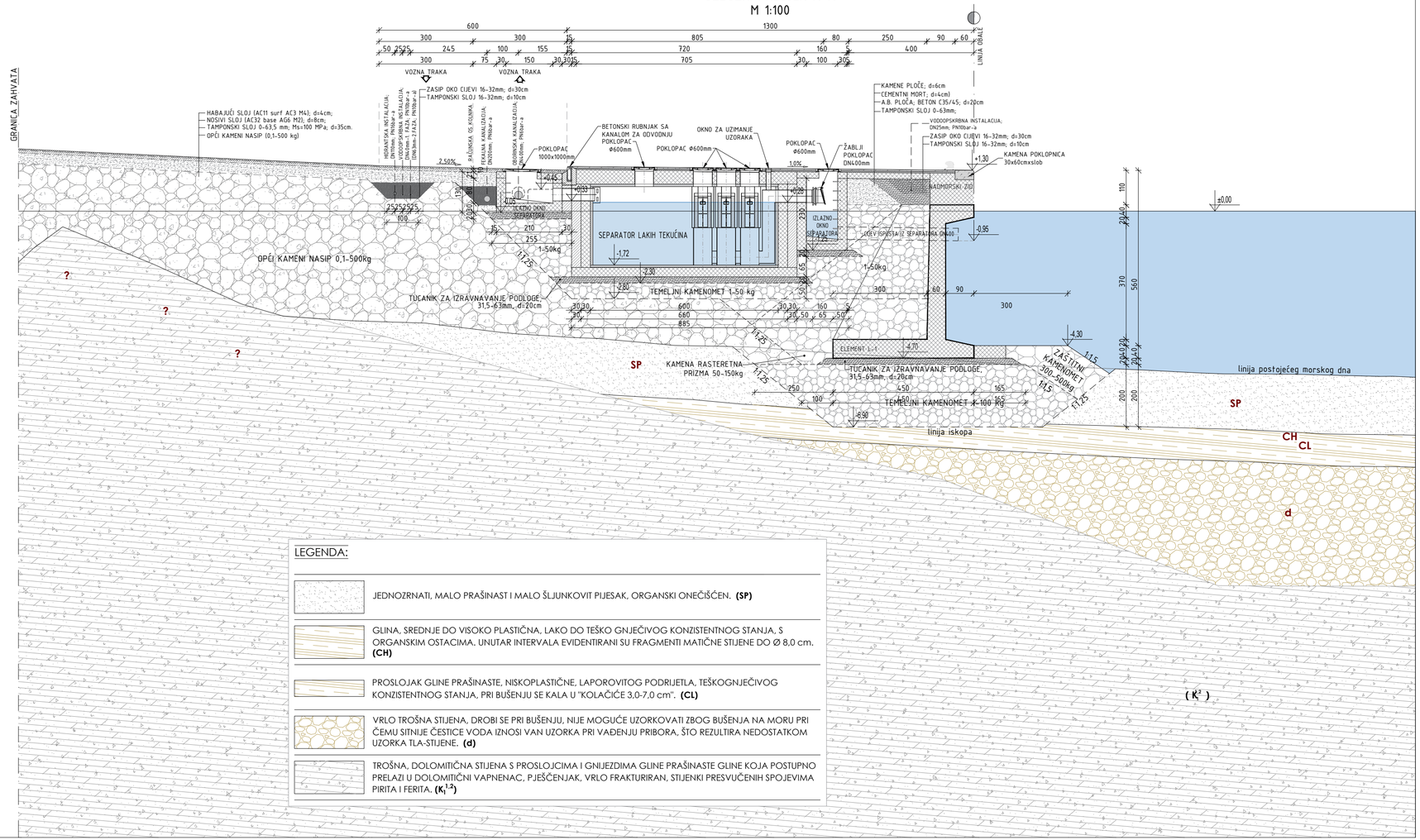
NACRT:
**POGLED NA OPERATIVNU OBALU 2**

MJERILO:
**1:100**

DATUM:
**lipanj 2023.**

NACRT BROJ:
**4.2.**

# SEPARATOR LAKIH TEKUĆINA
## UZDUŽNI PRESJEK A-A
M 1:100




LEGENDA:

- JEDNOZRNATI, MALO PRAŠINAST I MALO ŠLJUNKOVIT PIJESAK, ORGANSKI ONEČIŠĆEN. **(SP)**
- GLINA, SREDNJE DO VISOKO PLASTIČNA, LAKO DO TEŠKO GNJEČIVOG KONZISTENTNOG STANJA, S ORGANSKIM OSTACIMA, UNUTAR INTERVALA EVIDENTIRANI SU FRAGMENTI MATIČNE STIJENE DO Ø 8,0 cm. **(CH)**
- PROSLOJAK GLINE PRAŠINASTE, NISKOPLASTIČNE, LAPOROVITOG PODRIJETLA, TEŠKOGNJEČIVOG KONZISTENTNOG STANJA, PRI BUŠENJU SE KALA U "KOLAČIĆE 3,0-7,0 cm". **(CL)**
- VRLO TROŠNA STIJENA, DROBI SE PRI BUŠENJU, NIJE MOGUĆE UZORKOVATI ZBOG BUŠENJA NA MORU PRI ČEMU SITNIJE ČESTICE VODA IZNOSI VAN UZORKA PRI VAĐENJU PRIBORA, ŠTO REZULTIRA NEDOSTATKOM UZORKA TLA-STIJENE. **(d)**
- TROŠNA, DOLOMITIČNA STIJENA S PROSLOJCIMA I GNIJEZDIMA GLINE PRAŠINASTE GLINE KOJA POSTUPNO PRELAZI U DOLOMITIČNI VAPNENAC, PJEŠČENJAK, VRLO FRAKTURIRAN, STIJENKI PRESVUČENIH SPOJEVIMA PIRITA I FERITA. **($K_1^{1-2}$)**


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / 1/3

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020


**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

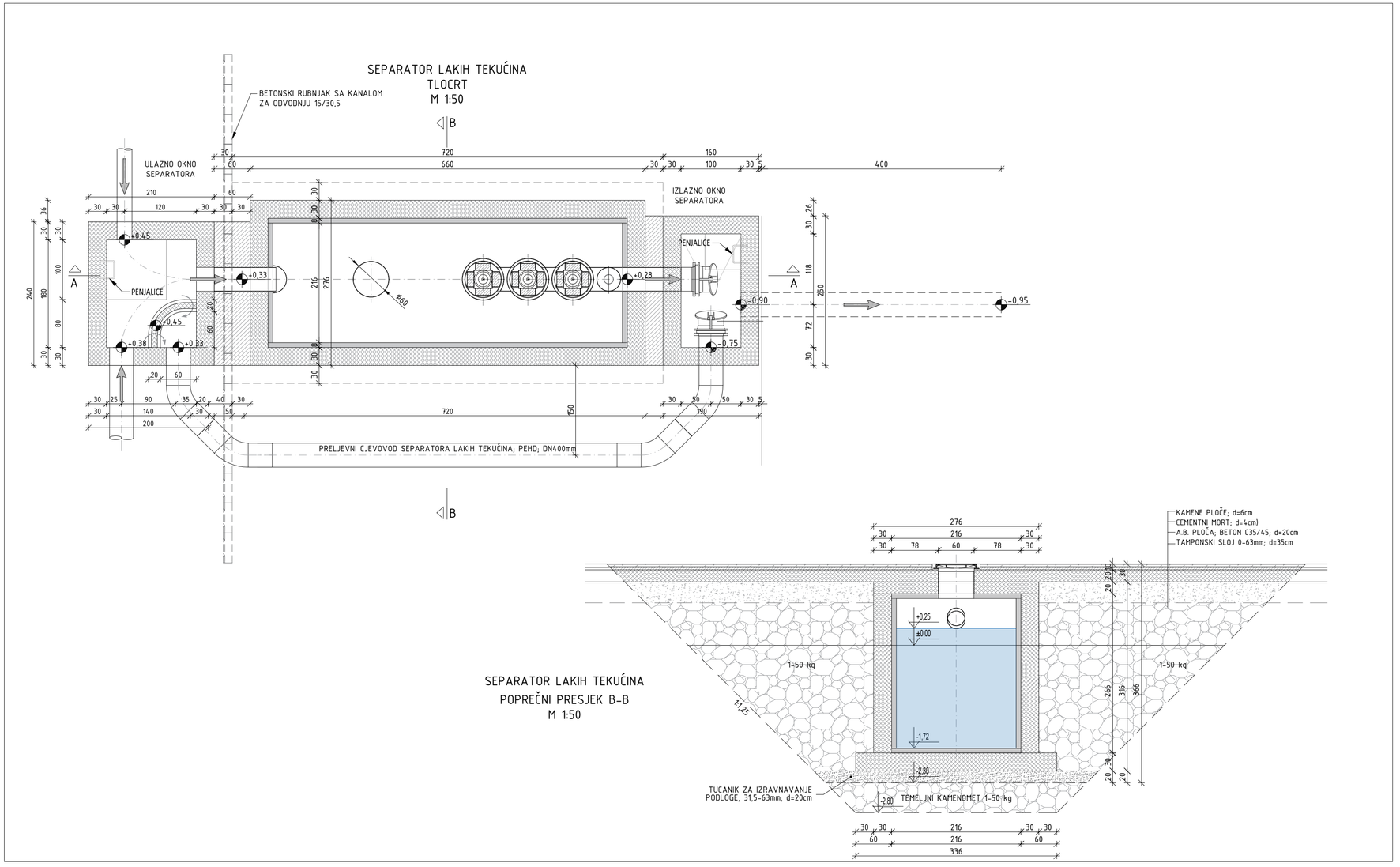
**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.


**NACRT:** SEPARATOR LAKIH TEKUĆINA
UZDUŽNI PRESJEK A-A

**MJERILO:** 1:100

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 5.1.




**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**

Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

**INVESTITOR:**

LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**

k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**

RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**

Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

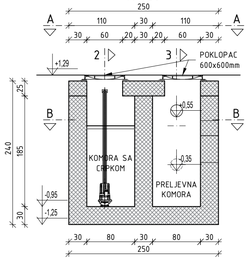
**NACRT:** SEPARATOR LAKIH TEKUĆINA TLOCRT; POPREČNI PRESJEK B-B

**MJERILO:** 1:50

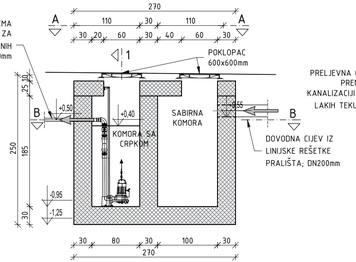
**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 5.2.

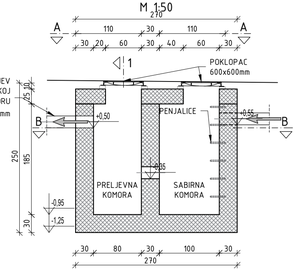
## TALOŽNIK PRALNIH VODA
## PRESJEK 1-1
M 1:50



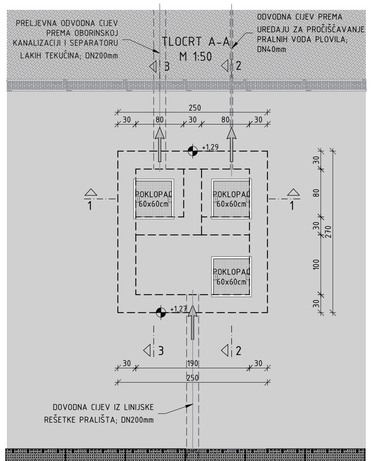

## PRESJEK 2-2
M 1:50



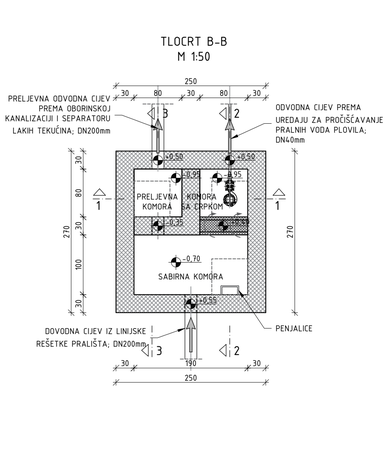

## PRESJEK 3-3
M 1:50



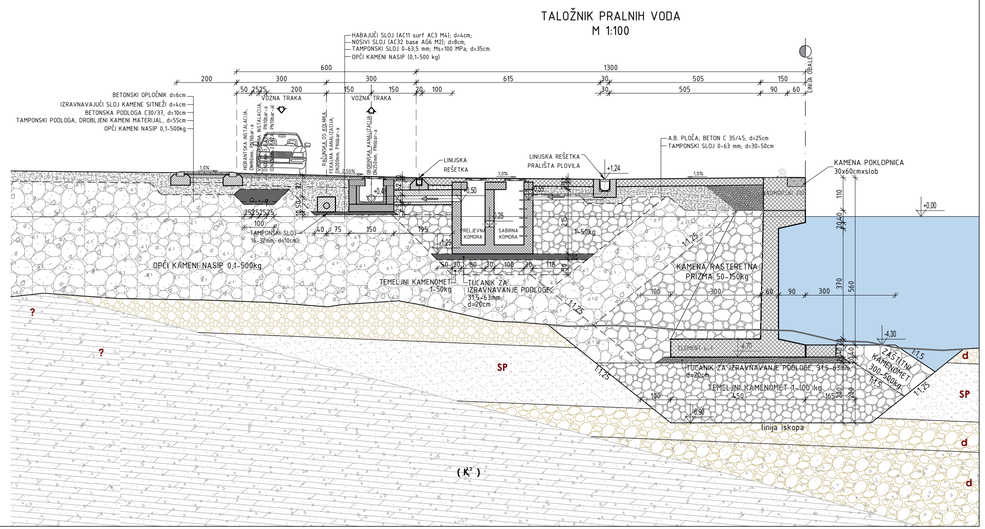

## TLOCRT A-A
M 1:50




## TLOCRT B-B
M 1:50




## TALOŽNIK PRALNIH VODA
M 1:100





**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

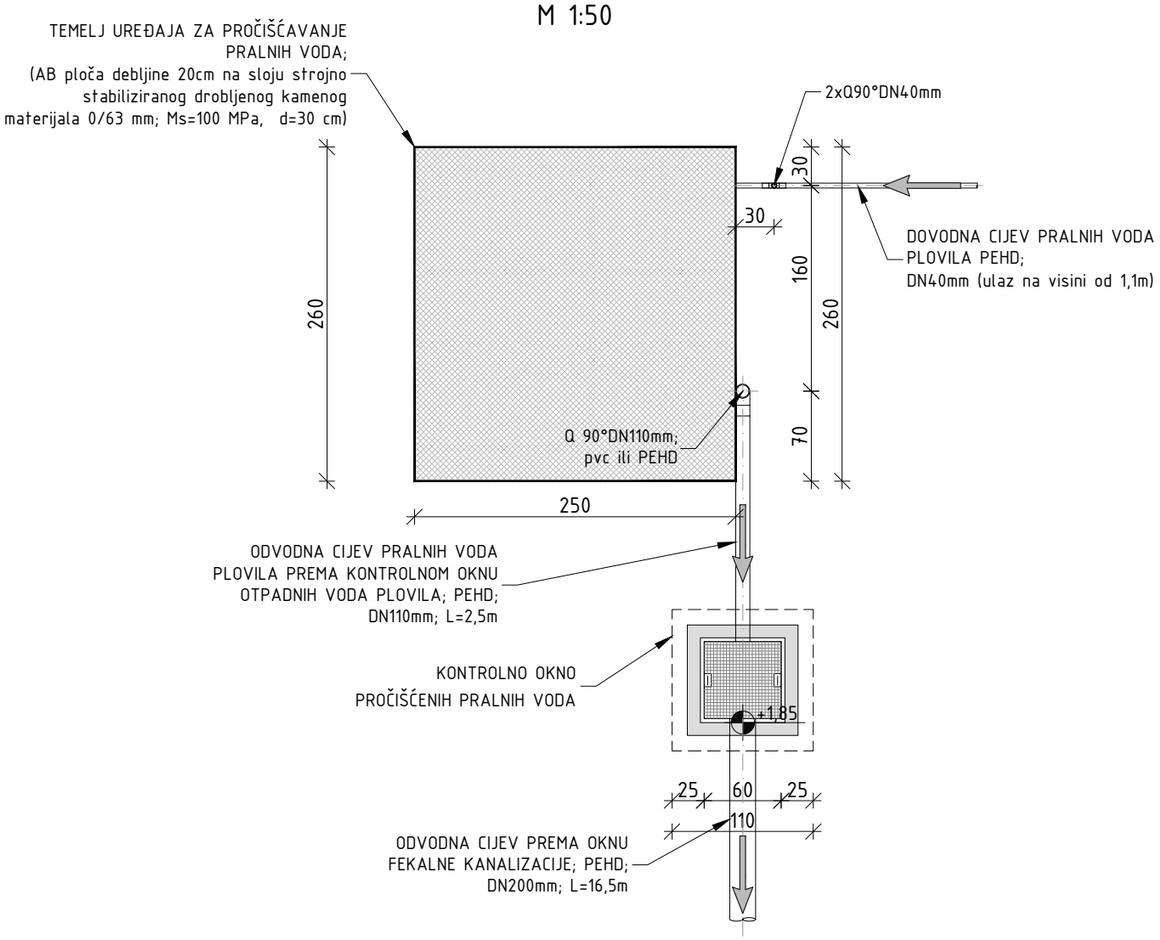
**NACRT:** TALOŽNIK PRALNIH VODA PLOVILA

**MJERILO:** 1:50; 1:100

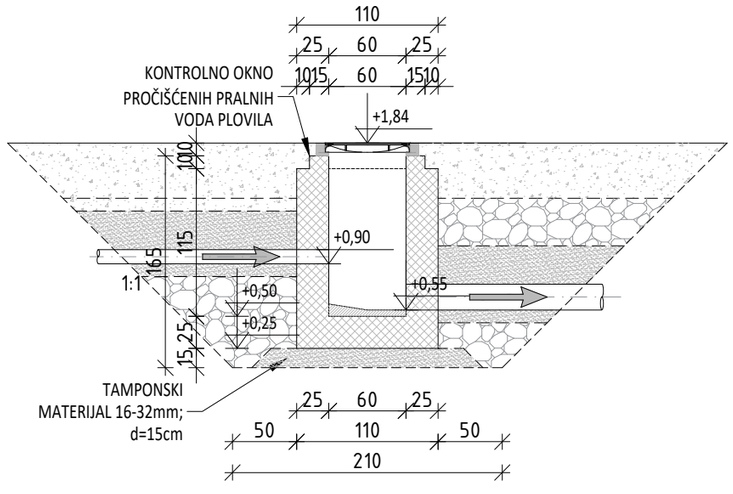
**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 5.3.

## TEMELJ UREDAJA ZA PROČIŠĆAVANJE PRALNIH VODA PLOVILA
M 1:50




## KONTROLNO OKNO PROČIŠĆENIH PRALNIH VODA PLOVILA




**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

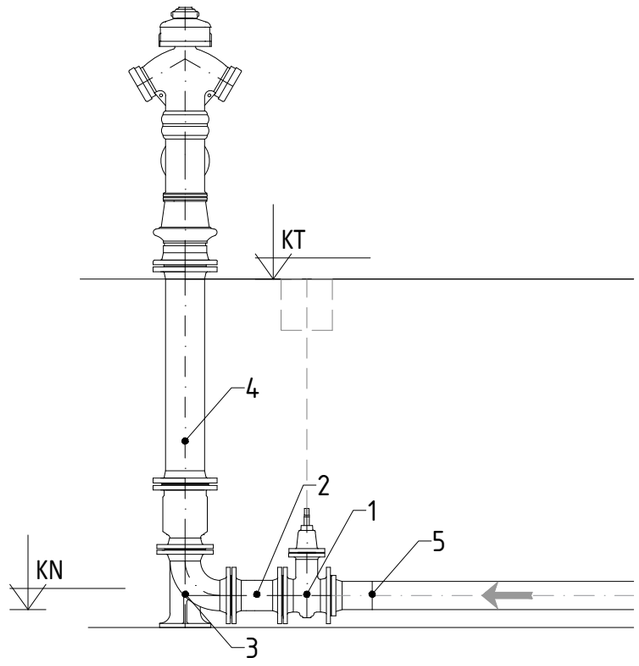
**NACRT:** DETALJ UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE PRALNIH VODA PLOVILA

**MJERILO:** 1:50

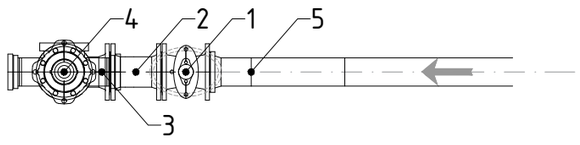
**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 5.4.

# KARAKTERISTIČNA MONTERSKA SHEMA NADZEMNIH HIDRANATA
M 1:20




## ČVOR NH




## SPECIFIKACIJA FAZONSKIH KOMADA I ARMATURA NADZEMNIH HIDRANATA

| No. | Opis | Naziv | Dimenzija | Količina |
|---|---|---|---|---|
| 1 | plosnati zasun sa ugradbenom garniturom i uličnom kapom | Z DN100 PN16 GGG | 100mm | 4 |
| 2 | spojni komad sa prirubnicama | FF DN100x200 PN16 GGG | 100X200mm | 4 |
| 3 | kutni komad sa stopalom | N 90° DN100 PN16 GGG | 100mm | 4 |
| 4 | nadzemni hidrant | DN100x1000 PN16 GGG | 100mmX1000mm | 4 |
| 5 | prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom | F DN110 PN16 PEHD(d100 PP-ČELIK) | 110mmX160mm | 4 |


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020


**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

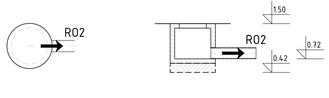

**NACRT:** KARAKTERISTIČNA MONTERSKA SHEMA NADZEMNIH HIDRANATA

**MJERILO:** 1:20

**DATUM:** lipanj 2023.

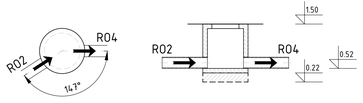
**NACRT BROJ:** 5.5.

## OKNO R01



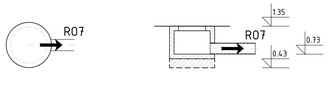

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R01 | 1.50 | 0.72 | - |
| R02 | 1.50 | 0.59 | 250.00 |

## OKNO R03



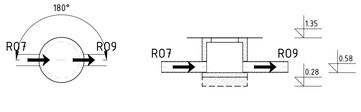

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R03 | 1.50 | 0.52 | - |
| R02 | 1.50 | 0.59 | 250.00 |
| R04 | 1.35 | 0.45 | 250.00 |

## OKNO R06



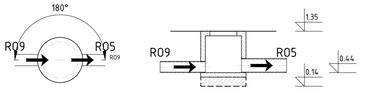

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R06 | 1.35 | 0.73 | - |
| R07 | 1.35 | 0.66 | 250.00 |

## OKNO R08



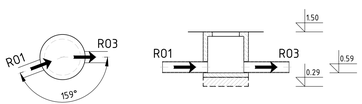

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R08 | 1.35 | 0.58 | - |
| R09 | 1.35 | 0.49 | 250.00 |
| R07 | 1.35 | 0.66 | 250.00 |

## OKNO R10



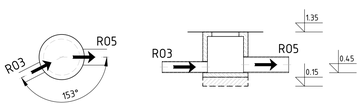

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R010 | 1.35 | 0.44 | - |
| R05 | 1.35 | 0.38; 0.38 | 315.00 |
| R09 | 1.35 | 0.49 | 250.00 |

## OKNO R02



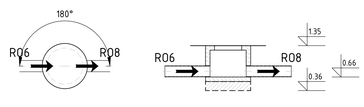

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R02 | 1.50 | 0.59 | - |
| R01 | 1.50 | 0.72 | 250.00 |
| R03 | 1.50 | 0.52 | 250.00 |

## OKNO R04



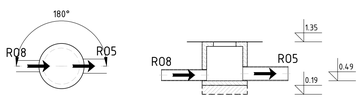

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R04 | 1.35 | 0.45 | - |
| R05 | 1.35 | 0.38 | 355.00 |
| R03 | 1.50 | 0.52 | 250.00 |

## OKNO R07




| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R07 | 1.35 | 0.66 | - |
| R06 | 1.35 | 0.73 | 250.00 |
| R08 | 1.35 | 0.58 | 250.00 |

## OKNO R09




| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| R09 | 1.35 | 0.49 | - |
| R08 | 1.35 | 0.58 | 250.00 |
| R010 | 1.35 | 0.44 | 250.00 |


POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice 26/B, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com


INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA:
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA
GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE
VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZOP/BR.MAPE:
RLK / MAPA 1

OZNAKA MAPE:
T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl.ing.grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl.ing.grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.

SURADNICI:
Josip Veselica, dipl.ing.grad.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

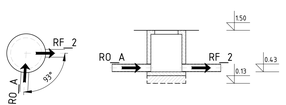
NACRT:
REVIZIJSKA OKNA
OBORINSKE KANALIZACIJE

MJERILO:
1:50

DATUM:
lipanj 2023.

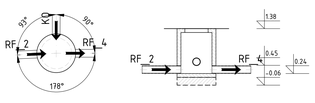
NACRT BROJ:
5.6.

## OKNO RF_1



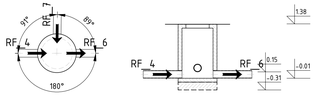

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RF_1 | 1.50 | 0.43 | - |
| RF_2 | 1.39 | 0.36; 0.48 | 200.00 |
| RO_A | 1.40 | 0.50 | 200.00 |

## OKNO RF_3



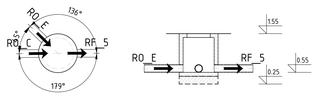

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RF_3 | 1.38 | 0.24; 0.45 | - |
| KO | 1.80 | 0.77 | 200.00 |
| RF_4 | 1.38 | 0.11 | 200.00 |
| RF_2 | 1.39 | 0.36; 0.48 | 200.00 |

## OKNO RF_5



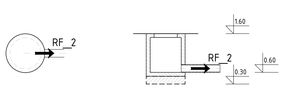

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RF_5 | 1.38 | -0.01; 0.15 | - |
| RF_4 | 1.38 | 0.11 | 200.00 |
| RF_7 | 1.55 | 0.55 | 200.00 |
| RF_6 | 1.38 | -0.10 | 200.00 |

## OKNO RF_7



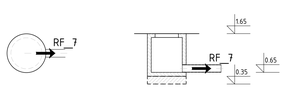

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RF_7 | 1.55 | 0.35 | - |
| RO_C | 1.65 | 0.65 | 200.00 |
| RF_5 | 1.39 | -0.01; 0.15 | 200.00 |
| RO_E | 1.65 | 0.65 | 200.00 |

## OKNO RO_B




| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RO_B | 1.60 | 0.60 | - |
| RF_2 | 1.39 | 0.36; 0.48 | 200.00 |

## OKNO RO_E




| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RO_E | 1.65 | 0.65 | - |
| RF_7 | 1.55 | 0.55 | 200.00 |

## OKNO RF_2

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RF_2 | 1.39 | 0.36; 0.48 | - |
| RF_3 | 1.39 | 0.24; 0.45 | 200.00 |
| RF_1 | 1.50 | 0.43 | 200.00 |
| RO_B | 1.60 | 0.60 | 200.00 |

## OKNO RF_4

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RF_4 | 1.38 | 0.11 | - |
| RF_3 | 1.38 | 0.24; 0.45 | 200.00 |
| RF_5 | 1.38 | -0.01; 0.15 | 200.00 |

## OKO RF_6

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RF_6 | 1.38 | -0.10 | - |
| RF_5 | 1.38 | -0.01; 0.15 | 200.00 |

## OKNO RO_A

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RO_A | 1.40 | 0.50 | - |
| RF_1 | 1.50 | 0.43 | 200.00 |

## OKNO RO_C

| ČVOR | KOTA TERENA [m] | VISINA NIVELETE [m] | PROMJER CIJEVI [mm] |
|---|---|---|---|
| RO_C | 1.65 | 0.65 | - |
| RF_7 | 1.55 | 0.55 | 200.00 |


POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Obrov 2a/b, 21000 SPLIT, Tel: 021 340 740, Fax: 021 340 750, E-mail: pomgrad@pomgrad.com


INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA:
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA
GRAĐNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE
VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE,
ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZOP/BR.MAPE:
RLK / MAPA 1

OZNAKA MAPE:
T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT:
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.
G 4292

PROJEKTANT:
Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.
G 4292

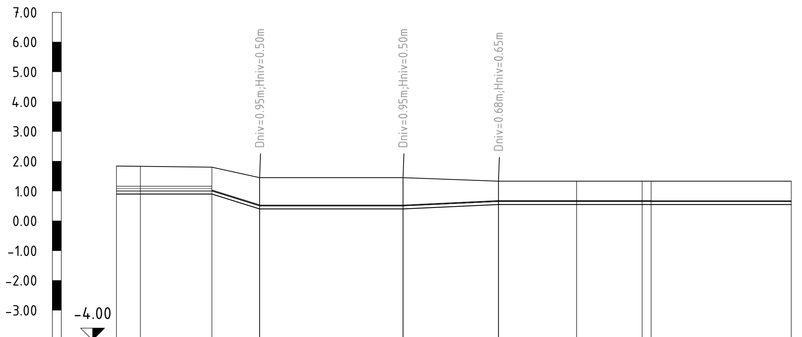
SURADNICI:
Josip Veselica, dipl.ing.grad.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.grad.

NACRT:
REVIZIJSKA OKNA FEKALNE KANALIZACIJE

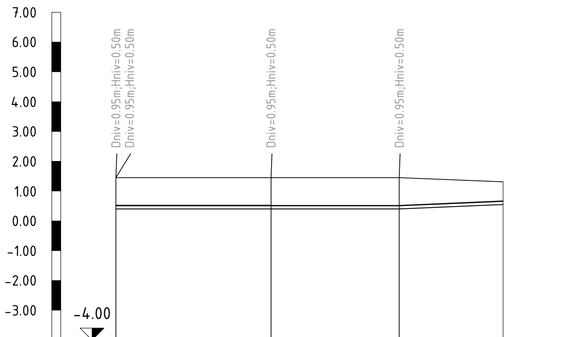
MJERILO:
1:50

DATUM:
lipanj 2023.

NACRT BROJ:
5.7.




| IME ČVORA | PC | V1 | S0 | S01 | V2 | V3 | PO2 | PO3 | OBJ_A | V4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | | PEHD D=160.00mm | PEHD D=40.00mm | (D=63.00mm) | PEHD D=32.00mm | (D=50.00mm) | | PEHD (D=40.00mm) D=25.00mm | | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.84 | 1.83 | 1.80 | 1.45 | 1.45 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.33 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.84 | 0.83 | 0.80 | 0.95 | 0.95 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.40 | 0.40 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.55 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 0.94 | 0.93 | 0.90 | 1.05 | 1.05 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | | 16.00m 0.00‰ | 8.00m 62.51‰ | 24.05m 0.00‰ | 16.00m 9.38‰ | | 49.10m 0.00‰ | | | |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+004.00 | 0+016.00 | 0+024.00 | 0+048.05 | 0+064.05 | 0+077.15 | 0+088.15 0+089.65 | | 0+113.15 |




| IME ČVORA | SO1 | SO2 | SO3 | PO4 |
|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | | PEHD (D=75.00mm) D=32.00mm | PEHD (D=75.00mm) D=25.00mm | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.31 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.65 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.66 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.55 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 0.76 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | | 47.50m 0.00‰ | 17.40m 8.62‰ | |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+026.00 | 0+047.50 | 0+064.90 |

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

LOKACIJA GRAĐEVINE:
**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

NAZIV PROJEKTA:
**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
ZOP/BR.MAPE: **RLK / MAPA 1**
OZNAKA MAPE: **T.D. 787/03/2020**

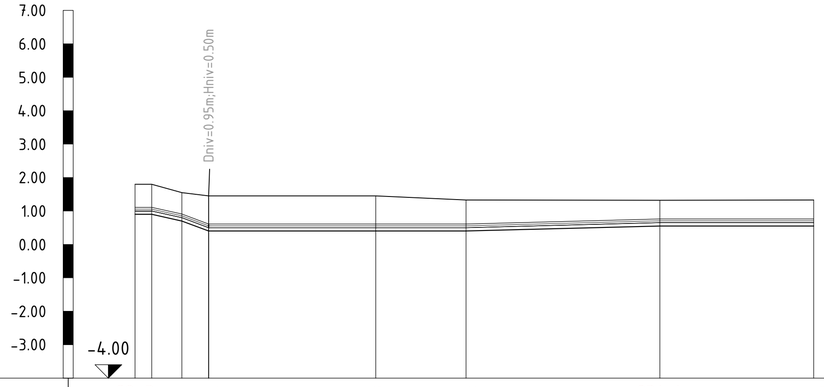
GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
**Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.**

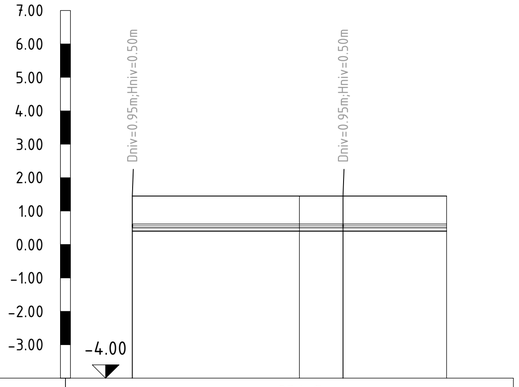
SURADNICI:
**Josip Veselica, dipl.ing.građ.**
**Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.**

NACRT:
MJERILO: **UZDUŽNI PROFIL VODOVODNE INSTALACIJE**
**1:500/100**

DATUM: **lipanj 2023.**
NACRT BROJ: **6.1.**




| IME ČVORA | SO_P | H1 | NH1 | H2 | H3 | NH2 | OBJ_A | NH3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | PEHD D=110.00mm | | | | | | | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.80 | 1.80 | 1.55 | 1.45 | 1.45 | 1.33 | 1.32 | 1.33 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.65 | 0.65 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.80 | 0.80 | 0.75 | 0.95 | 0.95 | 0.83 | 0.67 | 0.68 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.90 | 0.90 | 0.70 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.55 | 0.55 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 0.90 | 0.90 | 0.85 | 1.05 | 1.05 | 0.93 | 0.77 | 0.78 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | 2.50m 4.00m<br>0.00‰ 44.40‰ | | | 0.00‰ | 38.50m<br>0.00‰ | 29.00m<br>5.17‰ | | 23.00m<br>0.00‰ |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+002.50 | 0+007.00 | 0+011.00 | 0+036.00 | 0+049.50 | 0+078.50 | 0+101.50 |




| IME ČVORA | H2 | OBJ_C | H4 | H5 |
|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | PEHD D=110.00mm | | | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | | 47.00m<br>0.00‰ | | |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+025.00 | 0+031.50 | 0+047.00 |

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA:
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA
GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZOP/BR.MAPE:
RLK / M1

OZNAKA MAPE:
T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

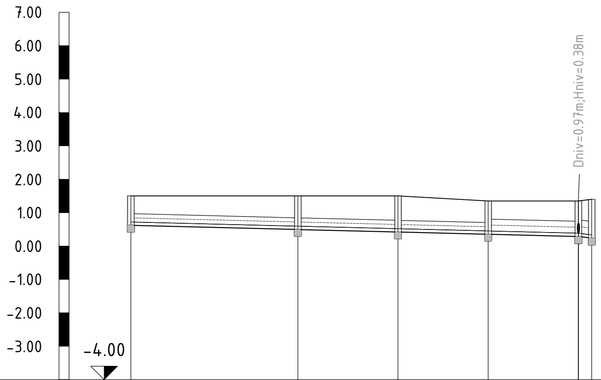
SURADNICI:
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

NACRT:
UZDUŽNI PROFIL
PROTUPOŽARNE INSTALACIJE

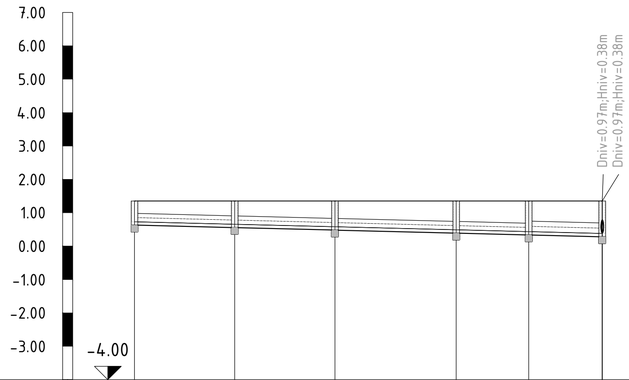
MJERILO:
1:500/100

DATUM:
lipanj 2023.

NACRT BROJ:
6.2.




| IME ČVORA | R01 | R02 | R03 | R04 | R05 | SEP |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | | PEHD D=250.00mm | | PEHD D=355.00mm | PEHD D=400.00mm | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.35 | 1.35 | 1.40 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 0.72 | 0.59 | 0.52 | 0.45 | 0.38 | 0.33 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.78 | 0.91 | 0.98 | 0.90 | 0.97 | 1.07 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.62 | 0.49 | 0.42 | 0.35 | 0.28 | 0.23 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 0.88 | 1.01 | 1.08 | 1.00 | 1.07 | 1.17 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | 5.00‰ | 67.00m | | | 2.00m | 25.00‰ |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+025.00 | 0+040.00 | 0+053.50 | 0+067.00 | 0+069.00 |




| IME ČVORA | R06 | R07 | R08 | R09 | R10 | R05 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | | PEHD D=250.00mm | | | PEHD D=315.00mm | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 0.73 | 0.66 | 0.58 | 0.49 | 0.44 | 0.38 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.62 | 0.69 | 0.77 | 0.86 | 0.91 | 0.97 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.63 | 0.56 | 0.48 | 0.39 | 0.34 | 0.28 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 0.72 | 0.79 | 0.87 | 0.96 | 1.01 | 1.07 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | 5.00‰ | | | | 70.00m | |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+015.00 | 0+030.00 | 0+048.15 | 0+059.00 | 0+070.00 |

POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice 26/9, 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA:
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZOP/BR.MAPE:
RLK / MAPA 1

OZNAKA MAPE:
T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

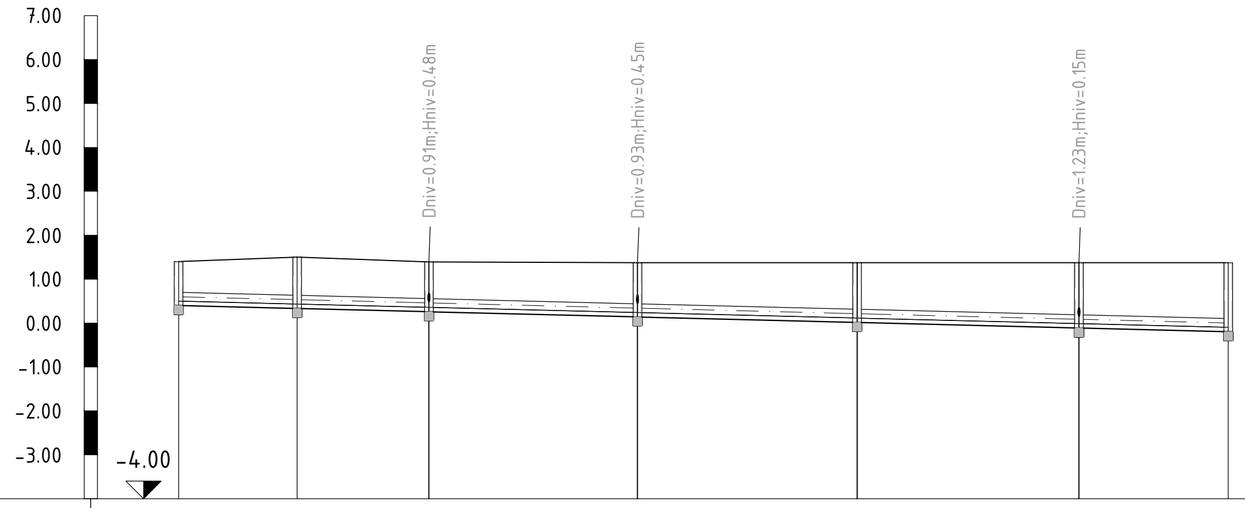
SURADNICI:
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

NACRT:
UZDUŽNI PROFIL OBORINSKE KANALIZACIJE

MJERILO:
1:500/100

DATUM:
lipanj 2023.

NACRT BROJ:
6.3.




| IME ČVORA | RO_A | RF_1 | RF_2 | RF_3 | RF_4 | RF_5 | RF_6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | | PEHD D=200.00mm | | | | | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.40 | 1.50 | 1.39 | 1.38 | 1.38 | 1.38 | 1.38 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 0.50 | 0.43 | 0.36 | 0.24 | 0.11 | -0.01 | -0.10 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.90 | 1.07 | 1.03 | 1.14 | 1.26 | 1.39 | 1.47 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.40 | 0.33 | 0.26 | 0.14 | 0.01 | -0.11 | -0.20 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 1.00 | 1.17 | 1.13 | 1.24 | 1.36 | 1.49 | 1.57 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | | 5.00‰ | | | | | 119.50m |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+013.50 | 0+028.50 | 0+052.25 | 0+077.25 | 0+102.50 | 0+119.50 |

POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

INVESTITOR:
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

NAZIV PROJEKTA:
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZOP/BR.MAPE:
RLK / MAPA 1

OZNAKA MAPE:
T.D. 787/03/2020

GLAVNI PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

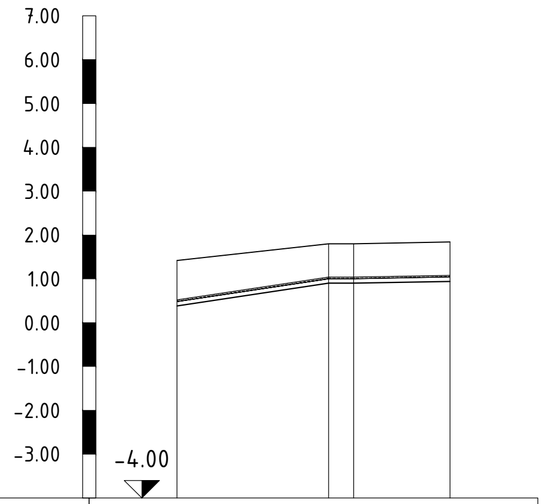
SURADNICI:
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

NACRT:
UZDUŽNI PROFIL FEKALNE KANALIZACIJE

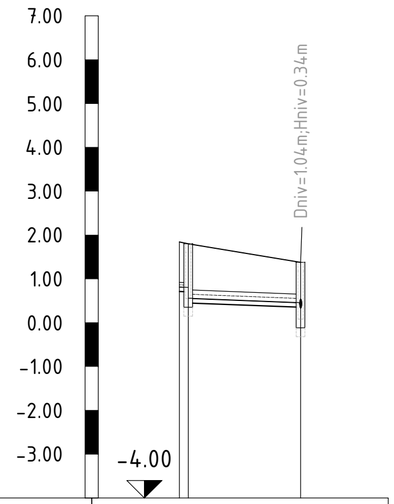
MJERILO:
1:500/100

DATUM:
lipanj 2023.

NACRT BROJ:
6.4.




| IME ČVORA | TAL_IZ | PR1 | PR2 | UPV |
|---|---|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | PEHD D=40.00mm | | | |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.42 | 1.80 | 1.80 | 1.84 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.04 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 0.94 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.38 | 0.90 | 0.90 | 0.94 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 1.04 | 0.90 | 0.90 | 0.90 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | 17.30m 30.06‰ | 2.85m 0.00‰ | 11.00m 3.64‰ | |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 | 0+017.30 | 0+020.15 | 0+031.15 |




| IME ČVORA | UP KO | RF_3 |
|---|---|---|
| MATERIJAL CIJEVI I DIMENZIJA | PEHD D=110.00mm | PEHD D=200.00mm |
| VISINA TERENA [m.n.m.] | 1.84 1.80 | 1.38 |
| VISINA NIVELETE [m.n.m.] | 0.81 0.80 0.56 | 0.46 |
| DUBINA NIVELETE [m] | 1.03 1.00 1.24 | 0.92 |
| VISINA DNA ROVA [m.n.m.] | 0.71 0.70 0.45 | 0.35 |
| DUBINA DNA ROVA [m] | 1.13 1.10 1.35 | 1.02 |
| DULJINA SEKCIJA / PAD [m/‰] | 1.00m 12.80m 10.81‰ | |
| STACIONAŽA [m] | 0+000.00 0+001.00 | 0+013.80 |

**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com

**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

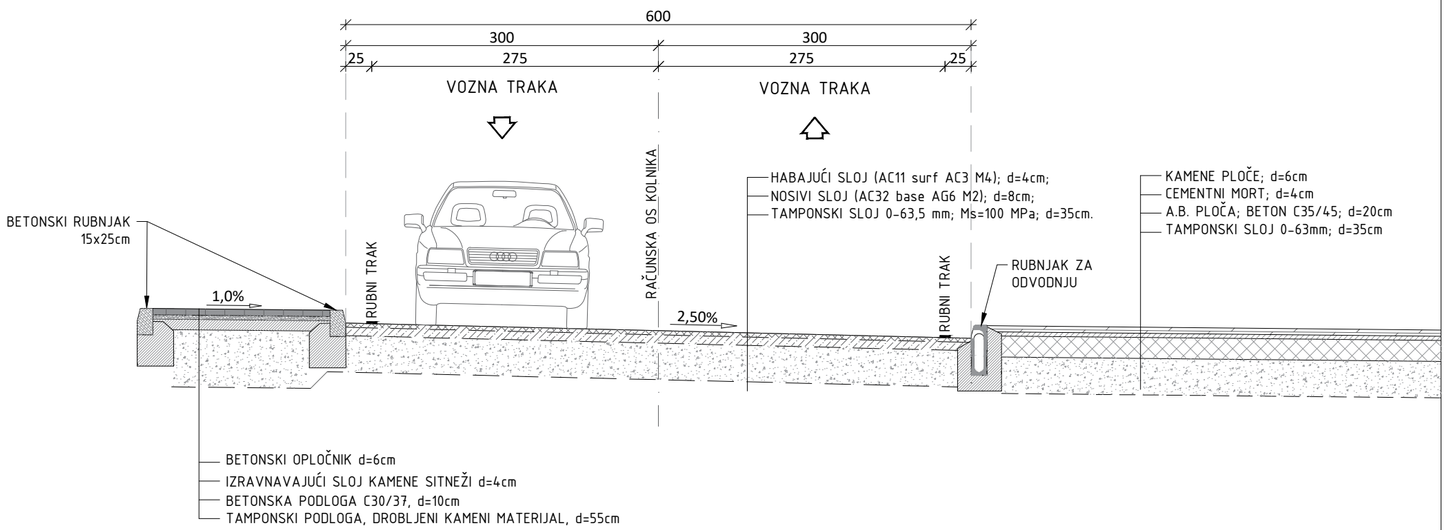
**NACRT:** UZDUŽNI PROFIL INSTALACIJE PRALIŠTA

**MJERILO:** 1:500/100

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 6.5.

NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE
M 1:50





**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:**
GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:**
GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:**
RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:**
T.D. 787/03/2020


**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

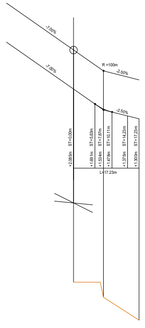

**NACRT:**
NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE

**MJERILO:**
1:50

**DATUM:**
lipanj 2023.

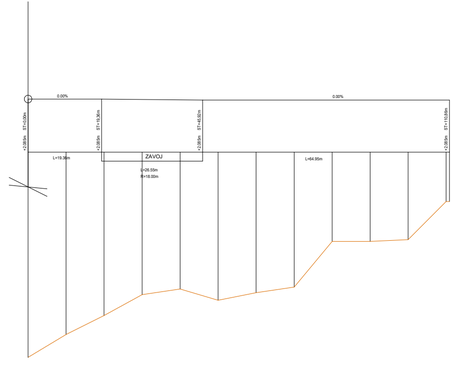
**NACRT BROJ:**
7.1.

OS 2




| | | | |
|---|---|---|---|
| KOTE NIVELETE | +2.085m | +1.481m | +1.300m |
| TEREN | -3.00m | -3.40m | -4.00m |
| STACIONAZA | 0.000 | 10.000 | 17.23 |

OS 1




| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOTE NIVELETE | +1.40m | +1.40m | +1.40m | +1.39m | +1.38m | +1.375m | +1.375m | +1.375m | +1.375m | +1.375m | +1.375m | +1.375m |
| TEREN | -5.40m | -4.80m | -4.30m | -3.75m | -3.60m | -3.90m | -3.70m | -3.55m | -2.35m | -2.35m | -2.30m | -1.30m |
| STACIONAZA | 0.000 | 10.000 | 20.000 | 30.000 | 40.000 | 50.000 | 60.000 | 70.000 | 80.000 | 90.000 | 100.00 | 110.000 |


**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**

Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**

**LUČKA UPRAVA SPLIT**
**Gat Sv. Duje 1**
**21000 SPLIT**

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**

**k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;**
**k.o. KOMIŽA**

**NAZIV PROJEKTA:**

**RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA**

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020


**GLAVNI PROJEKTANT:**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292

Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**

Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

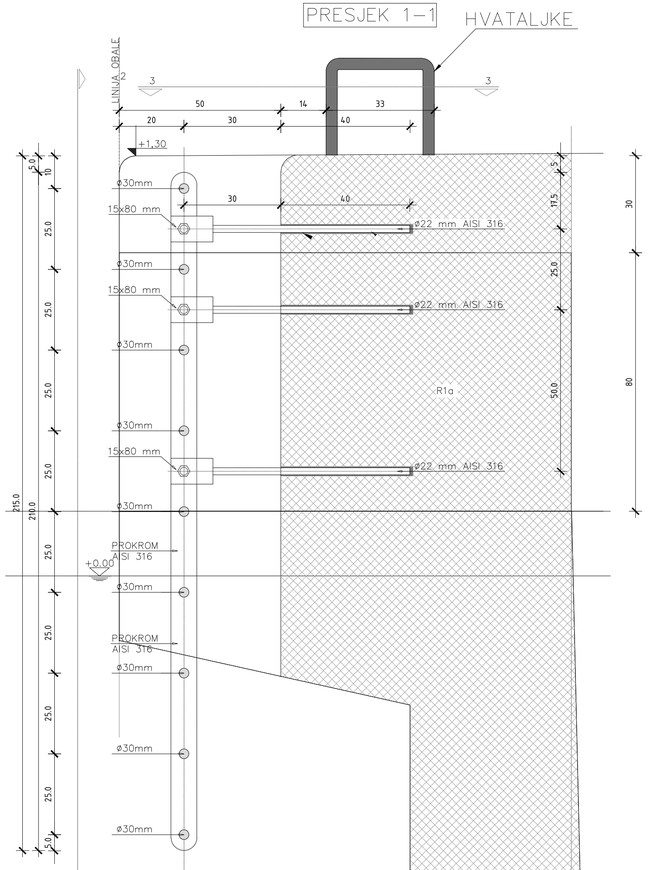

**NACRT:**

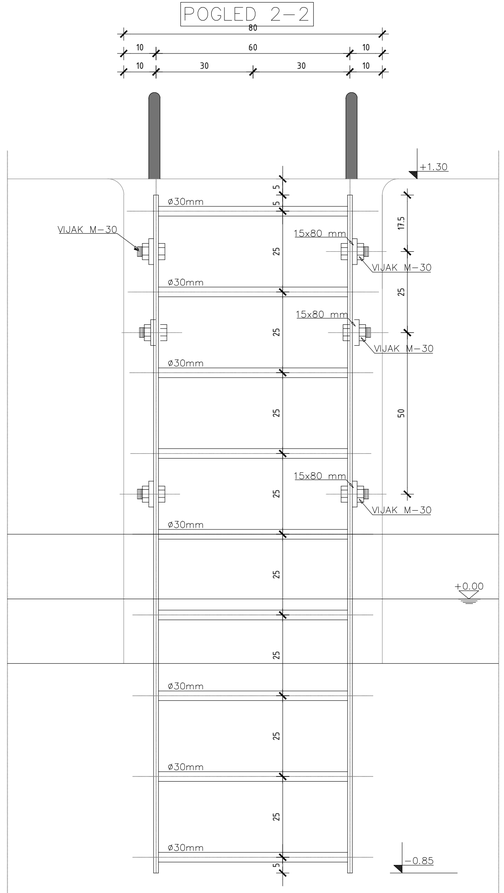
**MJERILO:** UZDUŽNI PROFIL PROMETNICE

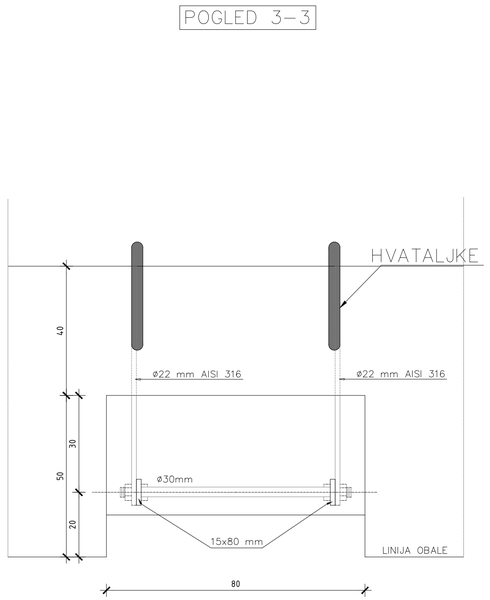
1:1000/100

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 7.2.





**POMGRAD INŽENJERING d.o.o.**
Stinice 26/B; 21000 SPLIT; Tel: 021 340 740; Fax: 021 340 750; E-mail: pomgrad@pomgrad.com


**INVESTITOR:**
LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1
21000 SPLIT

**LOKACIJA GRAĐEVINE:**
k.č. 8109/1, 8109/3, 8109/4, 8109/5, 50108, 50109;
k.o. KOMIŽA

**NAZIV PROJEKTA:**
RIBARSKA LUKA U KOMIŽI - 1. FAZA GRADNJE - PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOVODNE I HIDRANTSKE MREŽE, ODVODNJE, PROMETA

**RAZINA PROJEKTA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**ZOP/BR.MAPE:** RLK / MAPA 1

**OZNAKA MAPE:** T.D. 787/03/2020

**GLAVNI PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**PROJEKTANT:**
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dalibor Crnac
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4292
Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.

**SURADNICI:**
Josip Veselica, dipl.ing.građ.
Ana Ivančić Aučina, dipl.ing.građ.

**NACRT:** DETALJ MORNARSKIH SKALA OD PROKROMA AISI 316

**MJERILO:** 1:10

**DATUM:** lipanj 2023.

**NACRT BROJ:** 8.1.