

OpusGEO d.o.o.
10 000 Zagreb,
Poljana Zdenka Mikine 4
OIB: 09645373033

INVESTITOR:

ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK

51 500 Krk, Trg bana J. Jelačića 5, OIB: 89919564697

NARUČITELJ:

RIJEKAPROJEKT d.o.o.

51 000 Rijeka, Moše Albaharija 10a, OIB: 06443766961

NAZIV GRAĐEVINE:

REKONSTRUKCIJA LUKE KRK

DIO GRAĐEVINE:

**UPORABNA CJELINA 1 – PRIMARNI LUKOBRAN
FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1
FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1**

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č. 4964/4, 4016/10, 4016/13, 4963, 4016/9, 3580/5 k.o.

STRUKOVNA ODREDNICA:

KRK-GRAD, GRAD KRK, PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA

RAZINA RAZRADE:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA
GRAĐEVINE:

GLAVNI PROJEKT

GEOTEHNIČKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

22-100

OZNAKA MAPE:

OG-23-15-GP

REDNI BROJ MAPE:

2

GLAVNI PROJEKTANT:

Ariana FERLAN GAŠPARINIĆ, mag.ing.aedif. G4887

PROJEKTANT:

Nikola POPOVIĆ, dipl. ing. građ. G3919

DIREKTOR:

dr. sc. Bogdan STANIĆ, dipl. ing. građ.

MJESTO I DATUM:

Zagreb, listopad 2023.

A STRANICA ZA OVJERU REVIDENTA

INVESTITOR:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK, Trg bana J. Jelačića 5, 51 500 Krk
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
DIO GRAĐEVINE:	UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1 FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	GEOTEHNIČKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	22-100
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
OZNAKA MAPE:	OG-23-15-GP
REDNI BROJ MAPE:	2

B SADRŽAJ MAPE 2
GEOTEHNIČKI PROJEKT
(UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN)

Naslovna stranica

stranica

I OPĆI DIO

A	Stranica za ovjeru revidenta	2
B	Sadržaj mape 2	3
C	Popis svih mapa glavnog projekta	4
D	Popis suradnika	6
E	Izjava projektanta	7
F	Reference	9

II TEHNIČKI DIO

stranica

1.	UVOD	3
2.	TEHNIČKI OPIS	4
5.	GEOMEHANIČKI PARAMETRI	13
6.	GEOTEHNIČKE ANALIZE	16
6.1.	ANALIZA OPTEREĆENJA	17
6.2.	GLOBALNA STABILNOST	20
6.3.	PLITKO TEMELJENJE - PRORAČUN DOPUŠTENOG OPTEREĆENJA	28
6.4.	ANALIZA SLIJEGANJA	35
7.	GEOTEHNIČKI UVJETI TEMELJENJA	36

III PRILOZI

prilog

mjerilo

01	Situacija	1:500
02	Prognozni geotehnički uzudžni profil 1-1	1:200
03	Prognozni geotehnički poprečni profil 2-2	1:100
04	Prognozni geotehnički poprečni profil 3-3	1:100

IV STRANICA ZA OVJERU UPRAVNOG UREDA

C POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA

INVESTITOR:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK, Trg bana J.Jelačića 5, 51 500 Krk
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
DIO GRAĐEVINE:	UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN
	FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1
	FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA	
GRAĐEVINE:	GEOTEHNIČKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA:	22-100
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
OZNAKA MAPE:	OG-23-15-GP
REDNI BROJ MAPE:	2

C.1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA IZ OSNOVNE GRAĐEVINSKE DOZVOLE

MAPA 1: LUKOBRAN

PROJEKTANT: Ariana Ferlan Gašparinić, *mag.ing.aedif.* (G4887)
OZNAKA MAPE: 22-100/GP-M1
PROJEKTNI URED: Rijekaprojekt d.o.o. , Moše Albaharija 10 a, 51 000 Rijeka

MAPA 2: GEOTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: Nikola Popović, *dipl.ing.građ.* (G3919)
OZNAKA MAPE: OG-22-16-GP
PROJEKTNI URED: OpusGEO d.o.o., Poljana Zdenka Mikine 4, 10 000 Zagreb

MAPA 3: VODOOPSKRBA I ODVODNJA

PROJEKTANT: Luka Sokol, *mag.ing.aedif.* (G6210)
OZNAKA MAPE: 22-100/GP-M2
PROJEKTNI URED: Rijekaprojekt d.o.o. , Moše Albaharija 10 a, 51 000 Rijeka

MAPA 4: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

PROJEKTANT: Igor Ganić, *mag.ing.el.* (E2510)
OZNAKA MAPE: E 070/22-GP
PROJEKTNI URED: TEH PROJEKT ELEKTROTEHNIKA d.o.o., Fiorello la Guardia 13/IV, 51 000 Rijeka

POPIS ELABORATA I IZVJEŠTAJA

1. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Izradio: RIJEKAPROJEKT d.o.o., Moše Albaharija 10a, Rijeka

2. GEOTEHNIČKI ELABORAT

Izradio: OpusGEO d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21

C.2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA KOJE SE PRILAŽE UZ ZAHTJEV ZA IZMJENU I /ILI DOPUNU GRAĐEVINSKE DOZVOLE

MAPA 1: PRIMARNI LUKOBRAN

PROJEKTANT: Ariana Ferlan Gašparinić, *mag.ing.aedif.* (G4887)
OZNAKA MAPE: 23-068/GP/M1
PROJEKTNI URED: RIJEKAPROJEKT d.o.o. ,
Moše Albaharija 10 a, 51 000 Rijeka

MAPA 2: GEOTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: Nikola Popović, *dipl.ing.građ.* (G3919)
OZNAKA MAPE: OG-23-15-GP
PROJEKTNI URED: OpusGEO d.o.o.,
Poljana Zdenka Mikine 4, 10 000 Zagreb

MAPA 3: VODOOPSKRBA I ODVODNJA

PROJEKTANT: Luka Sokol, *mag.ing.aedif.* (G6210)
OZNAKA MAPE: 23-068/GP/M3
PROJEKTNI URED: RIJEKAPROJEKT d.o.o. ,
Moše Albaharija 10 a, 51 000 Rijeka

MAPA 4: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

PROJEKTANT: Igor Ganić, *mag.ing.el.* (E2510)
OZNAKA MAPE: E 070/22-GP
PROJEKTNI URED: TEH PROJEKT ELEKTROTEHNIKA d.o.o.,
Fiorello la Guardia 13/IV, 51 000 Rijeka

POPIS ELABORATA I IZVJEŠTAJA

3. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Izradio: RIJEKAPROJEKT d.o.o., Moše Albaharija 10a, Rijeka

4. GEOTEHNIČKI ELABORAT

Izradio: OpusGEO d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21

D POPIS SURADNIKA

INVESTITOR:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK, Trg bana J. Jelačića 5, 51 500 Krk
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
DIO GRAĐEVINE:	UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN
	FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1
	FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA	
GRAĐEVINE:	GEOTEHNIČKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA:	22-100
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
OZNAKA MAPE:	OG-23-15-GP
REDNI BROJ MAPE:	2

Na realizaciji ovog glavnog projekta sudjelovali su:

Projektant: Nikola POPOVIĆ, dipl. ing. građ.

Suradnici: dr.sc. Bogdan STANIĆ, dipl. ing. građ.
Ante IVANOVIĆ, dipl. ing. građ.
Darko ŠTEFANAC, dipl.ing.građ.
Viktor ŠIMANOVIĆ, bacc. ing. aedif.
OpusGEO d.o.o.

E IZJAVA PROJEKTANTA

INVESTITOR:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK, Trg bana J. Jelačića 5, 51 500 Krk
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
DIO GRAĐEVINE:	UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN
	FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1
	FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA	
GRAĐEVINE:	GEOTEHNIČKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA:	22-100
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
OZNAKA MAPE:	OG-23-15-GP
REDNI BROJ MAPE:	2

Temeljem članaka 68. i 70. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se slijedeća izjava projektanta kojom se potvrđuje da je mapa:

NAZIV PROJEKTIRANOG	
DIJELA GRAĐEVINE:	GEOTEHNIČKI PROJEKT
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
OZNAKA MAPE:	OG-23-15-GP
REDNI BROJ MAPE:	2

Glavnog projekta za građevinu:

INVESTITOR:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK; Trg bana J. Jelačića 5, 51 500 Krk
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
DIO GRAĐEVINE:	UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN
	FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1
	FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1
ZAJEDNIČKA OZNAKA SVIH MAPA:	22-100

Izrađena u skladu s:

- Odredbama za provođenje i grafičkim priložima Prostornog plana uređenja Grada Krka (SN PGŽ 07/07, 41/09, 28/11, 23/15, 18/19, 29/20)
- Odredbama za provođenje i grafičkim priložima Urbanističkog plana uređenja UPU1 -Krk (Na1, R1 1, R3 8, R3 10, R3 11) (SN PGŽ 30/13, 02/14, 11/14, 40/14, 02/15, 15/15, 19/16, 11/17, 12/17, 26/18, 45/18, 18/19, 29/20)
- Posebnim uvjetima prema Članku I.8. Lokacijske dozvole

te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane i određene zahtjeve i uvjete.

Popis primijenjenih propisa:

Zakoni

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/20, 114/22)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)

Tehnički propisi

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20, 7/22)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području
- (NN br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)

Pravilnici:

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14, 72/20)

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

Projektant:

Nikola POPOVIĆ, dipl.ing.građ., G3919

F REFERENCE

Ovaj dokument poziva se na:

- GEOTEHNIČKI ELABORAT za glavni projekt, br.elab.: OG-IZ-15-11, OpusGEO d.o.o., rujan 2015.

Izradio:	OpusGEO d.o.o.
Naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
Dio građevine:	UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1 FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1
Lokacija građevine:	k.č 4964/4, 4016/10, 4016/13, 4963, 4016/9, 3580/5 k.o. KRK-GRAD, GRAD KRK, PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Naziv projektiranog dijela građevine:	GEOTEHNIČKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	22-100
Oznaka mape:	OG-23-15-GP
Redni broj mape:	2

II

TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum:

Zagreb, listopad 2023.

SADRŽAJ POGLAVLJA - II TEHNIČKI DIO**GEOTEHNIČKI PROJEKT**

1.	UVOD	3
2.	TEHNIČKI OPIS	4
5.	GEOMEHANIČKI PARAMETRI	13
6.	GEOTEHNIČKE ANALIZE	16
6.1.	ANALIZA OPTEREĆENJA	17
6.2.	GLOBALNA STABILNOST	20
6.3.	PLITKO TEMELJENJE - PRORAČUN DOPUŠTENOG OPTEREĆENJA	28
6.4.	ANALIZA SLIJEGANJA	35
7.	GEOTEHNIČKI UVJETI TEMELJENJA	36

1. UVOD

Na temelju Ugovora između Naručitelja, Rijekaprojekt d.o.o., M. Albaharija 10a iz Rijeke i Izvršitelja, OpusGEO d.o.o., Poljana Zdenka Mikine 4 iz Zagreba, pristupilo se izradi ovog *GLAVNOG PROJEKTA - GEOTEHNIČKI PROJEKT* u sklopu projekta Rekonstrukcije luke Krk - Primarni lukobran.

Na predmetnoj lokaciji izvedeni su geotehnički istražni radovi za potrebe izrade Glavnog projekta koji su priloženi u zasebnom elaboratu pod nazivom: Geotehnički elaborat za glavni projekt, br.elab.: OG-IZ-15-11, OpusGEO d.o.o., rujan 2015. Svi podaci i rezultati istražnih radova obrađeni u navedenom elaboratu korišteni su kao podloga za izradu ovog projekta.

Geotehnički istražni radovi provedeni su prema programu istražnih radova izrađenom od strane Projektanta geotehničara (OpusGEO d.o.o.) koji je prihvaćen od strane Projektanta i Investitora.

Geotehnički istražni radovi uključili su sljedeće poslove:

- inženjerskogeološke istražne radove,
- istražno bušenje,
- pregled morskog dna radi utvrđivanja debljine pokrivača,
- laboratorijska ispitivanja,
- inženjerskogeološku interpretaciju.

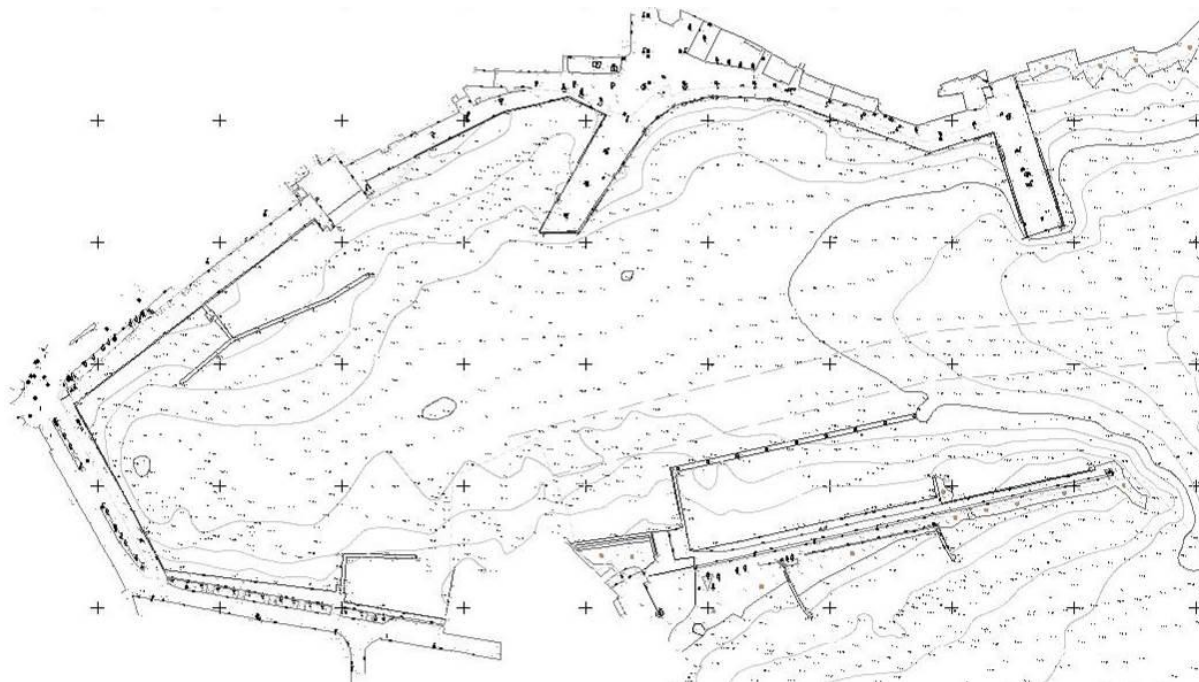
Sukcesivno s napredovanjem geotehničkog projektiranja, obradom rezultata istražnih radova te razradom i izradom ovoga projekta, projektantu lukobrana dostavljani su potrebni podaci, odnosno definirani su geotehnički uvjeti temeljenja.

Ovaj glavni projekt izrađen je na geodetskoj podlozi dobivenoj od projektanta građevinskog dijela projekta - Rijekaprojekt.

2. TEHNIČKI OPIS

POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI

Lučko područje sastoji se od obalnog kopnenog dijela i pripadajućeg akvatorija. Akvatorij je jedinstveno određen potrebi luke i granici plovidbe. Postojeće brodogradilište nalazi se izvan lučkog područja



Slika 1. Situacija postojećeg stanja

Zaštitni lukobran je dužine 200 metara i ima funkciju zaštite akvatorija luke. Sa unutrašnje strane lukobrana dno je plitko i kamenito tako da se ne rabi za priveze. Sezonski se rabi kao sidrište za brodice.

Dio obale "Iza škvera" između brodogradilišta i lukobrana dužine je 50 metara, djelomično je izgrađena za privez brodica, kapaciteta priveza 10 brodica.

Gatovi, lukobran i obale su masivnog tipa gradnje od kamena i betona, te su u dobrom stanju za uporabu. Pasarele su rasčlanjene konstrukcije od armiranog betona i drva.



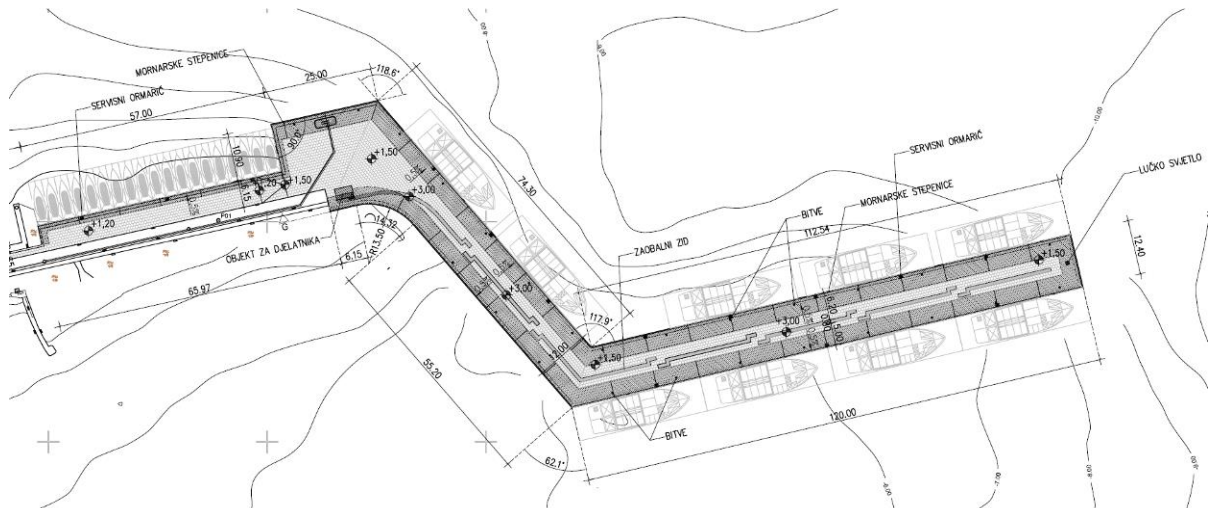
Slika 2. Pogled na 'korijen' postojećeg lukobrana

PRODUŽENJE GATA (POSTOJEĆEG LUKOBRANA) U DUŽINI OD 75,70 + 120,00 m

Ukupna dužina novog gata iznosi 195,70 m, a tlocrtno nije u pravcu već je razlomljen pod kutom od 118° , i time podijeljen na dva dijela.

Širina gata u prvom dijelu (na spoju s postojećim lukobranom) je 22,0 m, a ostali dio je širine 12,0 m. Za primarni lukobran definirana je projektna dubina od -5,00 m, a kota vrha zida, odnosno partera iznosi +1,50 m n.m.

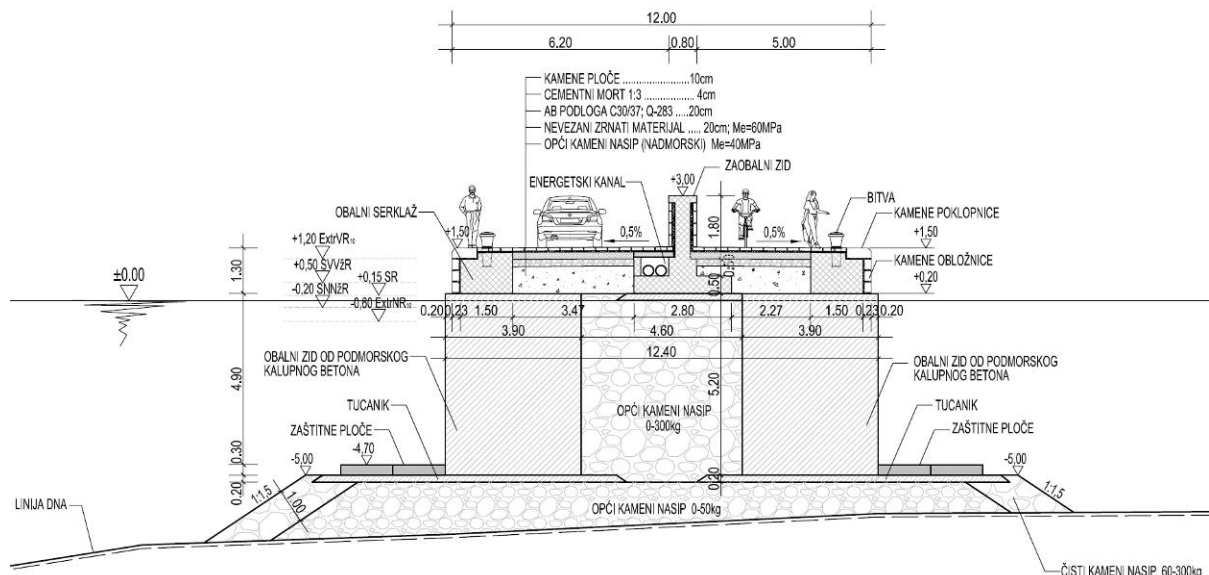
Na gatu, s unutrašnje i vanjske strane, predviđeno je vezivanje plovila. Iz tog razloga predviđena je izvedba obalnog zida gravitacijskog tipa od kalupnog betona na samom mjestu.



Slika 3. Tlocrt Faze 1 - primarni lukobran

Konstrukcija gata sastoji se od dva masivna obalna zida, između kojih se izrađuje nasip od čistog kamenog materijala. Temeljenje zidova je djelomično na stijenskoj podlozi u, a djelomično na prethodno izrađenom nasipu od čistog kamenog materijala i/ili na postojećem kamenom nasipu.

Dio gata koji se temelji na prethodno izgrađenom nasipu poravnava se slojem tucanika. Podmorski nasip obalne konstrukcije gata gradi se nasipavanjem pod morem. Trup nasipa, koji seže do maksimalne dubine od cca -10,0 m (na “glavi” gata), gradi se u nagibu 1:1,5. Nasipavanje se izvodi s plovnog objekta. Vrh nasipa završava na dubini od -5,0 m.



Slika 4. Karakteristični poprečni presjek (širina 12 m) primarnog lukobrana (Faza 1)

Širina obalnog zida je 3,90 m do kote +0,20. Širina armirano betonske konstrukcije serklaža je 1,60 m i visine 1,20 m. Gornja površina serklaža treba biti na apsolutnoj koti +1,50 m.n.m.

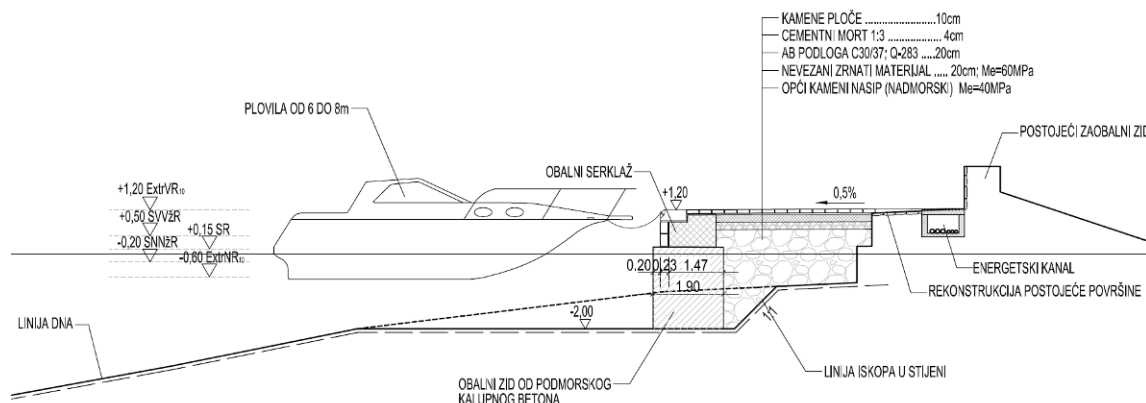
Prostor neposredno između zidova obalne konstrukcije gata, nasipava se općim kamenim materijalom (kamen 0 do 300 kg) do kote +0,20 m.n.m.

PROŠIRENJE POSTOJEĆEG GATA

Ukupna dužina zone proširenja postojećeg gata iznosi 57,0 m, a tlocrtno je u pravcu.

Izvedbom navedeno proširenja, ukupna širina gata do spoja s konstrukcijom produženja, iznosi je 22,0 m. Projektna dubina iznosi -2,00 m, a kota vrha zida, odnosno partera iznosi +1,20 m n.m.

Na gatu je predviđeno je vezivanje plovila plovila do 9,0 m.



Slika 5. Karakteristični poprečni presjek u zoni proširenja postojećeg gata - Faza 1

Konstrukcija obale je gravitacijskog tipa izrađena od kalupnog betona na samom mjestu.

Širina obalnog zida je 1,90 m do kote +0,20 m. Širina armirano betonske konstrukcije serklaža je 1,57 m i visine 0,86 m. Gornja površina serklaža mora biti na apsolutnoj koti +1,20 m.n.m. Prostor neposredno iza zida obalne konstrukcije se nasipava općim kamenim materijalom (kamen 0 do 300 kg) do kote +0,20 m.n.m.

TEMELJNO TLO

Na temelju provedenih geotehničkih istražnih radova određeni su prognozni geotehnički profili i fizičko-mehaničke karakteristike temeljnog tla.

Temeljno tlo u pogledu geotehničkih cjelina možemo podijeliti na sljedeće:

- Pokrivač - kameni nasip (postojeći i novi kameni nasip)
- Pokrivač - marinski nanos
- Stijena podloge - vapnenačka breča

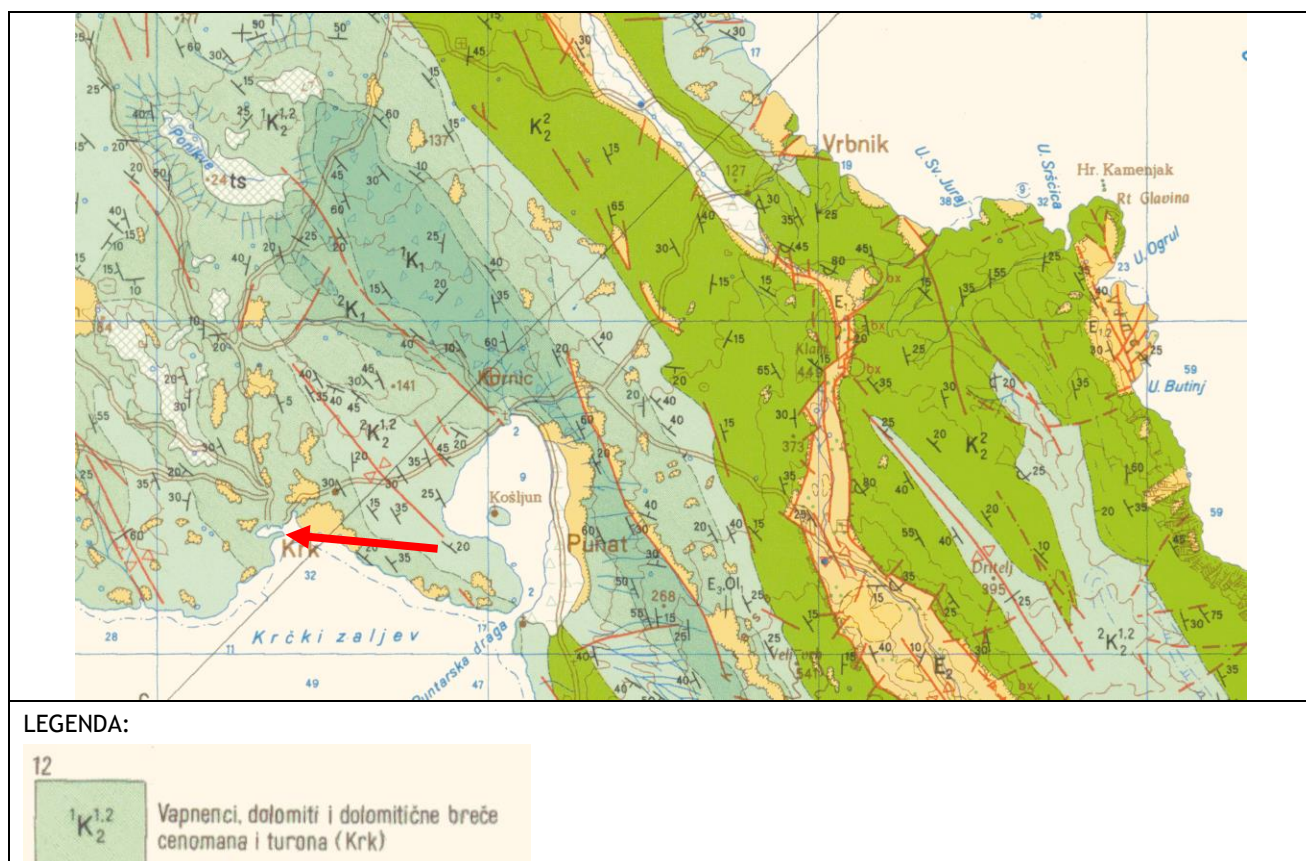
Rasprostiranje slojeva prikazano je na geotehničkim profilima u sklopu grafičkog dijela projekta. Generalno se na dijelu proširenja lukobrana i cca prvih 20m produženja lukobrana očekuje da je na dnu mora kameni nasip (skoljera) postojećeg lukobrana. Ispod kamenog nasipa je stijena podloge- vapnena breča. U nastavku produženja lukobrana temeljno tlo je vapnenačka breča, mjestimično pokrivena s marinskim nanosom debljine do cca 1m.

Temeljenje obalnih zidova lukobrana biti će na općem kamenom podmorskom nasipu, postojećem kamenom nasipu ili direktno na stijeni podloge.

3. GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE TERENA

GEOLOGIJA ŠIREG PODRUČJA

Grad Krk nalazi se na zaravnjenom prostoru građeno od debelo uslojenih vapnenaca, dolomita i dolomitičnih breča s proslojcima vapnenaca gornje krede (cenoman). Slojevi su blago položeni u pravcu jugozapada pod kutem od 15° do 25° . Debljina krednih vapnenaca prelazi više stotina metara. Na širem području javljaju se "krpice" vapnenih breča koji leže transgresivno na starijim naslagama vapnenaca i dolomita gornje krede. Vapnene breče stratigrafski pripadaju klastičnim naslagama gornjeg eocena i donjeg oligocena. Debljina sedimenata breča prelazi više desetaka metara. U vapnenim brečama nije uočena slojevitost, veličine valutica variraju od 1 cm do 15 cm. Vezivo im je limonitno-karbonatno i ponegdje glinovito. Vapnene breče gornjeg eocena i donjeg oligocena sapađaju u srednje čvrste stijene. One čine podlogu osnovnu stijena na području gdje su planirani novi građevinski zahvati lučke infrastrukture. Na mjestu ispitivanja marinski sedimenti pijeska i šljunka su po svom značenju zanemarivi.



Slika 6. Isječak iz Osnovne geološke karte (OGK) s pripadajućom legendom i označenom pozicijom predmetnog objekta

TEKTONIKA

Predmetna građevina prema Osnovnoj geološkoj karti (OGK - M 1:100 000), list Crikvenica i Tumaču za navedeni list projektirana je na području koje pripada litološko-tektonskoj jedinici Krk.

Tektonsko područje Krk zauzima središnji i zapadni dio otoka. Prema sjeveroistoku se kontinuirano nastavlja na borani sklop jedinice Omišalj - Vinodol. Plitki nabori ovoj tektonskoj jedinici daju izgled antiklinorija.

Teren je izgrađen od naslaga donje i gornje krede i eocena, na kojima transgresivno leže eocensko-oligocenske breče.

Kao izrazitije strukture ističu se antiklinale Njivice, Kornić i Vrh. Slabije su izražene sinklinale Sv. Vid, Košljun i Sv. Nikola. Česti su uzdužni rasjedi.

MORFOLOGIJA

Teren na predmetnoj lokaciji u blagom je padu prema istoku.

INŽENJERSKOGEOLOŠKE VRSTE STIJENA I NASLAGA

Na području produžetka lukobrana utvrđene su i izdvojene naslage pokrivača i stijena podloge.

Pokrivač

Nasip(n), je umjetna tvorevina nastala nasipavanjem, u ovom slučaju to je tijelo lukobrana, a sastoji se od većih kamenih blokova. Debljina je promjenjiva, a prema rezultatima istraživačkog bušenja na čelu lukobrana iznosi 4.5m (bušotina KL-01).

Poroznost je međuzrnska a vodopropusnost dobra;

Starost: Recentno

Marinski nanos (m) registriran je na manjem dijelu područja budućeg lukobrana. Marinski sediment po sastavu je krupnozrnasti pijesak rahle konzistencije do šljunak.

Debljina prema rezultatima istražnih radova iznosi 0 do cca 1m. Prema rezultatima istraživačkog bušenja debljina iznosi 0.5 m (bušotina KL-02), a prema pregledu morskog dna utiskivanjem šipke cca 1m ili je stijena podloge vidljiva na dnu mora.

Poroznost je međuzrnska, a vodopropusnost promjenjiva ovisno o zastupljenosti gline. Starost: Kvartar;Q

Stijena podloge

Vapnenačka breča (E2,OI) registrirana je istražnim bušenjem na obje bušotine. Na kopnu je osnovna stijena vidljiva na površini na uzvišenjima (uz obalni rub oko uvale Portopižana kao i južno od lukobrana), uključivši i područje stare gradske jegre Krka. Osnovna stijena u podmorju je djelomično pokrivena marinskim sedimentima i nasipom.

To je vapnenačka breča s kalcitno-limonitnim i glineno-limonitnim vezivom, čvrsta i kompaktna, bijele boje, (E2,OI), RQD 80%.

Grad Krk nalazi se na zaravnjenom prostoru građenom od debelo uslojenih vapnenaca, dolomita i dolomitičnih breča s proslojcima vapnenaca gornje krede (cenoman). Slojevi su blago

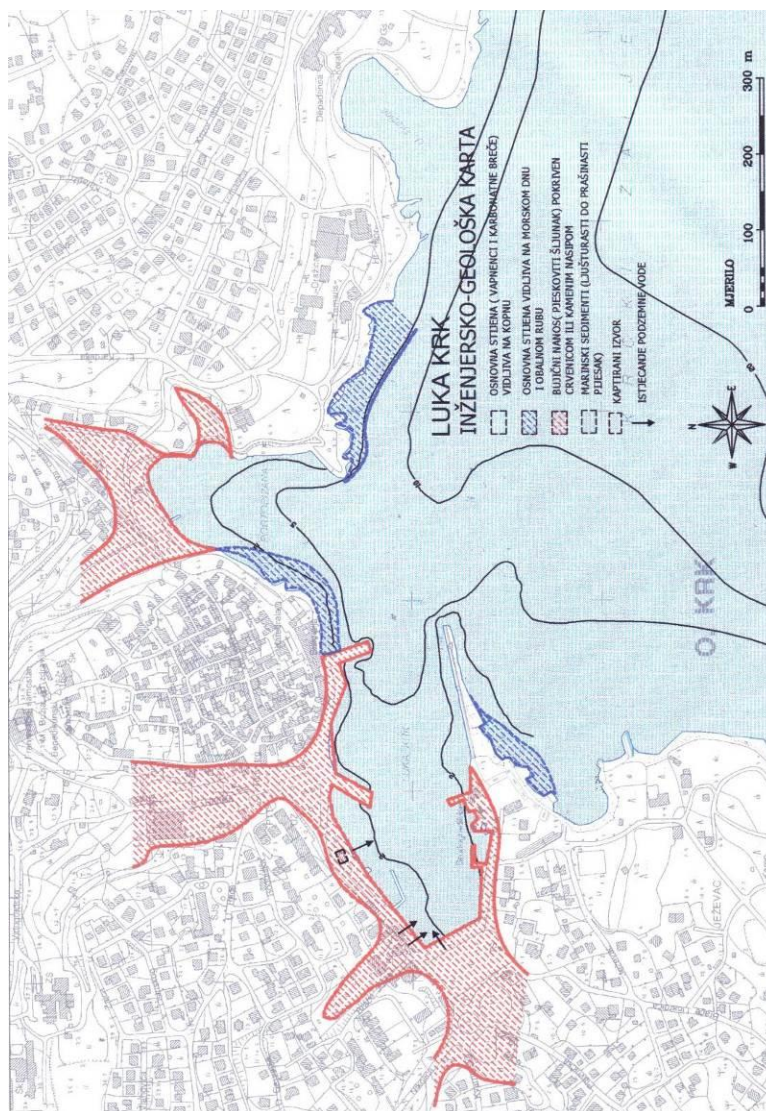
položeni u pravcu jugozapada pod kutem od 15 do 25. Debljina krednih vapnenaca prelazi više stotina metara. Na širem području javljaju se "krpice" vapnenih breča koji leže transgresivno na starijim naslagama vapnenaca i dolomita gornje krede, te čine osnovnu stijenu na predmetnom području.

Vapnene breče stratigrafski pripadaju klastičnim naslagama gornjeg eocena i donjeg oligocena. To su dva litološka tipa breča. Prvi tip sastoji se od uglastih odlomaka podrijetlom vapnenačkog, rijeđe pješčenjačkog podrijetla i kalцитičnog do kalцитično-glinovitog veziva. Drugi tip čine također uglasti odlmci do blokovi vapnenačkog do dolomitnog podrijetla i kalцитično-dolomitično vezivo. Stijenska masa nema izraženu slojevitost. Mjestimično je jako raspucana do zdrobljena i jako okršena.

Debljina sedimenata breča prelazi više desetak metara.

Poroznost je pukotinska, a vodopropusnost dobra.

Starost: Gornji eocen - donji oligocen



Slika 7. Inženjersko-geološka karta iz Studije utjecaja na okoliš

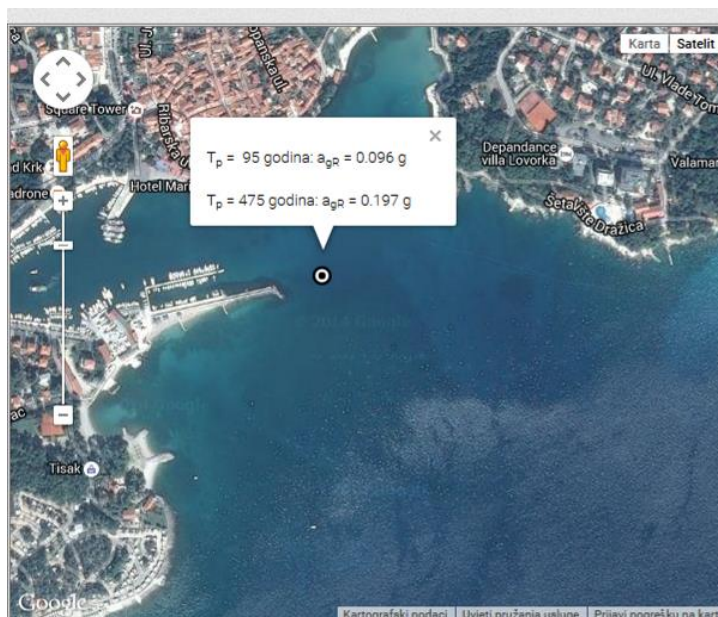
4. PROJEKTNI SEIZMIČKI PARAMETRI

Kao projektni seizmički parametar definirana je vrijednost horizontalnog vršnog ubrzanja tla tipa A u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1\text{ g} = 9.81\text{ m/s}^2$).

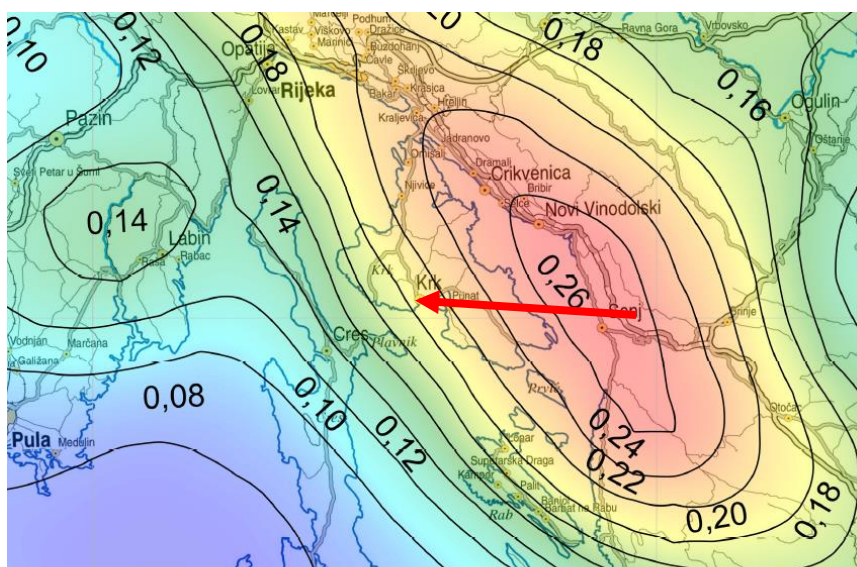
Vršna horizontalna akceleracija tipa tla A određena je za povratni period od 95 i 475 godina s vjerojatnosti premašaja 10% u 10, odnosno 50 godina.

Seizmološki podaci potrebni za određivanje projektnih seizmičkih parametara definiraju se na temelju sljedećeg dokumenata:

- HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak



Slika 8. Prikaz lokacije na karti i maksimalnih horizontalnih akceleracija potresa za povratni period od 95 i 475 godina



Slika 9. Isječak iz karte potresnih područja - poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A (povrtano razdoblje 475 godina)

Prema gore navedenom dokumentu predmetni objekt nalazi se u području s vršnom horizontalnom akceleracijom za tip tla A (izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja, g):

$a_{hmax} = 0,1 \text{ g}$ - povratno razdoblje 95 godina

$a_{hmax} = 0,2 \text{ g}$ - povratno razdoblje 475 godina

Prema

• 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) i

• HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak

temeljno tlo na području predmetnog objekta pripada Razredu tla A.

Tablica 1. Tip temeljnog tla za proračun konstrukcija u potresnim uvjetima

Tip tla	Opis tla	Parametri		
		$V_{s,30}$ [m/s]	N_{SPT} (udar./30cm)	C_u [kPa]
A	Stijena ili stijenski materijal, uključujući najviše 5m trošne zone od površine terena	> 800	-	-
B	Depozit vrlo zbijenog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline debljine najmanje nekoliko desetaka metara, karakteriziran povećanjem mehaničkih svojstava po dubini	360 – 800	> 50	> 250
C	Depoziti dobro zbijenog ili srednje zbijenog pijeska, šljunka ili krute gline, debljine sloja od nekoliko desetaka do nekoliko stotina metara	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Nekoherentni depoziti, slabe do srednje zbijenosti (sa ili bez prisutnosti mekih koherentnih slojeva), ili pretežno meko do kruto kohezivno tlo.	< 180	< 15	< 70
E	Profil tla čini aluvij sa vrijednostima " V_s " brzina posmičnih valova od tipa tla C i D kojemu debljina sloja varira od 5 – 20m, ispod kojeg leži krući materijal sa minimalno brzinom posmičnih valova od $V_s > 800 \text{ m/s}$.	–	–	–
S_1	Depozit koji se sastoji ili sadrži sloj gline ili praha, minimalne debljine 10m, sa visokim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i visokim sadržajem vode	< 100	–	10 – 20
S_2	Depozit likvefabilnog tla, osjetljivih glina ili bilo koji drugi profil tla koji nije uključen u tipove A, B, C, D, E ili S_1			

5. GEOMEHANIČKI PARAMETRI

Odabir geotehničkih parametara napravljen je na temelju provedenih istražnih radova, dosadašnjeg iskustva i preporuka iz literature.

Nasip(n), je umjetna tvorevina nastala nasipavanjem, u ovom slučaju to je tijelo lukobrana, a sastoji se od većih kamenih blokova (postojeći kameni nasip). Za provođenje geostatičkih proračuna predlažu se sljedeće vrijednosti:

kohezija	$c = 5 - 10 \text{ kPa}$
kut unutarnjeg trenja	$\phi = 35 - 45^0$
zapreminska težina	$\gamma = 20 - 23 \text{ kN/m}^3$
modul stišljivosti	$M_s = 30 - 50 \text{ MPa}$

Debljina sloja je 4.5m na čelu postojećeg lukobrana (KL-01).

Marinski nanos (m) registriran je istražnim bušenjem na bušotini KL-02 debljine 0.5m i pregledom morskog dna utiskivanjem šipke od st. 68 do st 75 (kurs 76,6⁰) debljine cca 1m. Sastoji se od pijeska, šljunka i eventualno gline.

Za provođenje geostatičkih proračuna predlažu se sljedeće vrijednosti:

kohezija	$c = 0 - 5 \text{ kPa}$
kut unutarnjeg trenja	$\phi = 25 - 30^0$
zapreminska težina	$\gamma = 18 - 20 \text{ kN/m}^3$
modul stišljivosti	$M_s = 1 - 5 \text{ MPa}$

Opći kameni nasip projektom predviđeni materijal koji će se nasipati kao temeljni nasip i kao klin iza obalnih zidova.

kohezija	$c = 0 \text{ kPa}$
kut unutarnjeg trenja	$\phi = 40^0$
zapreminska težina	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
modul stišljivosti	$M_s = 30 \text{ MPa}$

Vapnenačka breča (E_2, OI)

Terenskim i laboratorijskim ispitivanjima dobiveni su podaci o stijenskoj masi: jednoaksijalna čvrstoća uzoraka, RQD itd. Na osnovi tih podataka i geološkog opisa stijenske mase pomoću tablica definiran je geološki indeks čvrstoće GSI (Hoek, Kaiser & Bawden, 1995), te ostali parametri potrebni za određivanje krivulje čvrstoće.

Krivulja čvrstoće s odgovarajućim vrijednostima kohezije i kuta unutrašnjeg trenja određena je korištenjem Hoek-Brown-ovog kriterija čvrstoće (Hoek, Carranza-Torres & Corkum, 2002: «Hoek-Brown failure criterion - 2002 edition), pomoću programa «RocLab» (<http://www.rocscience.com/>, 2002., 2003. Rocscience Inc, Canada). Program uključuje tablice za

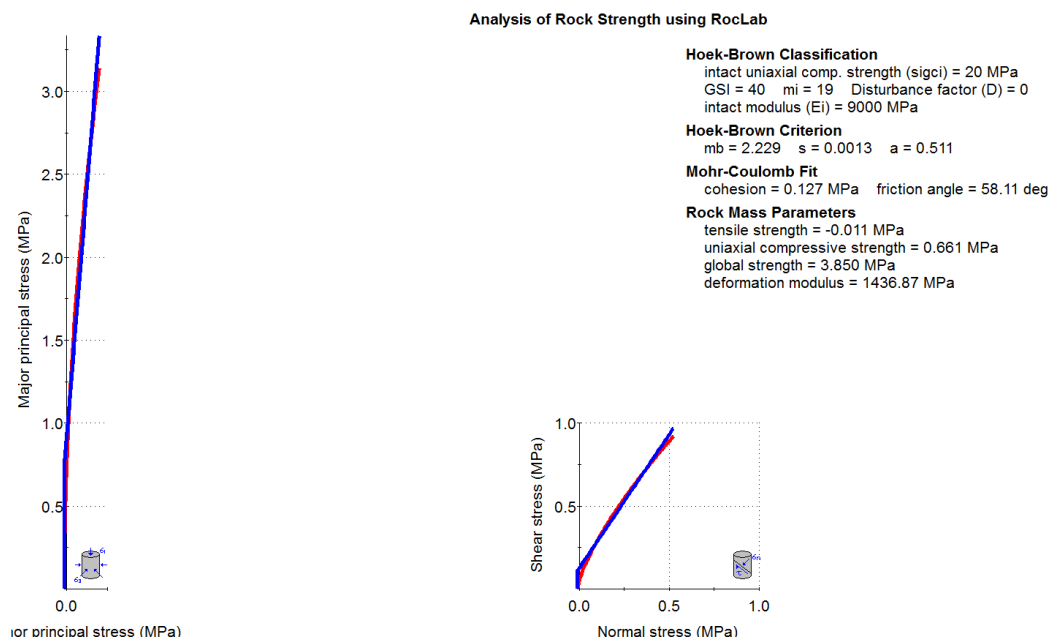
procjenu jednoosne tlačne čvrstoće intaktnog stijenskog elementa (σ_{ci}), konstante materijala m_i te geološkog indeksa čvrstoće (GSI).

Vrijednost "geološkog indeksa čvrstoće" za vapnenačku breču, utvrđena je prema priloženoj tablici preuzetoj iz stručne literature - ("Geološki indeks čvrstoće", Marinos, P. i Hoek, E., 2000.).

Tablica 2. Tablica za procjenu GSI-a (Marinos, P. i Hoek, E., 2000.)

GEOLOGICAL STRENGTH INDEX FOR JOINTED ROCKS (Hoek and Marinos, 2000)		SURFACE CONDITIONS				
STRUCTURE		DECREASING SURFACE QUALITY				
		VERY GOOD Very rough, fresh unweathered surfaces	GOOD Rough, slightly weathered, iron stained surfaces	FAIR Smooth, moderately weathered and altered surfaces	POOR Slackensided, highly weathered surfaces with compact coatings or fillings or angular fragments	VERY POOR Slackensided, highly weathered surfaces with soft clay coatings or fillings
STRUCTURE	INTACT OR MASSIVE - intact rock specimens or massive in situ rock with few widely spaced discontinuities	90	80	70	60	N/A
	BLOCKY - well interlocked undisturbed rock mass consisting of cubical blocks formed by three intersecting discontinuity sets	80	70	60	50	40
	VERY BLOCKY - interlocked, partially disturbed mass with multi-faceted angular blocks formed by 4 or more joint sets	70	60	50	40	30
	BLOCKY/DISTURBED/SEAMY - folded with angular blocks formed by many intersecting discontinuity sets. Persistence of bedding planes or schistosity	60	50	40	30	20
	DISINTEGRATED - poorly interlocked, heavily broken rock mass with mixture of angular and rounded rock pieces	50	40	30	20	10
	LAMINATED/SHEARED - Lack of blockiness due to close spacing of weak schistosity or shear planes	N/A	N/A	10		

Za određenu vrijednost geološkog indeksa čvrstoće ($GSI=40$) dobiven je i usvojen zakon čvrstoće za stijenu podloge - vapnenačka breča (E_2, OI).



Za provođenje geostatičkih proračuna odabrane su sljedeće vrijednosti geomehaničkih parametara za stijenu podloge - vapnenačka breča (E_2, OI).

kohezija	$c = 100-130$ kPa
kut unutarnjeg trenja	$\phi = 40-55^\circ$
zapreminska težina	$\gamma = 23 - 25$ kN/m ³
modul stišljivosti	$M_s = 1000$ MPa

Parametri posmične čvrstoće stijenske mase odabrani su konzervativno i mogu se koristiti jedino kao projektni parametri.

Tablica 3. Prijedlog geomehaničkih parametara po vrstama materijala

Vrsta materijala	kohezija c_k [kPa]	kut un. trenja ϕ_k [°]	zapreminska težina γ [kN/m ³]	modul stišljivosti M_s [MPa]
Nasip (kameni) - pokrivač	5-10	35-45	20-23	30-50
Marinski nanos - pokrivač	0-5	25-30	18-20	1-5
Opći kameni nasip	0	40	20	30
Vapnenačka breča (E_2, OI)	100-130	40-55	23-25	1000

6. GEOTEHNIČKE ANALIZE

Proračuni se provode prema Eurokodu 7 - HRN EN 1997 za granično stanje nosivosti.

Provedeni su za granična stanja nosivosti STR i GEO. Kod proračuna graničnog stanja nosivosti treba biti zadovoljena sljedeća nejednadžba:

$$E_d \leq R_d,$$

gdje je,

E_d - proračunsko opterećenje (djelovanje), odnosno proračunski učinak opterećenja

R_d - proračunska otpornost (tla)

Proračunska otpornost prema HRN EN 1997-1 iznosi:

$$R_d = R[\gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d]$$

gdje je,

γ_F - parcijalni koeficijent za djelovanje

F_{rep} - mjerodavna vrijednost djelovanja

X_k - karakteristična vrijednost parametra tla

γ_M - parcijalni koeficijent za parametre tla

a_d - projektana vrijednost geometrijskih podataka

Proračunsko opterećenje E_d je dostavljeno od strane projektanta građevinskog dijela projekta predmetnog objekta.

U nastavku su dani parcijalni koeficijenti za granična stanja STR i GEO.

Parcijalni koeficijenti za djelovanje (γ_F) i učinke djelovanja (γ_E)

	A1	A2
Djelovanja trajna nepovoljna - γ_G	1.35	1
povoljna - γ_G	1	1
Djelovanja prolazna (povremena) nepovoljna - γ_Q	1.5	1.3
povoljna - γ_G	0	0

Parcijalni koeficijenti za parametre tla (γ_M)

	M1	M2
Tangens efektivnog kuta trenja - $\gamma_{\phi'}$	1	1.25
Efektivna kohezija - $\gamma_{c'}$	1	1.25
Nedrenirana kohezija - γ_{cu}	1	1.40

Prema HRN EN 1997-1:2008/NA u Republici Hrvatskoj upotrebljava se proračunski pristup 3 s kombinacijom parcijalnih faktora

(A1 ili A2) + M2 + R3.

A1 - opterećenja na konstrukciju

A2 - opterećenja od tla i ona koja prolaze kroz tlo na konstrukciju

Parametri čvrstoće tla/stijene (karakteristične i projektne vrijednosti) korišteni u proračunima

Ozn. mat.	Tlo / stijenska masa	Karakteristične vrijednosti			Projektne vrijednosti - M2		
		c'_k [kPa]	ϕ'_k [°]	$c_{u,k}$ [kPa]	c'_d [kPa]	ϕ'_d [°]	$c_{u,d}$ [kPa]
M1	Postojeći kameni nasip	5	40	-	4	34	-
M2	Marinski nanos	5	25	-	4	20	-
M3	Vapnenačka breča (E ₂ ,OI)	100	40	-	80	34	-
M4	Opći kameni nasip	0	40	-	0	34	-

6.1. ANALIZA OPTEREĆENJA

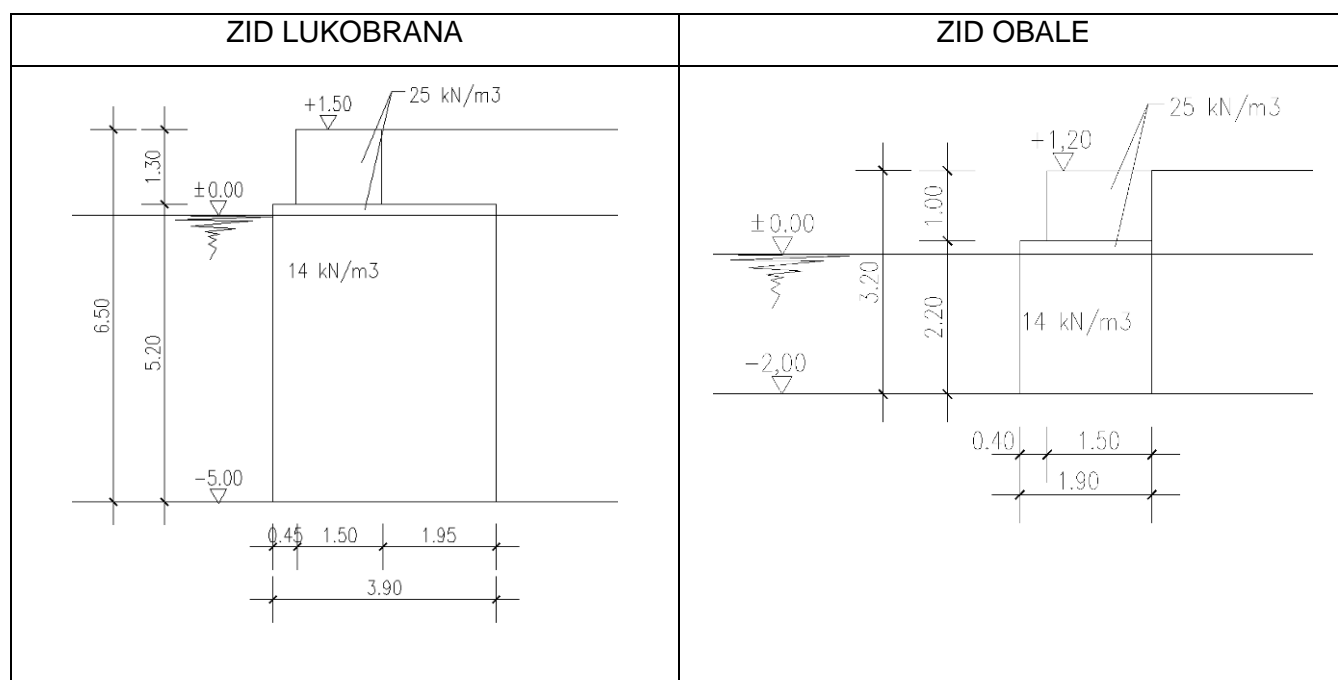
Od projektanta Glavnog građevinskog projekta produžetka lukobrana (Rijekaprojekt d.o.o., Rijeka) dostavljena je analiza opterećenja. U nastavku su prikazani ulazni podaci za pojedina opterećenja.

Vlastita težina zida (1)

Specifična težina zida iznad razine vode: $\gamma_z = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Specifična težina potopljenog dijela zida: $\gamma_z' = 14,00 \text{ kN/m}^3$

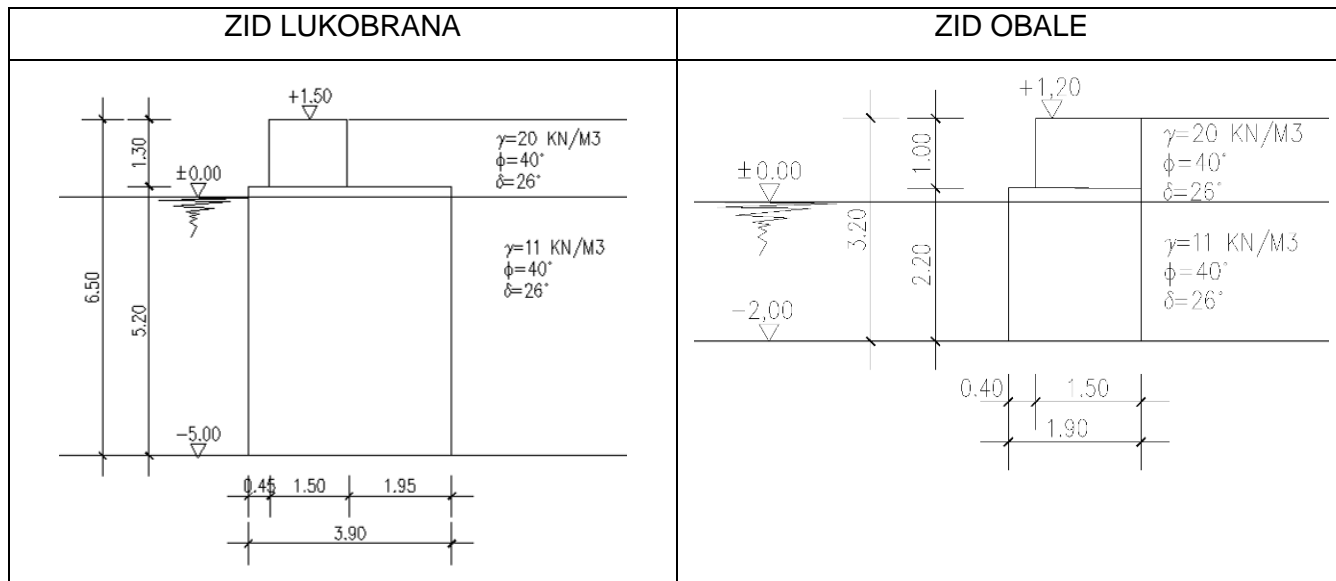
U nastavku je prikazana geometrija, te karakteristike betona.



Pritisak tla iza zida (2)

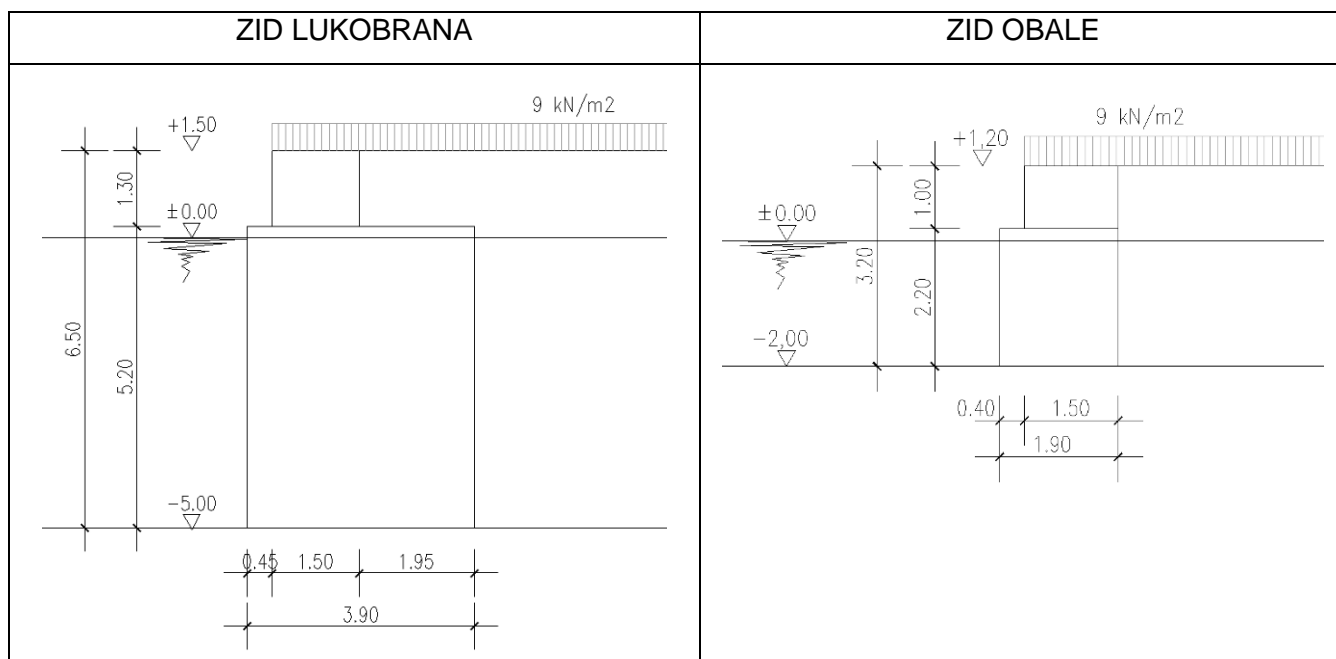
KARAKTERISTIKE TLA IZA OBALNOG ZIDA :

Specifična težina tla iznad razine vode: $\gamma_t = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Specifična težina tla ispod razine vode: $\gamma'_t = 11,00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 40^\circ$
 $\delta = 26^\circ$



Korisno opterećenje - Prometno opterećenje (3)

Površina lukobrana dostupna je vozilima te se u potporni obalni zid proračunati na opterećenje od 9 kN/m² prema normi HRN EN 1991-2:2003 (model 1).



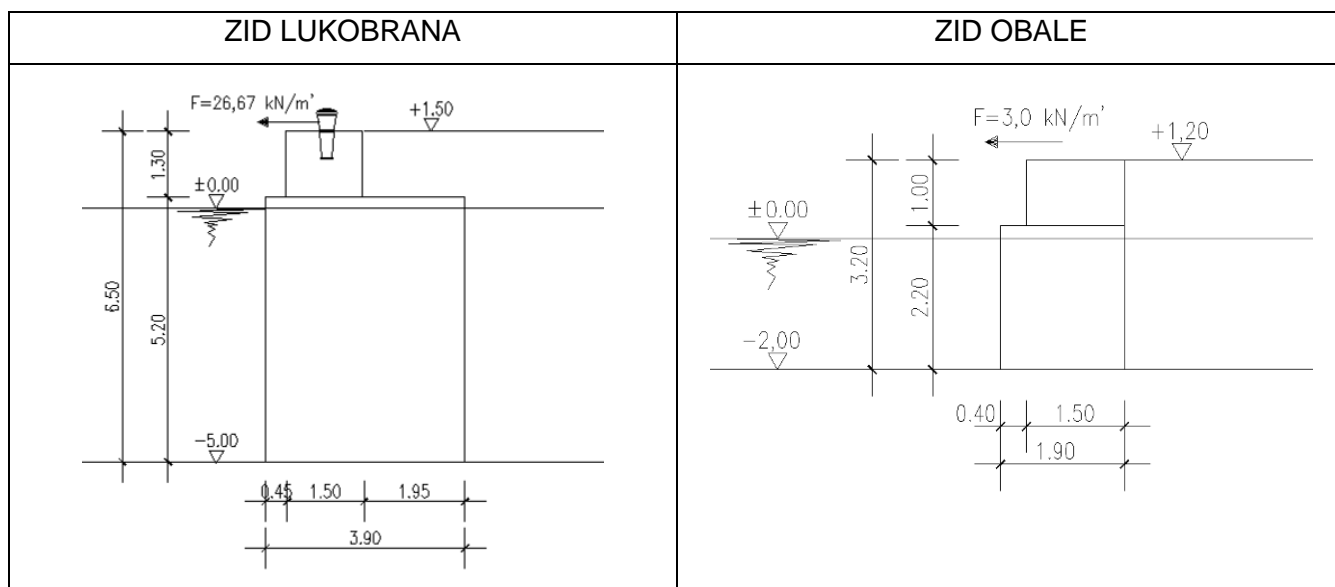
Korisno opterećenje - Privez broda - sila na poler - 400 kN (4)**ZID LUKOBRANA**

Budući da se proračun provodi za m' obale, najveću moguću silu na poler podijelili smo dužinom zida koji preuzima tu silu. Poleri se nalaze na svakih 15 m duž zida.

$$F = \frac{\text{nosivost polera}}{\text{širina utjecaja}} = \frac{400 \text{ kN}}{15,0 \text{ m}} = 26,67 \text{ kN/m'}$$

ZID OBALE

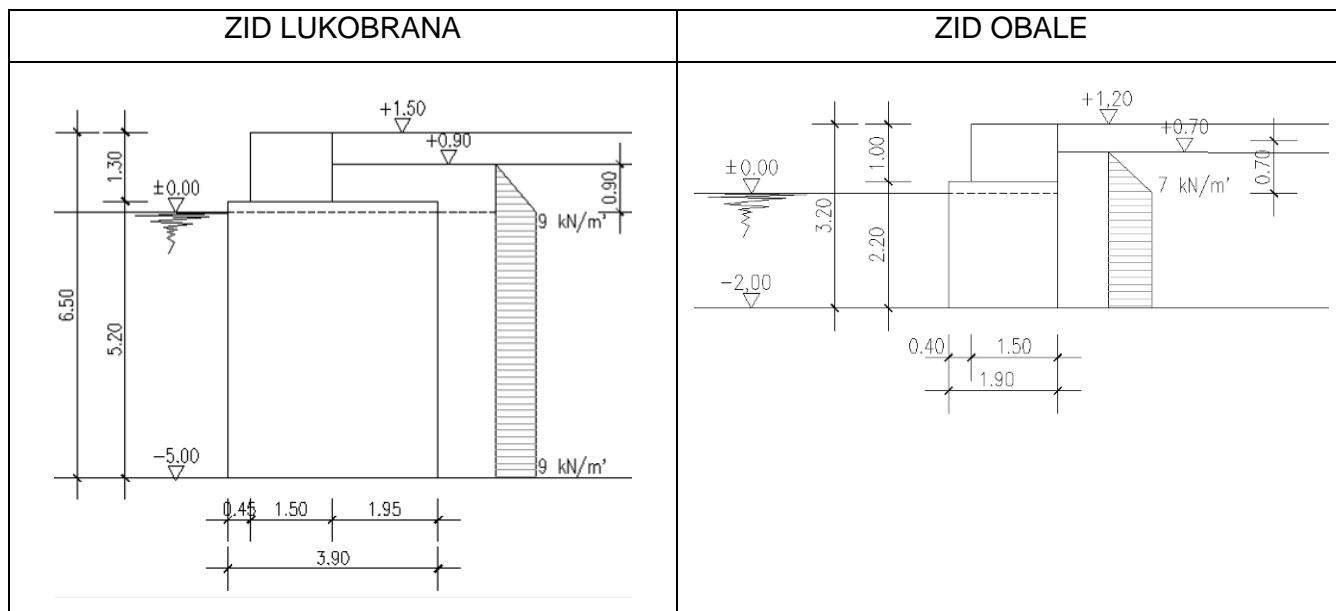
Na dijelu obale gdje se nalazi promatrani zid predviđa se privez manjih brodica. Uzima se sila od priveza broda po dužini zida u iznosu od 3 kN/m'.



Korisno opterećenje - Hidrostatski pritisak iza zida (7)

Uslijed djelovanja plime i oseke, javlja se razlika hidrostatskih pritisaka ispred i iza obalne konstrukcije potpornog zida.

Pretpostavlja se povećanje morske razine od +0,90m odnosno +0,70 m u odnosu na srednju morsku razinu.



6.2. GLOBALNA STABILNOST

Analiza globalne stabilnosti je provedena metodom granične ravnoteže u kompjutorskom programu SLOPE/W 2012 (Calgary, Kanada). Računi su provedeni metodama: Ordinary, Bishopa, Jambua i Spencera. Kao rezultat prikazuje se klizna ploha s izračunatim minimalnim faktorom sigurnosti po Spencer-ovoj metodi.

Proračun globalne stabilnosti proveden je na dva mjesta. Jedno je na čelu budućeg lukobrana gdje je najveći podmorski nasip (ZID LUKOBRANA) i jedan na mjestu proširenja postojećeg lukobrana (ZID OBALE).

Proračuni globalne stabilnosti provedeni su za kombinacije opterećenja određene građevinskim projektom za granično stanje STR / GEO.

$$(K01) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times (3) + 1,4 \times 0,60 \times (4) + 1,5 \times 0,7 \times (7)$$

$$(K02) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times (4) + 1,5 \times 0,70 \times (7)$$

$$(K03) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times 0,6 \times (4) + 1,5 \times (7)$$

$$(K04) \rightarrow \text{potresna kombinacija}$$

U nastavku se prikazuju rezultati provedene globalne stabilnosti prema PP3 (zahtjevani projektni faktor sigurnosti za kliznu plohu treba biti $\geq 1 \rightarrow R_d \geq E_d$).

ZID LUKOBRANA**kombinacija opterećenja K01 - stalna ili prolazna proračunska kombinacija**

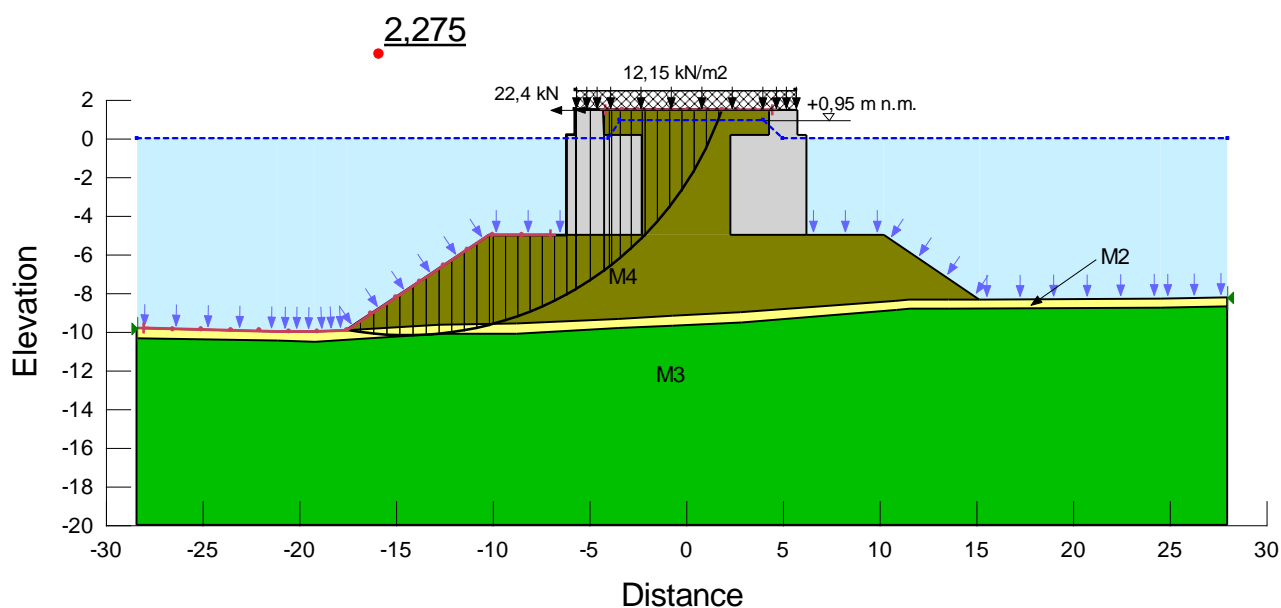
$$1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times (3) + 1,4 \times 0,60 \times (4) + 1,5 \times 0,7 \times (7)$$

Opterećenja 1 i 2 su zadani preko zapreminske težine i parametara posmične čvrstoće u Slope-u.

$$1,35 \times (3) = 1,35 \times 9 \text{ kN/m}^2 = 12,15 \text{ kN/m}^2 - \text{prometno opterećenje}$$

$$1,4 \times 0,60 \times (4) = 1,4 \times 0,60 \times 26,67 \text{ kN/m} = 22,40 \text{ kN/m} - \text{privez broda}$$

$$1,5 \times 0,7 \times (7) = 1,5 \times 0,7 \times 0,9 = 0,95 \text{ m n.m.} - \text{hidrostatski pritisak}$$



Kritična klizna ploha $F_s > 1$ - zadovoljava

kombinacija opterećenja K02 - stalna ili prolazna proračunska kombinacija

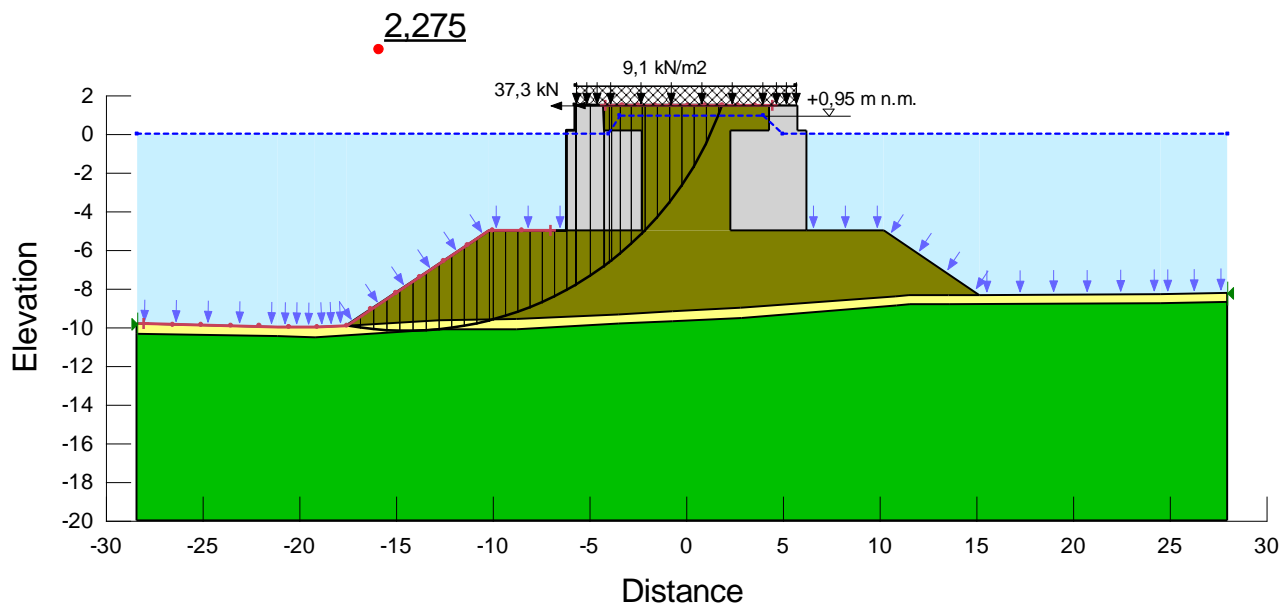
$$(K02) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times (4) + 1,5 \times 0,70 \times (7)$$

Opterećenja 1 i 2 su zadani preko zapreminske težine i parametara posmične čvrstoće u Slope-u.

$$1,35 \times 0,75 \times (3) = 1,35 \times 0,75 \times 9 \text{ kN/m}^2 = 9,1 \text{ kN/m}^2 - \text{prometno opterećenje}$$

$$1,4 \times (4) = 1,4 \times 26,67 \text{ kN/m} = 37,30 \text{ kN/m} - \text{privez broda}$$

$$1,5 \times 0,70 \times (7) = 1,5 \times 0,7 \times 0,9 = 0,95 \text{ m n.m.} - \text{hidrostatski pritisak}$$



Kritična klizna ploha $F_s > 1$ - zadovoljava

kombinacija opterećenja K03 - stalna ili prolazna proračunska kombinacija

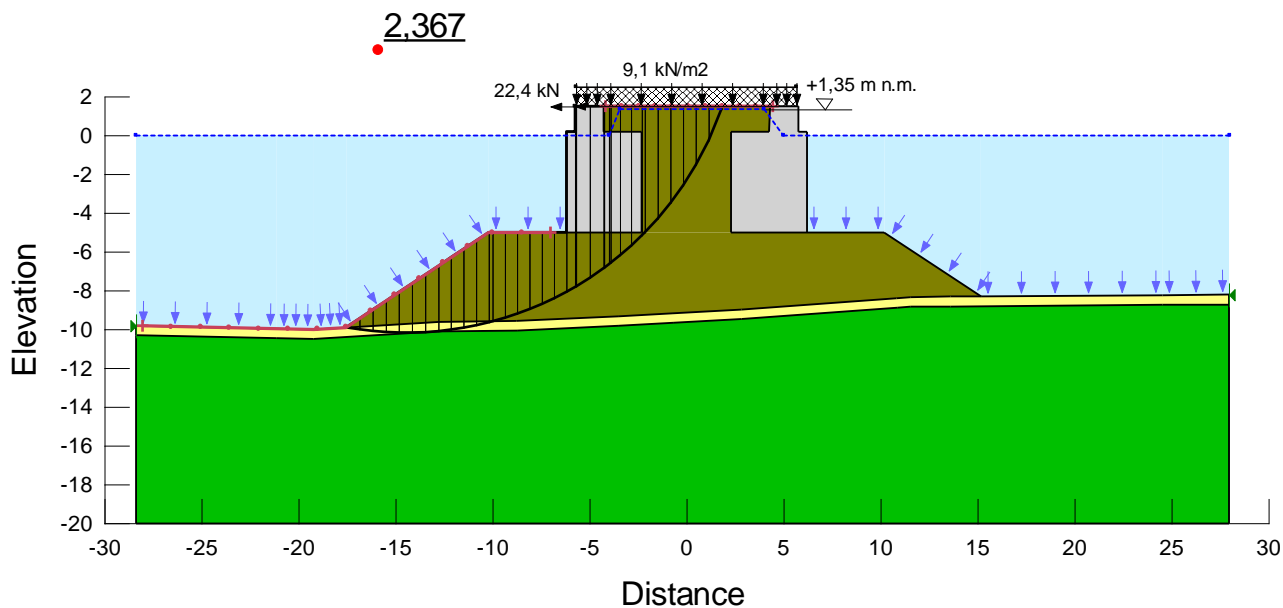
$$(K03) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times 0,6 \times (4) + 1,5 \times (7)$$

Opterećenja 1 i 2 su zadani preko zapreminske težine i parametara posmične čvrstoće u Slope-u.

$$1,35 \times 0,75 \times (3) = 1,35 \times 0,75 \times 9 \text{ kN/m}^2 = 9,1 \text{ kN/m}^2 - \text{prometno opterećenje}$$

$$1,4 \times 0,60 \times (4) = 1,4 \times 0,60 \times 26,67 \text{ kN/m} = 22,40 \text{ kN/m} - \text{privez broda}$$

$$1,5 \times (7) = 1,5 \times 0,9 = 1,35 \text{ m n.m.} - \text{hidrostatski pritisak}$$



Kritična klizna ploha $F_s > 1$ - zadovoljava

kombinacija opterećenja K04 - potresna proračunska kombinacija

Proračun globalne stabilnosti za potresno opterećenje provodi se prema HRN EN 1998-1:2011 i 1998-5:2011, zajedno s pripadajućim nacionalnim dodacima. Horizontalna sila na klizno tijelo je jednaka:

$F_h = 0.5 \cdot \alpha \cdot S \cdot W$ - horizontalna sila od potresa za pseudo-statičke analize

$F_v = \pm F_h$ (za $a_{vg} / a_g > 0.6$) - vertikalna sila od potresa za pseudo-statičke analize

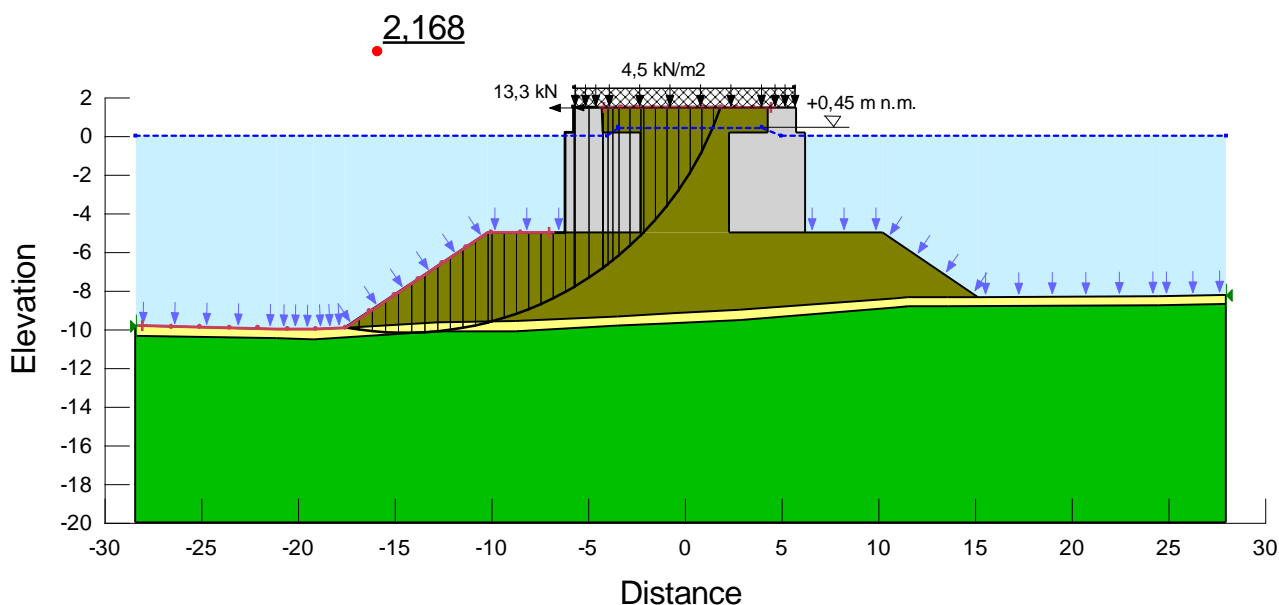
α - omjer akceleracija $a_g / g = 0.2$

S - faktor tla A iz HRN EN 1998-1:2011

W - težina klizajućeg tijela

$k_h = 0.5 \cdot \alpha \cdot S = 0.5 \cdot 0.2 \cdot 1.0 = 0.1$

$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = \pm 0.5 \cdot 0.1 = \pm 0.05$



Kritična klizna ploha $F_s > 1$ - zadovoljava

ZID OBALE**kombinacija opterećenja K01 - stalna ili prolazna proračunska kombinacija**

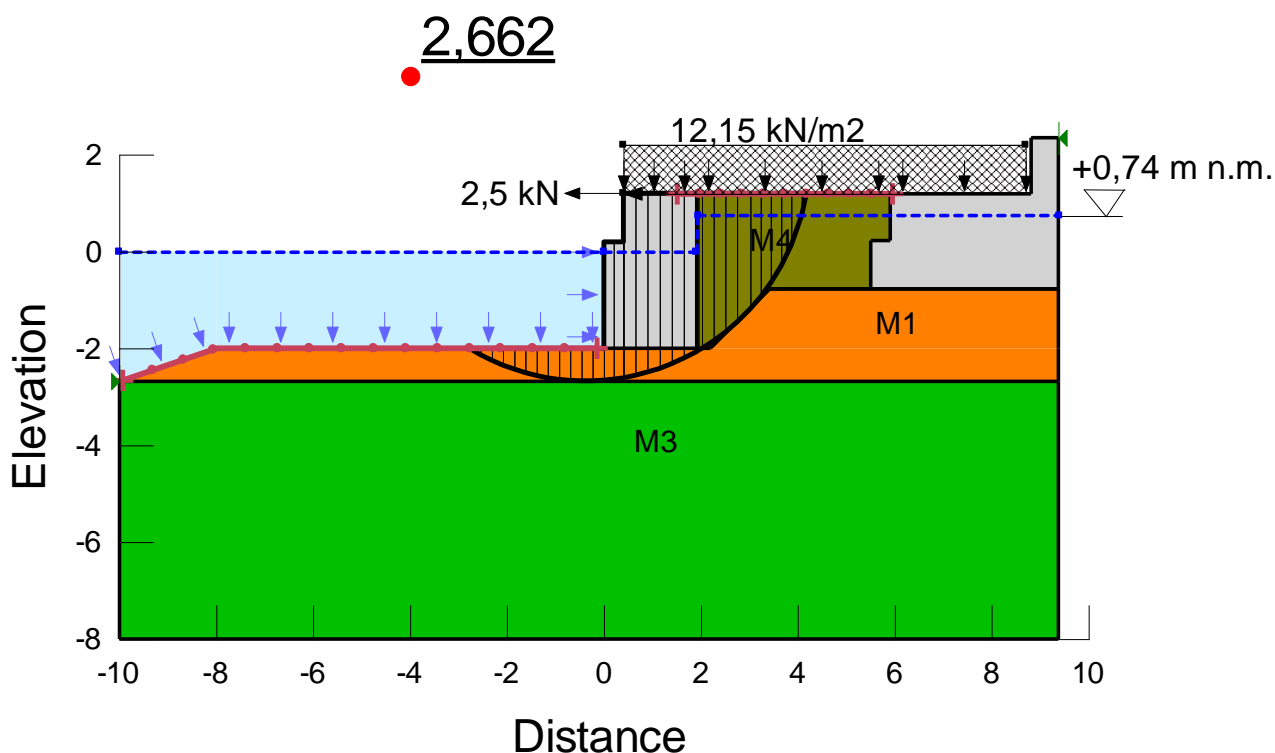
$$1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times (3) + 1,4 \times 0,60 \times (4) + 1,5 \times 0,7 \times (7)$$

Opterećenja 1 i 2 su zadani preko zapreminske težine i parametara posmične čvrstoće u Slope-u.

$$1,35 \times (3) = 1,35 \times 9 \text{ kN/m}^2 = 12,15 \text{ kN/m}^2 - \text{prometno opterećenje}$$

$$1,4 \times 0,60 \times (4) = 1,4 \times 0,60 \times 3 \text{ kN/m} = 2,5 \text{ kN/m} - \text{privez broda}$$

$$1,5 \times 0,7 \times (7) = 1,5 \times 0,7 \times 0,7 = 0,74 \text{ m n.m.} - \text{hidrostatski pritisak}$$



Kritična klizna ploha $F_s > 1$ - zadovoljava

kombinacija opterećenja K02 - stalna ili prolazna proračunska kombinacija

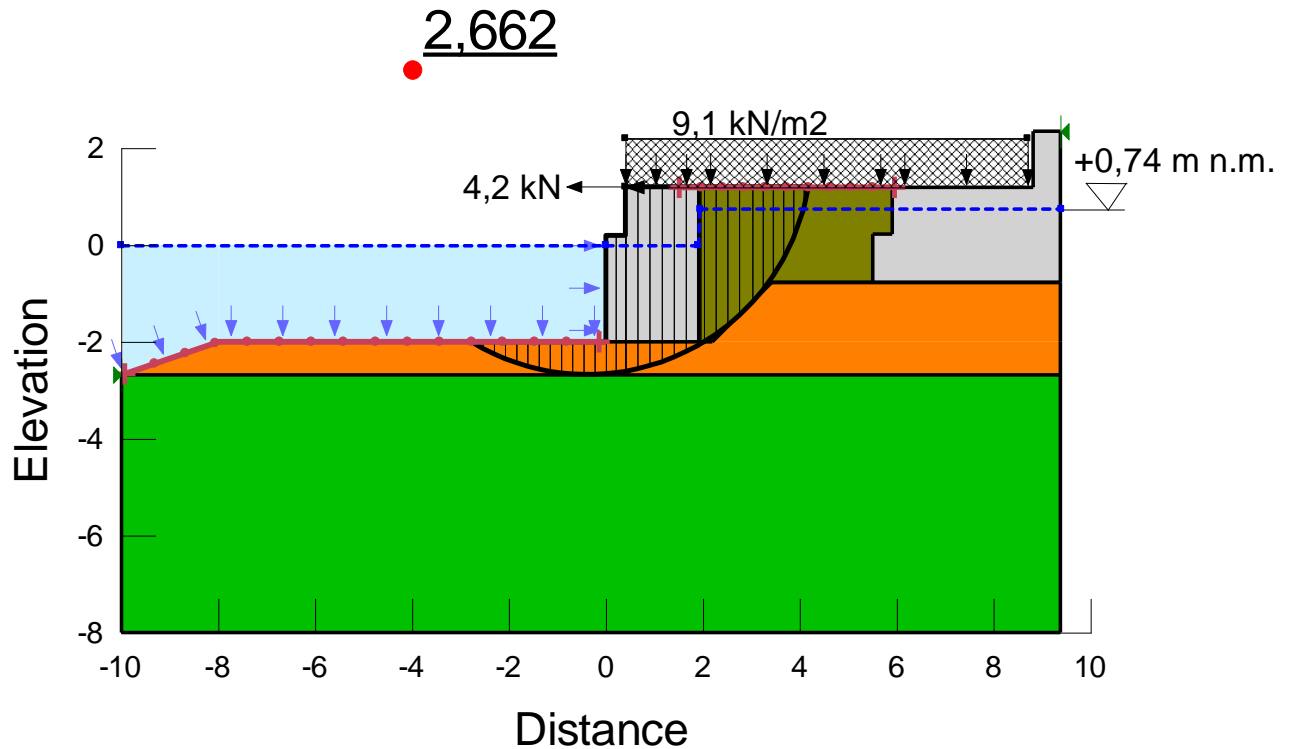
$$(K02) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times (4) + 1,5 \times 0,70 \times (7)$$

Opterećenja 1 i 2 su zadani preko zapreminske težine i parametara posmične čvrstoće u Slope-u.

$$1,35 \times 0,75 \times (3) = 1,35 \times 0,75 \times 9 \text{ kN/m}^2 = 9,1 \text{ kN/m}^2 - \text{prometno opterećenje}$$

$$1,4 \times (4) = 1,4 \times 3 \text{ kN/m} = 4,2 \text{ kN/m} \text{ -privez broda}$$

$$1,5 \times 0,70 \times (7) = 1,5 \times 0,7 \times 0,7 = 0,74 \text{ m n.m.} - \text{hidrostatski pritisak}$$



Kritična klizna ploha $F_s > 1$ - zadovoljava

kombinacija opterećenja K03 - stalna ili prolazna proračunska kombinacija

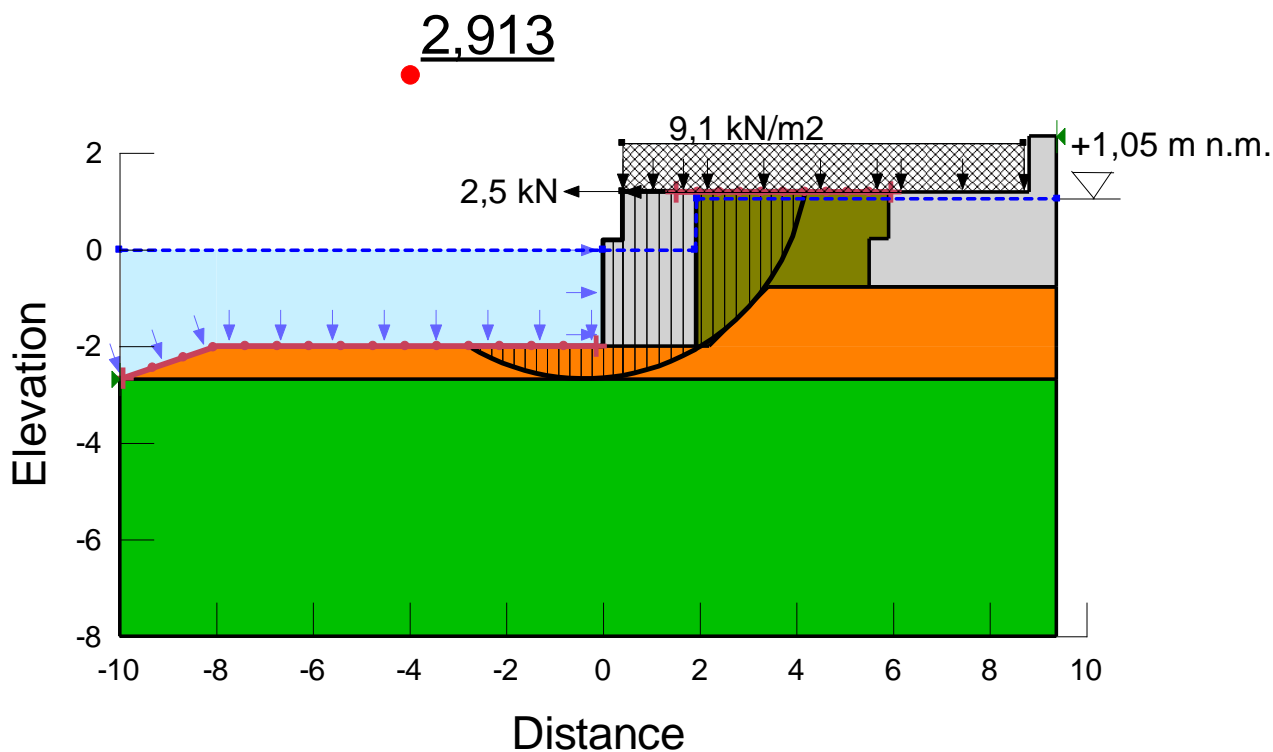
$$(K03) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times 0,6 \times (4) + 1,5 \times (7)$$

Opterećenja 1 i 2 su zadani preko zapreminske težine i parametara posmične čvrstoće u Slope-u.

$$1,35 \times 0,75 \times (3) = 1,35 \times 0,75 \times 9 \text{ kN/m}^2 = 9,1 \text{ kN/m}^2 - \text{prometno opterećenje}$$

$$1,4 \times 0,60 \times (4) = 1,4 \times 0,60 \times 3,0 \text{ kN/m} = 2,5 \text{ kN/m} - \text{privez broda}$$

$$1,5 \times (7) = 1,5 \times 0,7 = 1,05 \text{ m n.m.} - \text{hidrostatski pritisak}$$



kombinacija opterećenja K04 - potresna proračunska kombinacija

Proračun globalne stabilnosti za potresno opterećenje provodi se prema HRN EN 1998-1:2011 i 1998-5:2011, zajedno s pripadajućim nacionalnim dodacima. Horizontalna sila na klizno tijelo je jednaka:

$F_h = 0.5 \cdot \alpha \cdot S \cdot W$ - horizontalna sila od potresa za pseudo-statičke analize

$F_v = \pm F_h$ (za $a_{vg} / a_g > 0.6$) - vertikalna sila od potresa za pseudo-statičke analize

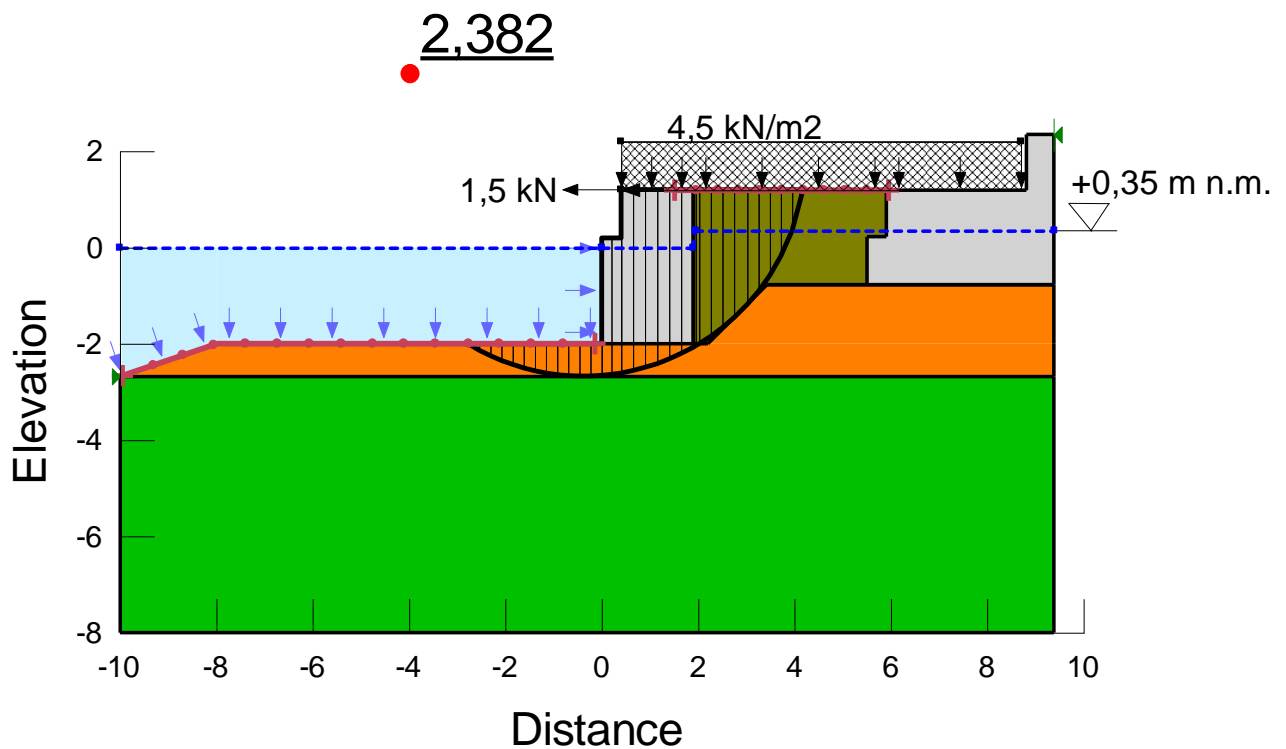
α - omjer akceleracija $a_g / g = 0,2$

S - faktor tla A iz HRN EN 1998-1:2011

W - težina klizajućeg tijela

$k_h = 0.5 \cdot \alpha \cdot S = 0.5 \cdot 0.2 \cdot 1.0 = 0.1$

$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = \pm 0.5 \cdot 0.1 = \pm 0.05$



Kritična klizna ploha $F_s > 1$ - zadovoljava

6.3. PLITKO TEMELJENJE - PRORAČUN DOPUŠTENOG OPTEREĆENJA

Proračun nosivosti temeljnog tla proveden je s programom GEO 5 - Spread footing (Fine spol. s r.o., Prag, Češka), prema Brinch - Hansen metodi.

Zidovi lukobrana temeljiti će se uglavnom plitko na općem kamenom nasipu, te dijelom na postojećem kamenom nasipu ili direktno na stijeni podloge.

U nastavku projekta provedeni su geostatički proračuni sa svrhom dokazivanja nosivosti temeljnog tla ispod temeljnih stopa za dana opterećenja i dimenzije temeljnih ploča.

$$R_d = c \cdot N_e \cdot s_e \cdot d_e \cdot i_e \cdot b_e \cdot g_e + q_0 \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d \cdot b_d \cdot g_d + \frac{b}{2} \cdot \gamma \cdot N_b \cdot s_b \cdot d_b \cdot i_b \cdot b_b \cdot g_b$$

where:

coefficients of bearing capacity:

$$q_0 = \gamma_1 \cdot d$$

$$N_e = (N_d - 1) \cdot \cot \varphi \text{ for: } \varphi > 0$$

$$N_e = 2 + \pi \text{ for: } \varphi = 0$$

$$N_d = \tan^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) e^{\pi \cdot \tan \varphi}$$

$$N_b = 1,5(N_d - 1) \tan \varphi$$

$$s_e = 1 + 0,2 \cdot \frac{b}{l}$$

$$s_d = 1 + \frac{b}{l} \cdot \sin \varphi$$

$$s_b = 1 - 0,3 \cdot \frac{b}{l}$$

coefficients of influence of depth of foundation:

$$d_e = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b}}$$

$$d_d = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b}} \cdot \sin 2\varphi$$

$$d_b = 1$$

$$i_e = i_d = i_b = (1 - \tan \delta)^2$$

coefficients of slope of footing bottom:

$$b_e = b_d - \frac{(1 - b_d)}{N_e} \cdot \tan \varphi$$

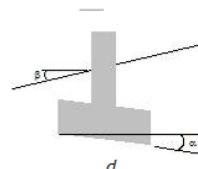
$$b_d = (1 - \alpha \cdot \tan \varphi)^2$$

$$b_b = b_d$$

coefficients of influence of slope of terrain:

$$g_e = 1 - \frac{2 \cdot \beta}{\pi + 2}$$

$$g_d = g_b = (1 - 0,5 \tan \beta)^5$$



Notation of angles and coefficients b, g

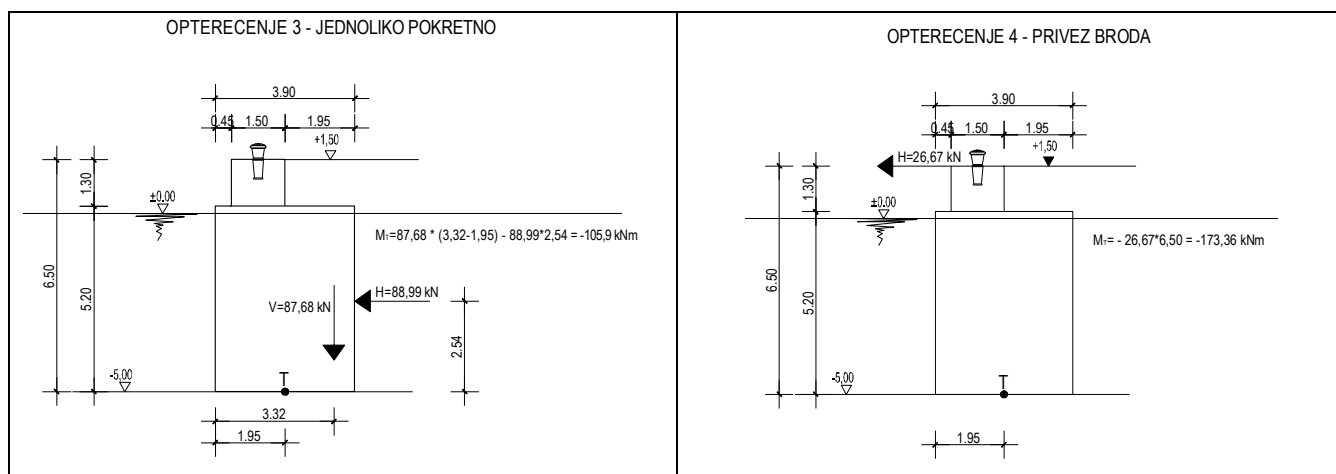
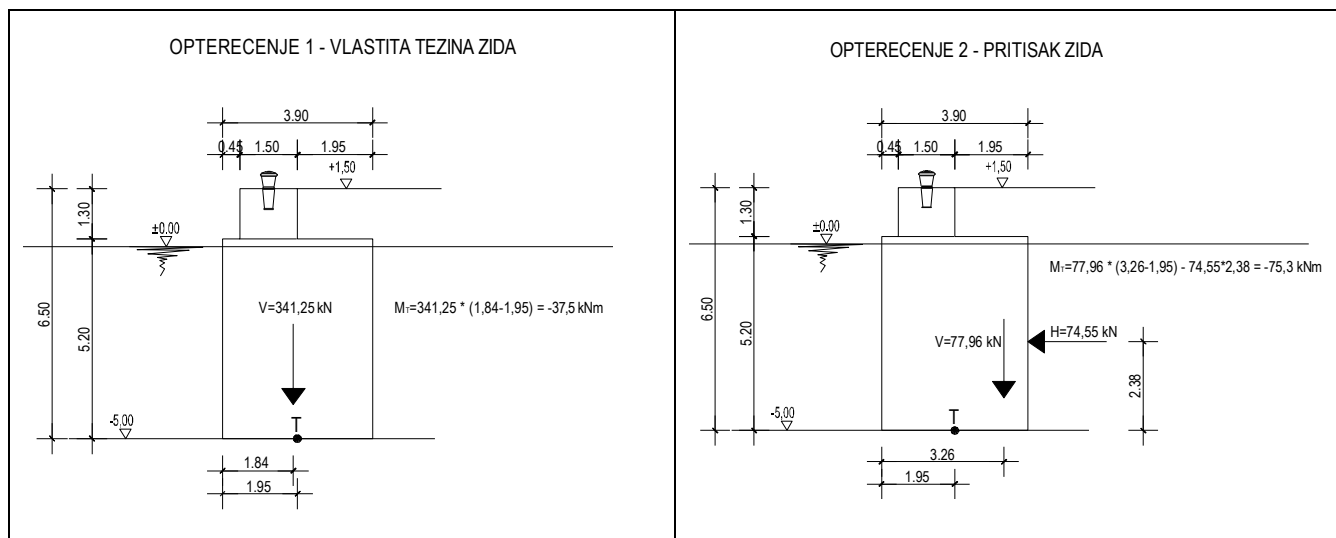
where:	c	- cohesion of soil
	q_0	- equivalent uniform loading accounting for the influence of foundation depth
	d	- depth of footing bottom
	γ	- unit weight of soil above the footing bottom
	b	- width of foundation
	γ	- unit weight of soil
	N_e, N_d, N_b	- coefficient of bearing capacity
	s_e, s_d, s_b	- coefficients of shape of foundation
	d_e, d_d, d_b	- coefficients of influence of foundation depth
	i_e, i_d, i_b	- coefficients of influence of slope of loading
	g_e, g_d, g_b	- coefficients of influence of slope of terrain
	φ	- angle of internal friction of soil
	l	- length of foundation
	δ	- angle of deviation of the resultant force from the vertical direction
	β	- slope of terrain
	α	- slope of footing bottom

Literature:

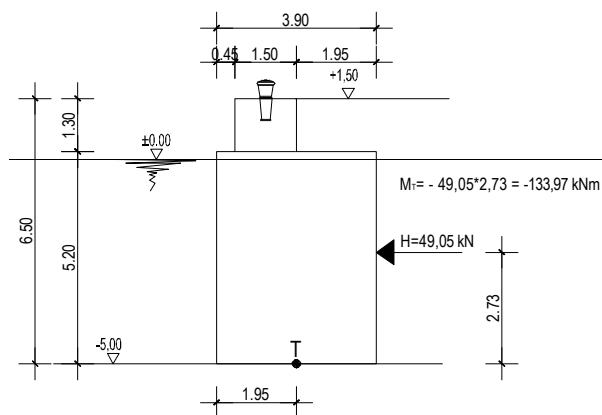
Brinch Hansen, J. (1970), A revised and extended formula for bearing capacity, Danish Geotechnical Institute, Bulletin 28,5-11

ZID LUKOBRANA

U nastavku su prikazana pojedinačna karakteristična opterećenja za zid lukobrana.



OPTERECENJE 7 - HIDROSTATSKI PRITISAK



- primjenjive kombinacije opterećenja (preuzeta od projektanta konstrukcije) su:

- (K01) $\rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times (3) + 1,4 \times 0,60 \times (4) + 1,5 \times 0,7 \times (7)$

- (K02) $\rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times (4) + 1,5 \times 0,70 \times (7)$

- (K03) $\rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times 0,6 \times (4) + 1,5 \times (7)$

	[1]	[2]	[3]	[4]	[7]	K1	K2	K3
V [kN]	341,25	77,96	87,68	0	0	564,9	535,1	535,1
H [kN]	0	74,55	88,99	26,67	49,05	294,7	279,4	286,5
M _T [kNm]	-37,5	-75,3	-105,9	-173,36	-133,97	-568,4	-629,5	-592,7

U gornjoj tablici opterećenja 1, 2, 3, 4 i 7 su pojedina karakteristična opterećenja, a K1, K2 i K3 računske (projektne) kombinacije opterećenja.

Spread Footing

Analysis for drained conditions : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

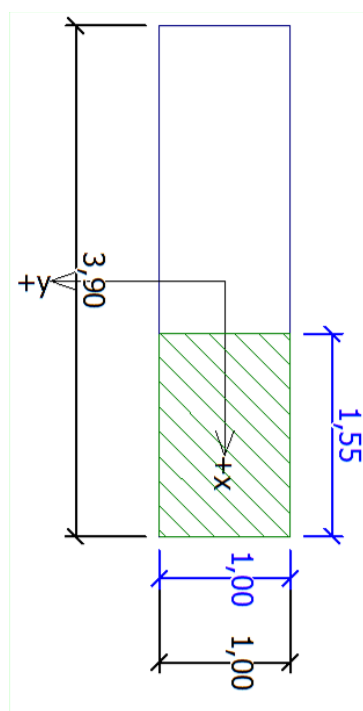
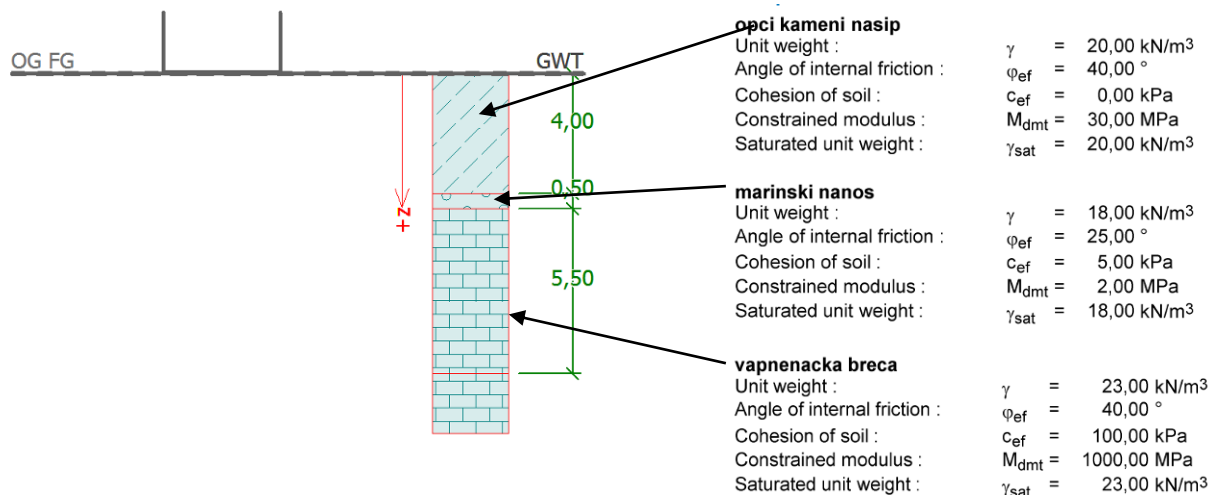
Analysis of uplift : Standard

Allowable eccentricity : 0,333

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
Partial factor on internal friction :	γ_ϕ =	1,25	[-]
Partial factor on effective cohesion :	γ_c =	1,25	[-]
Partial factor on undrained shear strength :	γ_{cu} =	1,40	[-]
Partial factor on unconfined strength :	γ_v =	1,40	[-]

**Load case verification**

Name	Self w. in favor	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfied
kombinacija K1	Yes	1,01	0,00	299,23	972,99	30,75	Yes
kombinacija K1	No	1,01	0,00	299,23	972,99	30,75	Yes
kombinacija K2	Yes	1,18	0,00	345,83	872,16	39,65	Yes
kombinacija K2	No	1,18	0,00	345,83	872,16	39,65	Yes
kombinacija K3	Yes	1,11	0,00	317,64	886,24	35,84	Yes
kombinacija K3	No	1,11	0,00	317,64	886,24	35,84	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle

Most severe load case No. 3. (kombinacija K2)

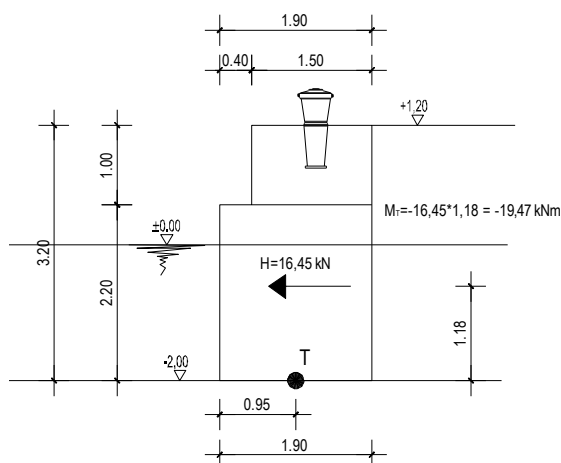
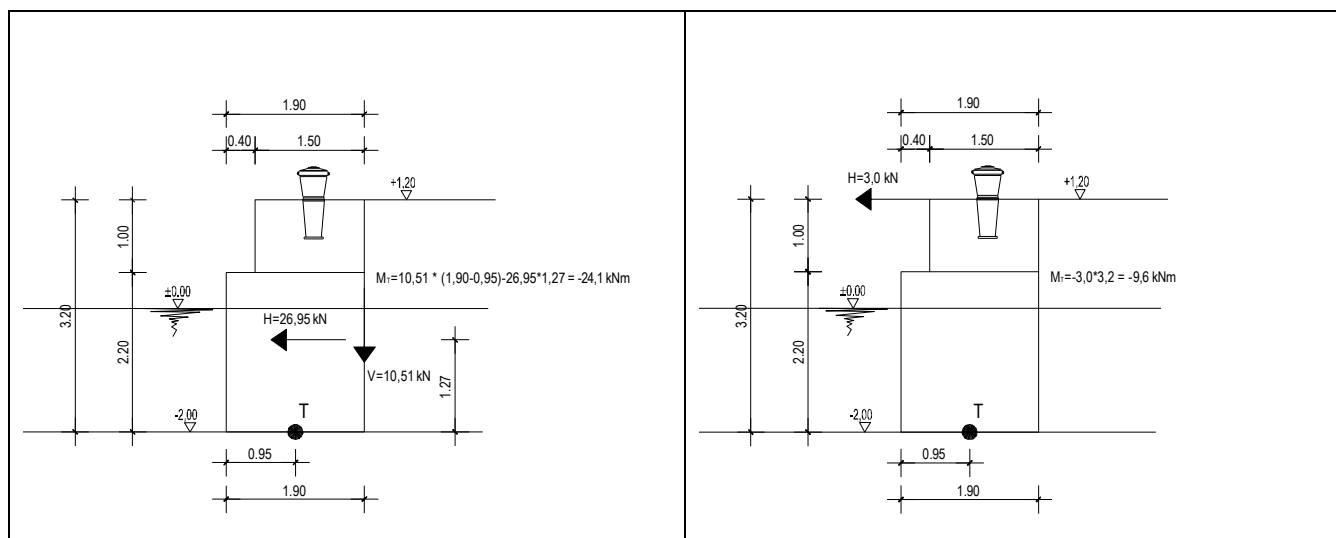
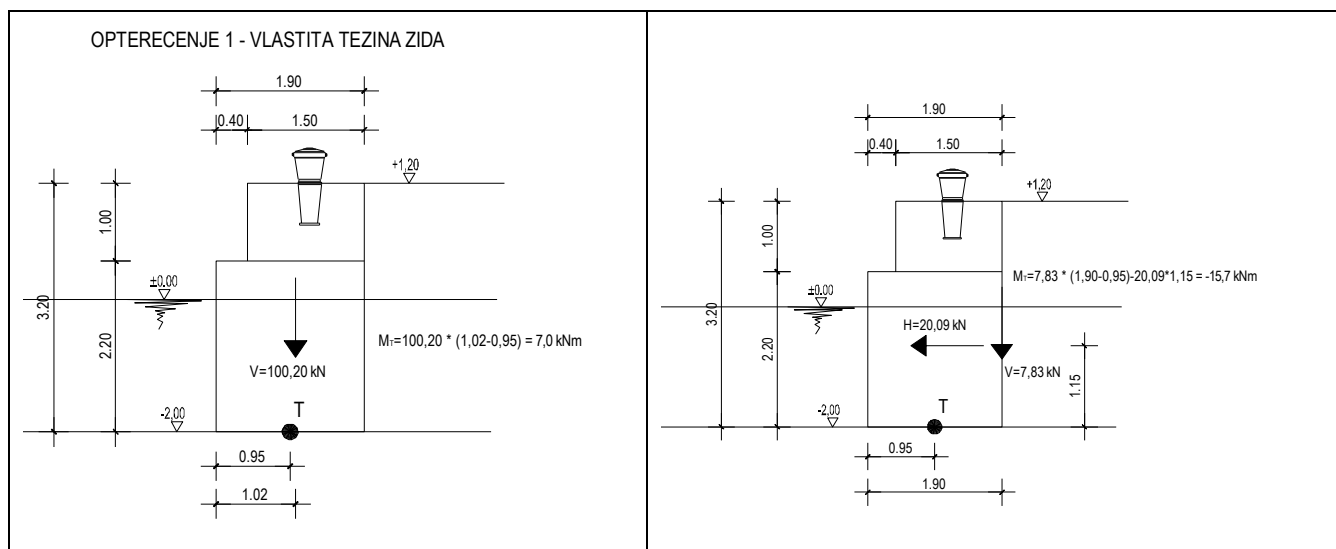
Parameters of slip surface below foundation:

Depth of slip surface $z_{sp} = 8,82 \text{ m}$ Length of slip surface $l_{sp} = 31,43 \text{ m}$ Design bearing capacity of found.soil $R_d = 872,16 \text{ kPa}$ Extreme contact stress $\sigma = 345,83 \text{ kPa}$ **Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY**

Projektna otpornost tla - R_d	Proračunsko djelovanje - E_d	$R_d \geq E_d$ - zadovoljava (40%)
872,16 kPa	345,83 kPa	

ZID OBALE

U nastavku su prikazana pojedinačna karakteristična opterećenja za obalni zid.



primjenjive kombinacije opterećenja (preuzeta od projektanta konstrukcije) su:

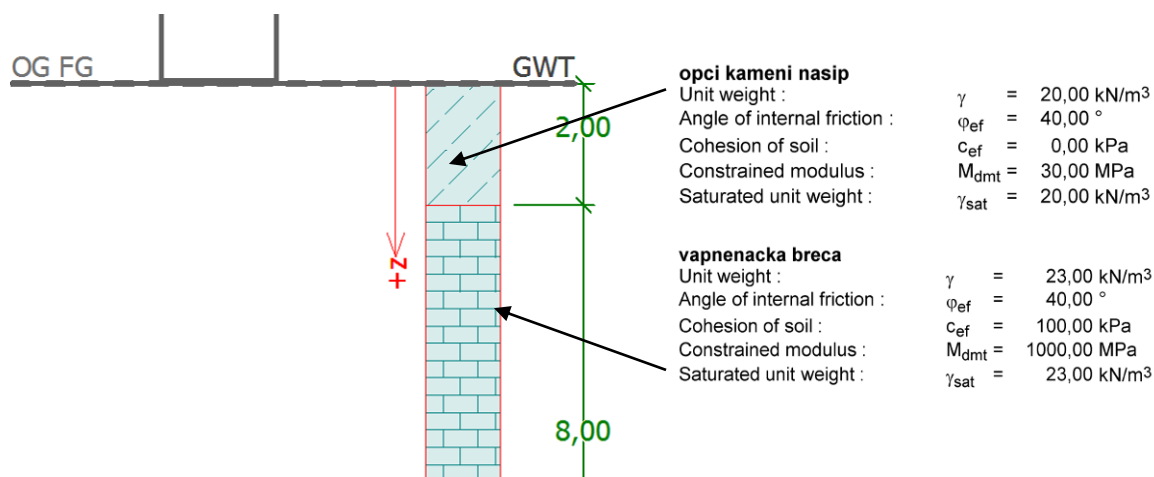
$$- (K01) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times (3) + 1,4 \times 0,60 \times (4) + 1,5 \times 0,7 \times (7)$$

$$- (K02) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times (4) + 1,5 \times 0,70 \times (7)$$

$$- (K03) \rightarrow 1,0 \times (1) + 1,35 \times (2) + 1,35 \times 0,75 \times (3) + 1,4 \times 0,6 \times (4) + 1,5 \times (7)$$

	[1]	[2]	[3]	[4]	[7]	K1	K2	K3
V [kN]	100.2	7.83	10.51	0	0	125.0	121.4	121.4
H [kN]	0	20.09	26.95	3	16.45	83.3	75.8	81.5
M _T [kNm]	7	-15.7	-24.1	-9.6	-19.47	-75.2	-72.4	-75.8

U gornjoj tablici opterećenja 1, 2, 3, 4 i 7 su pojedina karakteristična opterećenja, a K1, K2 i K3 računске (projektne) kombinacije opterećenja.



Load case verification

Name	Self w. in favor	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfied
kombinacija K1	Yes	0,67	0,00	220,15	740,03	29,75	Yes
kombinacija K1	No	0,67	0,00	220,15	740,03	29,75	Yes
kombinacija K2	Yes	0,60	0,00	171,61	982,87	17,46	Yes
kombinacija K2	No	0,60	0,00	171,61	982,87	17,46	Yes
kombinacija K3	Yes	0,62	0,00	186,76	823,94	22,67	Yes
kombinacija K3	No	0,62	0,00	186,76	823,94	22,67	Yes
slijeganje	Yes	0,28	0,00	87,98	2175,01	4,04	Yes
slijeganje	No	0,28	0,00	87,98	2175,01	4,04	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle

Most severe load case No. 1. (kombinacija K1)

Parameters of slip surface below foundation:

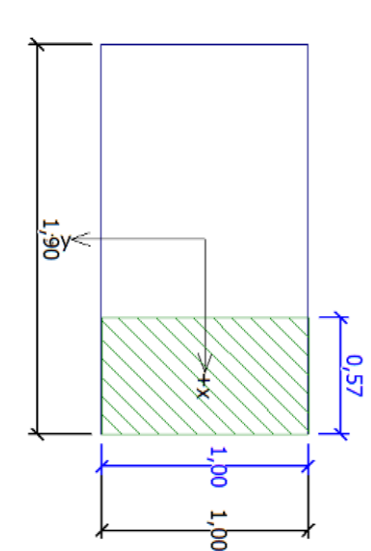
Depth of slip surface $z_{sp} = 4,47 \text{ m}$

Length of slip surface $l_{sp} = 16,21 \text{ m}$

Design bearing capacity of found. soil $R_d = 740,03 \text{ kPa}$

Extreme contact stress $\sigma = 220,15 \text{ kPa}$

Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY



Projektna otpornost tla - R_d	Proračunsko djelovanje - E_d	$R_d \geq E_d$ - zadovoljava (30%)
740,03 kPa	220,15 kPa	

6.4. ANALIZA SLIJEGANJA

Provedene su analize slijeganja za karakteristična opterećenja od vlastite težine zida, pritiska tla i prometnog opterećenja.

ZID LUKOBRANA

	[1]	[2]	[3]	slijeganje
V [kN]	341.25	77.96	87.68	506.89
H [kN]	0	74.55	88.99	163.54
M _T [kNm]	-37.5	-75.3	-105.9	-218.7

Overall settlement and rotation of foundation:

Foundation settlement = 21,7 mm

Depth of influence zone = 9,18 m

Rotation in direction of width = 1,905 (tan*1000); (6,2E-02 °)

ZID OBALE

	[1]	[2]	[3]	slijeganje
V [kN]	100.2	7.83	10.51	118.54
H [kN]	0	20.09	26.95	47.04
M _T [kNm]	7	-15.7	-24.1	-32.8

Overall settlement and rotation of foundation:

Foundation settlement = 2,9 mm

Depth of influence zone = 4,41 m

Rotation in direction of width = 0,854 (tan*1000); (4,0E-02 °)

Očekivano slijeganje zida lukobrana je reda veličine do 3cm, a kod zida obale do 1cm. Slijeganje će se ostvariti u vrijeme izvođenja.

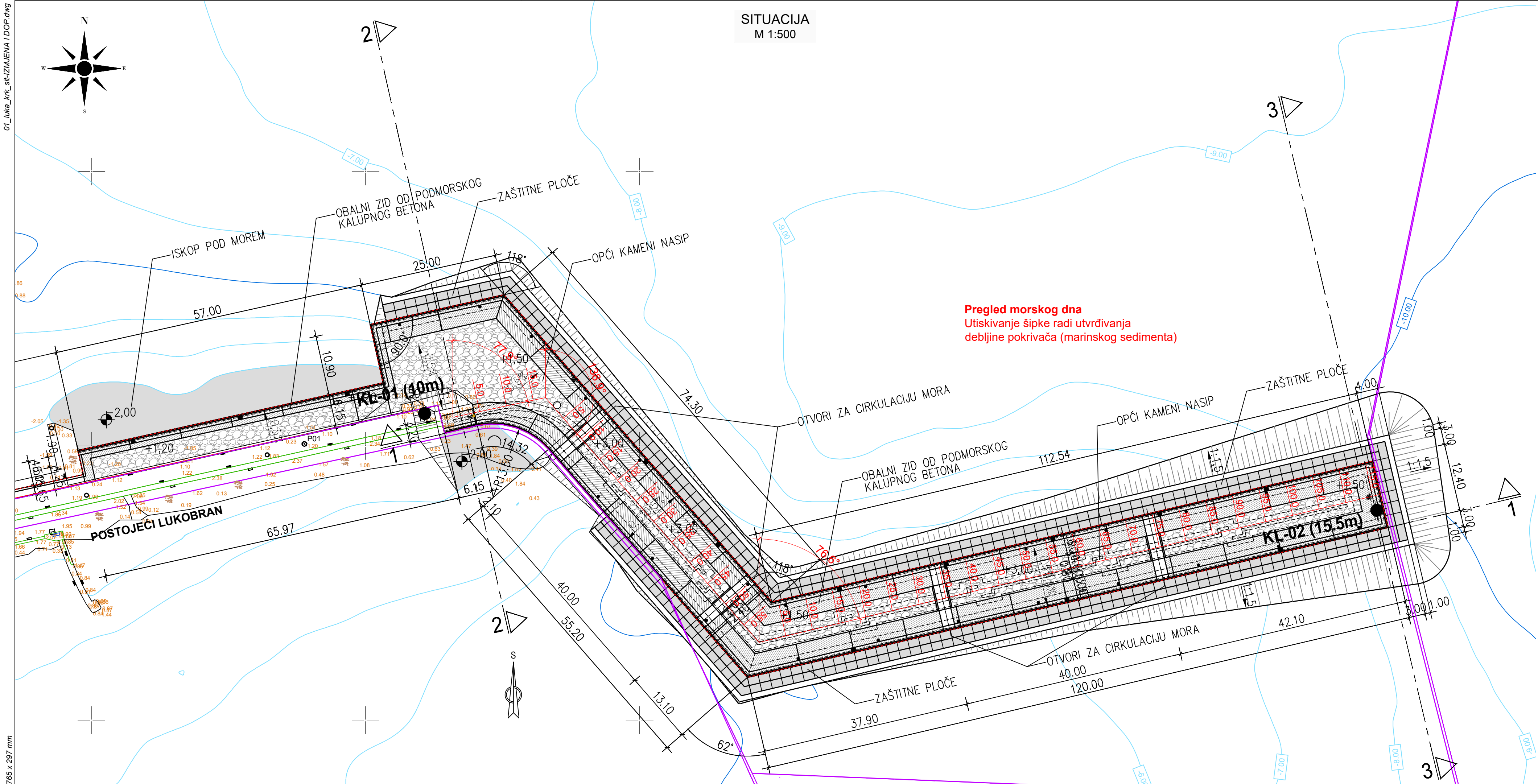
7. GEOTEHNIČKI UVJETI TEMELJENJA

Na temelju provedenih geotehničkih proračuna i analiza u pogledu temeljenja predmetnog objekta zaključuje se sljedeće:

- temeljenje predmetnog zida lukobrana i zida obale treba izvesti plitko na općem kamenom nasipu (novi nasip), postojećem kamenom nasipu ili na stijeni podloge - vapnenačka breča;
- predviđene kote temeljenja i prognozni geotehnički profili vidljivi su na nacrtima ovog projekta;
- za predviđene dimenzije temelja dopušteno opterećenje temeljnog tla zadovoljava projektna opterećenja;
- za navedene uvjete temeljenja i geomehaničke karakteristike temeljnog tla, te dopuštena opterećenja, očekivana slijeganja su opisana u poglavlju 6.4. ovog projekta;
- prije nasipavanja i nakon iskopa na kotu temeljenja potreban je pregled iskopa od strane kvalificiranog nadzora s upisom u građevinski dnevnik, i ako situacija ne odgovara prognoznom stanju nadzorni inženjer treba kontaktirati projektanta;
- ako se prilikom pregleda uoče veće površine i debljine marinskog nanosa potrebno je kontaktirati projektanta.

Projektant:

Nikola Popović, dipl.ing.građ., G3919



SITUACIJA
M 1:500

LEGENDA

KL-01 (10m)

Istražna bušotina

GRANICA LUKE OTVORENA ZA JAVNI PROMET
PREMA DOKUMENTU PROSTORNOG UREĐENJA

granica zahvata

građevina

faznost izgradnje uporabne cjeline 1

NAPOMENA:

Visine i dubine određene su u novom referentnom visinskom sustavu Republike Hrvatske HVR571. Prema Hrvatskom hidrografskom institutu za područje luke Krk nova geodetska nula je za 32.2 cm iznad hidrografske nule.

INVESTITOR:
ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK
51 500 Krk, Trg bana J. Jelaića 5

NARUČITELJ:
RIJEKAPROJEKT d.o.o.
51 000 Rijeka, Moše Albaharija 10a

NAZIV GRAĐEVINE:
REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
DIO GRAĐEVINE:
UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN
FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1
FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

GEOTEHNIČKI PROJEKT

SADRŽAJ:

SITUACIJA

PROJEKTANT:
Nikola POPOVIĆ, dipl.ing.građ.

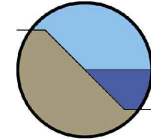
RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
22-100

OZNAKA MAPE:
OG-23-15-GP
REDNI BROJ MAPE:
2

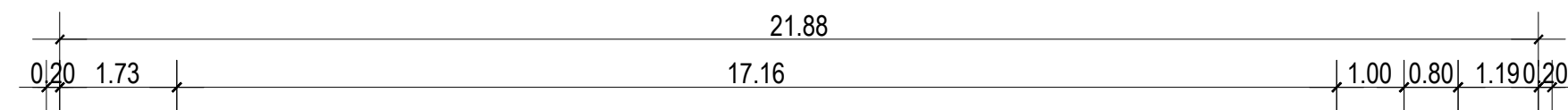
SURADNICI:
Viktor ŠIMANOVIĆ, mag.ing.aedif.

DATUM:
listopad 2023.
MJESECILO:
1:500
BROJ PRILOGA:
01

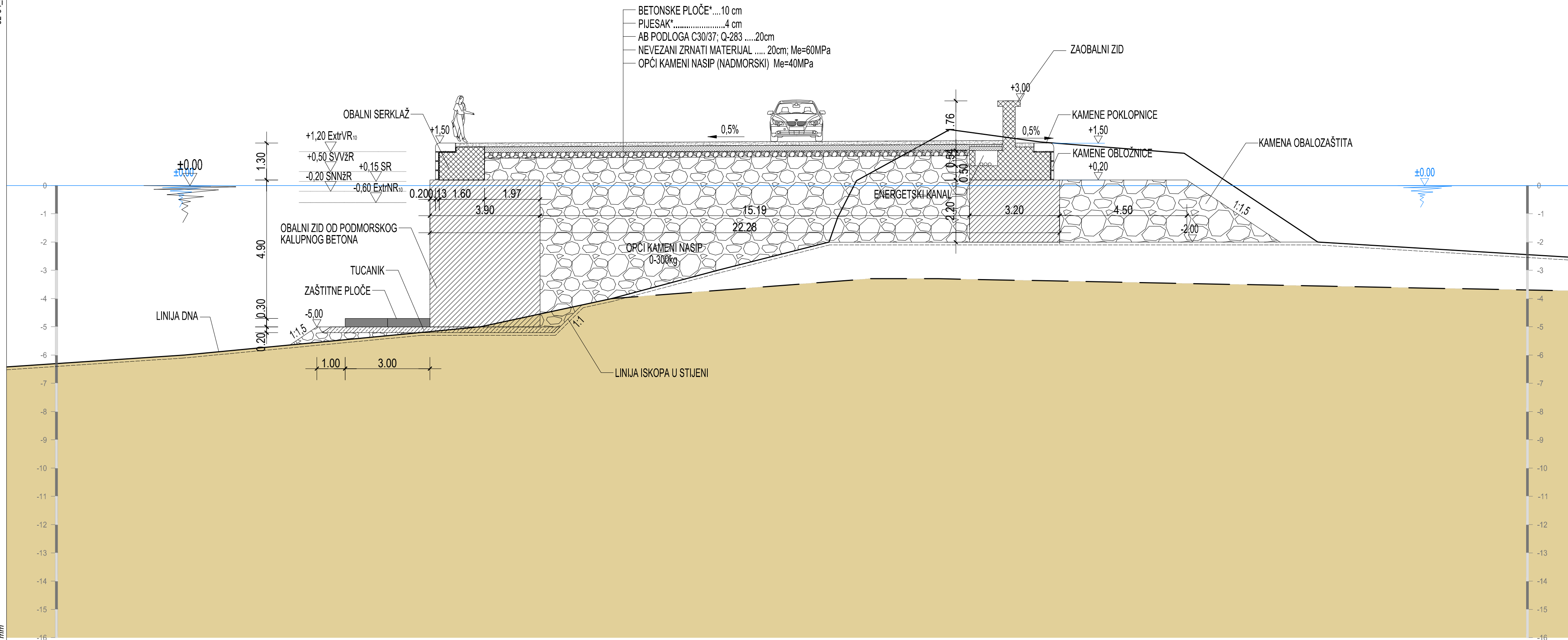
M 1:200

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KORK 51 500 Krk, Trg bana J. Jelačića 5			
NARUČITELJ: RIJEKAPROJEKT d.o.o. 51 000 Rijeka, Moše Altbaharija 10a		OpusGEO d.o.o. 10000 Zagreb, Poljana Zdenka Mikine 4 OIB: 09645373033	
NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK			
DIO GRAĐEVINE: UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1 FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1			
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:			
GEOTEHNIČKI PROJEKT			
SADRŽAJ:			
PROGNOZNI GEOTEHNIČKI POPREČNI PROFIL 1-1			
PROJEKTANT: Nikola UPOPOVIĆ, dipl.ing.građ.		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
		VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT	
		ZAJEĐNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 22-100	
		OZNAKA MAPE: OG-23-15-GP	
		REDNI BROJ MAPE: 2	
SURADNICI: Viktor ŠIMANOVIĆ, mag.ing.aedif.		DATUM: listopad 2023.	
		MJERILO: 1:100	
		BROJ PRILOGA: 02	

M 1:100


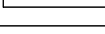



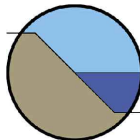
- BETONSKE PLOČE*....10 cm
- PIJESAK*.....4 cm
- AB PODLOGA C30/37; Q-28320cm
- NEVEZANI ZRNATI MATERIJAL 20cm; Me=60MPa
- OPĆI KAMENI NASIP (NADMORSKI) Me=40MPa



KL-01

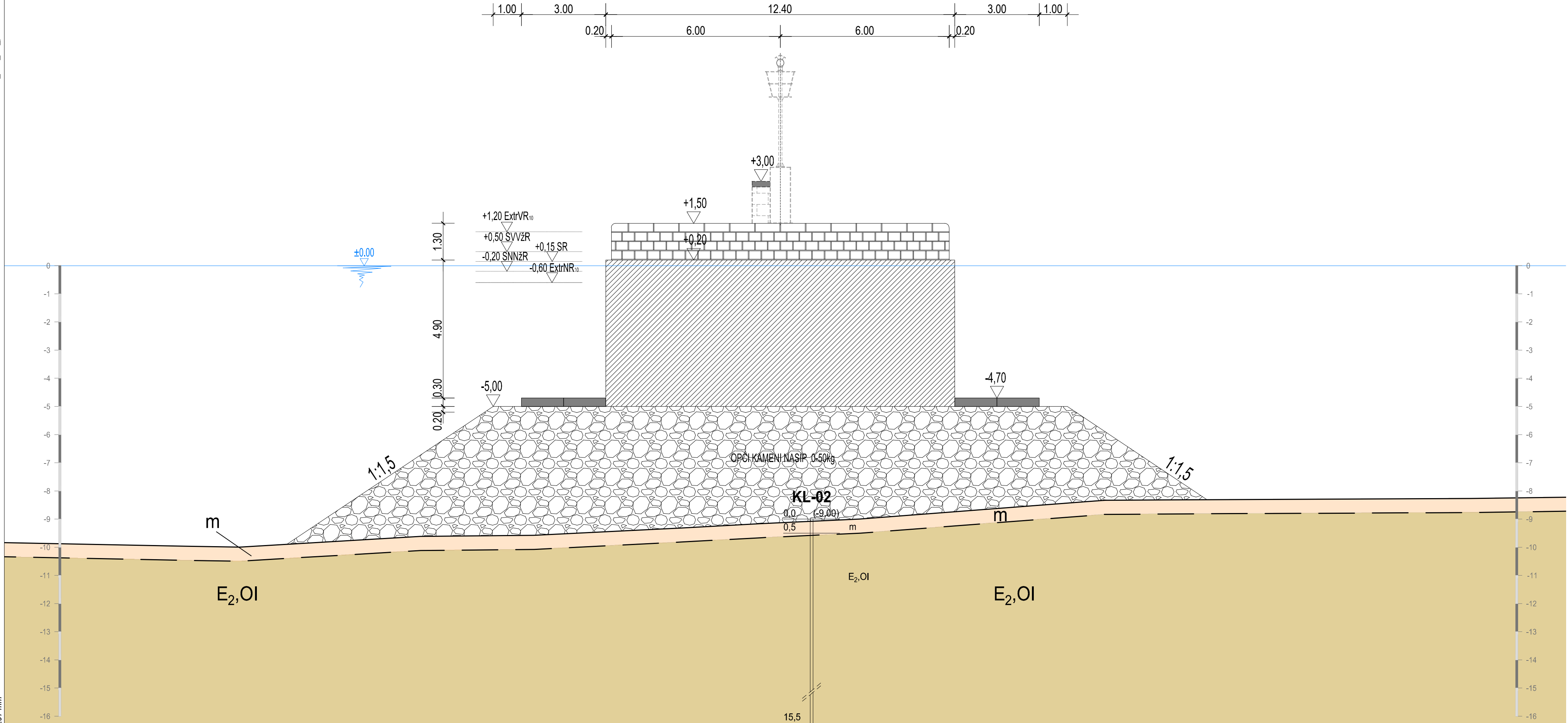
Istražna bušotina

	Opis	Oznaka n situaciji
	NASIP - postojeći kameni nasip lukobrana	n
	MARINSKI NANOS	m
	STIJENA - vapnenačka breča	E ₂ OI

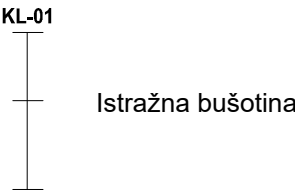
<div>INVESTITOR:</div> <div>ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK</div> <div>51 500 Krk, Trg bana J. Jelačića 5</div>		<div></div> <div>OpusGEO d.o.o.</div> <div>10000 Zagreb, Poljana Zdenka Mikine 4 OIB: 9645373033</div>	
<div>NARUČITELJ:</div> <div>RIJEKAPROJEKT d.o.o.</div> <div>51 000 Rijeka, Moše Albaharija 10a</div>			
<div>NAZIV GRADEVINE:</div> <div>REKONSTRUKCIJA LUKE KRK</div>			
<div>DIO GRADEVINE:</div> <div>UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN</div> <div>FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1</div> <div>FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1</div>			
<div>NAZIV PROJEKTIRANOG DIELA GRADEVINE:</div>			
<div>GEOTEHNIČKI PROJEKT</div>			
<div>SADRŽAJ:</div> <div>PROGNOZNI GEOTEHNIČKI POPREČNI PROFIL 2-2</div>			
<div>PROJEKTANT:</div> <div>Nikola POPOVIĆ, dipl.ing.građ.</div>		<div>RAZINA PROJEKTA:</div> <div>GLAVNI PROJEKT</div> <div>VRSTA PROJEKTA:</div> <div>GRAĐEVINSKI PROJEKT</div> <div>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA</div> <div>22-100</div> <div>OZNAKA MAPE:</div> <div>OG-23-15-GP</div> <div>REDNI BROJ MAPE:</div> <div>2</div>	
<div>SURADNICI:</div> <div>Viktor ŠIMANOVIĆ, mag.ing.aedif.</div>		<div>DATUM:</div> <div>listopad 2023.</div> <div>MJERILO:</div> <div>1:100</div> <div>BROJ PRILOGA</div> <div>03</div>	

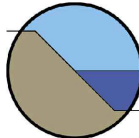
PROGNOZNI GEOTEHNIČKI POPREČNI PROFIL 3-3

M 1:100



LEGENDA



INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK 51 500 Krk, Trg bana J. Jelačića 5		 OpusGEO d.o.o. 10000 Zagreb, Poljana Zdenka Mikine 4 OIB: 09645373033
NARUČITELJ: RIJEKAPROJEKT d.o.o. 51 000 Rijeka, Moše Albaharija 10a		
NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA LUKE KRK		
DIO GRAĐEVINE: UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1 FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1		
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:		
GEOTEHNIČKI PROJEKT		
SADRŽAJ: PROGNOZNI GEOTEHNIČKI POPREČNI PROFIL 3-3		
PROJEKTANT: Nikola POPOVIĆ, dipl.ing.građ.		RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
		VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT
		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 22-100
		OZNAKA MAPE: OG-23-15-GP
		REDNI BROJ MAPE: 2
SURADNICI: Viktor ŠIMANOVIĆ, mag.ing.aedif.		DATUM: listopad 2023.
		MJERILO: 1:100
		BROJ PRILOGA: 04

STRANICA ZA OVJERU UPRAVNOG UREDA

INVESTITOR:	ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA KRK, Trg bana J. Jelačića 5, 51 500 Krk
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA LUKE KRK
DIO GRAĐEVINE:	UPORABNA CJELINA 1 - PRIMARNI LUKOBRAN FAZA 1 UPORABNE CJELINE 1 FAZA 3 UPORABNE CJELINE 1
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	GEOTEHNIČKI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	22-100
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
OZNAKA MAPE:	OG-23-15-GP
REDNI BROJ MAPE:	2