

	KON-2K5 d.o.o. Ćirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145
---	--

INVESTITOR:

LUČKA UPRAVA PULA
Riva 2. ; 52100 Pula
OIB: 98035365721

NAZIV GRAĐEVINE:
LUKOBRAN PULA

LOKACIJA GRAĐEVINE:
k.č. 12564 k.o. Pula

NAZIV PROJEKTA:

**REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE
DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00
do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA**

RAZINA RAZRADE PROJEKTA: **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **479/GR – GL**

MAPA/KNJIGA: **1/1**

PROJEKTANT:

MARKO MARTINČIĆ, dipl. ing. građ. ; Ovlaštenje : G2579

PROJEKTANT SURADNIK:

ARMANDO DAJČIĆ, mag. ing. aedif. ; Ovlaštenje : G6040

OVLAŠTENI INŽENJER GEODEZIJE:

DANIEL VUKOVIĆ, dipl.ing.geod. ; Ovlaštenje: Geo 724

Pula, srpanj 2023.

ODGOVORNA OSOBA
PROJEKTANTSKOG UREDA:
Marko Martinčić dipl.ing.građ.,
OIB 03998886663

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA	
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

OVJERA REVIDENTA:

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

SADRŽAJ : 2

OPĆI DIO: 3

-	POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA	4
-	POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA	5
-	IZJAVA PROJEKTANTA	6 DO 8
-	REFERENTNE PODLOGE	9
-	PRILOZI	102 DO 125
	+ (Maritima studija 1 do 134)	

TEHNIČKI DIO:10

B - TEHNIČKI OPIS.....11-16

C - PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....17-42

D - PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE.....43-46

E - KONTROLA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI.....47-94

F - GRAFIČKI PRILOZI..... 95
+ (listovi 1 do 17)

G - POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM..... 96-97

H - ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE 98-99

I - PODACI ZA IZRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA.....100-101

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA	
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

OPĆI DIO: 3

-	POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA	4
-	POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA	5
-	IZJAVA PROJEKTANTA	6 DO 8
-	REFERENTNE PODLOGE	9
-	PRILOZI	102 DO 125
		+ (Maritima studija 1 do 134)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

POPIS PROJEKTANATA i SURADNIKA:

u izradi ovog glavnog projekta su sudjelovali:

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant suradnik: Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

POPIS MAPA/KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA

Ovaj glavni projekt se sastoji od jedne mape/knjige:

- **MAPA/KNJIGA 1/1**—građevinski projekt, br.projekta: **479/GR-GL**
- Projektant **MARKO MARTINČIĆ**, dipl.ing.građ.
- Ovlaštenje : **G 2579**

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
—ovlašteni inženjer građevinarstva
—br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

Pula, 07.2023.

Izjava br.: 479/GR-GL/01-07-2023

Temeljem odredbi članka 70. Zakona o gradnji -
(NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), kao projektant dajem:

IZJAVU

O USKAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S LOKACIJSKOM DOZVOLOM, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA I PRIBAVLJENIM POSEBNIM UVJETIMA

kojom potvrđujem da je Glavni projekt **479/GR-GL** izrađen od **KON-2k5 d.o.o., Pula, 02/2023**, za:

REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACINAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA

na : **k.č. 12564 k.o. Pula / Istarska županija**

usklađen sa

- **Lokacijskom dozvolom** - Klasa : UP/I-350-05/23-01/000007; UR BR 2163-7-03-05-0434-23-0006; od 05.06.2023. (IŽ ; Grad Pula-Pola ; UOPPUO – Odsjek za gradnju)

koja je izdana u skladu sa prostornim planovima:

- **PPUG grada Pule** - (Službene novine Grada Pule br. 12/06,12/12, 5/14, 8/14-pročišćeni tekst, 7/15, 10/15-pročišćeni tekst, 5/16, 8/16-pročišćeni tekst, 2/17, 5/17, 8/17-pročišćeni tekst , 20/18, 1/19-pročišćeni tekst, 11/19, 13/19-pročišćeni tekst)
- **GUP grada Pule** - (Službene novine Grada Pule br. 5a/08, 12/12, 5/14, 8/14-pročišćeni tekst, 10/14, 13/14, 19/14-pročišćeni tekst, 7/15, 9/15-pročišćeni tekst, 2/17, 5/17, 9/17-pročišćeni tekst, 20/18, 2/19-pročišćeni tekst, 8/19, 11/19, 8/20, 3/21, 4/21 i 6/21-pročišćeni tekst)

te posebnim zakonima:

- **Zakon o prostornom uređenju** - (NN 153/13,65/17,114/18,39/19,98/19)
- **Zakon o gradnji** - (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN78/15, NN 118/18)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, NN 111/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA		
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

(NN 80/13, 14/14, 32/19)

- Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)

propisima i pravilnicima:

- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (NN 53/90, 09/91)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)

konstrukcijskim normama:

1. Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija ; HRN EN 1990
2. Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija - Nacionalni dodatak; HRN EN 1990/NA:2011
3. Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada - HRN EN 1991-1-1/2012
4. Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade - Nacionalni dodatak; HRN EN 1991-1-1/NA:2012
5. Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-6: Opća djelovanja - Djelovanja tijekom izvedbe ; HRN EN 1991-1-6
6. Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja Djelovanja tijekom izvedbe - Nacionalni dodatak; HRN EN 1991-1-6/NA:2012
7. Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-7: Opća djelovanja - Izvanredna djelovanja - HRN EN 1991-1-7
8. Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-7: Opća djelovanja - Izvanredna djelovanja - Nacionalni dodatak - HRN EN 1991-1-7/NA
9. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) - DIO TREĆI - POSEBNA PRAVILA ZA ČELIČNE KONSTRUKCIJE
DIO DRUGI - POSEBNA PRAVILA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE
DIO SEDMI POSEBNA PRAVILA ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE I GEOTEHNIČKE KONSTRUKCIJE
10. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila ; HRN EN 1997-1/2012
11. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
		Pula, srpanj 2023	

- Nacionalni dodatak; HRN EN 1997-1/NA:2012
12. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla : HRN EN 1997-2
13. Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja; HRN EN 1998-5/2011
14. Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja - Nacionalni dodatak ; HRN EN 1998-5/NA:2011

Ovaj projekt je izrađen i u skladu s posebnim uvjetima građenja utvrđenim od nadležnih javnopravnih tijela koji su pribavljeni za potrebe izrade idejnog projekta koji je sastavni dio lokacijske dozvole, i to:

15. Suglasnost
MINISTARSTVO MORA, PROMETA i INFRASTRUKTURE ; UPRAVNA SIGURNOSTI PLOVIDBE
Lučka kapetanija Pula; KLASA: UP/1-350-05/22-02/106;; URBROJ: 530-04-4-2-22-2
Pula, 12.08.2022.
16. Obavijest o utvrđenim posebnim uvjetima i uvjetima priključenja
GRAD PULA-POLA; UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO PLANIRANJE I ZAŠTITU OKOLIŠA
Odsjek za gradnju
KLASA: 350-05/22-28/000369
URBROJ: 2163-7-04-05-0465-22-0007 ; Pula, 30.08.2022.
17. Posebni uvjeti u kontekstu zaštite graditeljske baštine
GRAD PULA-POLA; UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO PLANIRANJE I ZAŠTITU OKOLIŠA
Odsjek za prostorno planiranje i graditeljsko nasljeđe
KLASA: 373-01/22-01-437
URBROJ: 2163-7-04-02-0153-22-2 ; Pula, 04.08.2022.

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

- **REFERENTNE PODLOGE:**

-**VJETROVNA KLIMA ZA SANACIJU LUKOBRANA U PULI** - Državni hidrometeorološki zavod republike Hrvatske - srpanj 2003.

-**NADOPUNA STUDIJI VJETROVALNA KLIMA ZA SANACIJU LUKOBRANA U PULI** - Državni hidrometeorološki zavod republike Hrvatske - studeni 2003.

-**VALNA KLIMA ZA GLAVNI PROJEKT SANACIJE LUKOBRANA U PULI**- Studija- "MareCon" d.o.o.; Rijeka, J.Polića Kamova 15. ; Br. pr.:8G/03

-**VALNA STUDIJA I NUMERIČKI MODEL DEFORMACIJA VALOVA REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA LUKOBRANA U PULI**-"MareCon" d.o.o.; Rijeka, J.Polića Kamova 15.; Br. elab.: 45G/22.

-**GEOMEHANIČKI ISTRAŽNI RADOVI I ISPITIVANJE TLAČNE ČVRSTOĆE UZORAKA IZ NABUŠENE JEZGRE** - INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d. ZAGREB, PC OSIJEK - arh. br. 4714/03, od siječnja 2003.

-**LUKOBRAN PULA - SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA** - Br. el. 1007/02, od ožujka 2002. - "IG" - inženjering, graditeljstvo i hidrogradnja, d.o.o. LABIN

-**SANACIJA LUKOBRANA U PULI - MAPA BR: 1** - Br.proj.-5509/GR od ožujka 2004. „URBIS 72" d.d. PULA

-**MARITIMNA STUDIJA:** Mjere maritimne sigurnosti pri prihvatu plovila na lukobrau luke Pula nakon rekonstrukcije i dogradnje - Pomorski fakultet u Rijeci : 07.2023.)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

TEHNIČKI DIO:10

B – TEHNIČKI OPIS.....11-16

C – PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....17-42

D – PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE.....43-46

E – KONTROLA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI.....47-94

F – GRAFIČKI PRILOZI..... 95
+ (listovi 1 do 17)

G – POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM..... 96-97

H – ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE 98-99

I – PODACI ZA IZRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA.....100-101

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant
suradnik:

Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

B - TEHNIČKI OPIS

B.1. OPĆENITO

B.1.1. UVOD

Za sanaciju postojećeg lukobrana (njegova dva kraka) izdana je GRAĐEVINSKA DOZVOLA od 29.9. 2008. godine, Klasa: UP/I 361-03/08-01/492; Urbroj: 2168/01-03-04-0374-08-10 kojoj je sastavni dio glavni projekt Br. 5509/GR – MAPA 1, od ožujka 2004. – "URBIS-72" d.d. PULA, izrađen po projektantu Marku Martinčiću, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 2579.

Navedenim glavnim projektom u sklopu sanacije, planirano je da se "kruna" postojećeg zida lukobrana povisi za 75 cm po cijeloj širini lukobran, te rubni parapet (prema otvorenom moru) visine 125 cm i širine 50 cm.

Postojeći lukobran je evidentiran u katastarskom operatu na k.č. br. 12564 u k.o. Pula, kao cjelovita građevina. Međutim, zid lukobrana se sastoji od dva dijela koja, kako su i prikazana u gore navedenom glavnom projektu, dok između njih – u dužini od 145,75 metara – ne postoji izgrađeni zid, već samo nasipno tijelo od morskog dna do visine dna bočnih postojećih zidova.

Radovi na gore opisanoj sanaciji su započeti, ali nisu nisu dovršeni.

B.1.2. PREDMET OVOG PROJEKTA:

Planira se rekonstrukcija, dogradnja zida lukobrana – tj. spajanje dva postojeća kraka zaštitnog zida lukobrana od stacionaže **od 0+983,00 do 1+128,75.**, u ukupnoj dužini **145,75 m**, čime će se formirati jedinstveni puni zid lukobrana. Za opisanu rekonstrukciju je izdana LOKACIJSKA DOZVOLA od 05.06. 2023. godine, Klasa: UP/I-350-05/23-01/000007; Urbroj: 2163-7-03-05-0434-23-0006 kojoj je sastavni dio idejni projekt Br. 479/IP 07/2022, od srpnja 2022. – "KON-2K5" d.o.o. PULA, izrađen po projektantu Marku Martinčiću, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 2579.

Ovaj glavni projekt je izrađen u skladu s gore navedenom Lokacijskom dozvolom

Dograđeni dio zida imati će iste dimenzije i oblike kao i dva rekonstruirana – sanirana postojeća kraka zida, a koji su odobreni GRAĐEVINSKOM DOZVOLOM od 29.9. 2008. godine, Klasa: UP/I 361-03/08-01/492; Urbroj: 2168/01-03-04-0374-08-10 kojoj je sastavni dio glavni projekt Br. 5509/GR – MAPA 1, od ožujka 2004. – "URBIS-72" d.d. PULA, izrađen po projektantu Marku Martinčić-u, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 2579.

Dužina dograđenog dijela zida je 145,75 metara, širina krune zida je 8,2 metara. Zid je visine 9,5 metara mjereno od nasipnog

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

dijela, čime je usklađen sa visinom postojećih zidova iz navedenog projekta. Nasip (u moru) je pri vrhu širine 16 metara, dok u "peti" (morsko dno) je širine cca 90 metara. Sve navedeno je prikazano u grafičkim prilogima.

Ne planira se izvedba nikakvih infrastrukturnih instalacija. Međutim, postaviti će se unutar "krune" zida PVC cijevi ili slične cijevi za potrebe eventualnih budućih potreba za razvodom određenih instalacija. Ovim projektom se ne planiraju instalacije, već isključivo postava cijevi za buduće potrebe ("mrtva" cijev).

Na dograđeni dio zida će se postaviti oprema da može poslužiti kao prinudni, odnosno interventni vez.

Prije ishoda lokacijske dozvole provedenje postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, te je pribavljeno Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja KLASA: UP/I-351-03/22-09/333 URBROJ: 517-05-1-2-23-12 od 20.03. 2023. godine kojim je utvrđeno da za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš, niti je potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu

Sukladno posebnim uvjetima utvrđenim od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture, izrađena je MARITIMNA STUDIJA: Mjere maritimne sigurnosti pri prihvatu plovila na lukobrau luke Pula nakon rekonstrukcije i dogradnje - Pomorski fakultet u Rijeci : 07.2023.)

U pogledu zaštite mora i odvijanja pomorskog prometa, prije početka izvođenja radova i prilikom gradnje će se postupiti u skladu sa svim utvrđenim posebnim uvjetima, osobito posebnim uvjetima utvrđenim od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture (Lučka kapetanija Pula)

Na temelju Odluke Vlade Republike Hrvatske o osnivanju Lučke uprave Pula (Službene novine Istarske županije br. 8/97), pulski zaljev unutar kojega se nalazi i lukobran povjeren je na upravljanje Lučkoj upravi Pula.

B.2. LOKACIJA

Obuhvat zahvata u prostoru čini dio k.č. br. 12564 u k.o. Pula (kopneni dio) i morski akvatorij s njegovih bočnih strana. Građevnu česticu lukobrana (postojećih krakova i dograđenog dijela) unutar obuhvata zahvata u prostoru će činiti u cijelosti k.č. br. 12564 u k.o. Pula, na kojoj se nalazi njegov nadmorski (kopneni) dio. Dogradnja lukobrana će biti u tlocrtnoj površini nadmorskog dijela od 1.195,15 m². Površina građevne čestice (koja predstavlja nadmorski dio cjelovitog lukobrana) iznosi 8.986 m². Ukupna površina obuhvata zahvata u prostoru (kopneni i morski akvatorij) za planiranu dogradnju iznosi 13.117,50 m², od čega 1.195,15 m² se odnosi na nadmorski dio koji se nalazi na k.č. br. 1254 u k.o. Pula, dok se preostali dio u površini od 11.922,35 m² odnosi na podmorski dio koji se nalazi u morskom akvatoriju unutar obuhvatu zahvata u prostoru - sve kako je to određeno Lokacijskom dozvolom

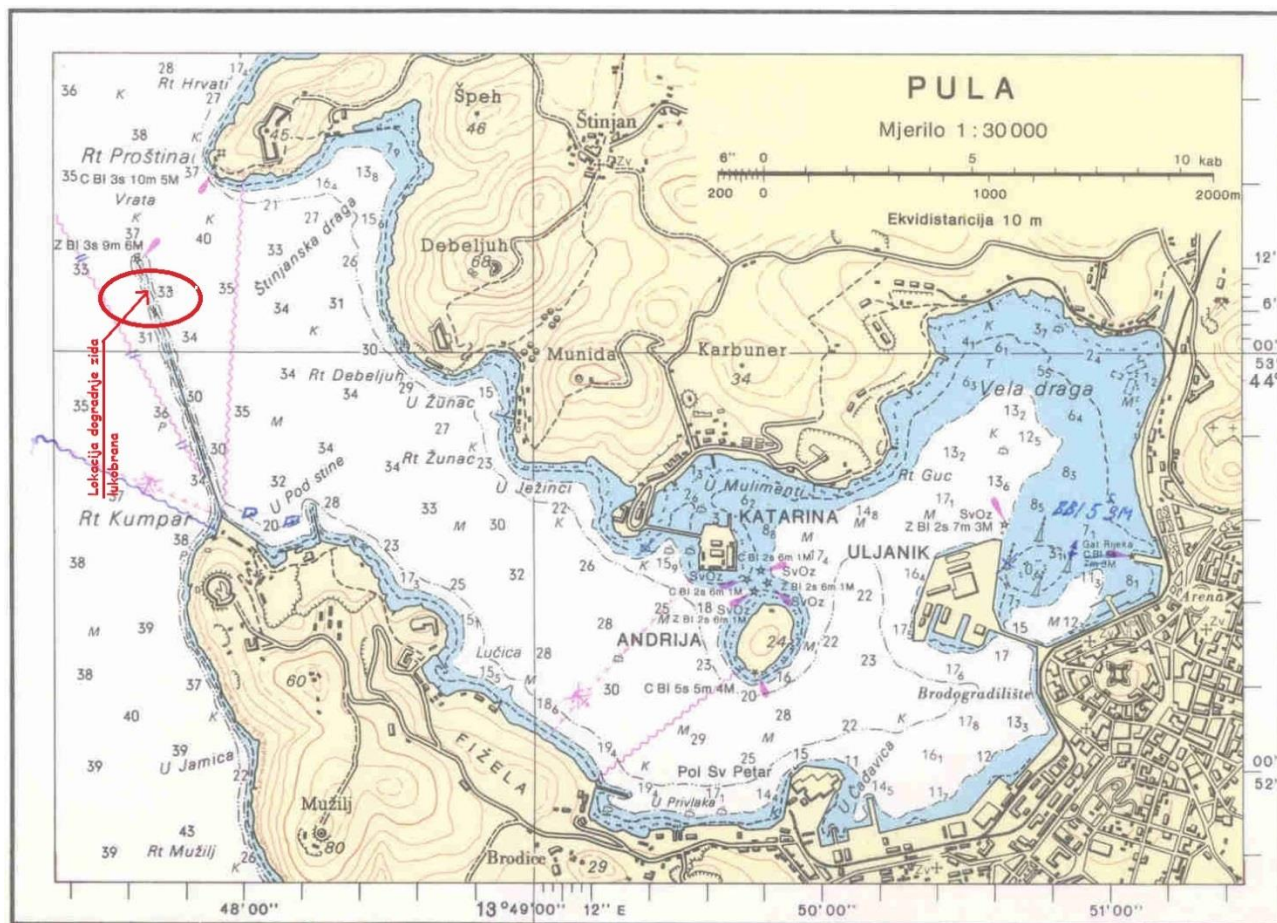
OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

Građevna čestica nadmorskog dijela lukobrana (na kojoj će se izvršiti evidentiranje lukobrana) je formirana na katastru nekretnina, dok se njegov podmorski dio koji se nalazi unutar obuhvata zahvata u prostoru ne evidentira. Isto tako, obzirom da se izvan građevne čestice, a unutar obuhvat zahvata u prostoru, nalazi dio građevine – lukobrana ispod razine mora, neće se provesti u katastru nekretnina formiranje obuhvata zahvata u prostoru jer se isti u cijelosti nalazi u morskom akvatoriju ispod razine mora.

1. Dispozicioni smještaj (lokacija) rekonstrukcije – dogradnje, kao i linijsko prostiranje u odnosu na lukobran vidan je iz slike 1., te listovima iz točke "F" – **GRAFIČKI PRILOZI** ovog projekta.



Slika 1. (Lokacija rekonstrukcije – dogradnje zida lukobrana)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

B.3. REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA RAZLOG i SVRHA:

Izgradnja pulskog lukobrana "dovršena" je cca 1914 g. (početkom prvog svjetskog rata). Naime, za pretpostaviti je da cjelovita izgradnja nije nikada dovršena, što se može pojasniti nedovršenošću i neurednošću izrade bermi s obje strane zida i sl. detalja.

Zid je "prekinut" u stacionaži od 0+983,00 do 1+128,75., tj. u ukupnoj dužini od **145,75 m.** No, prema (7) isto je učinjeno s razlogom osiguravanja plovidbe manjih plovniha jedinica preko nasipa lukobrana u trenucima kad se je glavni ulaz u luku zatvarao baražom (žičana barikada - "festone"), a sve radi zaštite usidrene flote. (Slika 4.)



Slika 2. (Lukobran cca 1914 g.)

Takvo stanje, ukazuje da zid lukobrana nije "cjelovit", tj. nije prohodan u cjelokupnoj dužini od "korijena" do "glave", što za posljedicu ima i lokalnu neučinkovitost od valne zaštite, a posebice stvara poteškoće u eventualnom budućem gospodarskom korištenju lukobrana, nadasve u učinkovitijim pregledima i održavanju građevine.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

U svrsi otklanjanja navedenog, Podnositelj zahtjeva planira **rekonstrukciju -dogradnju zida** tj. "zatvaranje", odnosno "cjelovitost" u ukupnoj dužini lukobrana.

B.4. **REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA - (RADOVI):**

Po osnovi opisanog u točki B.3. **REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA RAZLOG i SVRHA**, kao i po osnovi analiza stanja stabilnosti lukobrana, odnosno stabilnosti novog zida (između stacionaže **od 0+983,00 do 1+128,75.**), kao i stabilnosti pokosa postojećeg nasipa, te ostalih poznatih činjenica, način (radovi) rekonstrukcije - dogradnje predviđen je kako slijedi:

- djelimični iskop-razgradnje i uređenje podloge postojećeg nasipa za postavu čistog temeljnog kamenometa ("s mora").
- postava-izarada bočnog temeljnog kamenometa i završnog izravnavajućeg sloja ("s mora").
- betoniranje betonskih blokova (razred čvrstoće **C35/45**; razred izloženosti **XS3**) "u suho" na platou izvoditelja, kopneni i plovni transport, te predmontaža i montaža sa plovnog objekta. Težina blokova „u suho“ cca 23.5 t. Dimenzije 3,5x1,75x1,75 m.
- betoniranje "u moru" elemenata (vertikalni otvori - „stupovi“ za monolitizaciju zida (razred čvrstoće **C35/45**; razred izloženosti **XS3**; armature **B500A** ; cca-min.arm. ; $cm2 \rightarrow f_a = 0,001 \times f_b$ bet.prejeka ; armaturni nacrti u izvedbenom projektu) sa plovnog objekta. Dimenzije $\Phi = 0,6$ m, $L = 8,75$ m.
- izrada-uređenje "bermi" uz bočna lica zida od čistog materijala kamenog porijekla ("s mora").
- betoniranje "krune" zida dijelom "u suho", a dijelom „u moru“ (razred čvrstoće **C35/45**; razred izloženosti **XS3**; armature **B500A** ; cca-min.arm. ; $cm2 \rightarrow f_a = 0,001 \times f_b$ bet.prejeka ; armaturni nacrti u izvedbenom projektu) sa plovnog objekta. Dimenzije prema grafičkim prilogima.
- betoniranje "parapeta krune" zida "u suho" (razred čvrstoće **C35/45**; razred izloženosti **XS3**; armature **B500A** ; cca-min.arm. ; $cm2 \rightarrow f_a = 0,001 \times f_b$ bet.prejeka ; armaturni nacrti u izvedbenom projektu). Dim.0,50 x 1,25 m.
- završne obrade i sanacije okoliša.
- izrada, doprema i montaža opreme zida.

Svi elementi **rekonstrukcije - dogradnje** su oblika i dimenzija prema kontroli mehaničke otpornosti i stabilnosti **(E)**, i grafičkim prilogima ovog projekta **(F)**.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

B.5. OPREMA:

Lukobran (u cjelosti) kao građevina, bez obzira na svoju veličinu ne koristi se kao gospodarski objekt, tj. nije u funkciji veza, iskrcaja – ukrcaja ljudi, ili dobara. S aspekta tako trenutno definirane namjene, sačinjena je **Maritimna studija**: Mjere maritimne sigurnosti pri prihvatu plovila na lukobrau luke Pula nakon rekonstrukcije i dogradnje – Pomorski fakultet u Rijeci : 07.2023.) kojom su preporučene uz opće mjere i minimalne potrebe opreme za tzv. prinudni odnosno interventni vez, a kako slijedi:

- "prstenje" sa unutarnje i sa vanjske strane zida (u novoj kruni), na razmaku (cca 10 m. unutarnji, 15 m vanjski) a sve prema priloženim detaljima.
- Bitve, sa unutarnje strane (na novoj kruni), nominalne nosivosti min. 50 tona , na razmaku cca 15 m a sve prema priloženim detaljima.
- "mornarske-stepenice" sa unutarnje i vanjske strane zida (u novoj kruni), na razmaku cca 50 m, a sve prema priloženim detaljima.
- trapezoidalni odbojnici ("fenderi") - (opcionalno i cilindrični) sa pričvrstnim elementima (sidreni vijci), sa unutarnje strane zida (u novoj kruni), na razmaku cca 15 m, a sve prema priloženim detaljima.
- cijevi PVC (Φ cca 100 mm; na razmaku 25 cm ; kom. 4), ili sl. kao razvod, za potrebe eventualnih budućih infrastrukturnih instalacija.

NAPOMENA: ovim projektom nije predviđena nikakva ugradnja infrastrukturnih instalacija ili sl.

Pomorsko-prometna signalizacija:

- "lučko svjetlo" (na glavi lukobrana) je postojeće, održavano i u punoj funkciji.

Sastavio: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

C - PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- C.1. Općenito
- C.2. Zemljani radovi
- C.3. Tesarski radovi
- C.4. Betonski i armirano betonski radovi

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant
suradnik:

Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

C.1. OPĆENITO

C.1.1. Opći dio

Rekonstrukciju – dogradnju zida (u daljnjem tekstu gradnja) treba provoditi tako da radovi i građevina zadovoljavaju uvjete stabilnosti, mehaničke otpornosti, trajnosti, sigurnosti od požara, sigurnosti zdravlja ljudi, zaštite od povrede buke i vibracija.

C.1.2. Osoblje

Izvođač je dužan za vrijeme izvođenja radova permanentno imati na gradilištu (glavnog) inženjera gradilišta, te ostalo tehničko osoblje. Izvoditeljevo rukovodno i tehničko osoblje mora biti iskusno u vrsti radova koji se izvode pod njihovim rukovodstvom i mora biti sposobno osigurati da se radovi izvrše kvalitetno. Obveza je Izvođača da se pridržava svih propisanih mjera zaštite na radu, i protupožarne zaštite, te o tome permanentno upoznaje i upozorava zaposlene radnike, poduzima sve preventivne mjere i kontrole, osigurava zaštitna sredstva, a zaposleno osoblje upućuje u rukovanje tim sredstvima.

C.1.3. Podizvođači

Izvođač je odgovoran za sve podizvođače, te nadzire njihovo radno osoblje, opremu u smislu zadovoljavanja tehničkih zahtjeva i administrativnih (osiguranja osoblja, opreme i sl.).

C.1.4. Dokumentacija na gradilištu

Izvođač mora na gradilištu imati :

- rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu,
- ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača sa potrebitim dinamičkim planom izvršenja radova,
- suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja i ugovor o udruživanju izvođača prema posebnom zakonu,
- akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova,
- akt o imenovanju nadzornog inženjera, odnosno glavnog nadzornog inženjera,
- rješenje o uvjetima građenja, potvrdu glavnog projekta, odnosno građevinsku dozvolu s glavnim projektom,
- izvješća revidenata o obavljenoj kontroli izvedbenog projekta ako je to propisano,
- građevinski dnevnik, kojega vodi i potpisuje glavni inženjer gradilišta, a supotpisuje NI (nadzorni inženjer).
- dokaze o sukladnosti za ugrađene građevine proizvode, dokaze o sukladnosti prema posebnom zakonu za ugrađenu opremu, isprave o sukladnosti određenog dijela građevine bitnim zahtjevima i dokaze kvalitete prema zakonu, posebnim propisom i projektom određena obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

radova kao i obveza provedbe kontrolnih postupaka za do tada izveden dio građevine, te radove koji su u tijeku,

- građevinsku knjigu, koju vodi i potpisuje glavni inženjer gradilišta, a supotpisuje i ovjerava NI (nadzorni inženjer).
- elaborat iskolčenja građevine,
- propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom,
- elaborat organizacije gradilišta, tj. osiguranja gradilišta u tijeku građenja, kao i gradilišta u mirovanju, osoblja, opreme, materijala, posebno eksplozivnih materijala i sl.,
- drugu dokumentaciju, dozvole i dopuštenja za koje je posebnim propisima propisana obveza da je izvođač nakon početka građenja građevine mora imati na gradilištu.

C.1.5. Red na gradilištu

Obveza Izvođača da brine za čišćenje i održavanje reda na objektu i okolišu, a sve u skladu elaborata organizacije gradilišta, zakona zaštite na radu, i protupožarnih mjera.

Površine oko objekta koje je Izvođač koristio za potrebu gradilišta moraju se prije predaje objekata Investitoru dovesti u prethodno stanje, tj. očistiti od otpadaka, preostalog materijala, pomoćnih objekata, ambalaže i slično.

C.1.6. Iskolčenje i geodetski snimak terena

Iskolčenje se obavlja u svemu prema mjerama iz projekta. Ako postoje, Izvođač prilikom početka gradnje preuzima od Nadzornog inženjera obilježene geodetske oznake (repere poznatih geodetskih koordinata) za iskolčenje objekata tj. za prenošenje podataka s projekta na teren i obrnuto. Ako ne, Izvođač će se vezati na geodetske koordinate u svom aranžmanu i o tome zapisnički (u građevinskom dnevniku) izvijestiti Nadzornog inženjera.

Postavljanje repera i poligonskih točaka za iskolčenje na teren; iskolčenje osi, profila i dimenzija građevine na terenu, njihova kontrola, osiguranje, održavanje i obavljanje oznaka iskolčenja za vrijeme gradnje i do predaje radova Investitoru, dužan je obavljati Izvođač.

Primopredaja iskolčenja objekta konstatira se zapisnikom, kojeg potpisuju Nadzorni inženjer i Izvođač, te se upisuje u građevinski dnevnik.

Ako tokom izvedbe objekta dođe do izmjene projekta, Izvođač će istu provesti i na terenu. Ove promjene se moraju provesti i na osiguranju osi i drugih točaka, te unijeti u nacrt osiguranja iskolčenja objekta.

Po završetku objekta, Izvođač je dužan obnoviti poligonske točke i repere te ih zapisnički predati Investitoru.

Nadzorni inženjer i Izvoditelj će geodetski snimiti cijelu zonu na kopnu i na moru gdje će se izvoditi zemljani radovi, a Izvoditelj će načiniti odgovarajuće snimke u dvije kopije, za NI-a i za sebe. Sve kopije moraju supotpisati Nadzorni inženjer i Izvoditelj i time izraziti svoju suglasnost sa snimkama. Alternativno Investitor i Izvoditelj mogu se sporazumjeti o priznavanju neke postojeće (dovoljno detaljne)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

geodetske snimke terena, s čim će se Nadzorni inženjer suglasiti u građevinskom dnevniku.

C.1.7. Čišćenje terena

Radove izvoditi uz primjenu higijensko tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete onim građevinama koje nisu predviđene za rušenje.

C.1.8. Oprema

Izvođač će se držati odgovornim za dobavu, korištenje i održavanje odgovarajuće građevinske opreme, a koja će se održavati na način da bude osiguran njen djelotvoran rad. NI može odrediti da se oprema koja nije djelotvorna, a može negativno utjecati na kvalitetu radova, ukloni s gradilišta, te zamjeni drugom, zadovoljavajućom.

C.1.9. Eksplozivi

Na gradilištu se ne smiju držati ni ostavljati eksplozivi ni detonatori, već ih treba skladištiti u odgovarajućim skladištima i izdavati odgovornoj osobi samo neposredno pred korištenje.

C.1.2.1. NORME I STANDARDI

C.1.2.1.1. Standardi

Za građevinske materijale i elemente građevinskih konstrukcija moraju se primjenjivati hrvatske norme, osim ako je izričito navedeno da se primjenjuju neke druge norme (standardi) - pravila struke, te ako materijali i postupci propisani ovim Programom (KiOK) odstupaju od HRN ili pak Nadzorni inženjer pismeno odobri uporabu alternativnih normi (standarda) - pravila struke, a sve s razlogom da ne postoje hrvatske norme za pomorske konstrukcije, te se stoga primjenjuju opće hrvatske norme, ili one za slične konstrukcije.

C.1.2.1.2. Alternativne norme

Mogu se primjeniti i ekvivalentne norme ukoliko se zadovolje slijedeći uvjeti :

- da su norme koje se predlažu najmanje jednako stroge kao one važeće u RH
- da je Izvodjač već kod nudiženja izrazio želju da upotrijebi te alternativne norme,
- da Nadzorni inženjer odobri uporabu tih normi.

I u svijetu su rijetke norme za pomorske gradnje (npr. Japanski tehnički standard za lučke gradnje), pa će se primjenjivati i neke u struci često citirane preporuke :

Shore protection manual Izdan od US Coastal Engineering Center (CERC),
Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfrassungen (EAU) izdan od njemačkog komitenta za obalne konstrukcije, te Manual of the use of rock in coastal and shoreline engineering izdan od Construction Industrv Research ond Information Association UK (CIRIA).

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA		
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

Izvodlač je dužan osigurati dokaze o uporabljivosti ugrađenih građevnih proizvoda, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine bitnim zahtjevima za građevinu i od ovlaštenih tijela izdane dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.). Ovlaštene organizacije i institucije za ocjenjivanje sukladnosti su na listi u Glasniku Zavoda kojeg izdaje Državni zavod za normizaciju i graditeljstvo.

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 sukladno Zakonu o gradnji za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku, te je dužan za tehnički pregled prirediti završno izvješće o izvedbi građevine.

C.1.2.1.3. Kvaliteta materijala, proizvoda i izrade

Kvaliteta materijala, ugrađenih proizvoda i izrade mora biti u potpunosti u skladu sa projektom, normama i propisima i bit će u svakom trenutku i u svakom pogledu podložni pregledu i pismenom odobrenju NI-a. Treba koristiti provjerene materijale, proizvode i opremu čija se kakvoća i usklađenost s normama i propisima dokazuje odgovarajućim ispravama o sukladnosti (potvrđama 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 odrađeno 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 sa Zakonom o građevnim proizvodima te propisima donesenim na temelju tog Zakona.

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnim materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrebljenog materijala, a za sama ispitivanja materijala i proizvoda primjenjivati metode ocjenjivanja sukladnosti propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

U postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda provode se radnje ispitivanja građevnog proizvoda i radnje nadzora proizvodnje građevnih proizvoda. Radnje ispitivanja građevnog proizvoda su :

- početno ispitivanje tipa građevnog proizvoda koje provodi proizvođač, odnosno početnog ispitivanja tipa građevnog proizvoda od strane pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti,
- ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja od strane proizvođača ili pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti, i

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

- ispitivanje slučajnih uzoraka uzetih iz proizvodnje iz skupine pripremljene za isporuku, odnosno na tržištu ili na gradilištu iz isporučene skupine od strane pravne osobe ovlaštene za ocjenjivanje sukladnosti.

Radnje nadzora proizvodnje građevnog proizvoda su :

- stalna tvornička kontrola proizvodnje koju provodi proizvođač,
- početni nadzor tvornice i početni nadzor tvorničke kontrole proizvodnje koju provodi pravna osoba ovlaštena za ocjenjivanje sukladnosti, i
- stalni nadzor, procjena i ocjenjivanje tvorničke kontrole proizvodnje koju provodi pravna osoba ovlaštena za ocjenjivanje sukladnosti.

Radnjama ispitivanja građevnih proizvoda utvrđuju se tehnička svojstva građevnih proizvoda.

Nadzor proizvodnje građevnih proizvoda provodi se pregledavanjem, nadziranjem i ocjenjivanjem proizvodnje i stalne tvorničke kontrole proizvodnje.

O provedenim radnjama ispitivanja i nadzora građevnih proizvoda te rezultatima tih radnji ovlaštena osoba odnosno proizvođač izdaje odgovarajući dokument i to :

- radnjama ispitivanja građevnog proizvoda izdaje Izvještaj o ispitivanju građevnog proizvoda,

- provođenju stalnog nadzora, procjeni i ocjenjivanju tvorničke kontrole proizvodnje izdaje

Izvještaj o provedenom nadzoru,

- provedenom početnom nadzoru tvornice i početnom nadzoru tvorničke kontrole proizvodnje

Izvještaj o provedenom početnom nadzoru.

Obavljanje poslova izdavanja potvrda o sukladnosti obuhvaća provedbu radnji ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda, vrednovanje i /ili završno ocjenjivanje rezultata radnji ocjenjivanja sukladnosti (potvrđivanje) i izdavanje potvrde o sukladnosti.

Vrednovanje i/ili završno ocjenjivanje rezultata radi ocjenjivanja sukladnosti provodi se pregledom izvještaja o ispitivanju građevnog proizvoda te pregleda izvještaja o provedenom nadzoru i o provedenom početnom nadzoru tvorničke kontrole proizvodnje.

U postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda moraju se provesti skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4 sukladnosti i to :

- prije izdavanja potvrde o sukladnosti - skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 1+ i 1 ,
- prije izdavanja potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnje - skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 2+ i 2,
- prije izdavanja izjave o sukladnosti - skupine radnji označene kao sustavi ocjenjivanja sukladnosti oznake 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4.

Sustavi ocjenjivanja sukladnosti koji se u postupku ocjenjivanja sukladnosti moraju provesti za pojedini građevni proizvod, odnosno pojedinu skupinu građevnih proizvoda, prije izdavanja potvrde o sukladnosti i izjave o sukladnosti, određen je tehničkom specifikacijom.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Potvrdu o sukladnosti izdaje osoba ovlaštena za izdavanje potvrde o sukladnosti na zahtjev proizvođača, ovlaštenog zastupnika ili uvoznika građevnog proizvoda, za koji se izdaje potvrda o sukladnosti, te ako je sukladnost dokazana.

Potvrda o sukladnosti sadrži :

- tvrtku i sjedište ovlaštene osobe koja je izdala potvrdu o sukladnosti građevnog proizvoda,
- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu proizvođača, ovlaštenog zastupnika ili uvoznika,
- naziv, kratki opis i namjeravanu uporabu građevnog proizvoda,
- referencijske oznake tehničkih specifikacija koje su mjerodavne za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda,
- oznaku sustava ocjenjivanja sukladnosti koji je proveden ili se provodi,
- identifikacijsku oznaku i datum izdavanja potvrde o sukladnosti,
- ime i potpis odgovorne osobe ovlaštene za potpisivanje potvrde o sukladnosti.

Potvrdu o sukladnosti trajno čuva osoba koja ju je izdala, te proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

Izjavom o sukladnosti proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik potvrđuje da su provedene i/ili da se provode skupine radnji određene za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda za koji se daje izjava, te da je dokazana sukladnost građevnih proizvoda s tehničkom specifikacijom.

Izjava o sukladnosti obavezno sadrži :

- tvrtki i sjedište, odnosno ime i adresu osobe koja daje izjavu (proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik),
- tvrtku i sjedište, odnosno ime i adresu proizvođača u slučaju da izjavu o sukladnosti izdaje ovlašteni zastupnik ili uvoznik,
- naziv, kratki opis i namjeravanu uporabu građevnog proizvoda,
- izjavu da je građevni proizvod sukladan tehničkoj specifikaciji određenoj za taj proizvod s referencijskom oznakom te tehničke specifikacije,
- referencijske oznake tehničkih specifikacija koje su mjerodavne za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda,
- oznaku sustava ocjenjivanja sukladnosti koji je proveden ili se provodi,
- identifikacijsku oznaku potvrde odnosno dokumenta temeljem kojih se izjava izdaje :

a) potvrde o sukladnosti, za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 1 ili 1+, odnosno

b) potvrde o tvorničkoj kontroli proizvodnje, za građevne proizvode koji podliježu sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2 ili 2+, odnosno

c) dokumenata o ocjenjivanju sukladnosti za građevne proizvode koji podliježu sustavu

ocjenjivanja sukladnosti 3 ili 4,

- identifikacija oznaka i datum izdavanja izjave,
- ime, svojstvo i potpis osobe koja je ovlaštena za potpisivanje u ime osobe koja daje izjavu.

Izjavu o sukladnosti trajno čuva proizvođač, ovlašteni zastupnik ili uvoznik.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

C.1.2.1.3.1. Kontrola kakvoće

Kontrola kakvoće materijala i proizvoda se sastoji od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

C.1.2.1.3.2. Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Uzorkovanje i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

C.1.2.1.3.3. Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom ili ih obavlja o njegovom trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće. Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

C.1.2.1.3.4. Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Kontrolna ispitivanja kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

C.1.2.1.3.5. Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijama, u silosima, cisternama i sl.) u ovim slučajevima :

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje
 - radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.
- Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

C.1.2.1.3.6. Dokumentacija se sastoji od niza izvještaja kako slijedi :

- A) Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke :
- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku ocjenu uzorka,
 - rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala,
 - ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
 - mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu .
- B) Izvještaj o tekućoj kontroli : Rezultati tekućih ispitivanja moraju s uredovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

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

C) Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati :

- naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak.

C.1.2.1.3.7. Uzorci

Gdje je to prikladno i kad NI to zatraži, Izvođač će dostaviti NI-u na odobrenje uzorke materijala ili elemenata koje kani ugrađivati, i nijedan materijal ili element neće se naručiti niti ugraditi prije nego to odobri NI na osnovu dostavljenih uzoraka. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju u najmanju ruku po kvaliteti biti jednaki uzorcima koji su dostavljeni i koje je NI odobrio.

C.1.2.1.3.8. Pregledi i ispitivanja

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Isprave o suglasnosti potrebne za dokazivanje udovoljavanja propisanih uvjeta materijala i ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka; - rezultate laboratorijskih ispitivanja; - ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

C.1.2.1.3.9. Isprave o sukladnosti

Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim popisom za građevne proizvode (NN 35/2018) i ako je za njega izdana isprava o suglasnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Građevni proizvod izrađen na gradilištu za potrebe toga gradilišta, smije se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevine i tehnički propisom za građevne proizvode (NN 35/2018).

C.1.2.1.3.10. Uvjerenje o kakvoći proizvoda

Izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godine. Uvjerenja o kakvoći proizvoda moraju sadržavati opći dio :

- naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzorka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kakvoće i mišljenja o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijal i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

C.1.2.1.3.11. Uvjerenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati opći dio :

- naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

C.1.2.1.3.12. Izvještaj o provjeri kakvoće uskladištenog materijala

Izvještaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio, naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala te laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala ;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće.

Mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu elemenata za ugrađivanje, treaju se podnijeti Nadzornom inženjeru na odobrenje dovoljno prije isporuke materijala i planirane ugradbe na gradilištu da bi se, u slučaju neispunjenja traženog kvaliteta, izbjegla zakašnjenja u programu izgradnje.

Svaku ispravu o suglasnosti mora potpisati ovlaštena osoba proizvođača, a mora sadržavati ime i adresu Izvođača, ime i mjesto gradilišta te količinu i datume isporuka za koje se suglasnost izdaje.

Kopije laboratorijskih izvještaja o ispitivanjima moraju imati ime i adresu laboratorija koji vrši ispitivanja i datum odnosno datume ispitivanja na koje se izvještaji odnose. Isprave o sukladnosti se ne smiju shvatiti tako kao da oslobađaju Izvođača od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da ti materijali ne zadovoljavaju uvjete.

C.1.2.1.3.13. Imena proizvođača i kopije narudžbi

Prije naručivanja materijala i elemenata za ugrađivanje, Izvođač će dati na uvid i odobrenje Nadzornom inženjeru imena proizvođača ili isporučitelja, i nakon toga, bude li to od njega traženo, dostavit će kopije narudžbi. Ako isporučitelj ili proizvođač moraju napraviti radne nacрте za materijale i radove koje trebaju izvesti, dostaviti će posredstvom glavnog Izvođača tri kopije ovih nacрта

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Nadzornom inženjeru. Ove nacрте Nadzorni inženjer mora pismeno odobriti prije početka radova.

C.1.2.1.3.14. Upustva isporučitelja

Prilikom rukovanja skladištenja, ugrađivanja ili instaliranja materijala isporučenih, Izvođač će se strogo držati upustava isporučitelja osim ako ne dobije drukčiji nalog od NI-a. Izvoditelj mora kod davanja narudžbe osigurati dobivanje ovih uputstava.

C.1.2.1.3.15. Rukovanje i skladištenje materijala i elemenata za ugrađivanje

Postupci kod rukovanja i skladištenja materijala i elemenata za ugrađivanje moraju se provesti na način da se izbjegne oštećivanje i mora dobiti odobrenje Nadzornog inženjera.

Skladištenje mora biti takvo da omogućí jednostavnu provjeru i kontrolu, kao i takvo da dijelovi budu na raspolaganju onako kako se bude za njima ukazivala potreba, a različite robe treba držati odvojeno.

C.1.2.1.3.16. Oštećeni i defektni materijali

Čim se otkrije neko oštećenje ili defekt na materijalima ili elementima, napraviti će se pismeni izvještaj Nadzornom inženjeru, a od njega će se tražiti pismeni nalog za daljnji postupak.

Oštećeni ili defektni materijali ili elementi prikladno će se označiti u skladištu ili slagalištu kako u tom stanju ne bi bili ugrađeni. Ukoliko se popravci budu mogli izvršiti na licu mjesta, i Nadzorni inženjer ih bude zahtijevao, tako popravljeni dijelovi moći će se ugraditi tek poslije njegovog pregleda i odobrenja.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

C.2. ZEMLJANI RADOVI

Zemljani radovi moraju se izvoditi prema važećim tahničkim pravilnicima, kao i prema važećim **HRN** normama iz predmetnog područja i to:

NORME:

Norme koje se odnose na kamen :

HRN B.B8.002 Ispitivanje opće postojanosti
 HRN B.B8.010 Ispitivanje upijana vode
 HRN B.B8.045 Ispitivanje habanja i drobljenja IA test
 HRN B.B8.032 Ispitivanje prostorne mase, Ispitivanje
 HRN B.B8.012 Ispitivanje pritiskne čvrstoće
 HRN B.B8.017 Ispitivanje čvrstoće na savijanje

Norme koje se odnose na kontrolu izrade kamenih nasipa :

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
 HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
 HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla
 HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
 HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
 HRN U.B1.020/79 Uzimanje uzoraka tla
 HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
 HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla

Norme na osnovu kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja nasipa :

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
 HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
 HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla

Norme koje se odnose na potrebitu primjenu eksploziva

HRN H.D1.031. do H.D1.040. (eksplozivi)
 HRN N.S8.020. do N.S8.051. (zaštita od eksploziva)

. OPĆENITO:

Radovi se moraju odvijati i "**prema pravilima struke**", a za posebne faze radova potrebna je redovita pisana suglasnost **NI**-a (nadzornog inženjera) kroz građevinski dnevnik, ili posebno pisani dokument i to za:

- geometrija ("figure") - iskop ; nasip
- iskopi i njihova tolerancija
- kvaliteta materijala
- granulometrija materijala

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
		Pula, srpanj 2023	

. ISKOPI :

Iskopni radovi po ovom projektu obuhvaćaju: podmorski iskop-razgrtanje u postojećem nasipu lukobrana za potrebe osiguranja dubine (nivo-a) ispod i bočno zida, tj. osiguranja dubine za potrebe postave tamponskog sloja, i sl.

. OTPOR KOPANJU (iskopu) SRASLOG TLA

Svako tlo u svom prirodnom ležištu je u sraslom stanju i ovisno o vrsti materijala, gustoći i unutarnjim vezama suprotstavlja se kopanju (iskopu). Ukoliko se za kopanje jedinice volumena pjeskovitog nevezanog tla utroši jedna relativna energetska jedinica, za iskop kamenitog sraslog materijala utrošit će se 10 jedinica. Na osnovu otpora kopanju izvršena je klasifikacija tla, neovisno o mineraloškom ili petrografskom porijeklu, koja se u zemljanim radovima koristi kod izbora vrste strojeva, proračuna učinaka i cijene.

1. KLASSE MATERIJALA PREMA OTPORU KOPANJU

I. i II. KLASA

Pjeskoviti površinski slojevi tla
 Humunizirano tlo s korijenjem trave
 Kotlovska šljaka
 Zemlja nasuta bez zbijanja
 Nasipi humuniziranog zemljanog materijala

Gustoća u sraslom stanju	γ_1	=	1.200 – 1.400	kg/m ³
Gustoća u iskopanom stanju	γ_2	=	1.000 – 1.200	kg/m ³
Povećanje volumena	γ_1/γ_2	=	1,15	m ³
Prepoznavanje: Može se kopati lopatom bez pomoći noge. Iskop u zasjeku stoji pod kutom od 45°				

III. KLASA

Humunizirani slojevi tla s korijenjem šiblja
 Zemlja s pijeskom
 Stabilizirani zemljani nasipi
 Mehanički ili eksplozivom razorena tla viših kategorija
 Zemlja do 30% kamena do 90 mm promjera

Gustoća u sraslom stanju	γ_1	=	1.400 – 1.800	kg/m ³
Gustoća u iskopanom stanju	γ_2	=	1.100 – 1.500	kg/m ³
Povećanje volumena	γ_1/γ_2	=	1,25	m ³
Prepoznavanje: Može se kopati lopatom bez pomoći noge. Iskop u zasjeku stoji pod kutom od 70°				

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

IV. KLASA

Tvrdi zbijena isušena zemlja
 Zemljani materijali s 30 do 50% kamena od 100 do 200 mm promjera
 Trošni i raspucali kameni materijali
 Laporovita suha tla
 Očvrslje žbuke i asfalta
 Tla s korištenjem visokog drveta

Gustoća u sraslom stanju	γ_1	=	1.800 – 2.000	kg/m ³
Gustoća u iskopanom stanju	γ_2	=	1.250 – 1.400	kg/m ³
Povećanje volumena	γ_1/γ_2	=	1,35	m ³
Prepoznavanje: Može se kopati pomoću pijuka i lopate. U zasjeku stoji pod kutom od 80-90°. Strojno se može kopati tek nakon razaranja ili rastresanja mehaničkim čekićima ili eksplozivom.				

V. KLASA

Tla s 50-70% nevezanog kamena do 500 mm promjera
 Raspucale stijene sa zemljanom materijalom
 Tvrdi lapor
 Čvrsti beton do C 15/20

Gustoća u sraslom stanju	γ_1	=	1.800 – 2.100	kg/m ³
Gustoća u iskopanom stanju	γ_2	=	1.200 – 1.400	kg/m ³
Povećanje volumena	γ_1/γ_2	=	1,50	m ³
Prepoznavanje: Ručno se može razarati pomoću klina i teškog čekića. Strojno se može kopati tek nakon razaranja mehaničkim čekićima ili eksplozivom. U zasjeku se drži pod kutom do 90°.				

VI. KLASA

Puni, jedri, neispucani kameni materijali.
 Beton čvrstoće veće od C 25/30
 Površinski slojevi smrznute zemlje.

Gustoća u sraslom stanju	γ_1	=	1.900 – 2.400	kg/m ³
Gustoća u iskopanom stanju	γ_2	=	1.200 – 1.400	kg/m ³
Povećanje volumena	γ_1/γ_2	=	1,60	m ³
Prepoznavanje: Ne može se kopati uz pomoć ručnih alata. Strojno se može kopati tek nakon razaranja mehaničkim čekićima ili eksplozivom.				

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

VII. KLASA

Eruptivne stijene

Mulj – mješavina vode, zemlje i kamena tekuće ili plastične konzistencije s kamenom promjera do 300 mm.

Gustoća u sraslom stanju	γ_1	=	2.100 – 2.500	kg/m ³
Gustoća u iskopanom stanju	γ_2	=	1.200 – 1.400	kg/m ³
Povećanje volumena	γ_1/γ_2	=	1,60	m ³
Prepoznavanje: Ne može se kopati i razarati uz pomoć ručnih alata. Strojno se može kopati tek nakon razaranja materijala mehaničkim čekićima ili eksplozivom. Mulj se zbog krupnih komada kamena ili ljepljivosti ne može kopati i vaditi pumpama.				

. "HRVATSKE CESTE" su u:

"Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama"

sva tla klasificirali u četiri grupe: **kategorije A, B, i C i huminizirana tla.**

Iskop u materijalu "A" kategorije.

Pod materijalom "A" kategorije podrazumijevaju se svi tvrdi materijali kod kojih je potrebno razaranje materijala cijelog iskopa. U tu grupu spadaju sve vrste kompaktnih stijena – eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih, u zdravom stanju, uključujući i eventualne tanje slojeve rastresenog materijala na površini ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim dijelovima. U ovu kategoriju spadaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 m3 za čiji je iskop potrebno miniranje.

Iskop u materijalu "B" kategorije

Pod materijalom "B" kategorije podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali kod kojih je potrebno djelomično razaranje, a veći se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom – rijanjem. U ovu grupu materijala ubrajaju se: flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, 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 "C" kategorije

Pod materijalom "C" kategorije podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno razarati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva. Ovamo se ubrajaju i vezni materijali – sve vrste gline od visoke do niske plastičnosti, prašinasta tla, kao i nevezani materijali – pijesak, pjeskoviti šljunci, prirodne kamene drobine i slični materijali.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

. ZAJEDNIČKE ODREDNICE ZA ISKOPE

- * *Iskop se obračunava u sraslom stanju*
- * *Gustoća i volumen iskopanih materijala, γ_2 mjerodavni su za proračun utovara i prijevoza*
- * *Ukoliko je materijal klase I-IV natopljen vodom obračunava se naredna, viša klasa*
- * *Kod podvodnih radova, ukoliko nije na drugi način riješen iskop, kod rastresitih materijala obračunava se VI. klasa, a kod kamenitih VII.*

. RADNE OPERACIJE KOD ZEMLJANIH RADOVA

Zemljani radovi obavljaju se kroz više grupa radnih operacija. Za svaku grupu operacija predviđeni su posebni alati na strojevima ili strojevi namijenjeni pojedinoj grupi operacija.

Iskop → Utovar → Prijevoz → Istovar → Oblikovanje → Zbijanje

Grupa operacija - iskop tla

U ovu grupu se obrađuju sve radne operacije koje razaraju sraslo tlo i vade iskopani materijal iz građevinske jame ili iskopanog čela i odlažu na daljinu od 2-3 m.

Široki iskopi podrazumijevaju slobodna vodoravna i uspravna iskopna čela veća od 12 m².

Linijski iskopi rovova razlikuju se po širinama od 40 cm do 200 cm i dubinama rovova po 2, 4 i više metara dubine.

Pojedinačni iskopi podrazumijevaju iskop temeljnih i drugih jama - rovova u tlu s oblikovanjem zasjeka i sl.

Vetikalni pojedinačni iskopi podrazumijevaju iskop vertikalnih bušotina za potrebe "bušenih pilota" i sl., a oblika i dubina u skladu primjenjivih tehnologija.

Površinski iskopi podrazumijevaju skidanje tla u površinskim slojevima s odlaganjem iskopanog materijala na daljinu prema odredbi **NI** -a, odnosno Investitora i nadležnog tijela lokalne samouprave.

Za iskope se u najvećem broju slučajeva koriste jaružala (bageri), dozeri i, u posebnim slučajevima, skrejperi.

Grupa operacija - utovar

Razoreni materijal sraslog tla izvađen iz građevinske jame - rova odlaže se uz građevinsku jameu - rov, za potrebe naknadnog zatrpavanja, ili se utovaruje u posebna vozila i odvozi. Pri utovaru se materijal obračunava s povećanim volumenom, ovisno o klasi tla. (Vidi tablicu "Kategorije tla ovisno o otporu kopanju"). Površinski iskop ("u suho" ili "potopljen") vrši se i tretira analogno. Pojedine vrste strojeva, kao jaružala (bageri), istovremeno s iskopom

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

vrše utovar u vozila ili plovila. Dozeri, kod površinskih iskopa, materijal guraju na gomile gdje se u vozila utovaruje pomoću utovarivača.

Grupa operacija - prijevoz i istovar materijala

Utovareni materijal se pomoću posebno izrađenih kamiona – samoistresaća (kipera) odvozi i istovaruje. U najvećem broju slučajeva, prevezeni materijal se ne istresa na gomile, već se rasprostire u grubim slojevima, a što je omogućeno konstrukcijom kamiona.

Grupa operacija - rasprostiranje i oblikovanje tla

Dovezeni materijal se na mjestu istovara oblikuje u građevine nasipa. Na isti način, kod građevina u iskopu kao što su usjeci, zasjeci i tuneli, potrebno je, prije obrade predviđene projektom, oblikovati horizontalne, kose i uspravne površine. Za te se namjene koriste posebni strojevi.

Grupa operacija - zbijanje nasutog materijala

Nasuti materijali vremenom se konsolidiraju do gustoće koju su imali u prvobitnom sraslom stanju, ali konsolidacija traje vrlo dugo. Nevezani pjeskoviti materijali konsolidiraju se za 30-40 godina, a koherentnim materijalima potrebno je i nekoliko stotina godina. Kod izrade nasutih građevina kao što su nasipi na prometnicama ili drugi nasipi, materijal se zbija strojevima istovremeno sa nasipanjem. Za potrebe ovog projekta treba slijediti uputstva iz kontrole mehaničke otpornosti i stabilnosti, odnosno traženih vrijednosti modula zbijenosti.

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 Izvođača. Plan i tehnologiju iskopa mora odobriti **NI** (u skladu svega gore opisanog).

Miniranje

Iskop u kamenom materijalu (materijal "A" kategorije) će se obavljati tako da se prvo pneumatskim odnosno hidrauličkim alatima (sa tla) buše rupe, a potom izvrši miniranje. Prije miniranja (u fazi pripreme gradnje) treba načiniti projekt miniranja, i pribaviti potrebna odobrenja i suglasnosti.

Tolerancije

Iskop mora biti u skladu s projektiranim. Kontrola usklađenosti iskopa s projektom vrši se na bazi snimljenih profila prije početka i nakon završetka radova ("figure"). **NI** može po svom nahođenju kontrolirati iskop i u "međuprofilima". Općenite tolerance kod radova na kopnu su:
Bageriranje (i rovokopači) od + 0 m do - 0,3 m

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

Iskop miniranjem od + 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 temeljni elementi građevine, u ovom projektu AB ploče radnih platformi AB trakasti temelji pokretnih nadstrešnica-staza.

Uporaba materijala iz iskopa

Uporaba materijala iz iskopa u bilo koju svrhu podložna je odobrenju NI-a. Kontrola kakvoće iskopanog materijala za ponovnu upotrebu obavljati prema važećim standardima: 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.

Zaštita iskopa

Izvoditelj je dužan osigurati zaštitu iskopa: oplatu, žmurje 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 ostali 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.

Nasipi

Nasipni radovi po ovom projektu obuhvaćaju: izrada podmorskog (bočni nadomjestak) postojećeg temeljnog kamenog nasipa i obostranih bermi lukobrana. Za izradu nasipa i bermi upotrijebiti će se zdravi kameni materijal (vapnenac) krupnoće 1,0 do 4 t, berma-kao gornji sloj, te bočni nasipni sloj krupnoće 0,05 do 0,5 t. Berma i bočni sloj izvodi sa nadvišenjem cca 0.25 m (obzirom na konačno slijezanje istog !). Izrada tamponskog sloja ispod zida lukobrana je sa krupnoćom zrna do 10-35 mm.

Granulacija uporabnog materijala za navedene radove (pribavljenim „sa strane“) treba biti prema pravilu usko graduirana. Širina granulacije kamenometne obloge - školjere (ili širina njene granulometrijske krivulje) definirana je "parametrom granulometrijske širine", tj.:

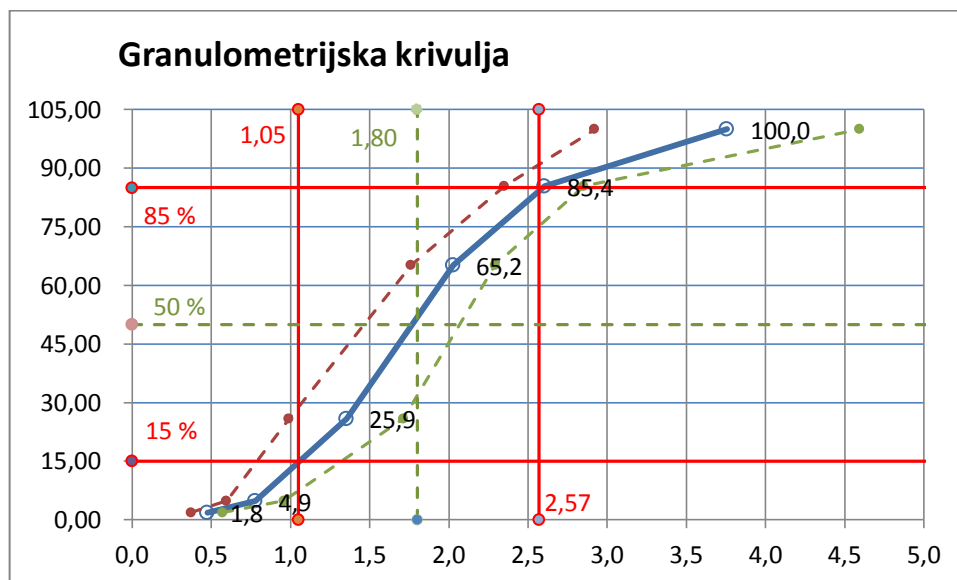
$$\underline{PGŠ = 85\%/15\%} < 1,35$$

Lokacija blokova		W min-dop	W min	W 50%	W max	W max-dop
Trup		0,425 W	0,75 W	1 W	1,25 W	2.22 W 50%
	Težina blokova (t)	0,96	1,70	2,27	2,84	5,10
	D - promjer (m)	0,89	1,08	1,19	1,28	1,55

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	



W _{85%}	W _{50%}	W _{15%}	D _{85%}	D _{15%}	Usko građuirano
2,57	1,80	1,05	1,24	0,92	
PGŠ =D _{85%} /D _{15%}			1,35		

Materijal

Materijal za predmetno nasipanje je pribavljen „sa strane“, 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: < 0,6% mase
- 4 habanje i drobljenje LA testom: gubitak mase <25%
- 5 odsutnost pukotina: vizualna kontrola
- 6 prostorna masa $\rho_{kam} > 2400$ [kg/m³]
- 7 pritisna čvrstoća u suhom stanju $\delta_{kam}^{tlak} > 80$ [Mpa]

Gore dane granice za kontrolu kakvoće kamenog materijala moraju biti potvrđene prethodnim ispitivanjem u vidu atesta koji daje isporučitelj kamena. Kontrolna ispitivanja moraju se obaviti u jednoj seriji na 10.000 t isporučenog kamena prema naprijed navedenim normama.

Dokazi i ispitivanje kakvoće materijala

Kameni materijal predviđen za nasipe mora imati ateste prema hrvatskim propisima i normama. Ateste pribavlja Izvođač. Sve isporuke kamenog materijala za

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA: k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA: 479/GL - GR
--	--	-----------------------------	--------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA	
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

nasipanje moraju biti jednake onima u atestu. Ako **NI** 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. **NI** pridržava pravo da vrši ispitivanja i tijekom izvođenja radova i materijal za kojeg ustanovi da ne zadovoljava tražene uvjete Izvoditelj će zamijeniti na vlastiti trošak.

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 po odobrenju **NI**-a. Radovi se neće smatrati dovršenima tamo gdje Izvoditelj ne predvidi potrebne mjere za slijeganje, te druge predradnje ili mjere predostrožnosti.

Uz predmetne radove potrebno je izvršiti i obvezatne predradnje, i to :

- zaštitne mjere i sredstva zaštite pri radu
- obavezna kontrola svega gore navedenog, kao i upis u građevinski dnevnik o istom

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

C.3. TESARSKI RADOVI

Tesarski radovi moraju se izvoditi prema važećim tehničkim propisu, kao i prema važećim HRN normama iz premetnog područja.

Tehnički propis za građevinske konstrukcije **TPGK - NN 17/2017**, (u daljnjem tekstu **Propis**) - **DIO PETI POSEBNA PRAVILA ZA DRVENE KONSTRUKCIJE** obuhvaća građevne proizvode namijenjene ugradnji u drvenu konstrukciju, a za koje se propisuju tehnička svojstva, ispitivanje tih svojstava, postupak potvrđivanja sukladnosti, označavanje građevnih proizvoda i održavanje tehničkih svojstava.

Drvena konstrukcija, definirana je **OPĆIM ODREDBAMA - DIO PETI POSEBNA PRAVILA ZA DRVENE KONSTRUKCIJE Propisa** - (članak 63.), a konstrukcija - elementi predviđena ovim projektom jest **drvena konstrukcija** za tzv. nekonstrukcijsku uporabu, tj. **oplate i skele**.

Građevni proizvodi (općenito) za drvenu konstrukciju, definirani su člankom 4. Propisa, i za potrebe ovog projekta jesu:

- drveni - građevni proizvodi (konstrukcijsko drvo, nosači na osnovi drva i ploče na osnovi drva)
- mehanička spajala
- predgotovljeni elementi za nekonstrukcijsku uporabu (oplate, nosači oplata, ograde, ispune)

Norme za drvene konstrukcije: (prema poglavlju II.5 POPIS NORMI ZA DRVENE KONSTRUKCIJE PRILOG II. **Propisa**)

NAPOMENA: ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi izvan snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Norme (materijali i građevni proizvodi)

- Norme za konstrukcijsko drvo (**HRN EN 14081-(1-4):2016**)
- Norme za ploče na osnovi drva (**HRN EN 13986:2008**)

Norme za štapasta mehanička spajala (čavli, vijci i sl.)

- Norme za štapasta spajala (**HRN EN 14592:2012**)

Norme za predgotovljene elemente

- Norme za predgotovljene elemente (**HRN EN 13377:2010**)

Upotrijebljena građa mora zadovoljavati gore navedene norme.

Oplata mora biti izrađena točno prema mjerama označenim u nacrtima za dijelove koji se betoniraju i to sa svim potrebnim podupiračima.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA		
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

Unutrašnja površina mora biti stabilna, otporna, ukružena i dovoljno poduprta, tako da se ne može izvinuti, savinuti ni popustiti u bilo kojem smjeru.

S toga posebnu pažnju treba posvetiti točnosti i potrebnoj krutosti izvedbe skele i oplata tj. točnosti izvedbe gotovih betonskih površina, čije odstupanje od projektiranih ravni ne smije prekoračiti 5 mm, osim u slučajevima namjerno dodanih nadvišenja i sl.

Za sve nosive elemente, kod kojih je slobodna duljina veća od 6 m, oplata se postavlja tako da nakon njezina opterećenja ostane nadvišenje veličine $l/1000$, gdje je l = raspon elementa.

Upotreba žica, metalnih spojnica, metalnih distancera i sl., koji su nakon betonaže i skidanja oplata vidni, **"ZABRANJENA JE !"**.

Skidanje oplata može uslijediti uz dokaz postignute čvrstoće betona u momentu skidanja oplata za stvarne uvjete njege i stvrdnjavanja betona, te isto treba definirati u **Programu kontrole i osiguranja kvalitete betonske konstrukcije** za svaki razred betona posebice.

Oplata mora biti izrađena tako da se može lako skidati, bez potresa i oštećenja betonskih i ostalih elemenata konstrukcije.

Pri skidanju oplata nakon dovršenja objekta treba s konstrukcije odstraniti oplatu sa svim njenim elementima, te sortirati građu u gomilama na određenim mjestima (platou), ili sl.

Uz predmetne radove potrebno je izvršiti i obavezne predradnje, i to :

- zaštitne mjere i sredstva zaštite pri radu
- uzimanje potrebnih mjera na objektu
- postava i uklanjanje platoa za izradu, te postava i uklanjanje pomoćnih i ostalih skela
- odabiranje, slaganje i sortiranje građe po dimenzijama, uključivo sa potrebnim prijenosima, transportom na gradilištu i do gradilišta, tj mjesta ugradnje
- obavezna kontrola kvalitete prije ugradnje (vidi odredbe **Propisa**), kao i obavezni upis u građevinski dnevnik

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

C.4. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Betonsko i armirano betonski radovi moraju se izvoditi prema važećem tehničkom propisu, kao i prema važećim HRN normama iz premetnog područja, tj.:

Tehnički propis za građevinske konstrukcije **TPGK - NN 17/2017**, (u daljnjem tekstu **Propis**) - **DIO DRUGI POSEBNA PRAVILA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE** obuhvaća građevne proizvode namjenjene ugradnji u betonsku konstrukciju, a za koje se propisuju tehnička svojstva, ispitivanje tih svojstava, postupak potvrđivanja sukladnosti, označavanje građevnih proizvoda i održavanje tehničkih svojstava.

Betonska konstrukcija, definirana je **OPĆIM ODREDBAMA - DIO DRUGI POSEBNA PRAVILA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE Propisa**, a konstrukcija - elementi predviđena ovim projektom jest **armirano betonska konstrukcija**.

Građevni proizvodi za betonsku konstrukciju, definirani su člankom 28. **Propisa**, i za potrebe ovog projekta jesu:

Građevni proizvodi općenito za betonsku konstrukciju, definirani su člankom 28.- tavak 3. **Propisa**, odnosno hrvatskih normi niza **HRN EN 1992-1-1** i za potrebe ovog projekta jesu:

- beton
- čelik za armiranje

BETON:

Za potrebe ovog projekta smije se upotrijebiti beton, kao i njegovi komponentarni građ. proizvodi (materijali), samo u skladu traženja **TPGK**-a i navedenih normi i „priloga“ u istom.

U smislu zahtjeva točke A.2.1.2. priloga "A" proizvodnja predviđenih betona za potrebe ovog projekta je tzv. "projektirani" beton (beton specificiranim tehničkim svojstvima) i to:

Svojstva očvrsllog betona: (HRN EN 206-1:2014)

AB ELEMENTI: AB „KRUNA“ ZID-a, PARAPET ZIDA i ostali "površinski" betoni:

- zadovoljenje norme **HRN EN 206-1** (sustav potvrđivanja sukladnosti)
- razred tlačne čvrstoće - **C35/45**
- razred izloženosti - **XS3**
- gustoća betona - obični beton do 2600 kg/m³
- maksimalna nazivna veličina zrna agregata - **16 do 32 mm**
- maksimalna sadržaj klorida % - **0,02** ; armirani beton (Cl 0,20)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA: k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA: 479/GL - GR
---	--	------------------------------------	---

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

- minimalni zaštitni sloj od korozije - **55 mm svi AB elementi**
- vodonepropusnost VDP3 <= **15 mm** - sednja vrijednost - (HRN EN 12390-8)
- razred konzistencije **S4**
- količina polypropilenskih vlakana L = 12-18 mm : $\Phi = 32$ mikrona : 0,9 kg/m³
- trajnost betona - min **100 g.** razred 3. **HRN ENV 1992-1-1:2013**

BETONSKI ELEMENTI: BETONSKI POLUMONTAŽNI BLOKOVI ZIDA :

- zadovoljenje norme **HRN EN 206-1** (sustav potvrđivanja sukladnosti)
- razred tlačne čvrstoće - **C35/45**
- razred izloženosti - **XS2**
- gustoća betona - obični beton do 2600 kg/m³
- maksimalna nazivna veličina zrna agregata - **16 do 32 mm**
- maksimalna sadržaj klorida % - **0,02** ; armirani beton (Cl 0,20)
- minimalni zaštitni sloj od korozije - **55 mm (XS3 -> samo AB "kruna zida")**
- vodonepropusnost VDP3 <= **15 mm** - sednja vrijednost - (HRN EN 12390-8)
- razred konzistencije **S4**
- količina polypropilenskih vlakana L = 12-18 mm : $\Phi = 32$ mikrona : 0,9 kg/m³
(samo AB "kruna zida")
- trajnost betona - min **100 g.** razred 3. **HRN ENV 1992-1-1:2013**

Svojstva svježeg betona: (HRN EN 206-1:2014)

- svojstva svježeg betona specificira proizvođač betonskih radova

Potvrđivanje sukladnosti betona: (HRN EN 206-1:2014 i HRN 1128)

- sustav potvrđivanja sukladnosti betona je: **2+**

Označavanje betona: (HRN EN 206-1:2014 i HRN 1128)

Ispitivanje betona:

- ispitivanje svojstava svježeg betona - **HRN EN 12350-(1-12):2012**
- ispitivanje svojstava očvrslulog betona - **HRN EN 12390-3:2012**

Kontrola betona prije betoniranja : (HRN EN 13670-1:2010)

Ugradnja: (HRN EN 13670/NA:2010)

Norme za beton: (prema poglavlju II.2 POPIS NORMI ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE PRILOG II. **Propisa**)

NAPOMENA: ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi izvan snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA	
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
		Pula, srpanj 2023	

ARMATURA:

Armatura je građevni proizvod koji se izrađuje od čelika za armiranje, od čelika za prednapinjanje ili njihove kombinacije, a proizvedena je u centralnoj armiračnici (tvornica armature) ili u armiračnici na gradilištu.

Specificirana svojstva:

- čelik za armiranje - šipke i namoti - B500B - HRN EN 10080 :2012, + HRN 1130-2:2008
- čelik za armiranje - zavarene mreže - B500B - HRN EN 10080 :2012, + HRN 1130-4:2008

Potvrđivanje sukladnosti i uporabljivosti: (HRN EN 10080 :2012)

-sustav potvrđivanja sukladnosti čelika za armiranje je: 1+

Označavanje : (HRN EN 10080 :2012)

Ugradnja armature : (HRN EN 13670-1:2010)

Kontrola armature prije betoniranja : (HRN EN 13670-1:2010)

Norme : (prema poglavlju II.2 POPIS NORMI ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE PRILOG II. Propisa)

IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA: (HRN EN 13670-1:2006 i HRN EN 13670/NA)

Izvođenje, nadzorne radnje i kontrolni postupci na gradilištu:
HRN EN 13670-1:2006)

Ugradnja armature : (HRN EN 13670-1:2006)

Održavanje betonske konstrukcije: (HRN EN 13670-1:2006)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

Tablica 1. Pregledi betonske konstrukcija

Starost				
konstrukcije (godine)	1.	5.	10.	15. itd.
Osnovni pregledi - 1. godišnje				
Glavni				
pregledi -	♦	♦	♦	♦
Dopunski - izvanredni				
pregledi -	prema izvanrdnom događaju ili zahtjevu inspekcije !			

Tablica 2. Izvršitelji pregleda

Izvršitelj	P r e g l e d		
	Osnovni	Glavni	Dopunski - Izvanredni
Služba			
održavanja -	♦		
Stručna komisija -		♦	
Specijalizirana institucija -			♦

Program kontrole i osiguranja kvalitete betonske konstrukcije: izrađuje Izvođač, a specificira sve predradnje i radnje za postizanje naprijed navedene tražene kvalitete i zahtjeva.

- Program kontrole i osiguranja kvalitete betonske konstrukcije:

- tehnički uvjeti za izvođenje betonsko i armirano betonskih radova
- plan betoniranja, područje i nadzor betoniranja te organizacija transporta i ugradnja betonske mješavine
- kontrola i kriteriji sukladnosti projektiranog betona
- zaključak
- minimalni broj uzoraka za ispitivanje očvrslog betona

Sastavio: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
 -ovlašteni inženjer građevinarstva
 -br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

D - PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant
suradnik:

Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA	
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

D - PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

Uporaba i održavanje svih građevina predviđenih ovim projektom treba se odvijati u skladu sa zahtjevima:

Zakona o gradnji (NN 153/13,20/17,39/19,125/19), prema važećim tehničkim propisima, pravilnicima i uputstvima, iz predmetnog područja, ili sl. a naročito:

Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/2014 ;98/2019)

Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (N.N.br.91/96;73/00;114/01;79/06;141/06;146/08;38/09;133/09;90/10;143/12;42/14;81/15 i 94/17)

Tehnički propis za građevinske konstrukcije TPGK - NN 17/2017

Izloženi zahtjevi, a posebice glede trajnosti AB konstrukcije (svih AB elemenata) ovim projektom su tzv. implicitni zahtjevi projektirane trajnosti, kao preduvjeta za ispunjavanje konačnog traženog uvjeta trajnosti, odnosno vijeka uporabe, prema pravilima navedenih propisa i zakona.

Građevina se smije rabiti samo na način sukladan njihovim namjenama predviđenim ovim projektom.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njenog trajanja očuvaju svi bitni zahtjevi za istu, a predviđene ovim projektom, te održavati je tako da se ne naruše njihova svojstva.

U slučaju eventualnih oštećenja građevine, zbog kojeg bi postojala opasnost za živote i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, ili druge građevine i stvari (opreme i sl.), ili pak stabilnosti tla (nasipa i sl.) na okolnom zemljištu (unutar i van zahvata) vlasnik je dužan poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom (zabraniti pristup neovlaštenim licima) do trenutka potpunog otklanjanja oštećenja, odnosno opasnosti.

Uzimajući u obzir sve bitne elemente građevine vjerojatni projektirani vijek uporabe građevine uz stalno kvalitetno održavanje spada u 5 razred proračunskog vijeka trajanja tj. cca 100 godina - inženjerske konstrukcije (HRN EN 1990).

Uvjetovanost projektiranog vijeka uporabe održavanjem

Projektirani vijek uporabe građevine uvjetovan je redovitim radnjama tekućeg održavanja, redovnog održavanja, te izvanrednog održavanja sa strane ovlaštenih tvrtki, a to se naročito odnosi na vijek trajanja,

Konstrukcija:

Zid lukobranai:

Minimalni vijek trajanja (god.)	Prosječni vjerojatni vijek trajanja (god.)	Očekivani preostali vijek trajanja (god.)
cca 50 god.	80-ak god.	20-ak god.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Pridnena školjera:

Minimalni vijek trajanja (god.)	Prosječni vjerojatni vijek trajanja (god.)	Očekivani preostali vijek trajanja (god)
cca 50 god.	80-ak god.	20-ak god.

te provedbu:

- redovitog održavanja elemenata i opreme,
- hitnih i nužnih popravaka pojedinih elemenata i opreme,
- zamjenu postojećih i ugradnju novih pojedinih elemenata i opreme u odgovarajućim vremenskim periodima.

Pri tome se sa naročitom pažnjom treba odnositi prema:

- kontroli stalnosi oblika i dimenzija „figura“ temelnog nasipa, kamenometa i bočnih bermi, tj. kontrole potreba dopune kamenih blokova i sl. naročito nakon izvanrednih oluja i valnih događanja.
- AB krana zida, kako nadmorskog dijela, tako i podmorskog dijela, tj. kontrole eventualnih degradacija vidnih površina, naročito u predjelu dilatacija i pričvrstnih elemenata opreme (korozija vijaka bitvi, ili polera, korozija i sl. u području „prstenja“, mornarskih stepenica, pričvrstnih elementa bokobrana i sl.
- Betonskog podmorskog dijela zida, tj. kontrole eventualnih degradacija vidnih površina, naročito u predjelu spojnica i sl.

Održavanje građevina potrebno je vršiti permanentnim kontrolnim pregledima ("monitoring"), a za čiju organizaciju i provedbu je dužan isključivo vlasnik.

Sustav kontrolnih pregleda ("monitoringa"), sastoji se od:

- pohranjivanja dokumentacije (projektne, izvedbene, svih naknadnih zahvata, zapažanja odgovornih osoba i sl.)
- zaduživanje osoba za dokumentaciju i preglede konstrukcije.
- usklađivanja sa novim propisima i zahtjevima glede ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu
- izrade servisne knjižice u koju će se unositi svi podaci o izvršenim pregledima i stanju građevine. Knjižicu održavanja građevine treba izraditi osoba zadužena za preglede od strane korisnika građevine, ili institucija, koja će obavljati preglede.
- plan pregleda. Pregledi trebaju biti redoviti i izvanredni, sa učestalosti danoj u Tablici 1. i izvršiteljima u Tablici 2.
- sadržaj pregleda: u skladu opisa korištenja građevine, kvalitete elemenata i sl. vlasnik građevine je dužan u suradnji sa projektantom, ili specijaliziranom institucijom izraditi PROGRAM kontrolnih pregleda, koji su navedeni u Tablici 1.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

Tablica 1. Raspored obavljanja pregleda

Tabela 11. Faza pregleda građevine						
STAROST GRAĐEVINE (godine)	5	10	15	20	25	Ciklusi pregleda ponavljaju se do isteka uporabe građevine!
Redoviti nekonstruktivni elementi	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	
Redoviti konstruktivni elementi	●	●	●	●	●	
Izvanredni pregledi	prema izvanrednom događaju ili zahtjevu inspekcija					

Napomena simbolom ● označava se minimalan broj pregleda u određenom periodu.

Tablica 2. Izvršitelj pregleda

IZVRŠITELJ PREGLEDA	Redoviti	Izvanredni
Služba održavanja	●	●
Stručna komisija - Specijalizirana institucija		●

Sastavio: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
 -ovlašteni inženjer građevinarstva
 -br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA		
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

E – KONTROLA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant
suradnik:

Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

– TEHNIČKI OPIS UZ KONTROLU MEHANIČKE OPTPORNOSTI I STABILNOSTI –

1.) OPĆENITO:

Ova kontrola mehaničke otpornosti i stabilnosti sastavljena je na osnovi odredbi važećih HRN normi, tako i propisa (Tehnički propisi) iz pojedinih primjenjenih grana struke koje isti obuhvaća, te ostalih relevantnih dokumenata, a sve kako slijedi:

2.) DJELOVANJA :

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) – **DIO PRVI OPĆA PRAVILA**

-2.1. OSNOVE PROJEKTIRANJA I DJELOVANJA NA KONSTRUKCIJE

-Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija ; HRN EN 1990

-Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak; HRN EN 1990/NA:2011

-Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada – HRN EN 1991-1-1/2012

-Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade -- Nacionalni dodatak; HRN EN 1991-1-1/NA:2012

-Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe ; HRN EN 1991-1-6

-Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe -- Nacionalni dodatak; HRN EN 1991-1-6/NA:2012

Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja – HRN EN 1991-1-7

Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja -- Nacionalni dodatak – HRN EN 1991-1-7/NA

-2.2. REFERENTNE PODLOGE: (korišteno za potrebe analiza djelovanja)

-2.2.1.-VJETROVNA KLIMA ZA SANACIJU LUKOBRANA U PULI – Državni hidrometeorološki zavod republike Hrvatske – srpanj 2003.

-2.2.2.-NADOPUNA STUDIJI VJETROVALNA KLIMA ZA SANACIJU LUKOBRANA U PULI – Državni hidrometeorološki zavod republike Hrvatske – studeni 2003.

-2.2.3. -VALNA KLIMA ZA GLAVNI PROJEKT SANACIJE LUKOBRANA U PULI-
Studija- "MareCon" d.o.o.; Rijeka, J.Polića Kamova 15. ; Br. pr.:8G/03

-2.2.4. -VALNA STUDIJA I NUMERIČKI MODEL DEFORMACIJA VALOVA
REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA LUKOBRANA U PULI- "MareCon" d.o.o.;
Rijeka, J.Polića Kamova 15.; Br. elab.: 45G/22.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

3.) ELEMENTI PRIMJENJENIH ČELIČNIH KONSTRUKCIJA:

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) - DIO TREĆI
POSEBNA PRAVILA ZA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

4.) ELEMENTI BETONSKIH I ARMIRANO BETONSKIH KONSTRUKCIJA :

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) - DIO DRUGI
POSEBNA PRAVILA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE

5.) ELEMENTI TEMELJNIH KONSTRUKCIJA I TEMELJENJE :

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) - DIO SEDMI
POSEBNA PRAVILA ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE I GEOTEHNIČKE KONSTRUKCIJE

- Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila ; HRN EN 1997-1/2012
- Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak; HRN EN 1997-1/NA:2012
- Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla : HRN EN 1997-2
- Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja ; HRN EN 1998-5/2011
- Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak ; HRN EN 1998-5/NA:2011

-5.1. REFERENTNE PODLOGE: (korišteno za potrebe geotehničkih analiza)

-5.1.1 -GEOMEHANIČKI ISTRAŽNI RADOVI I ISPITIVANJE TLAČNE ČVRSTOĆE
UZORAKA IZ NABUŠENE JEZGRE - INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
ZAGREB, PC OSIJEK - arh. br. 4714/03, od siječnja 2003.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

6.) OPIS KONSTRUKCIJE:

U svemu prema **B - TEHNIČKI OPIS ; F - GRAFIČKI PRILOZI**, kao i :

6.1. KONTROLA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI:

6.1.1. ZID LUKOBRANA:

Za potrebe kontrole mehaničke otpornosti i stabilnosti zida, korišteni su kao „ulazni“ podaci slijedeće veličine:

OPTEREĆENJA :

ZAPREMINSKA TEŽINA BETONA i MEH. KARAKTERISTIKE:

G_{bs} zapreminska težina betona (zida) („u suho“) (g_s)=>..... 24,00 kN/m³

G_{bp} zapreminska težina betona (zida) („potopljeno“) (g_p)=>... 14,00 kN/m³

Razred tlačne čvrstoće betona (zida) C 35/45

Razred tlačne čvrstoće betona (AB krune zida) C 35/45

Razred klase izloženosti betona (zida) XS2

Razred klase izloženosti betona (AB krune zida) XS3

Najmanja debljina zaštitnog sloja a=5,5 cm

Vodonepropusnost prema HRN EN 12390-8 VDP 2

Čelik za armiranje B500B

VANJSKA OPTEREĆENJA:

OPTEREĆENJE ZIDA

-"Korisno" (q)=>..... 5,00 kN/m²

-utjecaj broda "u vezu" - udar broda na zid-krunu :

Bitve, sa unutarnje strane (na novoj kruni), nominalne nosivosti min. **50 tona**, prema preporukama Maritimna studija: Mjere maritimne sigurnosti pri prihvatu plovila na lukobrau luke Pula nakon rekonstrukcije i dogradnje - Pomorski fakultet u Rijeci : 07.2023.)

Trapezoidalni odbojnici ("fenderi"), sa unutarnje strane zida (u novoj kruni), na razmaku cca 15,0 m

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

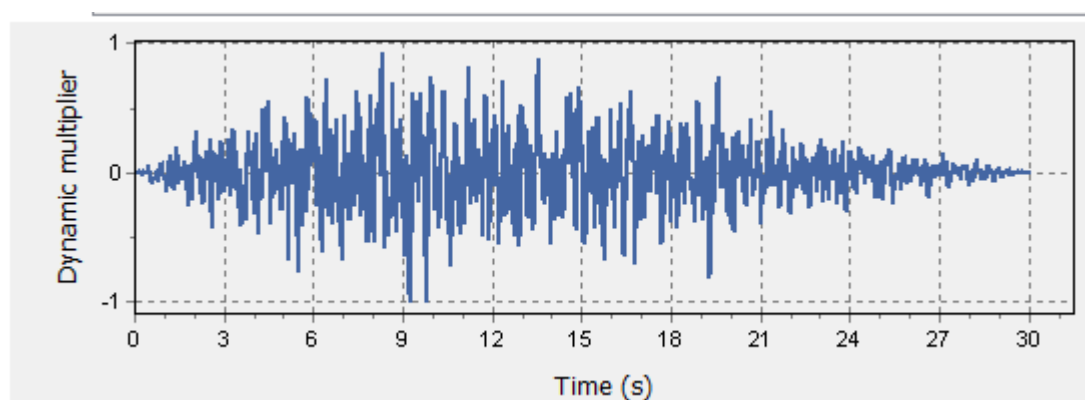
	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

TEMPERATURNI UTICAJ NA ZID

- Temperaturni utjecaj ($T_1 - T_2$) => $\pm 25,00^\circ$

SEIZMIČKI UTICAJ NA LUKOBRAN

- Potresna zona 7° (MCS)
Povratini period potresa 500 god.
Proračunsko ubrzanja tla $a_g = 1,00 \text{ m/s}^2$



Simulirani akcelorogram za cca lokaciju Pula (program „SIMQKE“ Arificial erthquages compatible with responce spetra)

VALNI UTICAJI NA ZID

- Prema -> **2.2.4. -VALNA STUDIJA I NUMERIČKI MODEL DEFORMACIJA VALOVA ; REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA LUKOBRANA U PULI-**“MareCon” d.o.o.; Rijeka, J.Polića Kamova 15.; Br. elab.: 45G/22.

- **projektna valna visina** najizloženijeg dijela lukobrana (glede mehaničke otpornosti) u stacionaži (0+480 do 0+650), pa tako i u (0+983,00 do 1+128,75) stacionaži, je iz smjera 255° - WSW, a koji na lukobran dolazi pod kutem $\alpha \leq 5^\circ$, je **50-godišnji značajni val $HS_{50} = 5,00 \text{ m}$** , odnosno **50-godišnji maksimalni val $H_{max50} = 1,5 * HS_{50} = \text{cca } 7,50 \text{ m}$** (točka 9. PROJEKTNO OPTEREĆENJE VERTIKALNOG LUKOBRANA VALOVIMA KOJI DOLAZE IZ SEKTORA II (III. KVADRANT))

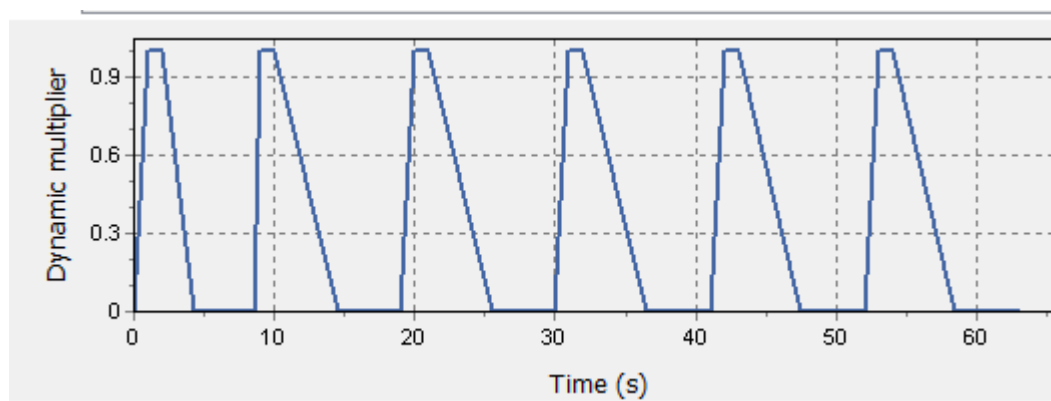
- **projektno valno opterećenje zida** je prema projektnoj valnoj visini u rasponu od **6,5 m do 7,5 m**, projektnoj plimnoj visini i realnoj dubini (visini) zida, kao i izračunu hidrodinamičkog tlaka prema teoriji **SAINFLOU** -a i **GODA**.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
		Pula, srpanj 2023	

Ciklički multiplikator valnog opterećenja (tlaka)



- Razi na lokaciji:

-na lokaciji, kao ni u bližoj okolini akvatorija luke Pula nisu vršena posebna mareografska mjerenja razi (kolebanja razine mora), pa se koriste podaci prema **2.2.4. -Valna studija i numerički model deformacija valova ; REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA LUKOBRANA U PULI**-“MareCon” d.o.o.; Rijeka, J.Polića Kamova 15.; Br. elab.: 45G/22.

točka **4.3. PODLOGE O MORSKIM RAZIMA.**

- projektna plimna visina je 5 - godišnja plima **+1,2 m** od GN-a (generalni nivelman !!)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

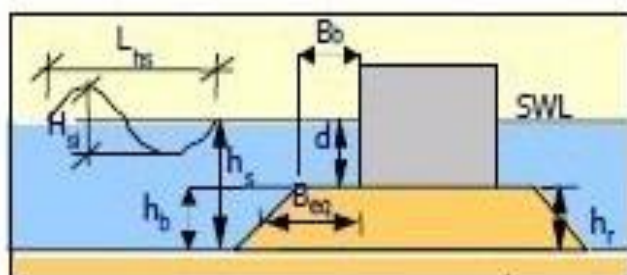
KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Klasifikacija valnog opterećenja

KARAKTERISTIKE LUKOBRANA --->

KOMPOZITNI !

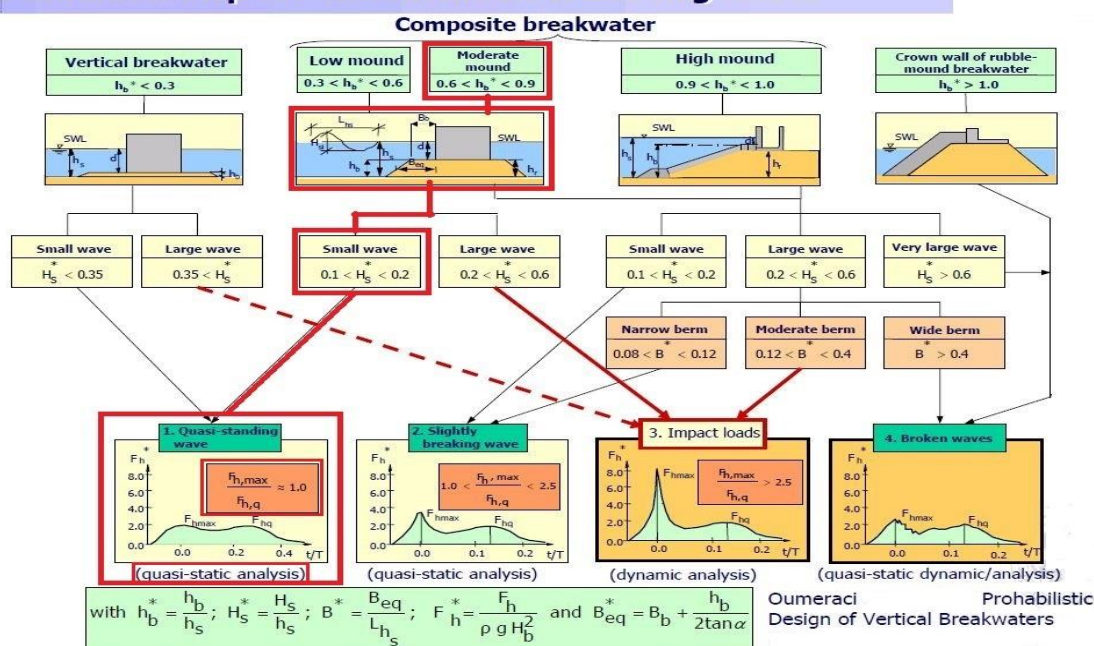
SKICA :



h_s (m)	35.0
h_b (m)	28.0
H_s (m)	7.0
L_h (m)	65.0
B_b (m)	4.0
F_h (kNm)	478.0

$h_b^* = h_b / h_s$	0.80	$0,6 < h_b^* < 0,9$	Ok !
$H_s^* = H_s / h_s$	0.20	$0,1 < H_s^* < 0,2$	Ok !
$B^* = B_{eq} / L_h$	0.23		
$B_{eq}^* = B_b + h_b / 2 \cdot \tan \alpha$	15.06		
$F_h^* = F_h / \rho g H_b^2$	0.99		

Parameter Map for Classification of Loading Cases



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

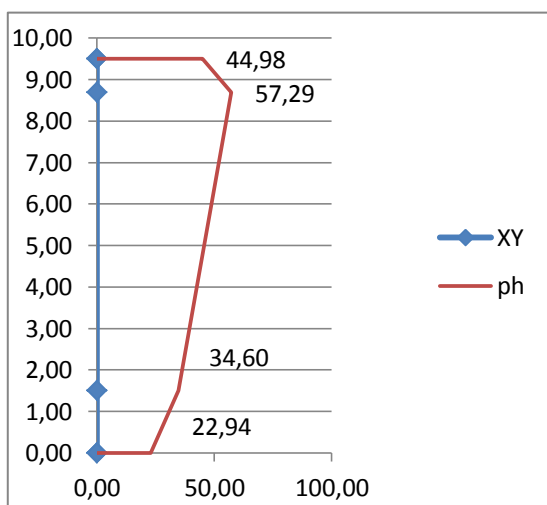
PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	---------------------------------------	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

Valno hor. opterećenje - bez parapeta !

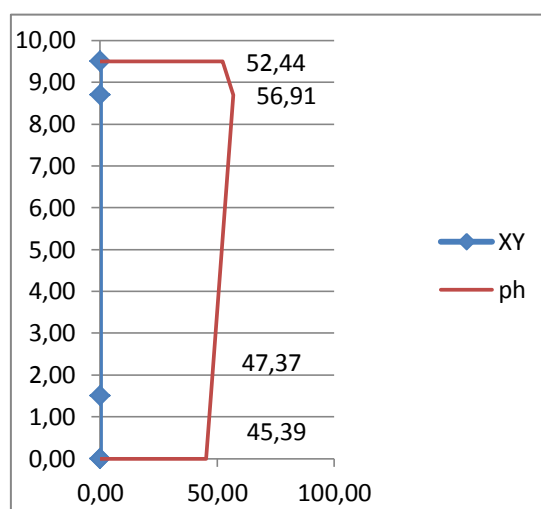
Hs (m) 7

"S A I N F L O U"



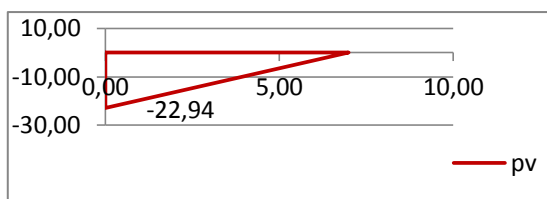
$F_h \text{ (kN)} = 408,64$

"G O D A"

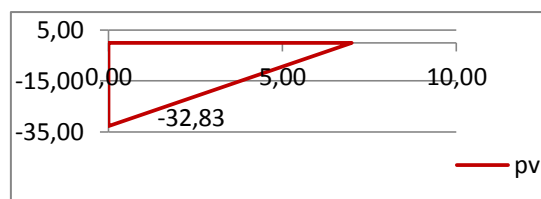


$F_h \text{ (kN)} = 488,75$

Valno vert. opterećenje - bez parapeta !



$F_v \text{ (kN)} = -80,29$



$F_v \text{ (kN)} = -114,90$

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

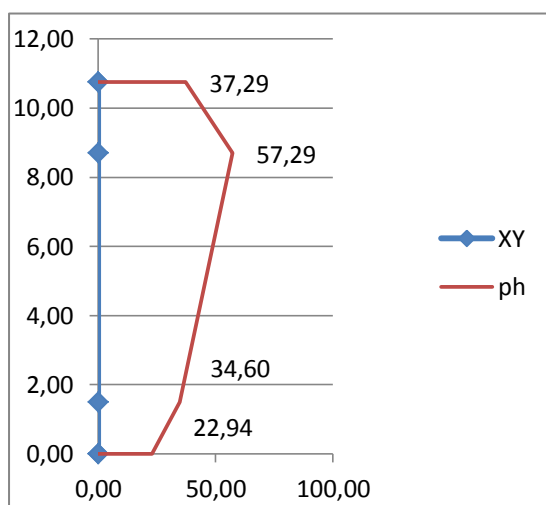
PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	---------------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Valno hor. opterećenje - sa parapetom !

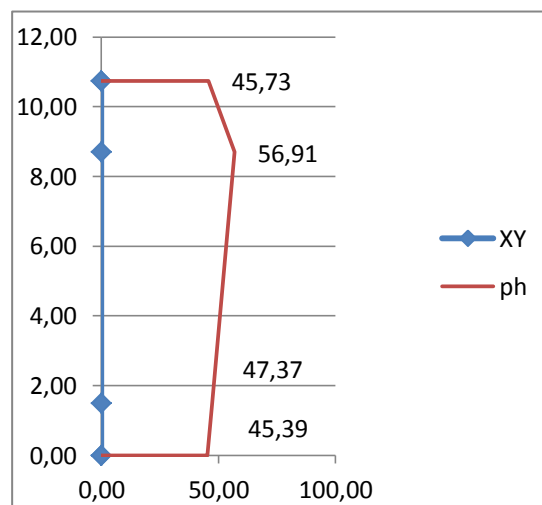
Hs (m) 7

"S A I N F L O U"



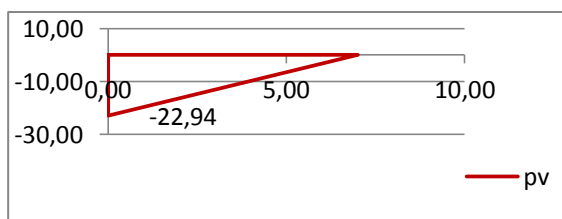
$F_h \text{ (kN)} = 463,83$

"G O D A"

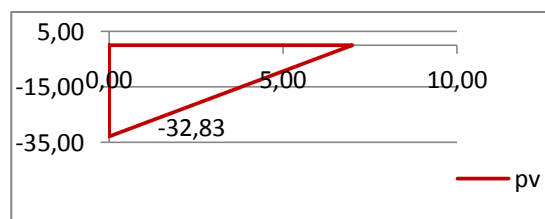


$F_h \text{ (kN)} = 549,93$

Valno vert. opterećenje - sa parapetom !



$F_v \text{ (kN)} = -80,29$



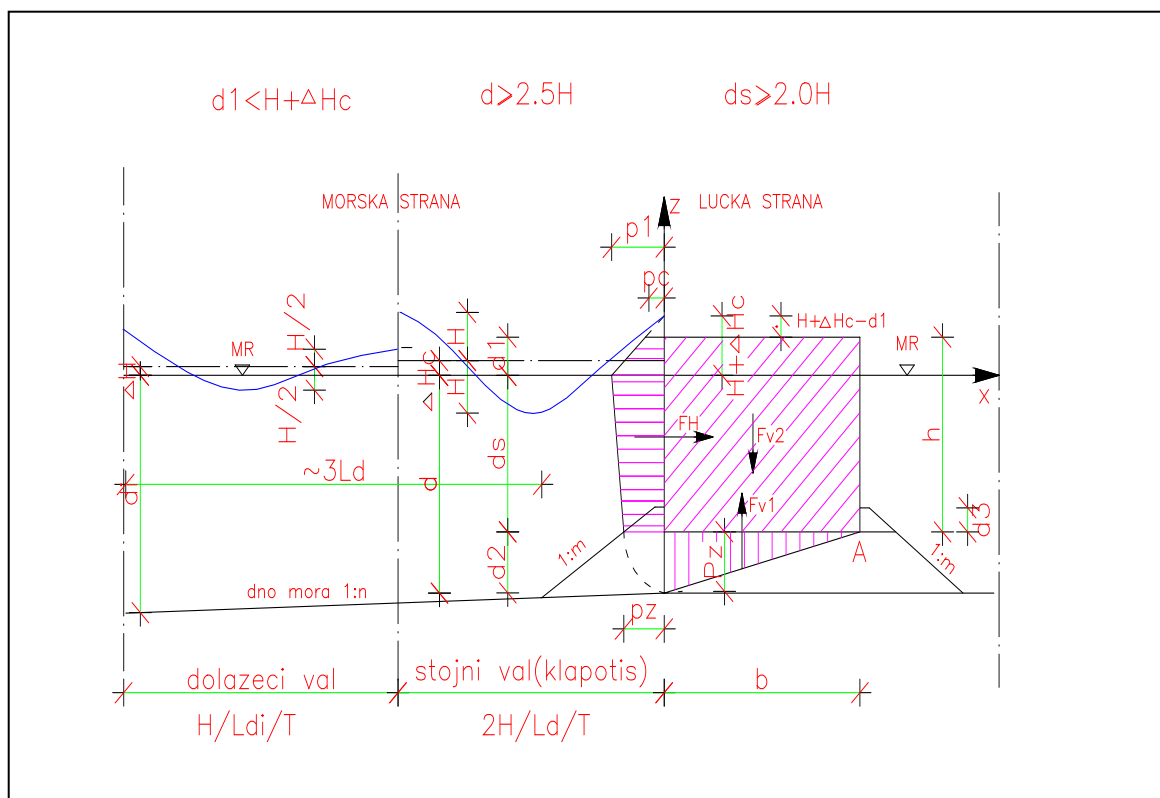
$F_v \text{ (kN)} = -114,90$

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

STABILNOST VERTIKALNOG ZIDA LUKOBRANA
valno opterećenje !
ZID + NASIP ; nadbeton (+2m) ; berma (-6m) !



HIDRODINAMIČKO OPTEREĆENJE PREMA "S A I N F L O U"

$$d_1 < H + \Delta H_c ; d \geq 2.5 H ; d_s \geq 2.0 H$$

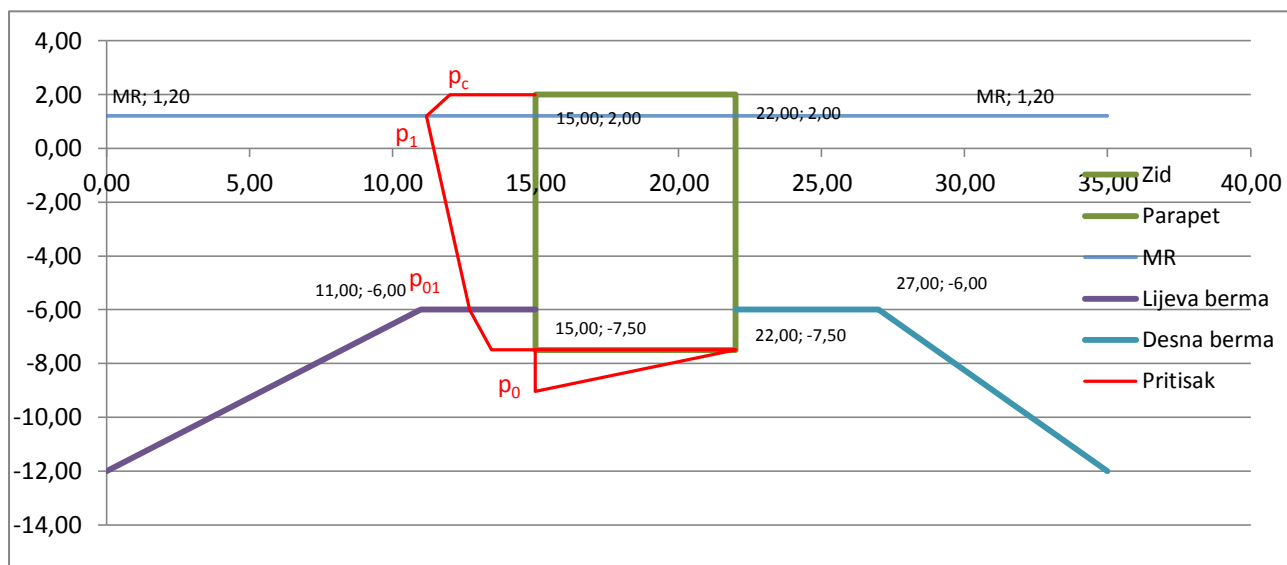
H... polovična visina stojnog vala ;	(m')	7.00
L_{di} ...duljina vala za dubinu mora d_i	(m')	66.81
L ...duljina vala za dubinu mora d	(m')	60.12
T ...valni period	(sek)	9.50
d_i ...dubina mora na udaljenosti cca $3L_d$ ispred luk.	(m')	40.00
d ...dubina mora na mjestu lukobrana	(m')	32.00

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

MR.. morska raz	(m ')	<u>1.20</u>
d_1 ..visina lukobrana iznad MR 0,00)	(m ')	2.00
d_s ..visina lukob. od krune tem.nasipa ili dna do MR 0,00)	(m ')	7.50
d_p ..visina parapeta lukobrana	(m ')	0.00
b_p ..širina parapeta lukobrana	(m ')	0.00
d_2 ..visina temeljnog nasipa	(m ')	24.00
m...nagib pokosa nasipa	(1 : m)	1.50
n...nagib morskog dna	(1 : m)	150.00
h...ukupna visina lukobrana-zid (d_s+d_1)	(m ')	<u>9.50</u>
ρ ...gustoća mase morske vode	(t/m ³)	1.03
g...ubrzanje polja sile teže	(m/s ²)	9.81



z...vertikalna koordinata, vertikalna koordinatna os
x...horizontalna koordinatna os

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

k...valni broj $2\pi/L_{di}$		0.09
$\Delta H_{...}$ izdizanje srednjice vala na udaljenosti cca $3L_d$ ispred lukobrana	(m')	0.58
k...valni broj $2\pi/L_d$		0.10
$\Delta H_{c...}$ izdizanje srednjice vala ispred lukobobrana	(m')	2.31
$p_0...$ hidrodinamički pritisak za $z = -d_s$	(Kn/m ²)	22.94
$p_1...$ hidrodinamički pritisak za $z = 0$	(Kn/m ²)	57.29
$p_c...$ hidrodinamički pritisak za $d_1 < H + \Delta H_c$	(Kn/m ²)	44.98
$p_{01}...$ hidrodinamički pritisak za $z = -d_s + d_3$	(Kn/m ²)	34.60
PRELIJEVANJE KRUNE ($H + \Delta H_c - d_1$) : "IMA!"	(m')	8.51
"BERMA" (u peti zida):		
$d_3...$ visina nasipa "berme"	(m')	1.50
$g...$ zaprem.težina nasipa u vodi ("berme")	(Kn/m ³)	10.50
$\phi...$ kut unutarnjeg trenja nasipa u vodi	(o)	42.50
$F_a...$ rez.horiz.aktivni pritisak (berme)	(Kn/m')	2.29
$F_p...$ rez.horiz.pasivni pritisak (berme) x k	(Kn/m')	34.78

KONTROLA STABILNOSTI ZIDA (lukobrana):	"KLASIČNI" PRISTUP !	
α ...kut dolaza vala na zid - prosjek	(o)	83.00
$F_h...$ rez.horizontalni pritisak	(Kn/m')	408.64
$a_{Fh}...$ vert.udalj. F_h od točke "A"	(m')	4.80
$F_{v1}...$ rez.vertikalni pritisak	(Kn/m')	79.09
$a_{Fv1}...$ hor.udalj. F_{v1} od točke "A"	(m')	4.67
$F_{v2}...$ vlastita težina zida (lukobrana)	(Kn/m')	1051.00
$a_{Fv2}...$ hor.udalj. F_{v2} od točke "A"	(m')	3.50
b...širina zida (lukobrana)	(m')	7.00
A...površina (lukobrana)	(m ²)	7.00
W...otpor.moment (lukobrana)	(m ³)	8.17

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE

"A":

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže
(prevrtanja)

1.59

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)

1.51

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet)

0.60

KONTROLA NAPONA u tem. spojnici:

σ_A ... napon u točki "A"

(Kn/m²) 388.27

σ_0 ... napon u ishod.točki

(Kn/m²) -110.58

KONTROLA NAPONA uz isključenje zateznog napona:

e ... ekscentricitet rezultante

(m') 2.10

σ_A ... napon u točki "A"

(Kn/m²) 461.45

σ_{dop} ...dopušteni napon u spojnici tem. i nasipa

cca

(Kn/m²) 600.00

OK!!

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

e ... ekscentricitet rezultante

(m') 2.10

b' ...reducirana širina temelja zida
(lukobrana)

(m') 2.81

N_{uk} ...ukupna norm.sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²) 971.91

F_{uk} ...ukupna horizont. sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²) 410.93

σ_{pr} ... prosječni napon u spojnici temelja i nasipa

(Kn/m²) 346.09

σ_{dop} ...dopušteni prosj.napon u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²) 925.00

OK!!

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

**KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE
"A":**

EUROKOD 7

"EQU"

Slučaj
A

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže
(prevrtanja)

1.00

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)

0.91

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet)

0.60

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

"GEO"

e ... ekscentricitet rezultante

(m')

2.80

b' ...reducirana širina temelja zida
(lukobrana)

(m')

1.40

$N_{Ed} \times \gamma$.ukupna norm.sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m')

948.18

$F_{Ed} \times \gamma$ ukupna hor. sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m')

488.99

q_{Ed} ... projektni pritisak u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²)

675.30

q_{Rd} ... projektni otpor u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²)

501,50

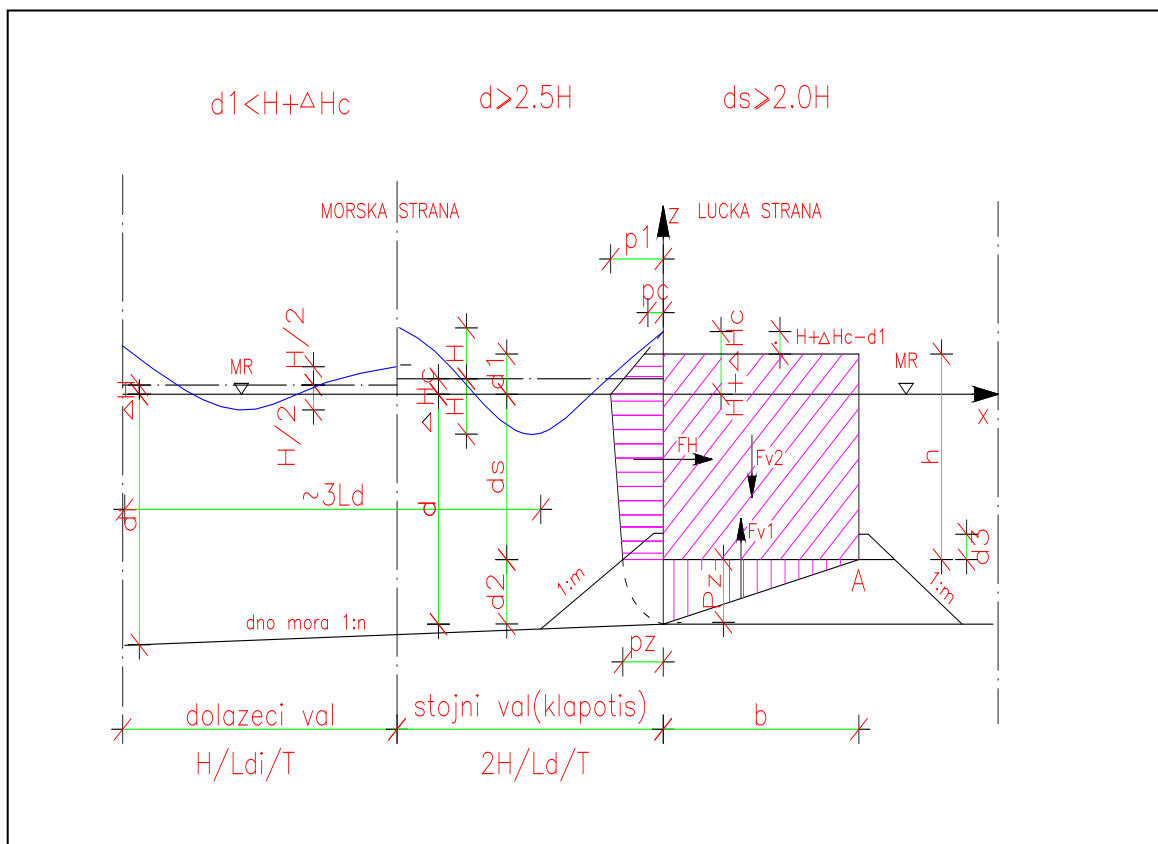
-

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

STABILNOST VERTIKALNOG ZIDA LUKOBRANA
valno opterećenje !
ZID + NASIP ; nadbeton (+2m) ; berma (-6m) ; parapet (+1,25m) !



HIDRODINAMIČKO OPTEREĆENJE PREMA "S A I N F L O U"

$$d_1 < H + \Delta H_c ; d \geq 2.5 H ; d_s \geq 2.0 H$$

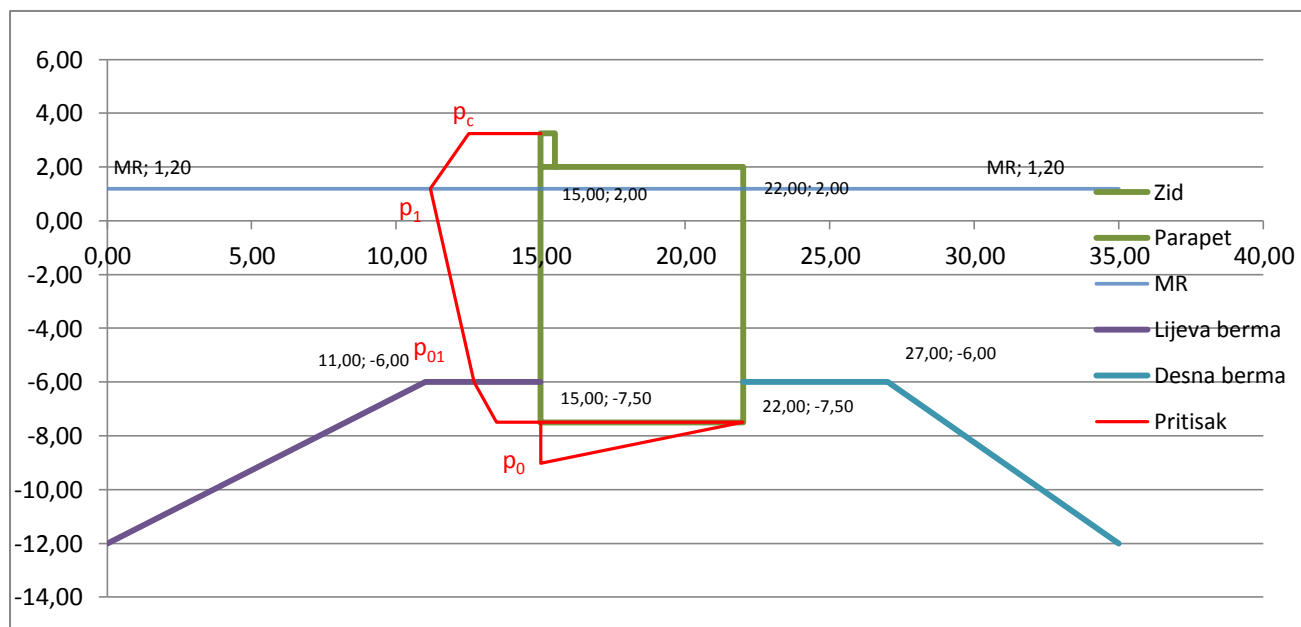
H... polovična visina stojnog vala ;	(m')	7.00
L_{di} ..duljina vala za dubinu mora d_i	(m')	66.81
L...duljina vala za dubinu mora d	(m')	60.12
T...valni period	(sek)	9.50
d_i ..dubina mora na udaljenosti cca $3L_d$ ispred luk.	(m')	40.00
d...dubina mora na mjestu lukobrana	(m')	32.00

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
		Pula, srpanj 2023	

MR.. morska raz	(m')	<u>1.20</u>
d ₁ ..visina lukobrana iznad MR 0,00)	(m')	2.00
d _s ..visina lukob. od krune tem.nasipa ili dna do MR (0,00)	(m')	7.50
d _p ..visina parapeta lukobrana	(m')	1.25
b _p ..širina parapeta lukobrana	(m')	0.50
d ₂ ..visina temeljnog nasipa	(m')	24.00
m...nagib pokosa nasipa	(1:m)	1.50
n...nagib morskog dna	(1:m)	150.00
h...ukupna visina lukobrana-zid (d _s +d ₁)	(m')	<u>10.75</u>
p...gustoća mase morske vode	(t/m ³)	1.03
g...ubrzanje polja sile teže	(m/s ²)	9.81



z...vertikalna koordinata, vertikalna koordinatna os
x...horizontalna koordinatna os

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

k...valni broj $2\pi/L_{di}$		0.09
$\Delta H_{...}$ izdizanje srednjice vala na udaljenosti cca $3L_d$ ispred lukobrana	(m')	0.58
k...valni broj $2\pi/L_d$		0.10
$\Delta H_{c...}$ izdizanje srednjice vala ispred lukobobrana	(m')	2.31
$p_0...$ hidrodinamički pritisak za $z = -d_s$	(Kn/m ²)	22.94
$p_1...$ hidrodinamički pritisak za $z = 0$	(Kn/m ²)	57.29
$p_c...$ hidrodinamički pritisak za $d_1 < H + \Delta H_c$	(Kn/m ²)	37.29
$p_{01}...$ hidrodinamički pritisak za $z = -d_s + d_3$	(Kn/m ²)	34.60
PRELIJEVANJE KRUNE ($H + \Delta H_c - d_1$) :	"IMA !"	(m') 7.26
"BERMA" (u peti zida) :		
$d_3...$ visina nasipa ("berme")	(m')	1.50
$g...$ zaprem.težina nasipa u vodi ("berme")	(Kn/m ³)	10.50
$\phi...$ kut unutarnjeg trenja nasipa u vodi	(o)	42.50
$F_a...$ rez.horiz.aktivni pritisak (berme)	(Kn/m')	2.29
$F_p...$ rez.horiz.pasivni pritisak (berme) x k	(Kn/m')	34.78

KONTROLA STABILNOSTI ZIDA (lukobrana) :	"KLASIČNI" PRISTUP !
---	-----------------------------

$\alpha ...$ kut dolaza vala na zid - presjek	(o)	83.00
$F_h...$ rez.horizontalni pritisak	(Kn/m')	463.83
$a_{Fh}...$ vert.udalj. F_h od točke "A"	(m')	5.43
$F_{v1}...$ rez.vertikalni pritisak	(Kn/m')	79.09
$a_{Fv1}...$ hor.udalj. F_{v1} od točke "A"	(m')	4.67
$F_{v2}...$ vlastita težina zida (lukobrana)	(Kn/m')	1288.50
$a_{Fv2}...$ hor.udalj. F_{v2} od točke "A"	(m')	3.50
$b...$ širina zida (lukobrana)	(m')	7.00
$A...$ površina (lukobrana)	(m ²)	7.00
$W...$ otpor.moment (lukobrana)	(m ³)	8.17

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE

"A":

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže
(prevrtanja)

1,28

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)

1,35

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet)

0,60

KONTROLA NAPONA u tem. spojnici:

σ_A ... napon u točki "A"

(Kn/m²)

464,43

σ_0 ... napon u ishod.točki

(Kn/m²)

-182,45

KONTROLA NAPONA uz isključenje zateznog napona:

e ... ekscentricitet rezultante

(m')

2,68

σ_A ... napon u točki "A"

(Kn/m²)

798,90

σ_{dop} ...dopušteni napon u spojnici tem. i
nasipa

cca

(Kn/m²)

600,00

-

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

e ... ekscentricitet rezultante

(m')

2,68

b' ...reducirana širina temelja zida
(lukobrana)

(m')

1,65

N_{uk} ...ukupna norm.sila u spojnici tem. i
nasipa

(Kn/m')

986,91

F_{uk} ...ukupna horizont. sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m')

431,34

σ_{pr} ... prosječni napon u spojnici temelja i nasipa

(Kn/m²)

599,18

σ_{dop} ...dopušteni prosj.napon u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²)

648,45

OK! !

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

**KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE
"A":**

EUROKOD 7

"EQU"

Slučaj A

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže
(prevrtanja)

0,81

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)

0,82

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet)

0,60

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

"GEO"

e ... ekscentricitet rezultante

(m')

3,55

b ...reducirana širina temelja zida
(lukobrana)

(m')

-0,11

$N_{Ed} \times \gamma$.ukupna norm.sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m')

963,18

$F_{Ed} \times \gamma$ ukupna hor. sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m')

560,74

q_{Ed} ... projektni pritisak u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²)

$e > b/2$

q_{Rd} ... projektni otpor u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²)

-

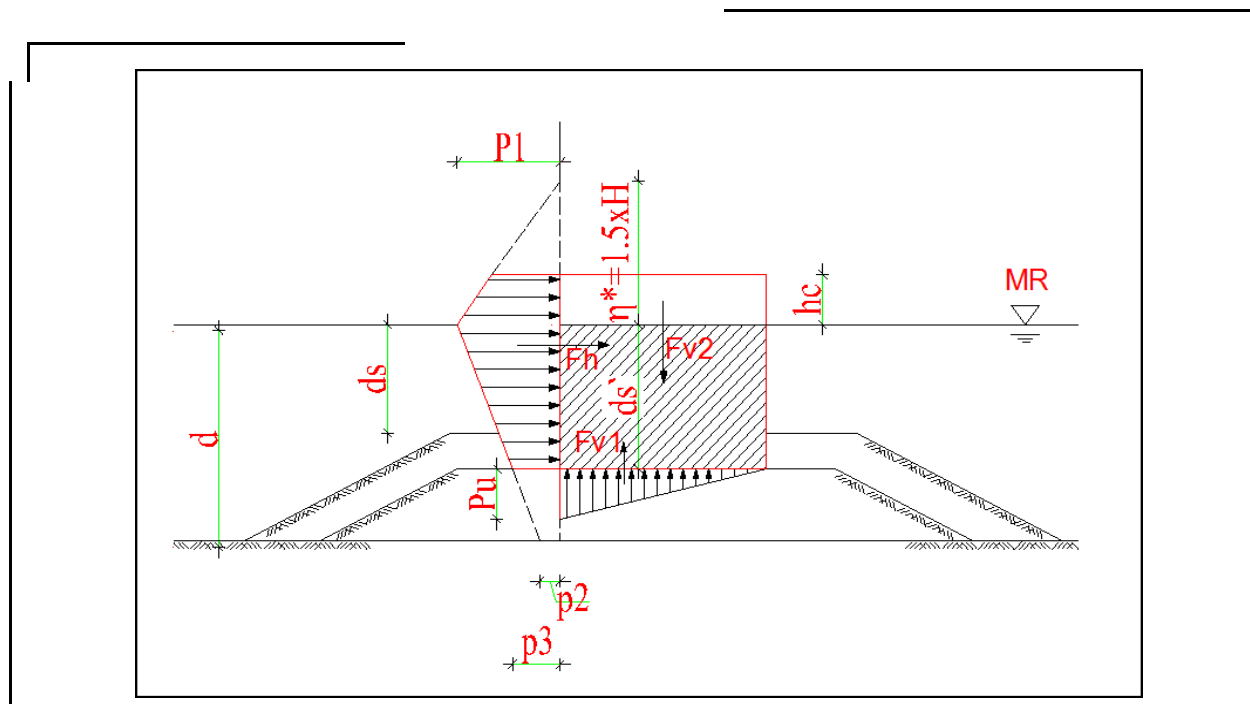
-

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

STABILNOST VERTIKALNOG ZIDA LUKOBRANA
valno opterećenje !
ZID + NASIP ; nadbeton (+2m) ; berma (-6m) !



HIDRODINAMIČKO OPTEREĆENJE PREMA "G O D A -u"

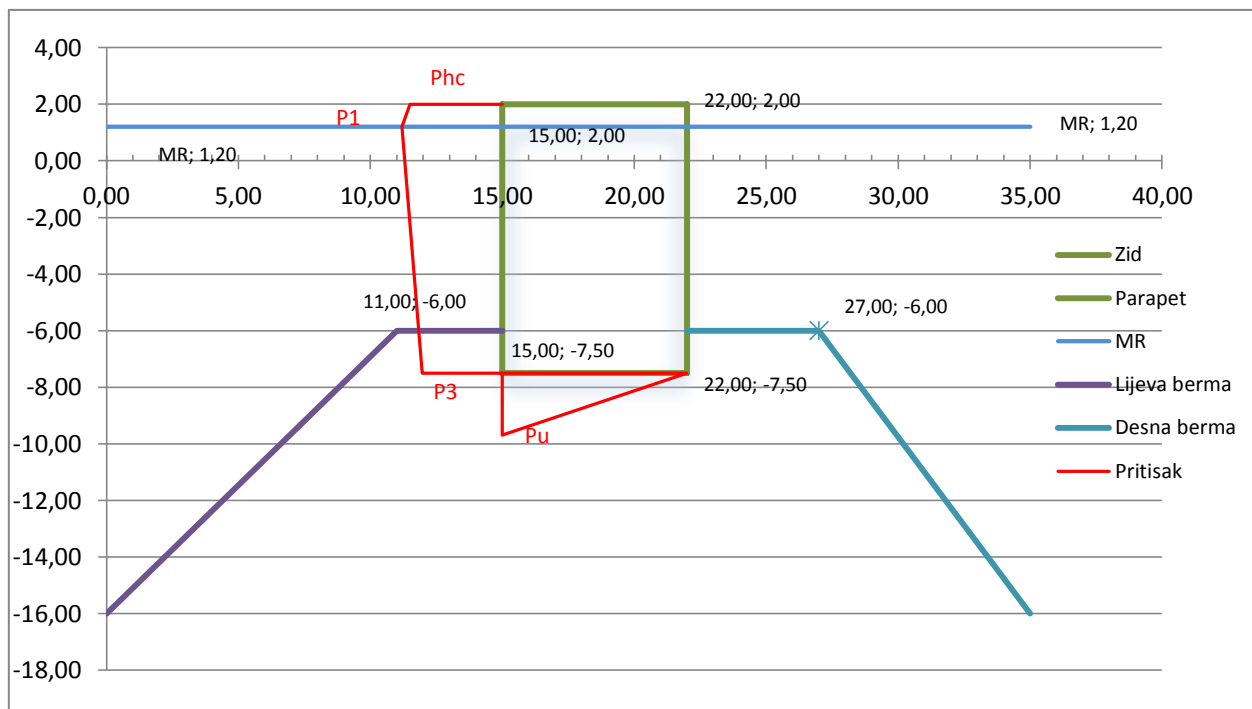
H_{proj} = proj. projektna visina vala	(m')	7,00
L ...duljina vala	(m')	66,81
T ...valni period	(sek)	7,00
d ...dubina mora na udaljenosti $5 \cdot L_{1/3}$ ispred luk.	(m')	40,00
MR .. morska raz	(m')	1,20
h_c ...visina lukobrana iznad MR	(m')	2,00
d_s ...visina lukobrana od krune tem.nasipa ili dna mora do MR	(m')	7,50

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	-----------------------------	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

d_s ..visina lukobrana od berme do MR	(m')	6,00
d_p ..visina parapeta lukobrana	(m')	0,00
b_p ..širina parapeta lukobrana	(m')	0,00
m ..nagib pokosa nasipa	(1:m)	1,50
n ..nagib morskog dna	(1:m)	150,00
h ..ukupna visina lukobrana ($d_s + h_c$)	(m')	9,50
p ..gustoća mase morske vode	(t/m ³)	1,03
g ..ubrzanje polja sile teže	(m/s ²)	9,81



z...vertikalna koordinata, vertikalna koordinatna os

x...horizontalna koordinatna os

α ...tlocrtni kut nadolazećeg vala normalno na zid	.. (°)	10,00
$\eta_{0,75} * (1 + \cos \alpha) * H_{proj}$	(m')	10,18

p_1 ..max.hidrodinamički pritisak za $z = 0$	(Kn/m ²)	56,91
p_2 ..hidrodinamički pritisak za $z = -d$	(Kn/m ²)	46,47
p_3 ..hidrodinamički pritisak za $z = -d_s$	(Kn/m ²)	45,39

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA: k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA: 479/GL - GR
--	--	-----------------------------	--------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

p_u ..hidrodinamički vert.pritisak za $z = -d_s$	(Kn/m ²)	32,83
p_{hc} ..hidrodinamički pritisak za $z = h_c$	(Kn/m ²)	52,44
PRELIJEVANJE KRUNE ($\eta - h_c$):	"IMA !"	(m') 9,38
d_3 ..visina nasipa ("berme")	(m')	1,50
g ...zaprem.težina nasipa u vodi ("berme")	(Kn/m ³)	10,50
ϕ ...kut unutarnjeg trenja nasipa u vodi	(...°)	42,00
F_a ..rez.horiz.aktivni pritisak (berme)	(Kn/m')	<u>2,34</u>
F_p ..rez.horiz.pasivni pritisak (berme) x k	(Kn/m')	<u>32,77</u>

KONTROLA STABILNOSTI ZIDA (lukobrana):	"KLASIČNI" PRISTUP !
--	-----------------------------

F_h ..rez.horizontalni pritisak	(Kn/m')	488,75
a_{Fh} .vert.udalj. F_h od točke "A"	(m')	4,86
F_{v1} .rez.vertikalni pritisak	(Kn/m')	114,90
a_{Fv1} .hor.udalj. F_{v1} od točke "A"	(m')	4,67
F_{v2} .vlastita težina zida (lukobrana)	(Kn/m')	1051,00
a_{Fv2} .hor.udalj. F_{v2} od točke "A"	(m')	3,50
b ...širina zida (lukobrana)	(m')	7,00
A ...površina (lukobrana)	(m ²)	7,00
W ...otpor.moment (lukobrana)	(m ³)	8,17

KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE "A":

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja)	<u>1,27</u>
--	-------------

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)	<u>1,23</u>
--	-------------

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet)

0,60

KONTROLA NAPONA u tem. spojnici:

σ_A ... napon u točki "A" (Kn/m²) 439,16

σ_0 ... napon u ishod.točki (Kn/m²) -171,70

KONTROLA NAPONA uz isključenje zateznog napona:

e ... ekscentricitet rezultante (m') 2,66

σ_A ... napon u točki "A" (Kn/m²) 747,06

σ_{dop} ...dopušteni napon u spojnici tem. i nasipa cca (Kn/m²) 600,00

-

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

e ... ekscentricitet rezultante (m') 2,66

b' ...reducirana širina temelja zida (lukobrana) (m') 1,67

N_{uk} ...ukupna norm.sila u spojnici tem. i nasipa (Kn/m') 936,10

F_{uk} ...ukupna horizont. sila u spojnici tem. i nasipa (Kn/m') 458,31

σ_{pr} ... prosječni napon u spojnici temelja i nasipa (Kn/m²) 560,29

σ_{dop} ...dopušteni prosj.napon u spojnici tem. i nasipa (Kn/m²) 661,46

OK!!

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE "A":

EUROKOD 7
"EQU" Slučaj A

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja)
0,80

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)
0,71

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet)
0,60

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

"GEO"

e ... ekscentricitet (m')
3,60

b ...reducirana širina temelja zida (lukobrana) (m')
-0,20

$N_{Ed} \times \gamma$.ukupna norm.sila u spojnici tem. i nasipa (Kn/m')
901,63

$F_{Ed} \times \gamma$ ukupna hor. sila u spojnici tem. i nasipa (Kn/m')
595,81

q_{Ed} ... projektni pritisak u spojnici tem. i nasipa (Kn/m2)
e > b/2

q_{Rd} ... projektni otpor u spojnici tem. i nasipa (Kn/m2)
-

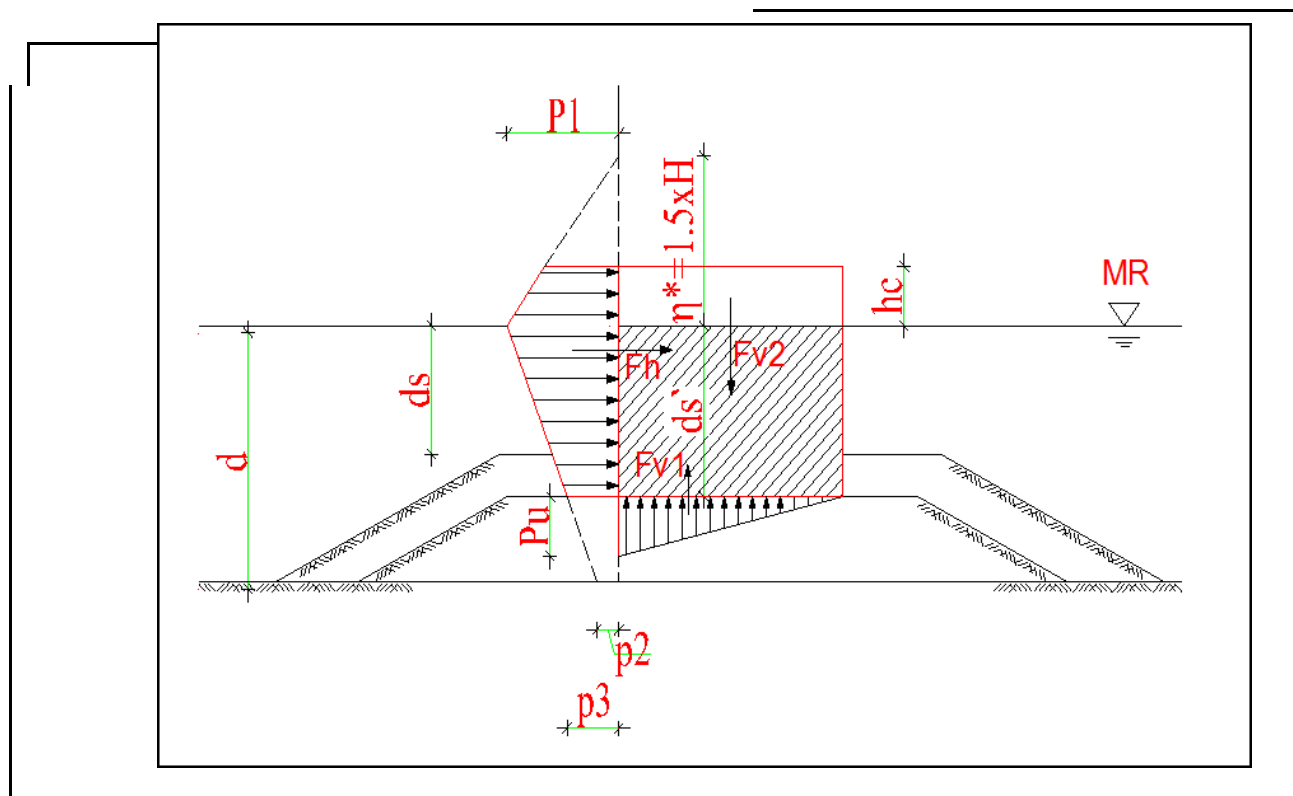
-

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

STABILNOST VERTIKALNOG ZIDA LUKOBRANA
valno opterećenje !
ZID + NASIP ; nadbeton (+2m) ; berma (-6m) ; parapet (1,25m) !



HIDRODINAMIČKO OPTEREĆENJE PREMA "G O D A - u"

H_{proj} = proj. projektna visina vala	(m')	7,00
L...duljina vala	(m')	66,81
T...valni period	(sek)	7,00
d...dubina mora na udaljenosti $5 \cdot L_{1/3}$ ispred luk.	(m')	40,00
MR... morska raz	(m')	1,20
h_c ...visina lukobrana iznad MR	(m')	2,00

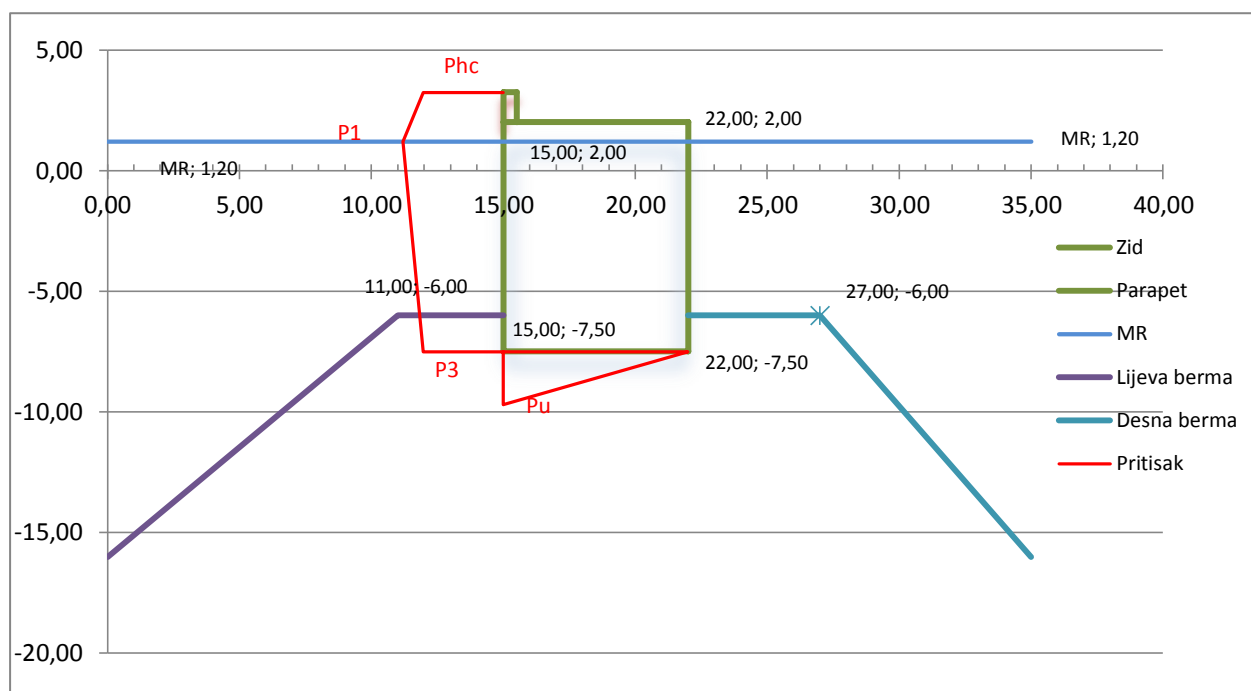
OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	-----------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

d_s ..visina lukobrana od krune tem.nasipa ili dna

mora do MR	(m')	7,50
d_s ..visina lukobrana od berme do MR	(m')	6,00
d_p ..visina parapeta lukobrana	(m')	1,25
b_p ..širina parapeta lukobrana	(m')	0,50
m...nagib pokosa nasipa	(1:m)	1,50
n...nagib morskog dna	(1:m)	150,00
h...ukupna visina lukobrana ($d_s + h_c$)	(m')	9,50
ρ ...gustoća mase morske vode	(t/m ³)	1,03
g...ubrzanje polja sile teže	(m/s ²)	9,81



z...vertikalna koordinata, vertikalna koordinatna os

x...horizontalna koordinatna os

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

α ...tlocrtni kut nadolazećeg vala normalno na zid .. (°) 10,00
 $\eta_{0,75} \cdot (1 + \cos \alpha) \cdot H_{proj}$ (m') 10,18

p_1 ...max.hidrodinamički pritisak za $z = 0$ (Kn/m²) 56,91

p_2 ...hidrodinamički pritisak za $z = -d$ (Kn/m²) 46,47

p_3 ...hidrodinamički pritisak za $z = -d'_s$ (Kn/m²) 45,39

p_u ...hidrodinamički vert.pritisak za $z = -d'_s$ (Kn/m²) 32,83

p_{hc} ...hidrodinamički pritisak za $z = h_c$ (Kn/m²) 45,45

PRELIJEVANJE KRUNE ($\eta - h_c$): "IMA !" (m') 8,13

d_3 ...visina nasipa ("berme") (m') 1,50

g ...zaprem.težina nasipa u vodi ("berme") (Kn/m³) 10,50

ϕ ...kut unutarnjeg trenja nasipa u vodi (..°) 42,00

F_a ...rez.horiz.aktivni pritisak (berme) (Kn/m') 2,34

F_p ...rez.horiz.pasivni pritisak (berme) x k (Kn/m') 32,77

KONTROLA STABILNOSTI ZIDA (lukobrana):	"KLASIČNI" PRISTUP !
--	-----------------------------

F_h ...rez.horizontalni pritisak (Kn/m') 549,93

a_{Fh} .vert.udalj. F_h od točke "A" (m') 5,38

F_{v1} .rez.vertikalni pritisak (Kn/m') 114,90

a_{Fv1} .hor.udalj. F_{v1} od točke "A" (m') 4,67

F_{v2} .vlastita težina zida (lukobrana) (Kn/m') 1066,00

a_{Fv2} .hor.udalj. F_{v2} od točke "A" (m') 3,50

b ...širina zida (lukobrana) (m') 7,00

A ...površina (lukobrana) (m²) 7,00

W ...otpor.moment (lukobrana) (m³) 8,17

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE "A":

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja) 1,06

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje) 1,10

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet) 0,60

KONTROLA NAPONA u tem. spojnici:

σ_A ... napon u točki "A" (Kn/m²) 518,88

σ_0 ... napon u ishod.točki (Kn/m²) -247,13

KONTROLA NAPONA uz isključenje zateznog napona:

e ... ekscentricitet rezultante (m') 3,29

σ_A ... napon u točki "A" (Kn/m²) 3000,78

σ_{dop} ...dopušteni napon u spojnici tem. i nasipa (Kn/m²) -

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

e ... ekscentricitet rezultante (m') 3,29

b' ...reducirana širina temelja zida (lukobrana) (m') 0,42

N_{uk} ..ukupna norm.sila u spojnici tem. i nasipa (Kn/m') 951,10

F_{uk} ..ukupna horizont. sila u spojnici tem. i nasipa (Kn/m') 552,27

σ_{pr} ... prosječni napon u spojnici temelja i nasipa (Kn/m²) 2250,59

σ_{dop} ...dopušteni prosj.napon u spojnici tem. i nasipa (Kn/m²) 61,35

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

KONTROLA PREVRTANJA oko TOČKE "A":

EUROKOD 7	
"EQU"	Slučaj A

k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja)

0,67

KONTROLA PROKLIZAVANJA u tem. spojnici:

k_k ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)

0,64

k_t ...koeficijent trenja u tem. spojnici - (beton-kamenomet)

0,60

KONTROLA NAPONA ("plastično" stanje ravnoteže)

"GEO"

e ... ekscentricitet
rezultante

(m')

4,43

b' ...reducirana širina temelja zida (lukobrana)

(m')

-1,85

$N_{Ed} \times \gamma$.ukupna norm.sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m')

916,63

$F_{Ed} \times \gamma$ ukupna hor. sila u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m')

675,34

q_{Ed} ... projektni pritisak u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²)

$e > b/2$

q_{Rd} ... projektni otpor u spojnici tem. i nasipa

(Kn/m²)

-

-

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
Pula, srpanj 2023			

6.1.2. KONTROLA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI NASIPA LUKOBRANA:

Za potrebe kontrole stabilnosti nasipa, korišteni su „ulazni“ podatci:

- Zapreminska težina nasipa i meh. karakteristike:

γ_s	zapreminska težina nasipa („u suho“) (γ_s)=>.....	18,50 kN/m ³
γ	zapreminska težina nasipa („potopljeno“) (γ_s)=>.....	9,50 kN/m ³
$\emptyset$	kut unutarnjeg trenja nasipa	42,00 °
δ	kut trenja beton - nasip	28,00 °
C	kohezija	0,00 kN/m ²

- Procjena (proračun)sljeganja trupa lukobrana :

- Karakteristike materijala :

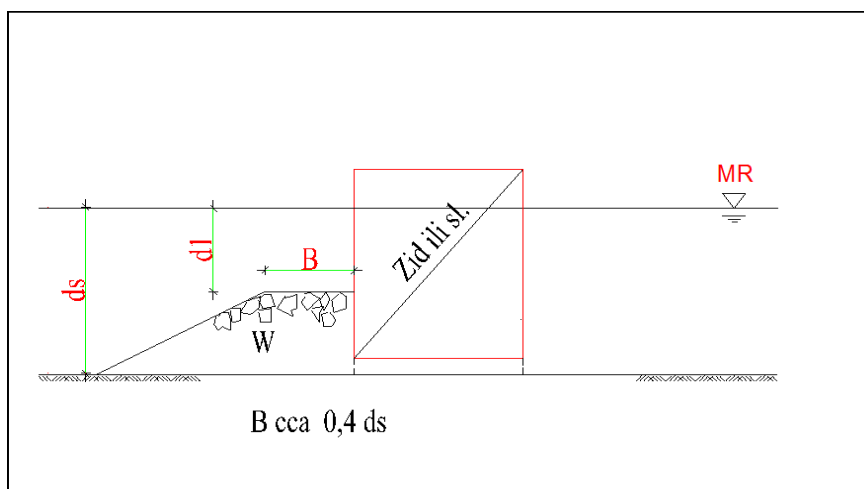
	LUKOBRAN: (NASIP + ZID)		
	DRENIRANO STANJE		
	BETON - ZID	NASIP - TRUP	STIJENA
γ_{UNSAT} [kN/m ³]	25	18,5	26
γ_{SAT} [kN/m ³]	25	21	26
$k_x = k_y$ [m/day]	1,0E-09	1	1,0E-03
K_z [m/day]	1,0E-09	1	1,0E-03
E_{REF} [kN/m ²]	2,7E+04	2,8E+04	5,0E+06
μ	0,15	0,305	0,15
G_{REF} [kN/m ²]	1,40E+04	1,10E+04	2,17E+06
E_{OED} [kN/m ²]	1,8E+04	3,80E+04	5,28E+06
C_{REF} [kN/m ²]	0,0	0,0	30,0
ϕ [°]	-	42,00	-
ψ [°]	-	10	-
v_s [m/s]	2143	76,04	905,00
v_p [m/s]	3310	142,20	1411,00

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
			Pula, srpanj 2023

Zaštitni sloj zida, "peta berme" uz zid lukobrana:



Oderđivanje težine blokova zaštitnog sloja izvodi se po eksperimentalnoj metodi iz "SHORE PROTECTION MANUAL - volume II"-DEPARTMRNT OF THE US ARMY-1984 !!

W.... težina kamena zaštite - srednje veličine

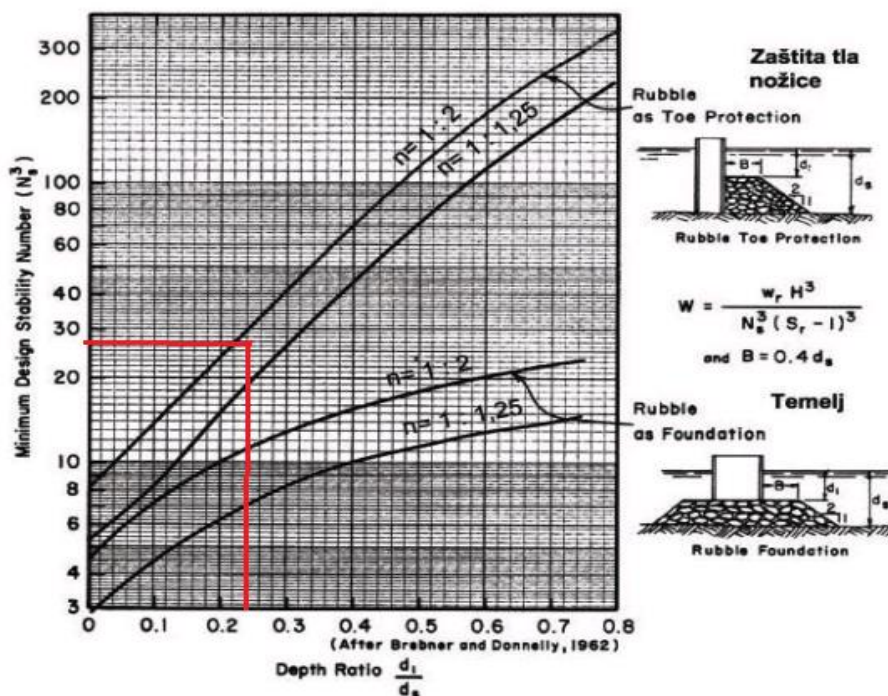
H... visina vala	(m')	5,00
γ_s .. specifična težina materijala blokova	(Kn/m ³)	26,00
γ_v .. specifična težina morske vode	(Kn/m ³)	10,04
d_s ... dubina mora ispred "pete"	(m`)	30,00
d_1 ... dubina mora iznad "pete"	(m`)	7,20
d_1 / d_s		0,24
N_s^3 bezdimenzionalni koeficijent stabilnosti		26,00

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

$$W_{50} = \frac{\gamma_s \cdot H^3}{N_s^3 \cdot (\gamma_s / \gamma_v - 1)^3} = \quad (\text{kN}) \quad \underline{31,12}$$



Broj stabilnosti N_s za proračun stabilnosti nožice vertikalnog lukobrana (prema CERC II 7- 244)

Lokacija blokova		$W_{\text{min-dop}}$	W_{min}	$W_{50\%}$	W_{max}	$W_{\text{max-dop}}$
Trup		0,425 $W_{50\%}$	0,75 $W_{50\%}$	1 $W_{50\%}$	1,25 $W_{50\%}$	2,22 $W_{50\%}$
	Težina blokova (t)	1,32	2,33	3,11	3,89	7,00
	D - promjer (m)	0,99	1,20	1,32	1,42	1,73

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

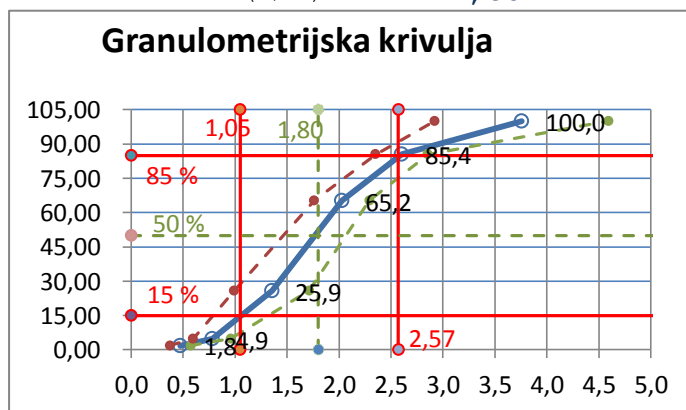
GRANULOMETRIJSKA KRIVULJA
"pete berme" uz zid lukobrana

kateg. kamenog bloka	promjer kamenog bloka	promjer kamenog bloka	masa bloka	masa bloka	masa prosječnog bloka	komada (unos)	masa fracije	suma masa	% blokova manjih od W_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i	$D_{dol\ gr}$	$D_{gor\ gr}$	$W_{dol\ gr}$	$W_{gor\ gr}$	$W_i = (4+5) / 2$	n	$\Sigma W_i = W_i \times n$	$\Sigma \Sigma W_i$	p
	(m)	(m)	(t)	(t)	(t)		(t)	(t)	%
	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
1	0,65	0,75	0,4	0,6	0,5	2	0,9	0,9	1,8
2	0,76	0,89	0,6	1,0	0,8	2	1,6	2,5	4,9
3	0,90	1,08	1,0	1,7	1,4	8	10,8	13,3	25,9
4	1,09	1,19	1,8	2,3	2,0	10	20,3	33,6	65,2
5	1,20	1,28	2,4	2,9	2,6	4	10,4	44,0	85,4
6	1,29	1,50	2,9	4,6	3,8	2	7,5	51,6	100,0
						28	51,6		

Specifična težina materijala blokova

(t/m³)

2,60



Kamenometna obloga - "pete-berme" lukobrana (plavo) - - - - -

Gornja granica granulacije (crveno) - - - - -

Donja granica granulacije (zeleno) - - - - -

$W_{85\%}$	$W_{50\%}$	$W_{15\%}$	$D_{85\%}$	$D_{15\%}$	Usko graduirono
2,57	1,80	1,05	1,24	0,92	
$PGS = D_{85\%}/D_{15\%}$			1,35		

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA: k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA: 479/GL - GR
--	--	-----------------------------	--------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Poroznost :

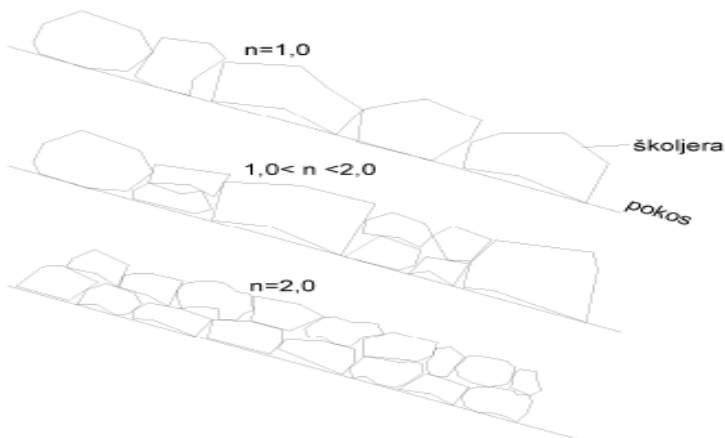
$$p(\%) = 100 - \frac{N_T}{A \times n \times k_{\Delta} \times (\rho_{kam}/W_{50\%})^{2/3}} \times 100 = \text{Zadovoljava !} \quad 38,34 \%$$

Nr [kom]	26,00	kom
A		
[m2]	15,00	m ²
n = 1 ; 1-2 ; 2	2,00	
k_Δ	1,10	
ρ_{kam} [t/m³]	2,60	t/m ³
W_{50%} [t]	1,80	t

Obujamska masa :

γ_{skolj}	$(1-p/100) \times (\gamma_{kam} - \gamma_{mora})$	=	0,40	t/m ³
γ_{skolj}	$(1-p/100) \times \gamma_{kam}$	=	1,05	t/m ³
γ_{kam} =			1,70	t/m ³

D _{kočke}	A _{dkočke}	A
(m)	(m ²)	(m ²)
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,57	0,32	0,64
0,67	0,45	0,90
0,80	0,65	5,18
0,92	0,85	8,48
1,00	1,00	4,00
1,13	1,28	2,56
Σ =		21,75

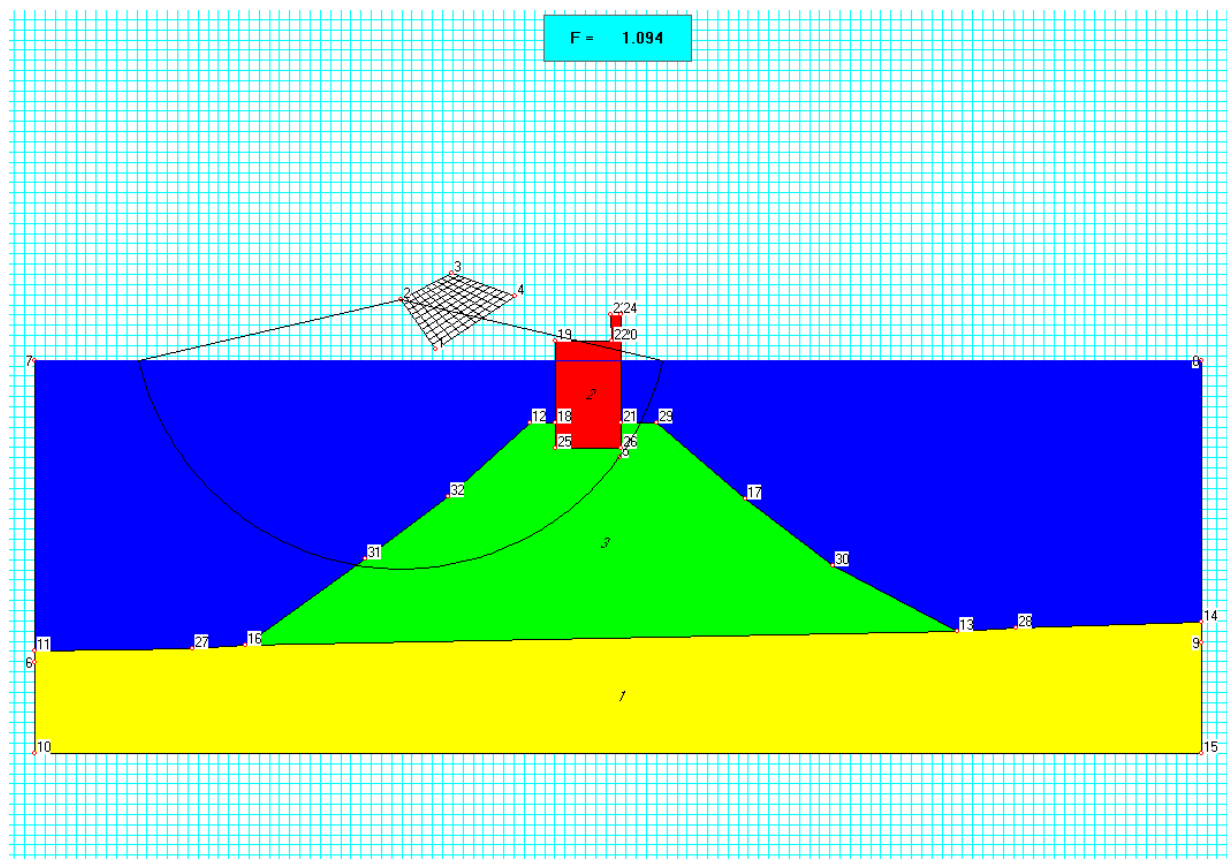


OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
		Pula, srpanj 2023	

Zid sa nasipom lukobrana – (stabilnost nasipa – „2D“) : -> prema luci !



Opterećenja :

Stalno – vlastita težina zida i nasipa u vodi

Promjenljivo – seizmičko horizontalno opterećenje -> $a_h = 0,1 \text{ g}$ (VII-VIII
seizmička zona)

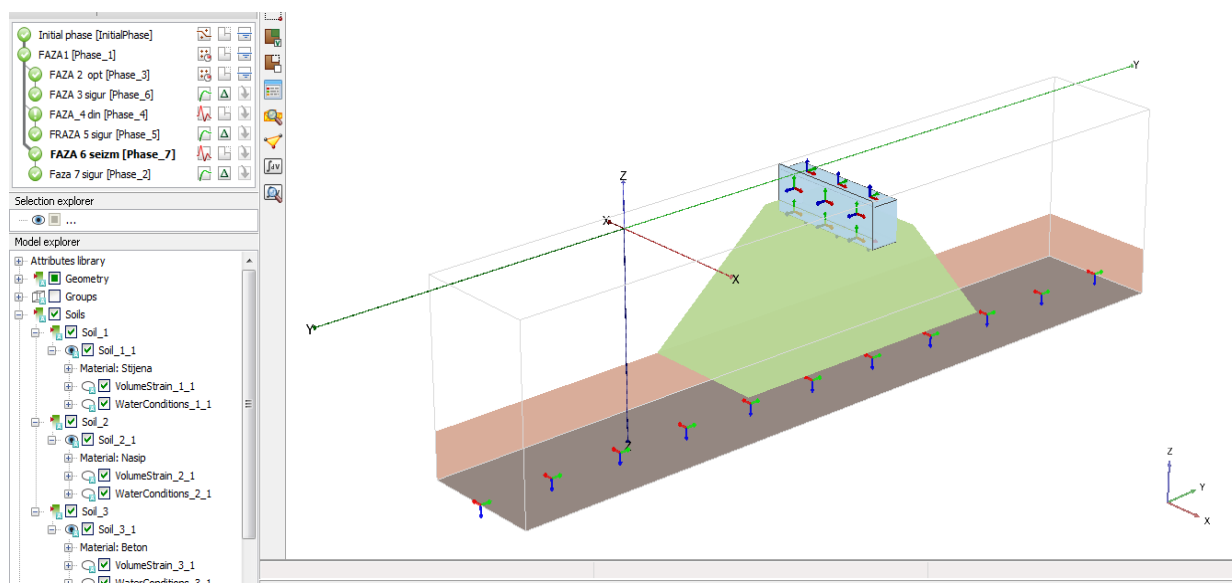
Faktor sigurnosti – $f = 1,094$

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	---------------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

Zid sa nasipom lukobrana – stabilnost – (segment 30 m ; „3D“):



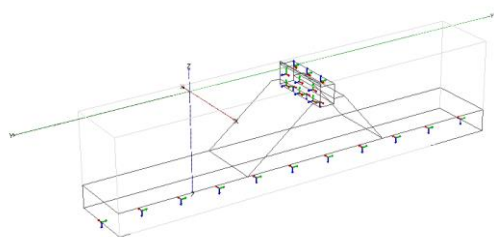
Kontrola mehaničke otpornosti i stabilnosti izvršena je programskim paketom PLAXIS 3D (verzija : 2013) za segment konstrukcije (zid + nasip na stijenskoj podlozi) u dužini 30 m, a po fazama izvedbe rekonstrukcije i opterećenjima:

- **inicijalna faza** – postojeće stanje nasipa, izvedba dopune nasipa, izvedba zida sa AB blokvima i monolitizacija, izvedba bočnih školjera
- **faza 1** – dogradnja „krune“ sa parapetom
- **faza 2** – valno opterećenje po dogradnji „krune“ sa parapetom kao „quasi stalno“ po Sainflou
- **faza 3** – kontrola faktora sigurnosti po fazi 2
- **faza 4** – valno opterećenje po dogradnji „krune“ sa parapetom kao dinamičko po Sainflou sa cikličkim multiplikatorom valnog opterećenja
- **faza 5** – kontrola faktora sigurnosti po fazi 4
- **faza 6** – seizmičko opterećenje sa simuliranim akcelerogramom za cca lokaciju Pula (program „SIMQKE“ Artificial earthquakes compatible with response spectra)
- **faza 7** – kontrola faktora sigurnosti po fazi 6

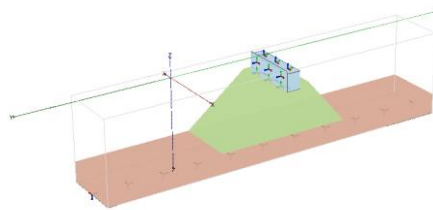
OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

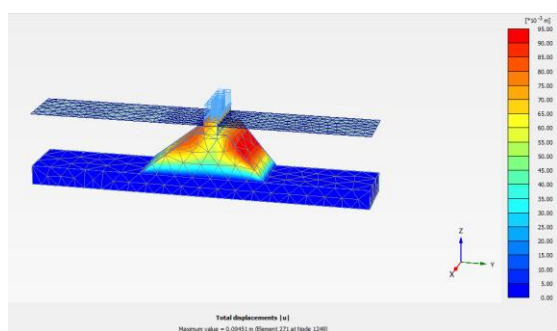


„Žičani“ 3D model lukobrana
– segment 30 m

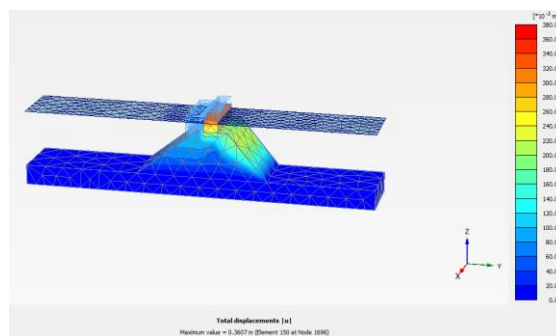


„Solid“ model lukobrana
– segment 30 m

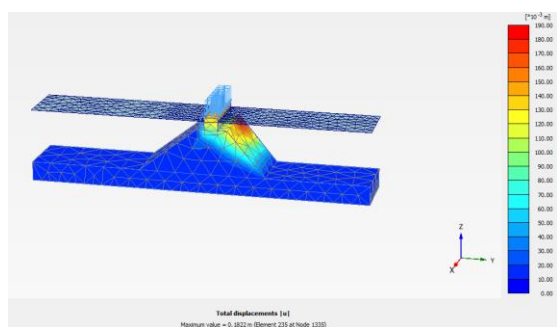
Pomaci (slijezanja) po fazama:



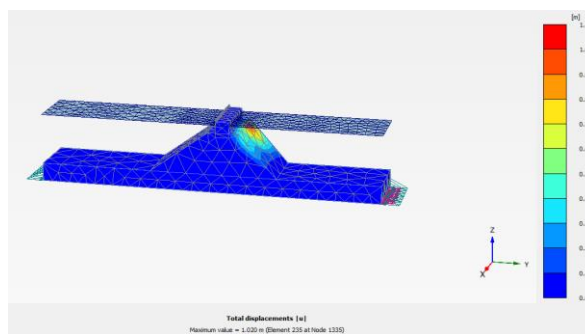
faza 1 – ukupni pomaci
 $U_{max} = 0,094 \text{ m}$



faza 2 – ukupni pomaci
 $U_{max} = 0,360 \text{ m}$ (vrh zida); $F_s = 1,136$



faza 4 – ukupni pomaci
 $U_{max} = 0,182 \text{ m}$ (vrh nasipa); $F_s = 1,135$



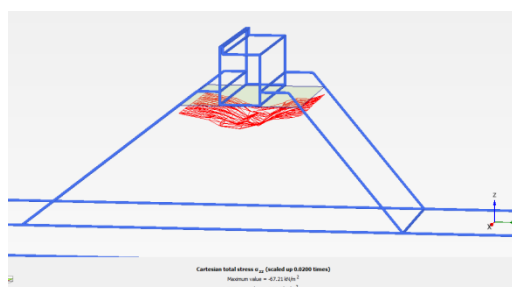
faza 6 – ukupni pomaci
 $U_{max} = 1,020 \text{ m}$ (lokalno vrh nasipa)
 $F_s = 1,142$

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

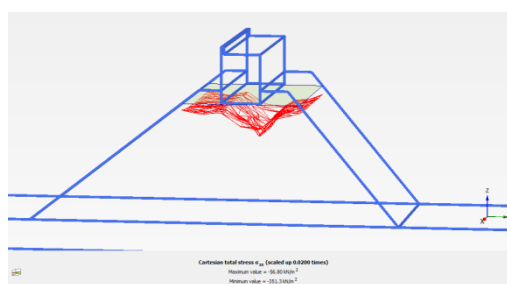
PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	---------------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

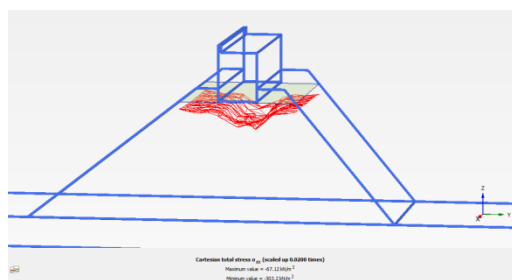
Naponu u spojnici zida i nasipa po fazama:



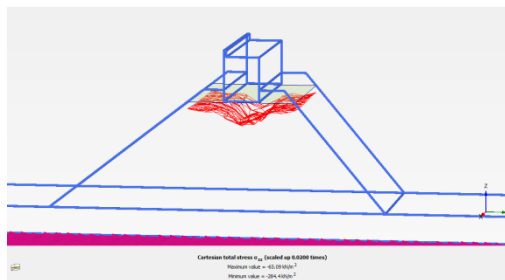
faza 1 - $\sigma_{zz} \min = -277.7 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{zz} \max = -67.2 \text{ kN/m}^2$



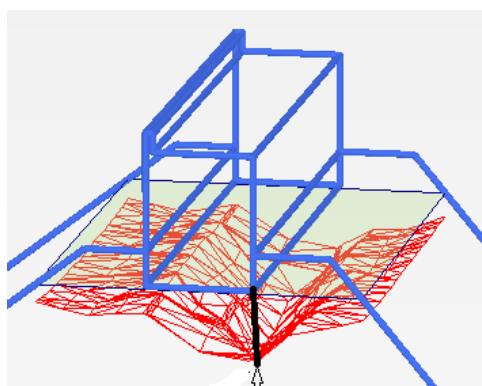
faza 2 - $\sigma_{zz} \min = -351.3 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{zz} \max = -56,80 \text{ kN/m}^2$



faza 4 - $\sigma_{zz} \min = -303.2 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{zz} \max = -67.12 \text{ kN/m}^2$



faza 6 - $\sigma_{zz} \min = -284.4 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{zz} \max = -65,09 \text{ kN/m}^2$



faza 2 - $\sigma_{zz} \min = -351.3 \text{ kN/m}^2$

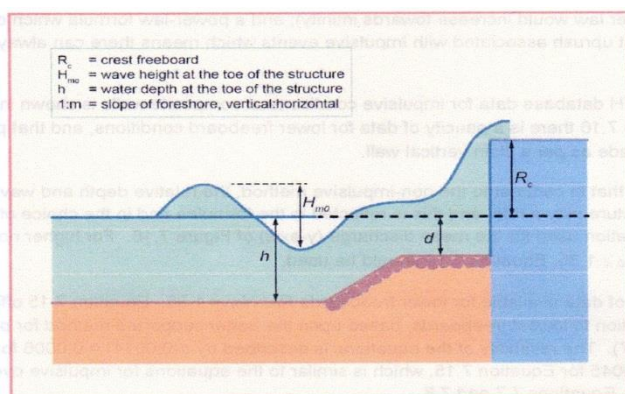
OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

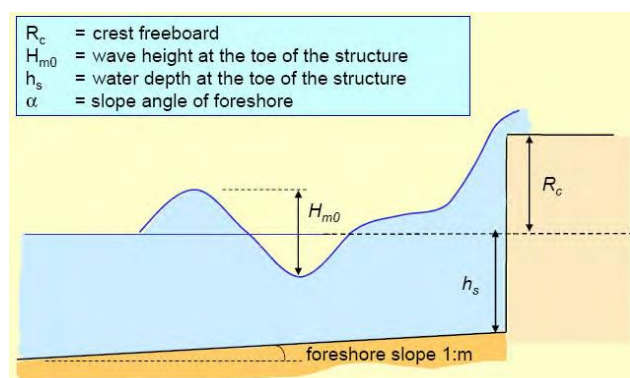
VERTIKALNI ZID LUKOBRANA - OVERTOPPING

(vertikalni zid - "kompozitni")



"KOMPOZITNI VERTIKALNI ZID" ($d/h < 0,6$)

"VERTIKALNI ZID" ($d/h > 0,6$)



ZID + NASIP ; nadbeton (+2m) ; parapet (+3,25) ; berma (-6m) !

0

OVERTOPPING PREMA => EurOtop (2018)

H_{m0} visina vala	(m')	5,00
L_{m0} ...duljina vala	(m')	52,61
T_{m0} ...valni period	(sek)	8,50
h ..dubina mora na udaljenosti ispred luk.	(m')	30,00
β ..kut između pravca dolaza vala i normale na zid	(°)	0,00

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	-----------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Uticaj priobale-dna : h/H_{mo}	NE	6,24
MR.. morska raz	(m')	1,20
Valni nagib: $s_{m-1,0} = H_{mo}/L_{mo}$		0,10
R_c ..visina lukobrana iznad MR	(m')	2,00
R_{nadz} ...visina nadzida iznad krune lukobrana	(m')	1,25
d..visina lukobrana od berme do MR	(m')	6,00
n...nagib pokosa nasipa	(1:n)	1,50
m...nagib morskog dna	(1:m)	100,00
ρ ...gustoća mase morske vode	(t/m ³)	1,03
g...ubrzanje polja sile teže	(m/s ²)	9,81

KOMPOZITNI ZID !

NEIMPULSIVNI UVJETI !

BEZDIMENZIONALNA VISINA	$R_c/H_{mo} < 1,35$:	DA	0,410
PARAMETAR LOMA VALA	$d \cdot h / (H_{mo} \cdot L_{m-1}) \leq 0,65$:	NE	0,854
PARAMETAR UTICAJA NASIPA	$d/h \geq 0,6$:	NE	0,23
$q/2 \sqrt{gh}^3 = 0,054 \cdot \exp(-2,12 \cdot R_c/H_{mo})^{1,3}$	(m ³ /s/m)		0,61087
$\sqrt{g} H_{mo}^3$	35,02	(1/s/m)	610,87
$\frac{q}{\sqrt{g H_{mo}^3}} = 1.3 \left(\frac{d}{h}\right)^{0.5} 0.0014 \left(\frac{H_{mo}}{h s_{m-1,0}}\right)^{0.5} \left(\frac{R_c}{H_{mo}}\right)^{-3}$ valid for $R_c/H_{mo} \geq 1.35$ 7.14			
		(m ³ /s/m)	0,00000
$\sqrt{g} H_{mo}^3$	35,02	(1/s/m)	0,00
$\frac{q}{\sqrt{g H_{mo}^3}} = 1.3 \left(\frac{d}{h}\right)^{0.5} 0.011 \left(\frac{H_{mo}}{h s_{m-1,0}}\right)^{0.5} \exp(-2.2 \frac{R_c}{H_{mo}})$ valid for $R_c/H_{mo} < 1.35$ 7.15			
		(m ³ /s/m)	0,00000
		(1/s/m)	0,00

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

PARAMETAR LOMA VALA $d \cdot h / (H_{mo} \cdot L_m - 1) \leq 0,65$:

NE

$$q / \sqrt[2]{gh^3} = 0,062 \cdot \exp(-2,61 \cdot R_c / H_{mo})$$

(m³/s/m)

0,00000

$$\sqrt{gH_{mo}^3}$$

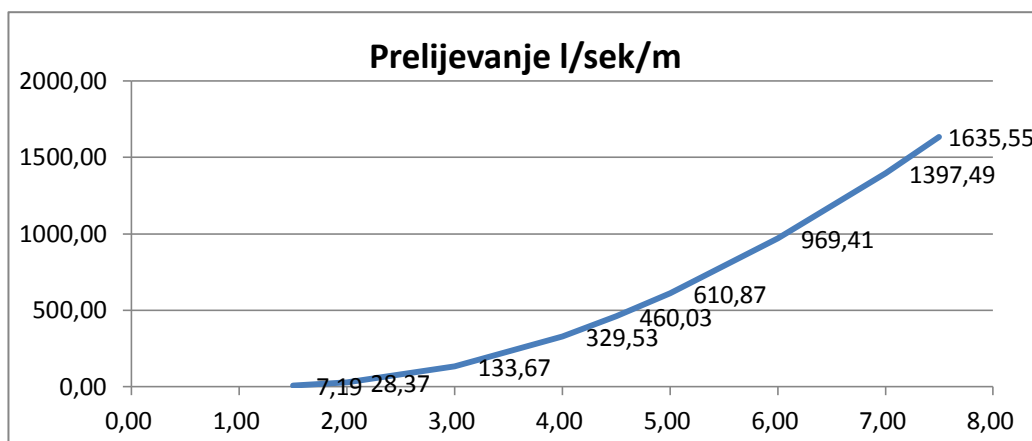
35,02

(1/s/m)

0,00

H_{mo} ...visina vala

1,50	(m')	(1/s/m)	7,19
2,00	(m')	(1/s/m)	28,37
3,00	(m')	(1/s/m)	133,67
4,00	(m')	(1/s/m)	329,53
4,50	(m')	(1/s/m)	460,03
5,00	(m')	(1/s/m)	610,87
6,00	(m')	(1/s/m)	969,41
7,00	(m')	(1/s/m)	1397,49
7,50	(m')	(1/s/m)	1635,55



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

6.1.3. ZAKLJUČNO - SAŽETAK:

6.1.3.1. ZID LUKOBRANA:

Kontrola stabilnosti zida lukobrana provedena je za projektno valno opterećenje prema projektnoj valnoj visini u rasponu od 6,5 m do 7,5 m, projektnoj plimnoj visini i realnoj dubini (visini) zida, te izračunu hidrodinamičkog tlaka prema teoriji SAINFLOU-a i GODA , bez parapeta (**NE!**) i sa parapetom (**DA!**)

KONTROLA STABILNOSTI ZIDA (lukobrana) :			
"KLASIČNI" PRISTUP !	H _S =6,5	"SAINFLOU"	
	PARAPET		
k _p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja)	NE !	1,73	
	DA !	1,40	
k _x ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)	NE !	1,65	
	DA !	1,48	
σ _{pr} ... prosječni napon u spojnici temelja i nasipa	NE !	307,68	
	DA !	468,43	
σ _{dop} ...dopušteni prosj.napon u spojnici tem. i nasipa	NE !	1289,08	
	DA !	753,01	

"KLASIČNI" PRISTUP !	H _S =7,0	"SAINFLOU"	"GODA"
	PARAPET		
k _p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja)	NE !	1,59	1,27
	DA !	1,28	1,06
k _x ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)	NE !	1,51	1,23
	DA !	1,35	1,10
σ _{pr} ... prosječni napon u spojnici temelja i nasipa	NE !	346,09	560,29
	DA !	599,10	2250,59
σ _{dop} ...dopušteni prosj.napon u spojnici tem. i nasipa	NE !	925,70	661,46
	DA !	648,15	61,39
"EQU" - Slučaj A ! + "GEO"			
	PARAPET		
k _p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja)	NE !	1,00	0,80
	DA !	0,81	0,67
k _x ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)	NE !	0,91	0,71
	DA !	0,82	0,64
q _{Ed} ... projektni pritisak u spojnici temelja i nasipa	NE !	675,00	e>b/2
	DA !	e>b/2	e>b/2
q _{Ed} ...projektni otpor u spojnici tem. i nasipa	NE !	501,50	-
	DA !	-	-

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

"KLASIČNI" PRISTUP !	$H_S = 7,5$	"SAINFLOU"	
	PARAPET		
k_p ...koeficijent rotac. ravnoteže (prevrtanja)	NE !	1,46	
	DA !	1,18	
k_x ...koeficijent transl. ravnoteže (proklizavanje)	NE !	1,38	
	DA !	1,23	
σ_{pr} ... prosječni napon u spojnici temelja i nasipa	NE !	398,61	
	DA !	1130,00	
σ_{dop} ...dopušteni prosj.napon u spojnici tem. i nasipa	NE !	638,19	
	DA !	435,51	

Iz naprijed navedenog razvidno je za valna opterećenja po teoriji Siflou-a za:

- valno opterećenje (6,5 m) - bez parapeta -> ZADOVOLJAVA !
- valno opterećenje (6,5 m) - sa parapetom -> ZADOVOLJAVA !

- valno opterećenje (7,0 m) - bez parapeta -> ZADOVOLJAVA !
- valno opterećenje (7,0 m) - sa parapetom -> ZADOVOLJAVA !

- valno opterećenje (7,5 m) - bez parapeta -> ZADOVOLJAVA !
- valno opterećenje (7,5 m) - sa parapetom -> NE ZADOVOLJAVA !

po teoriji Goda-u :

- valno opterećenje (7,0 m) - bez parapeta -> ZADOVOLJAVA !
- valno opterećenje (7,0 m) - sa parapetom -> NE ZADOVOLJAVA !

„NE ZADOVOLJAVA“ se odnosi na kriterij dopuštenog prosječnog napona u spojnici temelja (zida) i nasipa ("plastično" stanje ravnoteže), a sve za jediničnu dužinu zida.

No, valja napomenuti da valne visine stojnog vala „ H_c “ variraju uzduž trase lukobrana, jer se refrakcija valova negdje koncentria, a negdje smanji valne visine dolazećih valova H_{d1} uzduž lukobrana.

Najveće teorijske visine stojnih valova na lukobranu daju dubokovodni valovi iz Sektora II (III. kvadranta), koji dolaze na lukobran pod kutom od 20°– 30° i izazvaju tzv. križne stojne valove koji imaju lokalna uzdignuća, kao i uleknuća uzduž trase lukobrana, te se dešava Mach-ova refleksija u vidu križnog clapotis-a uzduž trase lukobrana.

Maksimalne visine uzdignuća iznad mogu se u punoj visini rasprostirati uzduž lukobrana na cca 8 m' kod kraćih valova i 16 m' kod dužih valova. Ukupna sila tlaka na lukobran tada teži nuli, no lokalna može biti velika.

S tog razloga zid (betonski blokovi – monolitizirani AB vertikalnim „stupovima“) u nadmorskom dijelu povezuje se tzv. "krunom" kao AB serklaž zida kako bi se

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

lokalna opterećenje raspodijelila na što veću dužinu lukobrana. Isto ukazuje da je kontrola mehaničke otpornosti i stabilnosti za jediničnu dužinu strogo „konzervativna“, kako po opterećenjima, tako i po kriterijima stabilnosti konstrukcije.

6.1.3.2. NASIP LUKOBRANA:

Kontrola stabilnosti nasipa lukobrana provedena je također za projektno valno opterećenje prema projektnoj valnoj visini do 7,5 m i seizmičko opterećenje, te projektnoj plimnoj visini i realnoj dubini nasipa i zida, i izračunu hidrodinamičkog tlaka prema teoriji SAINFLOU-a sa parapetom, kako za jediničnu dužinu zida i nasipa, tako i za segment zida i nasipa (3D) u dužini od 30-ak m.

Za jediničnu dužinu zida i nasipa:

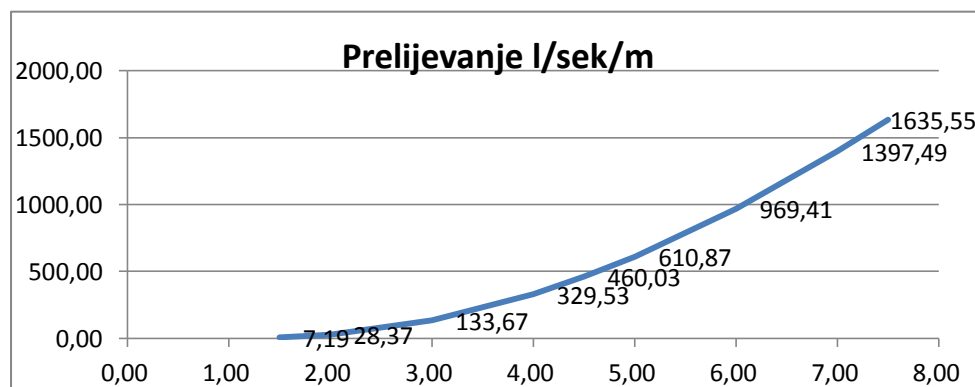
- seizmičko opterećenje -> $a_h = 0,1 \text{ g}$ (VII-VIII seizmička zona)
- faktor sigurnosti -> $f = 1,094$ -> ZADOVOLJAVA !

Za segment 30-ak m u zida i nasipa (3D):

- opterećenje po Sainflou (quasi stalno) -> pomak: $U_{max} = 0,360 \text{ m}$ (vrh zida);
-> $F_s = 1,136$; -> $\sigma_{zz} \text{ min} = -351.3 \text{ kN/m}^2$ -> ZADOVOLJAVA !
- opterećenje po Sainflou (cikličko) -> pomak: $U_{max} = 0,182 \text{ m}$ (vrh nasipa);
-> $F_s = 1,135$; -> $\sigma_{zz} \text{ min} = -303.2 \text{ kN/m}^2$ -> ZADOVOLJAVA !
- opterećenje seizmičko -> pomak: $U_{max} = 1,020 \text{ m}$ (lokalno vrh nasipa);
-> $F_s = 1,142$; -> $\sigma_{zz} \text{ min} = -284.4 \text{ kN/m}^2$ -> ZADOVOLJAVA !

6.1.3.3. PRELIJEVANJE (OVERTOPPING) LUKOBRANA:

Kontrola prelijevanja (overtopping) lukobrana provedena je za valne visine u rasponu od cca 1,5 m do 7,5 m za zid sa parapetom, što je razvidno iz priloženog grafa:



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

Glede sigurnosti konstrukcije - prelijevanje za navedene visine valova nije relevantno na oštećenja.

Glede prometne i radne sigurnosti na konstrukciji - prelijevanje za visine valova iznad 3 do 3,5 m postaje nesigurno, kako za eventualna vozila, tako i pješake.

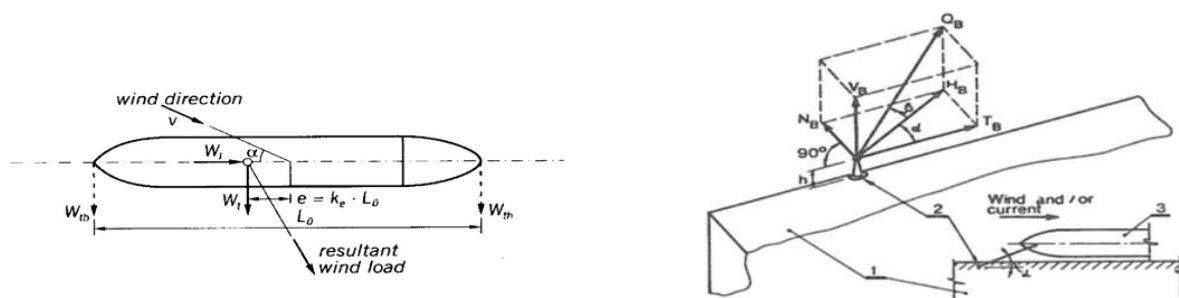
6.1.3.4. OPREMA LUKOBRANA – PRORAČUN BITVE (ili polera):

SILE VJETRA NA BROD U VEZU					
KARAKTERISTIKE BRODA :					
			-kargo-	-ribar-	-putn.-
L_{oa} (dužina broda "preko svega")	(m)	120,0	80,0	115,0	
B (širina broda)	(m)	17,5	13,0	18,5	
H_{omax} (max visina nadgrađa broda)	(m)	8,5	5,5	14,0	
H_{omin} (min visina nadgrađa broda)	(m)	7,0	4,5	12,0	
Vjetar (trosekundni-PP 100 god.)	(m/s)	36,0			
Kut djelovanja vjetra - α	(°)	90,0			
k_t koeficijent opterećenja vjetrom	kNs^2/m^4	1,81E-04			
k_l koeficijent opterećenja vjetrom	kNs^2/m^4	0,0			
k_e koeficijent ekscentriciteta	(l)	0,0			
SILE VJETRA - OKOMITO NA UZDUŽNU OS BRODA :				EAU 1996	
$W_t = (W_{tb} + W_{th})$	kN	865,6	346,2	1437,8	
$W_t = (1+3,1 \sin\alpha) * k_t * H * L_{oa} * v^2$	kN	865,6	346,2	1437,8	
$W_l = (1+3,1 \sin\alpha) * k_l * H * L_{oa} * v^2$	kN	0,0	0,0	0,0	
SILE VJETRA - NA PRAMČANOM I KRMENOM VEZU BRODA :					
$W_{tb} = W_t * (0,50 + k_e)$	kN	432,8	173,1	718,9	
$W_{th} = W_h * (0,50 - k_e)$	kN	432,8	173,1	718,9	
			Utovareno	Prazno	
Otklon užadi -okomito na obalu - α	(°)	30,0	30	30	
Otklon užadi-vertikal.na obalu - β	(°)	30,0	20	40	
Broj užadi po vezu	No	2,0			
SILA NA POLER (ili bitva) :					
Sila na poler $Q_b = W_{tb} / (\sin\alpha * \cos\beta)$	kN	288,5	115,4	479,3	
$H_b = Q_b * \cos\beta$	kN	249,9	99,9	415,1	
$T_b = H_b * \cos\alpha$	kN	216,4	86,6	359,5	
$V_b = Q_b * \sin\beta$	kN	144,3	57,7	239,6	

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	-----------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

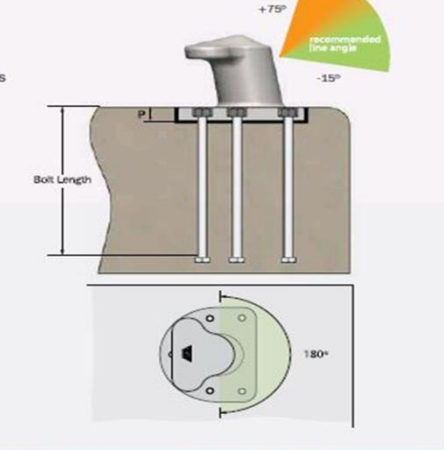


ODABRANI POLER (ili bitva):	kN	300,0	200,0	500,0
Minimalna nominalana nosivost	kN	500		
Razmak polera na zidu	m	15,0	15,0	15,0
Prosječna horiz. sila na zidu	kN/m	14,43	5,77	23,96
Prosječna vert. sila na zidu	kN/m	9,62	3,85	15,98

Tee Bollard

FEATURES

- General purpose applications up to 300 tons
- Suitable for steeper rope angles

BOLLARD CAPACITY (tons)

DIMENSION	10	15	22.5	30	50	60	100	125	150	200	250	300
A	32	40	40	40	50	70	80	80	90	90	120	155
B	205	235	255	255	350	380	410	410	435	500	610	670
C	220	340	350	350	500	550	600	600	700	800	930	980
D	216	410	430	450	640	640	790	850	900	1000	1090	1200
E	236	335	355	375	540	550	640	700	750	850	915	925
F	75	80	90	100	150	100	175	175	200	225	250	200
G	65	155	165	175	250	250	325	325	350	375	425	475
H	120	160	180	200	260	280	350	350	400	450	500	500
J	118	205	215	225	320	320	395	425	450	500	545	600
K	118	130	140	150	220	230	245	275	300	350	370	325
L1*	-	30°	30°	30°	30°	15°	10°	10°	10°	-	5°	23°
L2*	-	-	-	-	-	45°	40°	40°	40°	36°	34°	26°
L3*	-	60°	60°	60°	60°	-	80°	80°	80°	72°	68°	52°
Bolts	M20	M24	M30	M30	M36	M42	M42	M48	M48	M56	M64	M64
Bolt Length	450	500	500	500	500	800	800	900	1000	1000	1375	1550
P	47	55	55	55	65	85	95	95	105	105	135	170
Quantity	4	5	5	5	5	6	7	7	7	8	8	10

P = bollard base recess mounting depth including grout (units: mm)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA: k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA: 479/GL - GR
--	--	-----------------------------	--------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

6.1.3.5. OPREMA LUKOBRANA – PRORAČUN ODOJNKA:

Fentek Marine Systems

PROJECT INFORMATION

Project Title	Rekonstrukcija lukobrana Pula
Country	Pula - RH
Project Reference	479/GR-GL
Prepared By	Marko Martinčić dipl.ing.gr

SHIP DATA

Ship Category	Passenger Ship
Deadweight	dwt 5.901 t
Displacement	Mo 5.000 t
Overall Length	LoA 117,9 m
Length Between Perpendiculars	LBP 107,4 m
Beam	B 18,92 m
Laden Draft	D 5,12 m
Freeboard	F 4,43 m
Block Coefficient	Cb 0,469

BERTHING DATA

Berthing Mode	Side Berthing
Structure Type	Closed Structure
Eccentricity Calculation Method	Simplified Calculation
Under Keel Clearance	Kd 2,00 m
Impact from Bow	X 25,00 %
	26,85 m
Radius of Gyration	K 21,39 m
Impact to Centre of Mass	R 28,47 m
Berthing Angle	α 5,00 deg
Velocity Vector Angle	γ 90,00 deg
Added Mass Coefficient	Cm 1,541
Eccentricity Coefficient	Ce 0,361
Berth Configuration Coefficient	Cc 0,800
Softness Coefficient	Cs 1,000

BERTHING ENERGY

Berthing Velocity	Va 250 mm/s*
Normal Energy	Ev 69,5 kNm 7,09 t-m
Factor of Safety	Fs 1,75 *
	Ea 122 kNm 12,4 t-m

Fentek Marine Systems

Performance Curves

Type	Height	Length	Index	Qty
AN	400	1500	3	1

Rated Performance

Energy	78,8 kNm	8,0 t-m
Reaction	507,0 kN	51,7 t
Deflection	51,5 %	
	206 mm	

Intermediate Performance

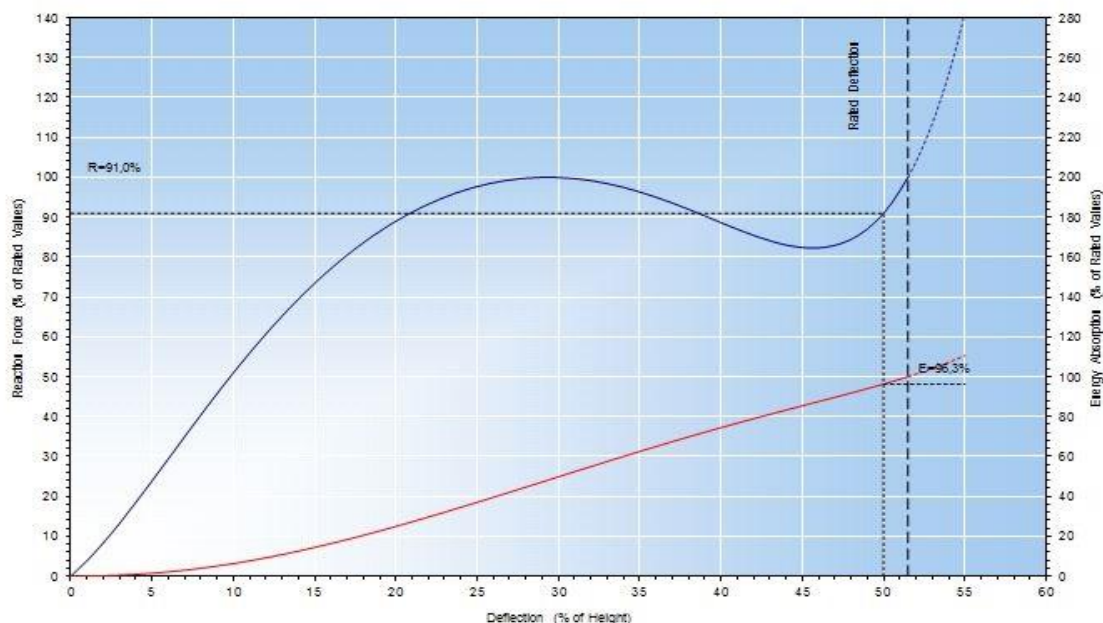
Energy	75,9 kNm
Reaction	461,3 kN
Deflection	50,0 %
	200 mm

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GR - GR
--	------------------------------------	-------------------------	--------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

AN Arch Fender - Generic Curve



Sastavio: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

F - GRAFIČKI PRILOZI

SADRŽAJ :

1. Geodetska situacija postojećeg stanja	MJ 1:1000
2. Šira situacija postojećeg stanja lukobrana s prikazom obuhvata zahvata	MJ 1:1000
3. Karakteristični poprečni profil - postojeće stanje	MJ 1:200
4. Situacijski prikaz dogradnje zida lukobrana	MJ 1:300
5. Karakteristični poprečni profil - planirano stanje	MJ 1:200
6. do 12. Poprečni profili br 20 do 26	MJ 1:200
13. Plan slaganja betonskih blokova	MJ 1:100
14. Skica armatua	MJ 1:fit
15. Tlocrtna situacija obalne opreme	MJ 1:200
16. Detalj bitve nominalne nosivosti 50 t	MJ 1:10
17. Detalj veznog prstena	MJ 1:10
18. Detalj trapezoidalnih odbojnika	MJ 1:15
19. Detalj mornarskih stepenica	MJ 1:20

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
 -ovlašteni inženjer građevinarstva
 -br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 2579

Projektant
 suradnik:

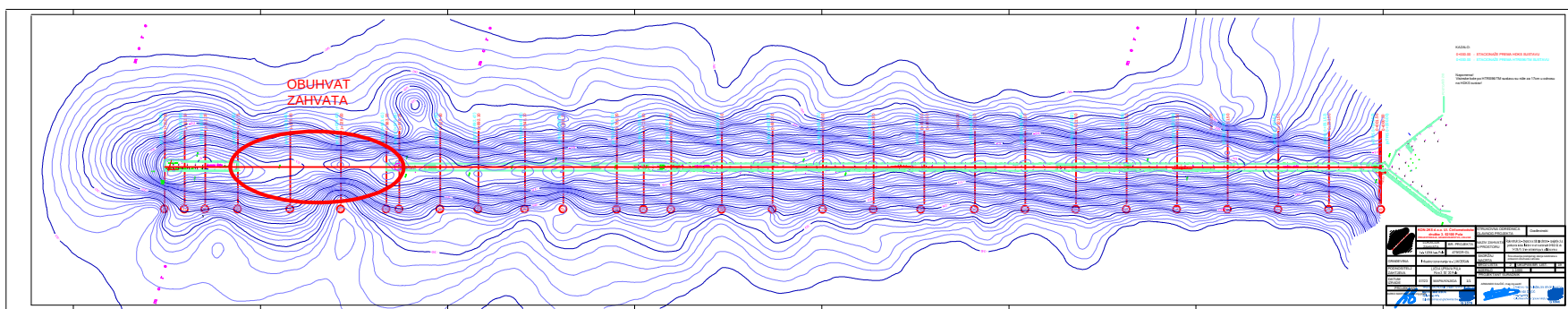
Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
 -ovlašteni inženjer građevinarstva
 -br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
 mag.ing.aedif.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

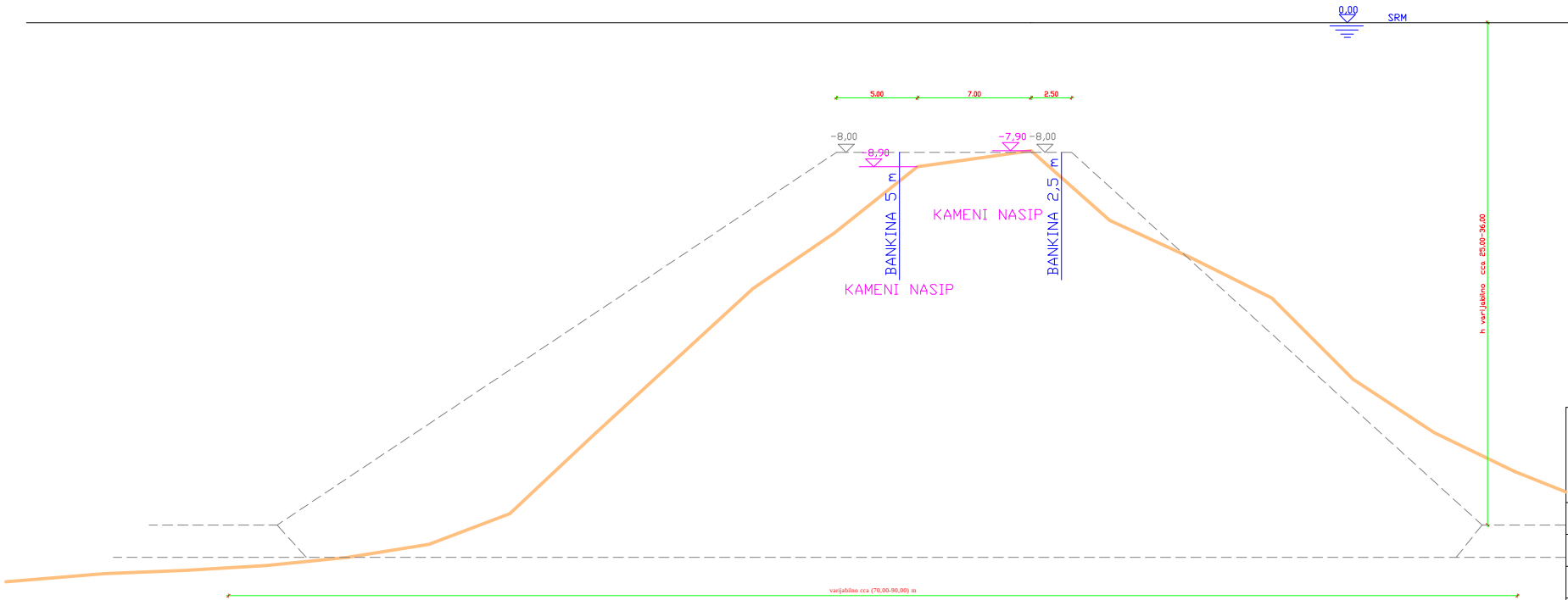
PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------



OTVORENO MORE

LUKA

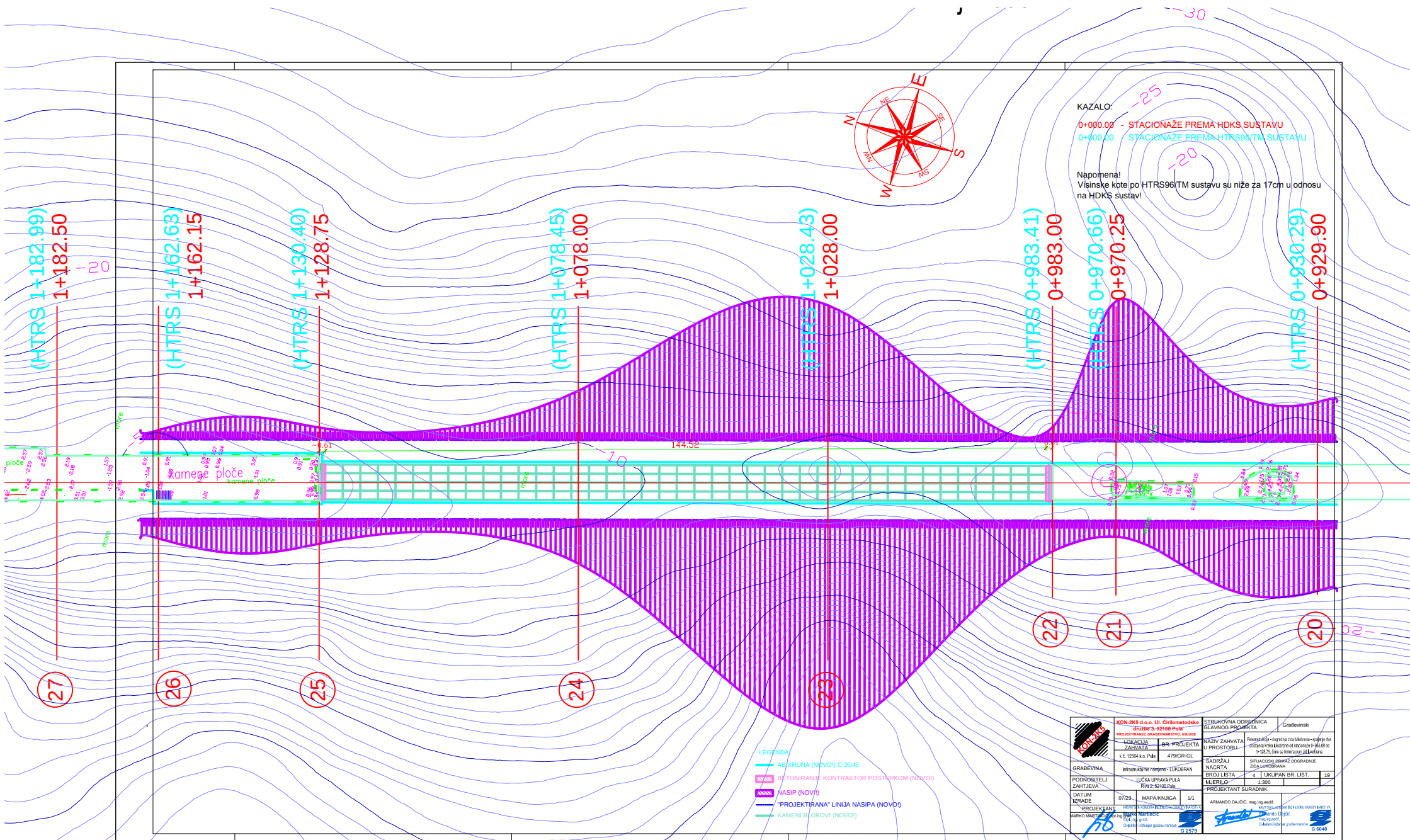
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL
(PRESJEK) - POSTOJEĆE STANJE



Napomena!
Dane visinske kote su iskazane u HDKS sustavu!
Visinske kote po HTRS96/TM sustavu su niže za 17cm u odnosu na HDKS sustav!

LEGENDA:
--- PRVOBITNA PROJ. LINIJA NASIPA
— IZVEDENA LINIJA NASIPA (POSTOJEĆE!)

	KON-2K5 d.o.o. Ul. Čirlimetodske družbe 3, 52100 Pula PROJEKTIRANJE, GRAĐEVINARSTVO, USLUGE		STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA		Građevinski	
	LOKACIJA ZAHVATA	BR. PROJEKTA	NAZIV ZAHVATA U PROSTORU		Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana - spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana	
	k.č. 12564 k.o. Pula	479/GR-GL	SADRŽAJ NACRTA		Karakteristični poprečni profil (presjek) - postojeće stanje	
GRAĐEVINA	Infrastrukturne namjene - LUKOBRAN		BROJ LISTA	3	UKUPAN BR. LIST.	19
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA	LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula		MJERILO	1:200		
DATUM IZRADE	07/23	MAPA/KNJIGA	1/1	PROJEKTANT SURADNIK		
PROJEKTANT	Hrvatska komora inženjera građevinarstva Marko Martinčić dip.ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		ARMANDO DAJČIĆ, mag.ing.aedif. Hrvatska komora inženjera građevinarstva Armando Dajčić mag.ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva			
						

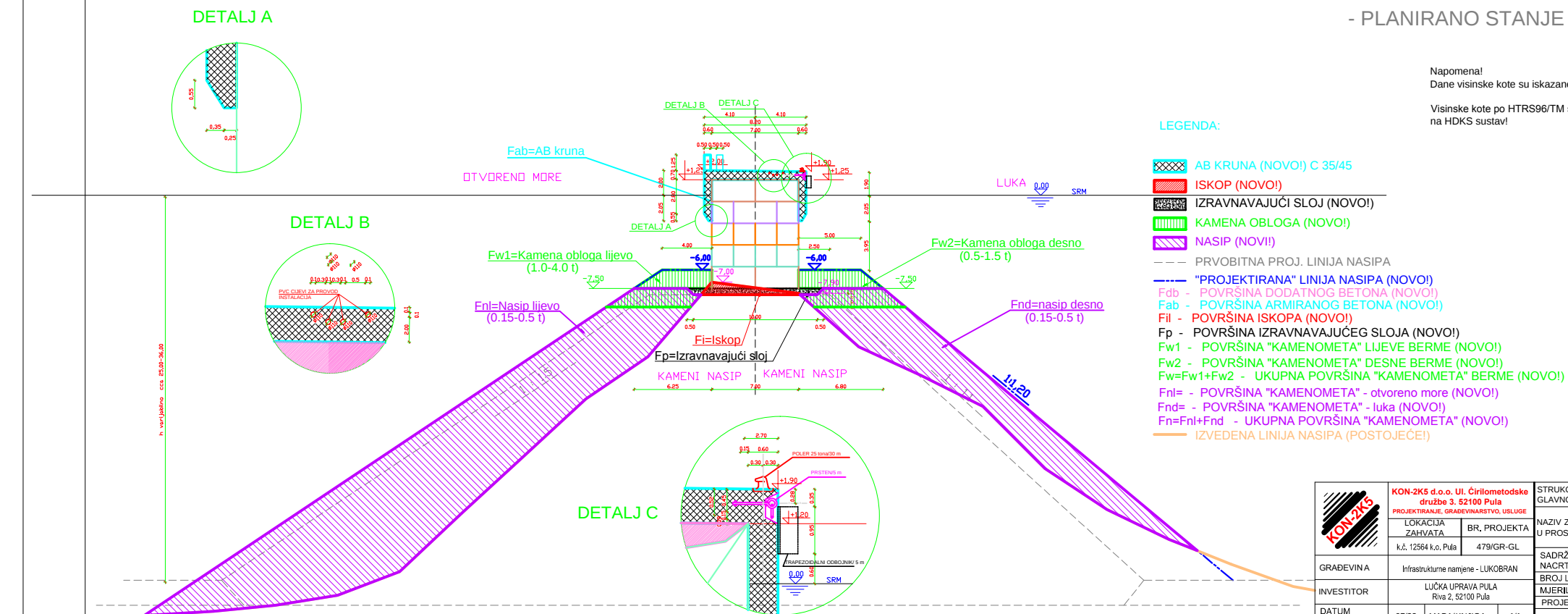
[illegible]

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL - PLANIRANO STANJE

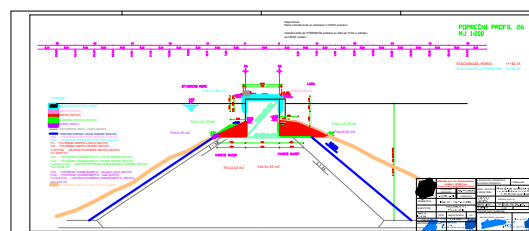
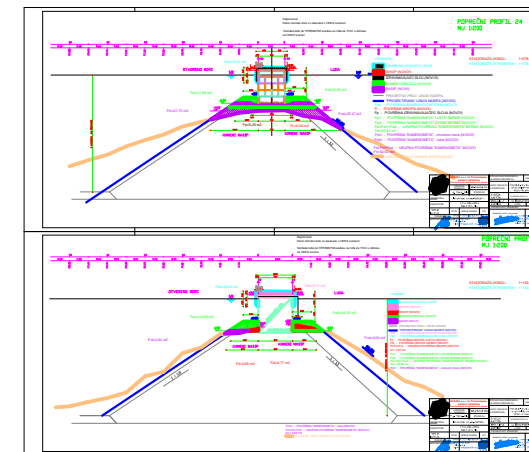
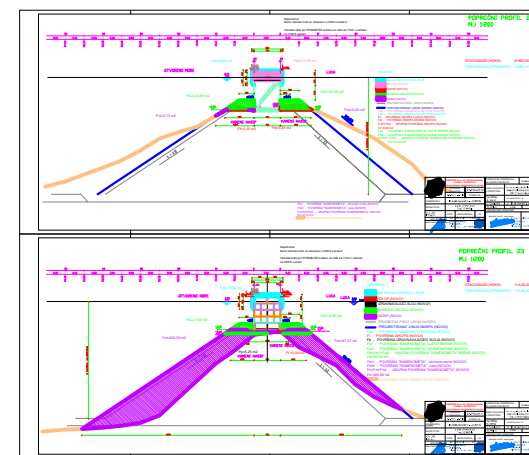
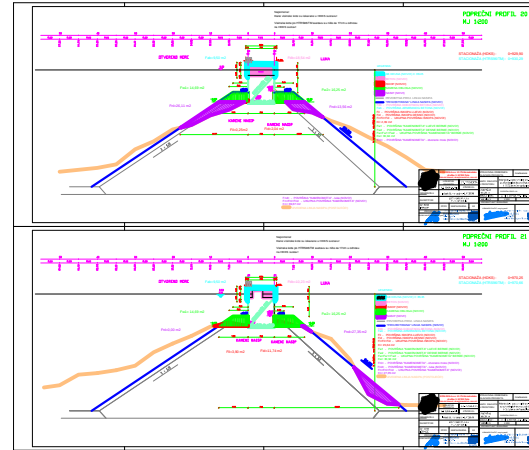
Napomena!
Dane visinske kote su iskazane u HDKS sustavu!

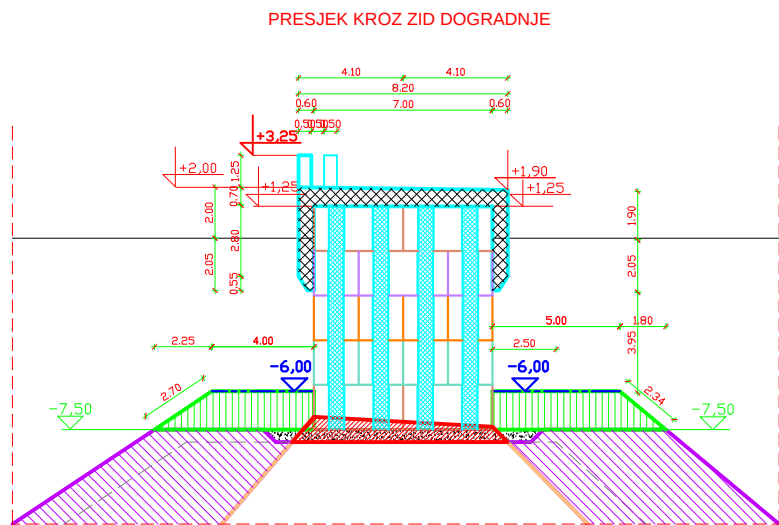
Visinske kote po HTRS96/TM sustavu su niže za 17cm u odnosu na HDKS sustav!

LEGENDA:



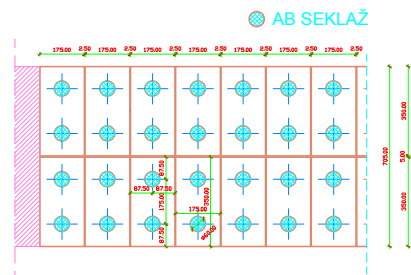
	KON-2K5 d.o.o. U: Čirilotetodske družbe 3, 52100 Pula PROJEKTIŠNA IZVEDBA, POSREDOVANJE, USLUGE		STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA Gradevinski	
	LOKACIJA k.č. 12564 k.o. Pula	BR. PROJEKTA 479/GJ-GL	NAZIV ZAHVATA U PROSTORU Rekonstrukcija - dogradnja zida kućarane - spajanje dva postojeća kraka kućarane od stacionara (2+983,00 do 1+1628,75, čime se formira puni zid)	
GRAĐEVINA	Infrastrukturne namjene - LUKOBARAN		SADRŽAJ NACRTA	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL (PRESJEK) - PLANIRANO STANJE
INVESTITOR	LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula		BROJ LISTA MJERILLO	UKUPAN BR. LIST. 1:200 19
DATUM IZRADE	07/23	MAPA/KNJIGA	1/1	PROJEKTANT SURADNIK ARMANDO ĐAČIĆ, mag.ing.aedf.
PROJEKTANT MARKO MARTIĆ, mag.ing.aedf.	HRVATSKA KOLOBRIZNA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSKA DRUŠTVA Marko Martić Brijuni, grad. Ovlašten inženjer građevinarstva			HRVATSKA KOLOBRIZNA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSKA DRUŠTVA Armando Đaćić Ovlašten inženjer građevinarstva
				



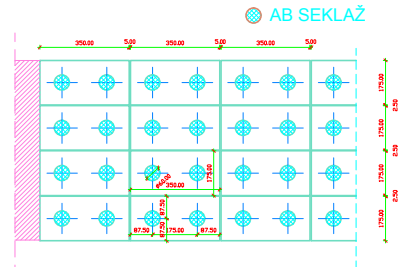


- LEGENDA:
- AB KRUNA (NOVO!) MB 30
 - ISKOP (NOVO!)
 - IZRAVNAVAJUĆI SLOJ (NOVO!)
 - KAMENA OBLOGA (NOVO!)
 - NASIP (NOVI!)
 - PRVOBITNA PROJ. LINIJA NASIPA
 - "PROJEKTIRANA" LINIJA NASIPA (NOVO!)
 - I. i V. RED SLAGANJA BLOKOVA
 - II. RED SLAGANJA BLOKOVA
 - III. RED SLAGANJA BLOKOVA
 - IV. RED SLAGANJA BLOKOVA
 - AB SEKLAŽ

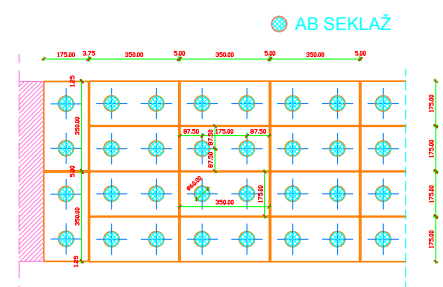
PLAN SLAGANJA BLOKOVA - PLANIRANO STANJE
I. i V. RED SLAGANJA BLOKOVA



II. RED SLAGANJA BLOKOVA



III. RED SLAGANJA BLOKOVA

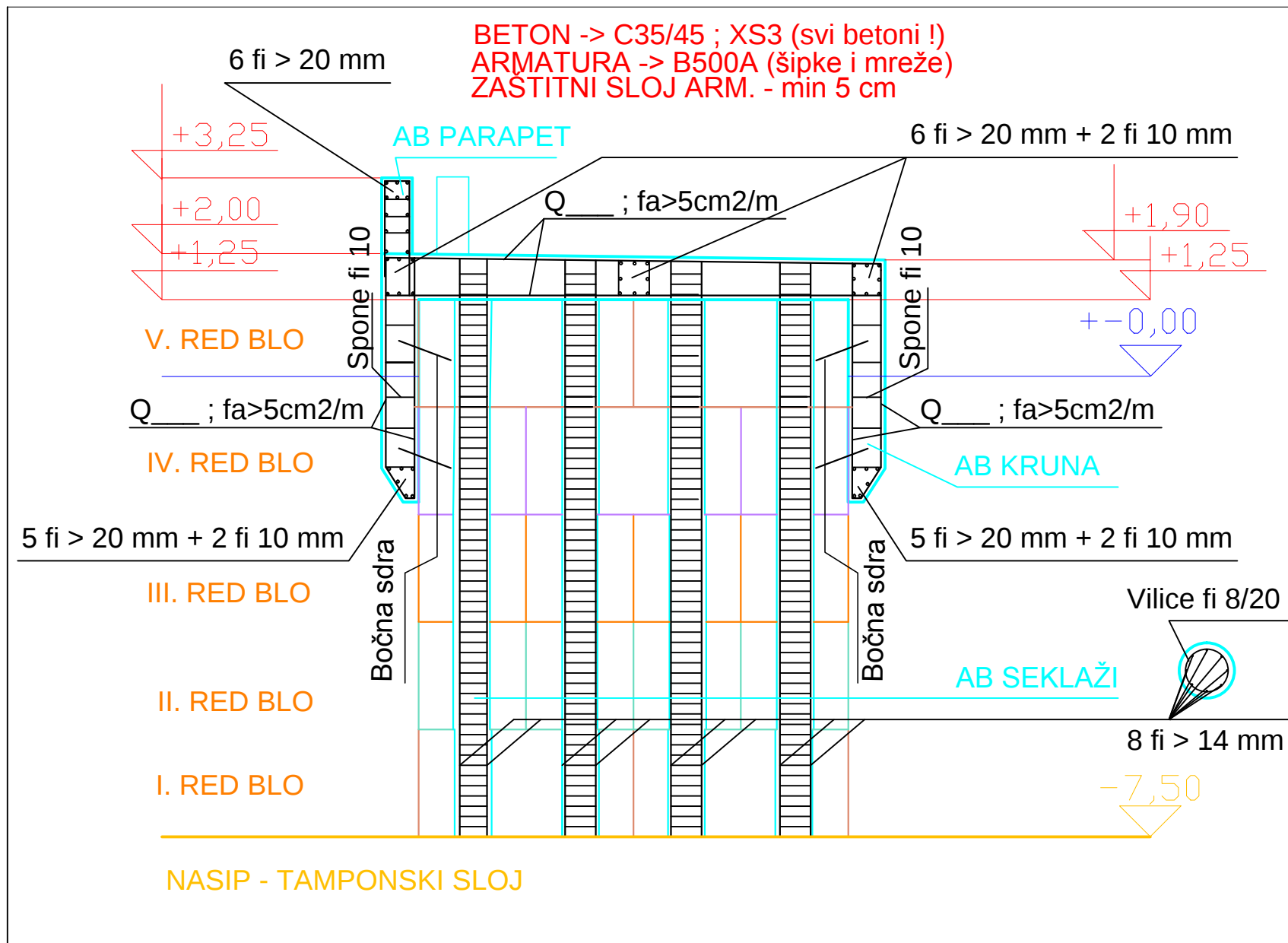


IV. RED SLAGANJA BLOKOVA



PLAN SLAGANJA BLOKOVA

KONKRES		KON-2K5 d.o.o. Ul. Čirilometodske družbe 3, 52100 Pula PROJEKCIJSKO-IZOVRŠNAJSTVO, d.o.o.		STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA		Građevinski	
LOKACIJA ZAHVATA k.č. 12564 k.o. Pula		BR. PROJEKTA 479/GR-GL		NAZIV ZAHVATA U PROSTORU		Rekonstrukcija - dogradnja zida kucane - napajanje dva postolja kuka blokovana od stacionara P-165.00 do P-165.75, čime se formira parni zid kucane	
GRADEVINA		Infrastruktura namjene - LUKOBRAN		SADRŽAJ NACRTA		Plan složenja blokova - planirano stanje	
PODNOŠITELJ ZAHTEJEVA		LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula		BROJ LISTA		13	UKUPAN BR. LIST. 19
DATUM IZRADE		07/23		MAPAI KNJIGA		1/1	
PROJEKTANT		MARKO MARTIĆ Dipl. inž. građ.		PROJEKTANT SURADNIK		ARMANDO DAIJOĆ, mag. ing. arh.	
PROJEKCIJSKO-IZOVRŠNAJSTVO, d.o.o.		KONKRES		PROJEKCIJSKO-IZOVRŠNAJSTVO, d.o.o.		KONKRES	
G 2570		G 2570		G 2570		G 2570	



BETONAŽA i MONTAŽA ARMATURA:

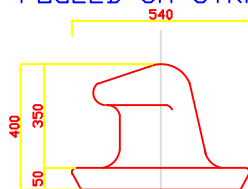
1. BETONIRANJE BET.BLOKOVA "u suho" na vanjskoj platformi
2. TRANSPORT BET.BLOKOVA i MONTAŽA na uređeni tamponski sloj i nasip lukobrana
3. MONTAŽA ARMAT."KOŠEVA" VERTKALNIH SERKLAŽA ("rupe") i BETONIRANJE ISIH "in situ s mora" ; kontraktor postupak !
4. POSTAVA UGRADNJA BOČNIH SIDARA - veza BET.BLOKOVA i AB KRUNE sve "in situ s mora"
5. POSTAVA SKELA i OPLATA (ili čelič.hor."klizna") AB KRUNE i PARAPETA sve "in situ s mora" DUŽINA AB SEKCIJA KRUNE i PARAPETA 15m
6. MONTAŽA ARMATURA AB KRUNE + PARAPET i BETONIRANJE ISIH "in situ s mora" ; kontraktor postupak ! za bočnice KRUNE, AB ploča krune i parapet "izlijevanjem" sve "in situ s mora"

SKICA ARMATURE

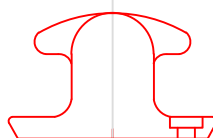
(Detaljno u izvedbenom projektu !)

	KON-2K5 d.o.o. Ul. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula PROJEKTIRANJE, GRAĐEVINARSTVO, USLUGE			STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA			Građevinski				
	LOKACIJA ZAHVATA		BR. PROJEKTA		NAZIV ZAHVATA U PROSTORU		Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana - spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže 0+963,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana				
	k.č. 12564 k.o. Pula		479/GR-GL		SADRŽAJ NACRTA		Skica armatura				
GRAĐEVINA		Infrastrukturne namjene - LUKOBRAN				BROJ LISTA		14	UKUPAN BR. LIST.		19
PODNOŠITELJ ZAHTEJEVA		LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula				MJERILO		1:1t			
DATUM IZRADE		07/23	MAPA/ KNJIGA		1/1	PROJEKTANT SURADNIK					
PROJEKTANT		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA				ARMANDO DAJČIĆ, mag.ing.aedif.					
MARKO MARTINČIĆ, dipl.ing.građ.		Marko Martinčić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva				Arando Dajčić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva					
											
		G 2579				G 6040					

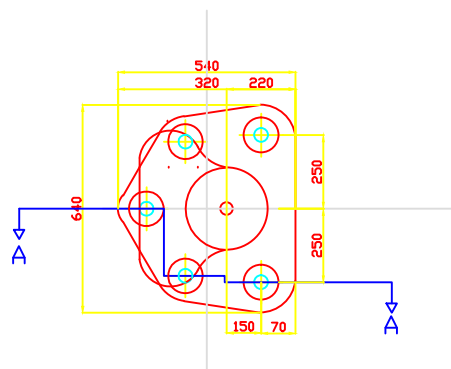
POGLED SA STRANE



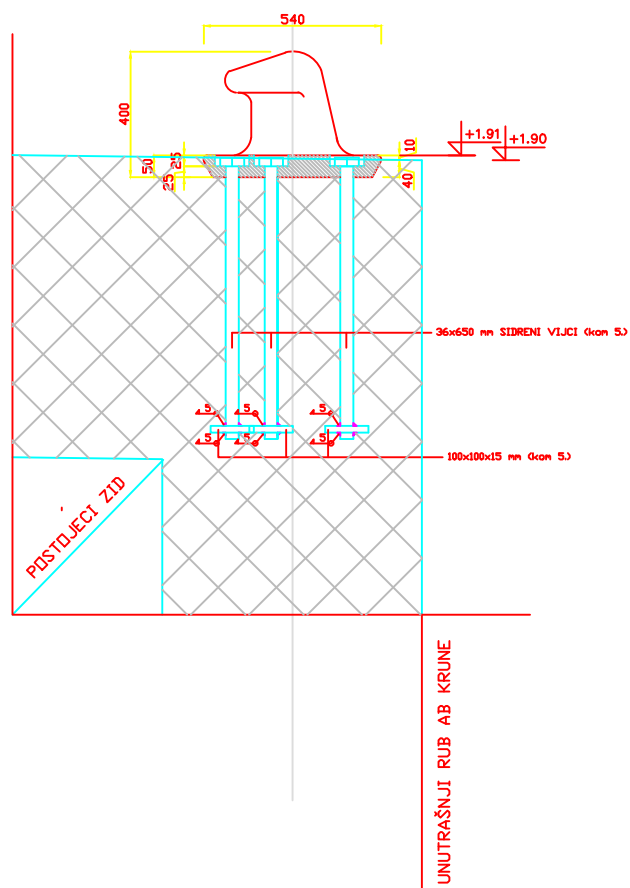
NACRT



TLOCRT



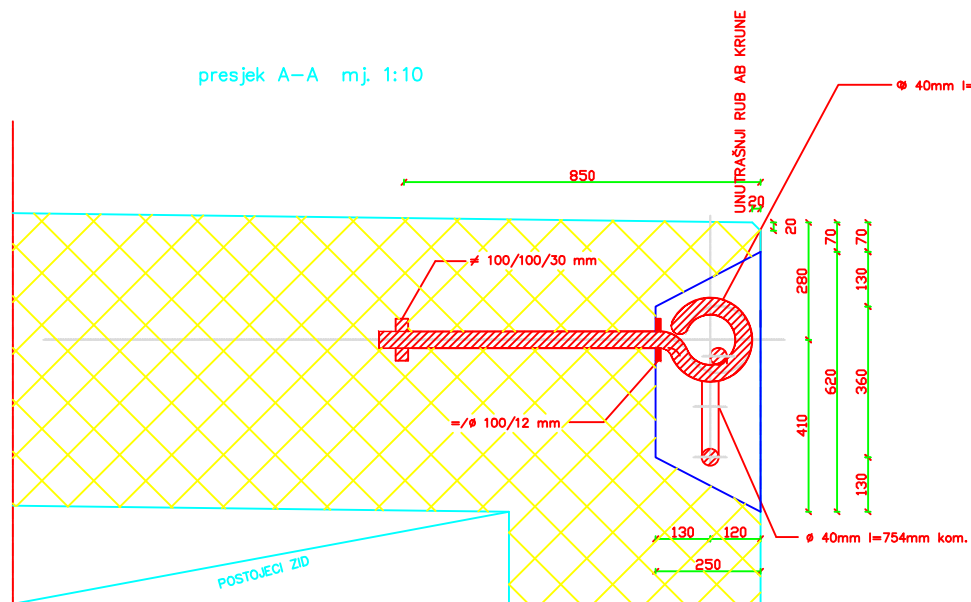
PRESJEK A-A



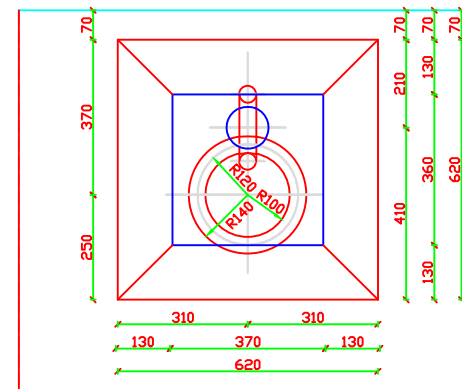
BITVA NOMINALNE NOSIVOSTI 50 tona
MATERIJAL LIJEVANO ŽELJEZO
MJERILO 1:10 G= cca. 400 kg

	KON-2K5 d.o.o. Ul. Čirliometodsko družbe 3. 52100 Pula PROJEKTIRANJE, GRAĐEVINARSTVO, USLUGE		
	LOKACIJA ZAHVATA		BR. PROJEKTA
	k.č. 12564 k.o. Pula		479/GR-GL
GRAĐEVINA		Infrastrukturne namjene - LUKOBRAN	
INVESTITOR		LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula	
DATUM IZRADE		07/23	MAPA/KNJIGA 1/1
PROJEKTANT		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Martić dipl. inž. građ. dipl. inž. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva	
		 G 2579	
STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA		Građevinski	
NAZIV ZAHVATA U PROSTORU		Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana - spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže N+983,00 do +128,75, čime se formira puni zid lukobrana	
SADRŽAJ NACRTA		DETALJ: BITVE NOMINALNE NOSIVOSTI 50 tona	
BROJ LISTA		16	UKUPAN BR. LIST. 19
MJERILO		1:10	
PROJEKTANT SURADNIK			
ARMANDO DAJČIĆ, mag.ing.aedif. 		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Armando Dajčić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva	
		 G 6040	

presjek A-A mj. 1:10

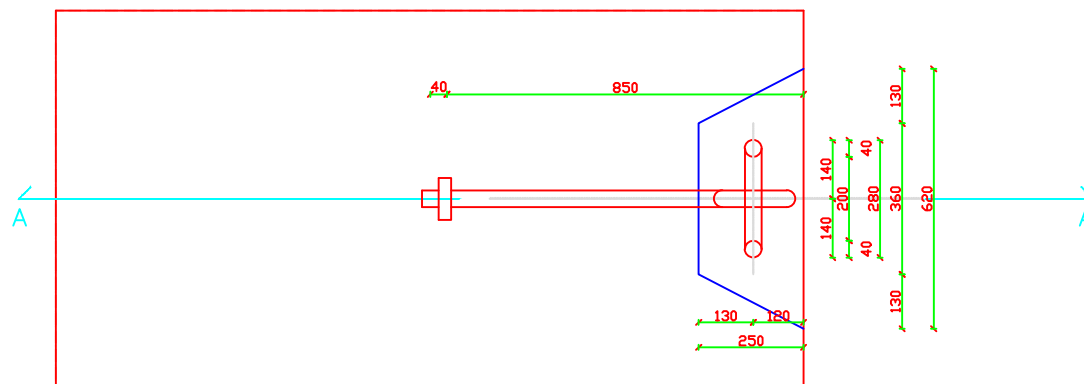


pogled mj. 1:10

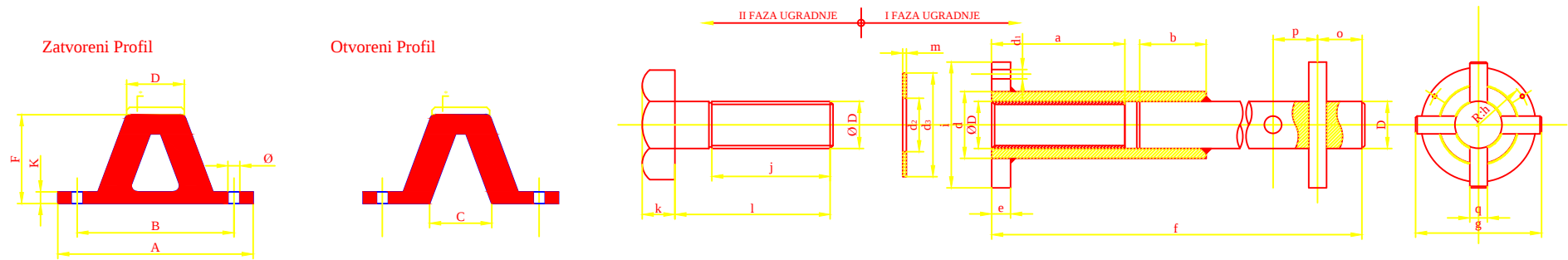


DETALJ VEZNOG PRSTENA MJ. 1:10
INOX ČELIK

tlocrt mj. 1:10

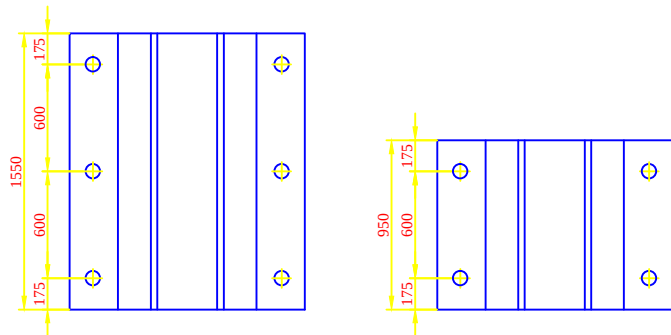


	KON-2K5 d.o.o. Ul. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula		
	PROJEKTIRANJE, GRAĐEVINARSTVO, USLUGE		
	LOKACIJA ZAHVATA	BR. PROJEKTA	
	k.č. 12564 k.o. Pula	479/GR-GL	
GRAĐEVINA	Infrastrukturalne namjene - LUKOBRAN		
INVESTITOR	LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula		
DATUM IZRADE	07/23	MAPA/KNJIGA	1/1
PROJEKTANT	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA		
MARKO MARTINČIĆ, dipl.ing. grad.	Marko Martinčić, dipl.ing. grad. Ovlašten inženjer građevinarstva		
	 G 2579		
STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA		Građevinski	
NAZIV ZAHVATA U PROSTORU	Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana - spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana		
SADRŽAJ NACRTA	DETALJ VEZNOG PRSTENA		
BROJ LISTA	17	UKUPAN BR. LIST.	19
MJERILO	1:10		
PROJEKTANT SURADNIK			
ARMANDO DAJČIĆ, mag.ing.aedif.		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	
		Armando Dajčić mag.ing.aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva	
		 G 6040	



* Polietilenska zaštita je opcionalna

SKICA "TRAPEZOIDALNIH" ODOJNKA



MATERIJAL: INOX ()

DIMENZIJE

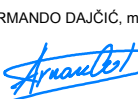
DIMENZIJE (mm)									TEŽINA Kg(*)	
TIP	A	B	C	D	E	F	G	H	L=950	L=1550
A-300	660	530	211	195	215	300	40	40	114	185
A-400	840	630	275	263	285	400	50	50	189	307
A-500	1000	840	340	325	375	500	55	60	289	470
A-600	1200	1000	410	390	438	600	60	70	393	640
A-800	1300	1140	550	520	570	800	65	80	589	960
A-1000	1630	1430	695	650	710	1000	90	100	928	1514

* Polietilenska zaštita je opcionalna

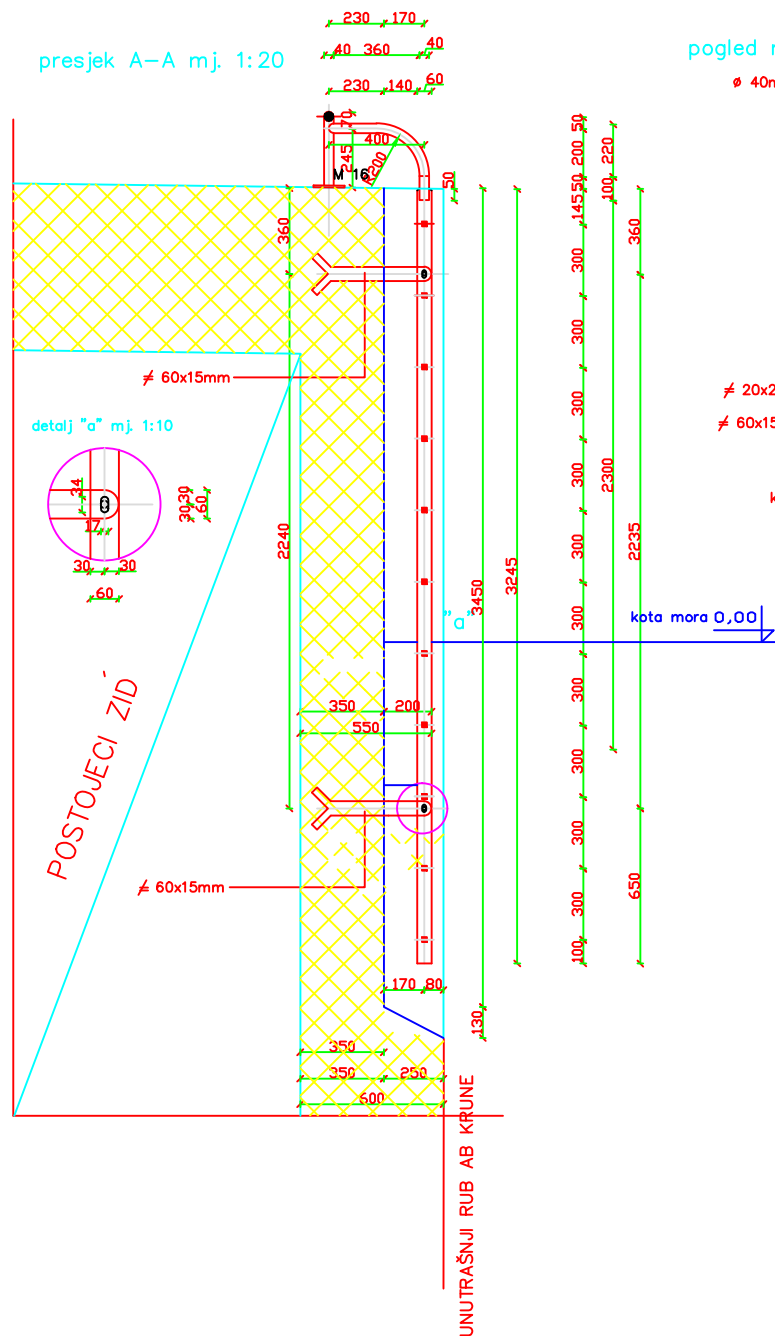
SISTEM SIDRENJA

ODOJNIK	SIDRENI VIJAK														VIJAK				PODLOŠKE		
	a	b	c	d	d1	D	e	f	g	h	I	o	p	q	j	k	l	D	m	d ₂	d ₃
A-300	90	45	145	45	1/4"	1 1/4"	1/2"	315	85	34	85	30	30	12	80	22	105	1 1/4"	5	36	70
A-400	100	50	160	50	1/4"	1 1/2"	1/2"	370	95	41	100	30	30	12	90	27	120	1 1/2"	6	42	85
A-500	110	55	175	65	1/4"	1 3/4"	5/8"	400	115	46	110	35	30	15	100	32	140	1 3/4"	6	48	95
A-600	120	60	190	70	1/4"	1 7/8"	5/8"	400	125	50	120	35	30	15	110	34	155	1 7/8"	6	51	100
A-800	130	65	205	75	1/4"	2"	5/8"	400	135	55	130	40	35	19	120	36	175	2"	8	23	110
A-1000	165	80	260	100	1/4"	2 1/2"	3/4"	400	170	70	165	50	45	25	170	45	220	2 1/2"	9,5	65	135

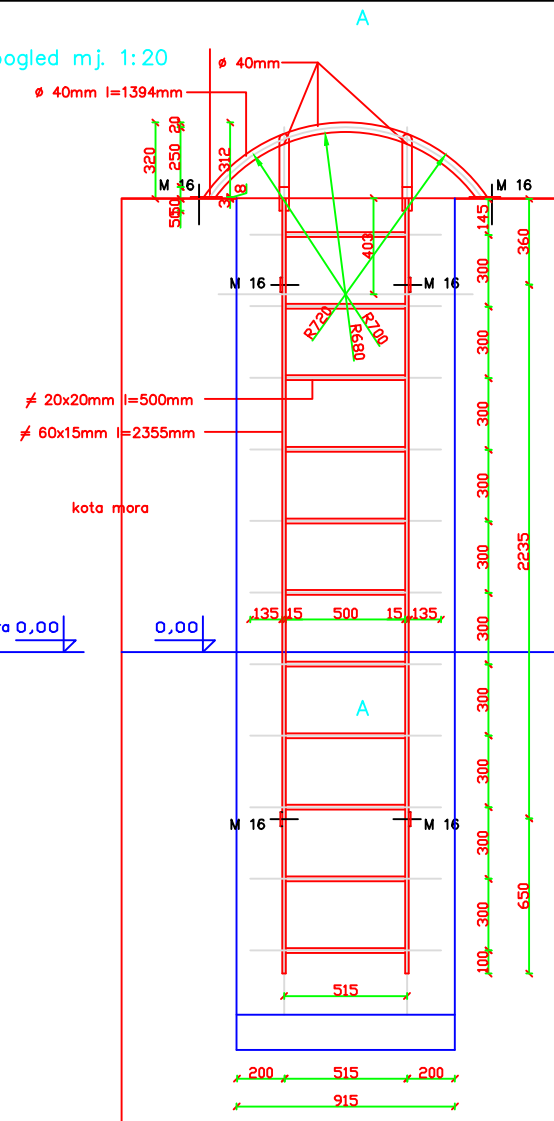
Dimenzije su u mm

	KON-2K5 d.o.o. Ul. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula PROJEKTIRANJE, GRAĐEVINARSTVO, USLUGE		
	LOKACIJA ZAHVATA		BR. PROJEKTA
	k.č. 12564 k.o. Pula		479/GR-GL
GRAĐEVINA	Infrastrukturne namjene - LUKOBRAN		
INVESTITOR	LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula		
DATUM IZRADE	07/23	MAPA/KNJIGA	1/1
PROJEKTANT	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Martincić dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 2579		
STRUKOVNIA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA		Građevinski	
NAZIV ZAHVATA U PROSTORU	Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana - spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana		
SADRŽAJ NACRTA	SKICA "TRAPEZOIDALNIH" ODOJNKA A-400 - L = 1550 mm		
BROJ LISTA	18	UKUPAN BR. LIST.	19
MJERILO	1:15		
PROJEKTANT SURADNIK			
ARMANDO DAIČIĆ, mag.ing.aedif.  mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 6040		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Armando Daić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva	

presjek A-A mj. 1:20

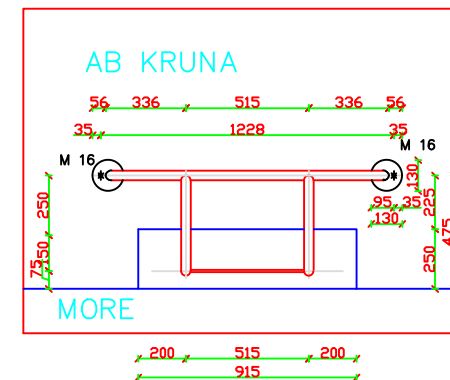


pogled mj. 1:20



DETALJ MORNARSKIH STEPENICA MJ. 1:20 INOX ČELIK ()

tlocrt mj. 1:20



	KON-2K5 d.o.o. Ul. Čirilometodsk družbe 3, 52100 Pula PROJEKTIRANJE, GRAĐEVINARSTVO, USLUG			
	LOKACIJA ZAHVATA		BR. PROJEKTA	
	k.č. 12564 k.o. Pula		479/GR-GL	
GRAĐEVINA	Infrastrukturne namjene - LUKOBRAN			
INVESTITOR	LUČKA UPRAVA PULA Riva 2, 52100 Pula			
DATUM IZRADE	07/23	MAPA/KNJIGA	1/1	
PROJEKTANT	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Martincić dipl.ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 2579			
STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA		Građevinski		
NAZIV ZAHVATA U PROSTORU	Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana - spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana			
SADRŽAJ NACRTA	DETALJ MORNARSKIH STEPENICA			
BROJ LISTA	19	UKUPAN BR. LIST.	19	
MJERILO	1:20			
PROJEKTANT SURADNIK				
ARMANDO DAJČIĆ, mag.ing.aedif.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Armando Dajčić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 6040				

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

G – POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant
suradnik:

Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

G – POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Posebni uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom predviđeni ovim projektom predmijeva slijedeće radnje, odnosno aktivnosti:

- **tijekom gradnje:**
 - tijekom gradnje sve materijale koji se deponiraju na kopnu lokacije, kao i na kruni postojećeg zida treba „tvrdo“ balirati (zaštititi), odnosno spriječiti trganje plastičnih pakiranja, stiropora, plastičnih sudova i sl., koji bi mogli ugroziti okoliš.
- **po završetku gradnje:**
 - očistiti kompletnu zonu (lokaciju zahvata) od svih privremenih objekata, izuzev ako se oni ne budu koristili za naredene faze izgradnje, a koje nisu obuhvaćene ovim projektom. Odluku o istom valja donijeti Investitor i nadležni Ured Grada.
 - očistiti kompletnu zonu (lokaciju zahvata, kako na kopnu, tako i u moru) od građevinskog materijala na glavnim i privremenim gradilišnim platoima i stovarištima
 - očistiti kompletnu zonu (lokaciju zahvata, kako na kopnu, tako i u moru) od otpadnog materijala bilo kakvog porijekla
 - eventualni izljevi nafte i sl. tvari od mehanizacije, kako na kopnu, tako i na moru treba očistiti i odstraniti
 - očistiti-odstraniti bilo kakve privremene oznake (tabli, iskolčenja i sl.)

Napomena: - troškovi za gore pomenute radnje, kao i sl. a nisu navedene ovim projektom, ali su u funkciji zaštite okoliša, obuhvaćene u cjelovitoj cijeni radova.

Radnje koje ovim projektom nije bilo moguće predvidjeti, a nametnu se tokom gradnje ili naknadno, treba svakako definirati u tehno-ekonomskom smislu Investitor i Izvoditelj radova.

Sastavio: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
 -ovlašteni inženjer građevinarstva
 -br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

H – ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant
suradnik:

Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

H - ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

NAPOMENA: - ovaj iskaz procjenjenih troškova gradnje je preliminarn obzirom da je rađen na osnovu trenutanih jediničnih cijena na tržištu, pa su u konačnici, (po izradi TROŠKOVNIKA RADOVA) moguća i odstupanja do cca 10-ak %.

1. Djelimični iskop i uređenje podloge postojećeg nasipa za postavu temeljnog kamenometa 1500 m ³ a 35.0		52.500 €
2. Postava-izarada temeljnog kamenometa i završnog izravnavajućeg sloja 850 m ³ a 70.0		59.500 €
3. Betoniranje betonskih blokova (C35/45) "u suho", te transport, predmontaža i montaža sa plovnog objekta C35/45 8700 m ³ a 300.0		2.610.000 €
4. Betoniranje "u moru" elemenata za monolitizaciju zida (C35/45; B/500B) C35/45 1050 m ³ a 260.0		273.000 €
5. Izrada-uređenje "bermi" uz lica zida 27200 m ³ a 50.0		1.360.000 €
6. betoniranje "krune" zida "u suho" (C35/45; B/500B) C35/45 1310 m ³ a 300.0		393.000 €
7. betoniranje "parapeta krune" zida "u suho" (C35/45; B/500B) C35/45 225 m ³ a 280.0		63.000 €
8. završne obrade i sanacije okoliša		20.000 €
9. izrada, doprema i montaža opreme zida		65.000 €
		
SVEUKUPNO :		4.890.000 €

Sastavio: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
 -ovlašteni inženjer građevinarstva
 -br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

I - PODACI ZA IZRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Projektant: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2579

Projektant
suradnik:

Dajčić Armando, mag. ing. aedif.
-ovlašteni inženjer građevinarstva
-br. ovlaštenja : G 6040



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Armando Dajčić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6040

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

I – PODACI ZA IZRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Sukladno Pravilniku o načinu utvrđivanja površina građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 15/19) te Pravilnika o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14), utvrđuje se da je:

Tlocrtna površina građevine145,75 x 8,2..1195,15 m2.

Ovim projektom predviđena je samo konstruktivna rekonstrukcija i dogradnja zida lukobrana – spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže – 0+983,00 do 1+128,75 čime se formira puni zid .

Sastavio: Martinčić Marko dipl.ing.građ.
 -ovlašteni inženjer građevinarstva
 -br. ovlaštenja : G 2579



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Martinčić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 2579

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

PRILOZI :

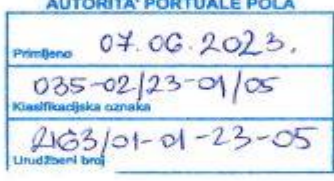
Prilog 1. – LOKACIJSKA DOZVOLA



REPUBLIKA HRVATSKA
ISTARSKA ŽUPANIJA
GRAD PULA-POLA
 Upravni odjel za prostorno planiranje i zaštitu okoliša
 Odsjek za gradnju
 REGIONE ISTRIANA
 CITTÀ DI PULA-POLA
 ASSESSORATO ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
 E ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
 Sezione per l'edilizia

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000007
 URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006
 Pula, 05.06. 2023.

ISTARSKA ŽUPANIJA, GRAD PULA-POLA, Upravni odjel za prostorno planiranje i zaštitu okoliša, Odsjek za gradnju, OIB 79517841355, 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 PULA iz HR-52100 Pule, Riva - Riva 2, OIB 98035365721, izdaje



ID: P20230404-1251467-Z02

LOKACIJSKU DOZVOLU

- I. Lokacijska dozvola se izdaje za:
- rekonstrukciju građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet) - dogradnja i sanacija lukobrana u Puli, 2.b skupine
- na građevnoj čestici koju u cijelosti čini k.č. br. 12564 k.o. Pula i morski akvatorij s bočnih strana, za koji su lokacijski uvjeti definirani priloženom projektom dokumentacijom:
- MAPA 1**
idejni projekt - građevinski, oznake 479/IP 07/20022 iz srpnja 2022. godine
- projektant: Marko Martinčić, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 2579
 - projektantski ured: KON - 2K5 d. o. o., HR-52100 Pula, Ulica Čirilometodske družbe - Via della società Cirillo e Metodio 3IV, OIB 70705401145
- potpisan kvalificiranim elektroničkim potpisom po ovlaštenom projektantu, a isti je sastavni dio ove lokacijske dozvole.
- II. Na predmetnu projektну dokumentaciju utvrđeni su propisani posebni uvjeti javnopravnih tijela
- Grad Pula-Pola, Upravni odjel za prostorno planiranje i zaštitu okoliša, Odsjek za prostorno planiranje i graditeljsko naslijeđe, HR-52100 Pula, Forum 2
 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: 373-01/22-01/437, URBROJ: 2163-7-04-02-0153-22-2 od 04.08. 2022. godine
 - Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Lučka kapetanija Pula, HR-52100 Pula, Riva 18
 - utvrđeni posebni uvjeti - Posebni uvjeti, KLASA: UP/I-350-05/22-02/106, URBROJ: 530-04-4-2-22-2 od 12.08. 2022. godine
- III. Ova lokacijska dozvola važi dvije godine od dana njene pravomoćnosti. U tom roku potrebno je podneti zahtjev za izdavanje akta za građenje.

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000007, URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006
 Ova elektronička isprava potpisana je kvalificiranim elektroničkim potpisom sukladno EU uredbi 910/2014/EU (eIDAS Regulation), a isti je vidljiv na posljednjoj nenumeričanoj stranici. Izvor pouzdanosti je European Union Trusted Lists (<https://signature.ec.europa.eu/eufda/#/browser/>). U potpis je ugrađen vremenski pečat.

1/7



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

ID: P26230404-1251467-Z02

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

OBRAZLOŽENJE

Podnositelj, LUČKA UPRAVA PULA iz HR-52100 Pule, Riva - Riva 2, OIB 98035365721, je zatražio podneskom zaprimljenim dana 06.04. 2023. godine izdavanje lokacijske dozvole za:

- rekonstrukciju građevine infrastrukture namjene prometnog sustava (pomorski promet)
- dogradnja i sanacija lukobrana u Puli, 2.b skupine,

na građevnoj čestici koju u cijelosti čini k.č. br. 12564 k.o. Pula i morski akvatorij s bočnih strana, iz točke I. izreke ove dozvole.

U spis je priložena zakonom propisana dokumentacija i to:

- a) priložen je idejni projekt u elektroničkom obliku te ovjeren ispis idejnog projekta, iz točke I. izreke lokacijske dozvole
- b) Izjava projektanta o usklađenosti idejnog građevinskog projekta s prostornim planom i drugim propisima, oznake IZPP – 01-07-22 iz srpnja 2022. godine, izdana po ovlaštenom projektantu Marku Martinčiću, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 2579
- c) Potvrda Grada Pule, Odsjeka za prostorno planiranje i graditeljsko nasljeđe KLASA: 373-01/22-01/441 URBROJ: 2163-7-04-02-0153-22-2 od dana 03.08. 2022. godine o provedenom integralnom procesu rada kojim je utvrđena mogućnost namjeravanog zahvata u prostoru u odnosu na valorizaciju i zaštitu graditeljskog nasljeđa
- d) Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja KLASA: UP/I-351-03/22-09/333 URBROJ: 517-05-1-2-23-12 od 20.03. 2023. godine kojim je utvrđeno da za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš, niti je potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu
- e) geodetsku podlogu situacije stvarnog stanja, te geodetsku situaciju obuhvata zahvata u prostoru i smještaja građevine na građevnoj čestici unutar obuhvata zahvata u prostoru broj: 19-2023 od dana 10. veljače 2023. godine, koju je izradio je ovlašteni inženjer geodezije Daniel Vuković, dipl.ing.geod., broj ovlaštenja Geo 724
- f) priložena je Potvrda KLASA: 930-05/23-02/16, URBROJ: 541-29-01/1-23-3 od dana 14.02. 2023. godine, izdana po Državnoj geodetskoj upravi, Područnom uredu za katastar Pula-Pola, kojom se potvrđuje da je na geodetskoj podlozi koja je izrađena za potrebe projekta 479/GL-katastarski plan pravilno uklopljen/preklopljen na digitalnoj ortofotokarti
- g) priložen je dokaz legalnosti postojeće građevine - postojeća građevina dokazuje se Građevinskom dozvolom, KLASA: UP/I-361-03/08-01/492 URBROJ: 2168/01-03-04-0374-08-10 od dana 29.09. 2008. godine, izdana po Gradu Puli, Upravnom odjelu za prostorno uređenje, Odsjeku za gradnju.
- h) priložen je dokaz pravnog interesa: Izvadak iz zemljišne knjige Općinskog suda u Puli, Zemljišno-knjižni odjel, z.k.ul. 20791, za k.č. br. 12564 k.o. Pula, od dana 04.04. 2023. godine, iz kojeg je razvidno da je ista upisana kao Muzil - pomorsko dobro (luka) površine 8986 m².

Zahtjev je osnovan.

U postupku izdavanja lokacijske dozvole utvrđeno je sljedeće:

- a) u spis je priložena zakonom propisana dokumentacija

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000007, URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006

2/7

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



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	---------------------------------------	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

ID: P20230404-1251467-Z02

b) utvrđeni su propisani posebni uvjeti javnopravnih tijela. Napominje se da su u postupku utvrđivanja posenih uvjeta koji se vodio pri ovom tijelu pod KLASA: 350-05/22-28/000369 javnopravna tijela Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Puli, nije utvrdilo posebne uvjete u određenom roku, niti je rješenjem obustavilo postupak utvrđivanja posebnih uvjeta, te se slijedom navedenog, a temeljem članka 136. stavka 5. Zakona o prostornom uređenju, smatra da posebnih uvjeta nema. Nadalje, u istom postupku je javnopravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša Grad Pula-Pola putem Upravnog odjela za prostorno planiranje i zaštitu okoliša, Odsjek za zaštitu okoliša dostavilo očitovanje da nema posebnih uvjeta - Obavijest da nema posebnih uvjeta, KLASA: 351-01/22-01/441, URBROJ: 2163-7-04-03-0515-22-2 od 09.08. 2022. godine.

c) uvidom u idejni projekt iz točke I. izreke ove dozvole, izrađenom po ovlaštenim osobama, utvrđeno je da je taj projekt izrađen u skladu sa odredbama sljedeće prostorno planske dokumentacije:

- PPUG Pula ("Službene novine Grada Pule" br.: 12/06., 12/12., 05/14., pročišćeni tekst 08/14., 07/15., 10/15. -pročišćeni tekst, 05/16., 08/16. - pročišćeni tekst, 02/17., 05/17., pročišćeni tekst 08/17, 20/18, pročišćeni tekst 1/19., 11/19. i pročišćeni tekst 13/19.)
- GUP Grada Pule - IX. izmjene i dopune ("Službene novine Grada Pule" br.: 5a/08.; 12/12., 05/14., pročišćeni tekst 08/14., 10/14., 13/14., 19/14.-pročišćeni tekst, 7/15., 9/15.-pročišćeni tekst, 2/17., 5/17., 9/17.-pročišćeni tekst, 20/18., 2/19.-pročišćeni tekst, 8/19., 11/19., 08/20.-pročišćeni tekst, 03/21., 04/21. i 06/21.-pročišćeni tekst.).

Prema Prostornom planu uređenja Grada Pule i kartografskim prikazima koji su od utjecaja na građevnu česticu, odnosno obuhvat zahvata u prostoru, građevna čestica se nalazi: unutar izgrađenog dijela građevinskog područja, unutar zaštićenog obalnog područja mora, izvan zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće, unutar obuhvata Generalnog urbanističkog plana Grada Pule.

Prema GUP-u i kartografskim prikazima, građevna čestica se nalazi:

- prema kartografskom prikazu br. 1.A – korištenje i namjena prostora: unutar zone LN – luka nautičkog turizma, obala
- prema kartografskom prikazu br. 2. – mreža gospodarskih i društvenih djelatnosti: izvan obuhvata
- prema kartografskom prikazu br. 3.1. – promet: izvan obuhvata planiranih građevina
- prema kartografskom prikazu br. 3.2. – telekomunikacije: izvan obuhvata planiranih građevina
- prema kartografskom prikazu br. 3.3. – energetska sustav: izvan obuhvata planiranih građevina
- prema kartografskom prikazu br. 3.4.1. – vodnogospodarski sustav – korištenje voda: izvan obuhvata planiranih građevina
- prema kartografskom prikazu br. 3.4.2. – vodnogospodarski sustav – odvodnja otpadnih voda: izvan obuhvata
- prema kartografskom prikazu br. 4.1. – uvjeti korištenja: – graditeljsko naslijeđe, valorizacija i tretman – unutar kategorije „2“ – građevine ili sklopovi građevina visoke spomeničke vrijednosti šireg gradskog i regionalnog značaja – očuvanje i obnova metodama znanstvene obrade vraćanjem građevina ili dijelova građevina u izvorno stanje; dozvoljeno rušenje samo neadekvatnih suvremenih dodataka građevini
- prema kartografskom prikazu br. 4.2. – područja i dijelovi primjene planskih mjera zaštite: izvan obuhvata obveze izrade UPU-a
- prema kartografskom prikazu 4.3.A – način gradnje: unutar zone numeričke oznake 23 – urbana morfologija „E“

KLASA: UPII-350-05/23-01/000007, URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006

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

3/7



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

ID: P20230404-1251467-202

- prema kartografskom prikazu 4.4. – oblici korištenja: unutar postojećih izgrađenih zona – održavanje, rekonstrukcija ili uklanjanje postojećih građevina, uz preporuku usklađenja sa uvjetima i načinom gradnje (UDV - NE)

Elementi za ovu lokacijsku dozvolu su utvrđeni temeljem Odredbi za provođenje gore navedene prostorno planske dokumentacije, a u provedenom postupku je utvrđeno da je odobrena gradnja po svim svojim odrednicama u skladu s navedenim dokumentom prostornog uređenja, te su utvrđeni sljedeći lokacijski uvjeti:

* Lokacija zahvata u prostoru: obuhvat zahvata u prostoru, oblik i veličina građevne čestice: Obuhvat zahvata u prostoru čini dio k.č. br. 12564 u k.o. Pula (kopneni dio) i morski akvatorij s njegovih bočnih strana. Građevnu česticu lukobrana (postojećih krakova i dograđenog dijela) unutar obuhvata zahvata u prostoru će činiti u cijelosti k.č. br. 12564 u k.o. Pula, na kojoj se nalazi njegov nadmorski (kopneni) dio. Dogradnja lukobrana će biti u tlocrtnoj površini nadmorskog dijela od 1.195,15 m². Površina građevne čestice (koja predstavlja nadmorski dio cjelovitog lukobrana) iznosi 8.986 m². Ukupna površina obuhvata zahvata u prostoru (kopneni i morski akvatorij) za planiranu dogradnju iznosi 13.117,50 m², od čega 1.195,15 m² odlazi na nadmorski dio koji se nalazi na k.č. br. 12564 u k.o. Pula, dok se preostali dio u površini od 11.922,35 m² odnosi na podmorski dio koji se nalazi u morskom akvatoriju unutar obuhvata zahvata u prostoru – obuhvat zahvata u prostoru i građevna čestica su prikazani i određeni u skladu sa člankom 9. stavak 3. Pravilnika o obveznom sadržaju idejnog projekta.

Građevna čestica nadmorskog dijela lukobrana (na kojoj će se izvršiti evidentiranje lukobrana) je formirana na katastru nekretnina, dok se njegov podmorski dio koji se nalazi unutar obuhvata zahvata u prostoru ne evidentira. Isto tako, obzirom da se izvan građevne čestice, a unutar obuhvata zahvata u prostoru, nalazi dio građevine – lukobrana ispod razine mora, neće se provesti u katastru nekretnina formiranje obuhvata zahvata u prostoru jer se isti u cijelosti nalazi u morskom akvatoriju ispod razine mora.

* Namjena i veličina građevine: Planirana građevina je objekt infrastrukture – lukobran. Za sanaciju postojećeg lukobrana (njegova dva postojeća kraka) je izdana Građevinska dozvola Klasa: UP/I 361-03/08-01/492; Urbroj: 2168/01-03-04-0374-08-10 od 29.9. 2008. godine kojoj je sastavni dio glavni projekt Br. 5509/GR – MAPA 1, od ožujka 2004. – koji je izradilo "URBIS-72" d.d. PULA, po projektantu Marku Martinčiću, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 2579.

Rekonstrukcijom – dogradnjom se dva postojeća kraka lukobrana spajaju u jedinstvenu građevinsku cjelinu. Lukobran se dograđuje od stacionaže od 0+983,00 do 1+128,75, u ukupnoj dužini 145,75 m. Širina krune lukobrana je 8,20 metara. Dogradnjom lukobrana, cijela k.č. br. 12564 u k.o. Pula će predstavljati građevnu česticu lukobrana i kopneni dio obuhvata zahvata u prostoru. Zid lukobrana je visine 9,5 metara mjereno od nasipnog dijela, čime je usklađen sa visinom postojećih zidova iz projekta sanacije. Nasip (u moru) je pri vrhu širine 16 metara, dok u "peti" (morsko dno) je širine 90 metara. Opisano dogradnjom se spajaju dva postojeća kraka lukobrana i cjeloviti lukobran u nadmorskom dijelu će se nalaziti na k.č. br. 12564 u k.o. Pula. Unutar obuhvata zahvata u prostoru, izvan opisane građevne čestice se izvodi podmorski dio lukobrana koji je u "peti" širok 90 metara. Ukupna visina dograđenog dijela lukobrana (od „pete“ do „krune“) će biti ista kao i visina dva postojeća kraka zida kako je njihova visina odobrena gore navedenom građevinskom dozvolom za sanaciju – 30 metara. Unutar "krune" zida će se postaviti cijevi za eventualne buduće potrebe za razvodom određenih instalacija. Te instalacije se sada ne postavljaju niti se planiraju instalacije, već isključivo postava cijevi za buduće potrebe ("mrtva" cijev).

Na dograđeni dio zida će se postaviti oprema da može poslužiti kao prinudni, odnosno interventni vez.

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000007, URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006

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

4/7



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	------------------------------------	-------------------------	--------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

ID: P20230404-1251467-Z02

***Smještaj građevine:** Smještaj građevine u obuhvatu zahvata u prostoru, odnosno na građevnoj čestici je prikazan u idejnom projektu. Dograđeni nadmorski dio („kruna“) lukobrana se nalazi na postojećoj građevnoj čestici koju čini u cijelosti k.č. br. 12564 u k.o. Pula. U obuhvatu zahvata se nalazi podmorski dio lukobrana.

***Uvjeti za oblikovanje građevine:** Građevina će se u svemu oblikovati u skladu s idjenim projektom i pribavljenim posebnim uvjetima izdanim od Odsjeka za prostorno planiranje i graditeljsko nasljeđe Grada Pule, a njeno oblikovanje je uvjetovano oblikovanjem postojećih krakova lukobrana koji se planiranom rekonstrukcijom spajaju.

***Mjere zaštite okoliša i način sprječavanja nepovoljnog utjecaja na okoliš:** Za namjeravani zahvat u prostoru je od Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja izdano Rješenje KLASA: UP/I-351-03/22-09/333 URBROJ: 517-05-1-2-23-12 od 20.03. 2023. godine kojim je utvrđeno da za namjeravani zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš, niti je potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Prilikom izrade glavnog projekta, gradnje i korištenja planirane građevine, investitor se dužan pridržavati svih važećih pozitivnih propisa iz oblasti zaštite okoliša, osobito Zakona o zaštiti okoliša i Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama.

U odnosu na usklađenost s važećom prostorno planskom dokumentacijom, navodi se:

- Prostornim planom uređenja Grada Pule je određeno:
U članku 30. je određeno da se dijelovi luka koji se, prema tim odredbama, smatraju građevinama infrastrukture (lukobrani, molovi, pristaništa i slično), a koji se grade unutar pomorskog dobra, mogu graditi i u prostoru postojećeg akvatorija, te da se navedeno može izvoditi nasipavanjem ili optimalnom kombinacijom nasipavanja i dubljenja dna.

Člankom 113. je određeno da su morska područja pomorskog prometa, između ostalih i:

1. lučko područje Pula - morska luka otvorena za javni promet županijskog značaja Pula s trajektnim pristaništem (postojeća) i drugim privezima za putnički i robni promet, izdvojenim lučkim područjem na otoku Sv. Andrija; gatovi i pristaništa (unutar lučkog područja) i izdvojenim lučkim područjem; sidrištem za velike brodove/kruzere ispred lukobrana

U članku 178. je propisano da je, u prostoru ograničenja zaštićenog obalnog područja mora, moguća realizacija pontona i „pontona“ te ostalih naprava i građevina iz članka 28. tog Plana, a koje je moguće realizirati sukladno sveukupnim odredbama plana poštujući pri tom sve relevantne propise vezane uz zaštitu mora. Pod pojmom građevina infrastrukture, u smislu odredbi tog Plana, da se podrazumijevaju i građevine prometne infrastrukture (manipulativne obale, lukobrani, valobrani, gatovi, te svjetionici i druge građevine i naprave signalizacija).

- **GUP-om Grada Pule je određeno.** Člankom 35. Odredbi za provedbu GUP-a Grada Pule je određeno da su luke posebne namjene, između ostalog, i luke nautičkog turizma. Stavkom 5. istog članka je propisano da se u akvatoriju površina namjene iz tog članka, a prema potrebi i u akvatoriju izvan njih, mogu graditi potporni i obalni zidovi, obale, molovi i lukobrani, postavljati naprave i uređaji za privez plovila i signalizaciju, postavljati građevine, uređaji i instalacije potrebni za odvijanje sigurne plovidbe, te obavljati i drugi slični radovi, te da se sve aktivnosti moraju uskladiti s odgovarajućim propisima o uvjetima koje moraju zadovoljiti planirani zahvati u prostoru, te s propisima o sigurnosti plovidbe

Člankom 51. stavkom 4. kojim je propisano da se, osim u okviru površina namjene infrastrukturni sustav, građevine infrastrukture mogu graditi i u okviru površina svih drugih namjena

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000007, URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006

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

5/7



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

ID: P20230404-1251467-Z02

Člankom 68. (pojmovnik) Odredbi za provedbu GUP-a je propisano:

GAĐENJE GRAĐEVINA NISKOGRADNJE jest gradnja prometnica, pješačkih i rekreacijskih staza, infrastrukturnih razvoda, igrališta bez fiksnih (izgrađenih) gledališta i sl. Građevine niskogradnje se mogu graditi unutar površina svih namjena, sukladno ukupnim odredbama ovog GUP-a.

LINIJOM OBALE se, prema ovim odredbama, smatra crta koja u grafičkom dijelu GUP-a razdvaja kopno od morskog akvatorija, a čiji se prikaz i položaj smatraju shematskim, dok će se točno odrediti u postupku izrade i donošenja prostornog plana užeg područja odnosno izdavanja akta za provedbu prostornog plana.

Člankom 73. je određeno da izuzetak od načina određivanja lokacijskih uvjeta i načina gradnje dan u tablici lokacijskih uvjeta i načina gradnje građevina svih namjena iz članka 69. tih odredbi je pojam "infrastrukturni sustav" određen za zone 98, za koje se lokacijski uvjeti i način gradnje posebno ne utvrđuju GUP-om (osim onih navedenih u tablici) već će se iste utvrditi u postupku izrade i donošenja prostornog plana užeg područja ili izdavanja akta za provedbu prostornog plana, sukladno tehničko tehnološkim zahtjevima, te da će se, pored navedenog, lokacijski uvjeti i način gradnje za ostale infrastrukturne građevine utvrditi također u postupku izrade i donošenja prostornog plana užeg područja ili izdavanja akta za provedbu prostornog plana, sukladno tehničko tehnološkim zahtjevima.

Člankom 237. su utvrđeni prioriteti u provedbu GUP-a, a među njima i sanacija lukobrana, te je određeno da se ostvarivanje zadanih prioriteta mora poticati svim raspoloživim zakonskim i aktima lokalne uprave i samouprave.

Predmet idejnog projekta i lokacijske dozvole nije građenje sidrišta ili pristaništa, niti gradnja luke nautičkog turizma, već isključivo rekonstrukcija lukobrana kao objekta infrastrukture.

Na temelju lokacijske dozvole investitor ne stječe pravo graditi, već za planiranu rekonstrukciju treba ishoditi akt za građenje, te postupiti u skladu sa svim posebnim uvjetima građenja pribavljenim u postupku koji je prethodio postupku izdavanja lokacijske dozvole

Idejni projekt je izrađen u skladu s prostornim planom – GUP-om Grada Pule, odnosno sa sljedećim člancima Odredbi za provedbu GUP-a:

1. namjena građevine – sukladna članku 35., 51. i 237. Odredbi za provedbu GUP-a
2. minimalna i maksimalna tlocrtna površina građevine, smještaj i veličina građevine – sukladna članku 73. Odredbi

d) idejni projekt izradila je ovlaštena osoba, propisano je označen, te je izrađen na način da je onemogućena promjena njegova sadržaja odnosno zamjena njegovih dijelova

e) ne postoji obaveza izrade urbanističkog plana uređenja

f) strankama u postupku omogućeno je osobnim pozivom da izvrše uvid u spis predmeta, te se na poziv nije odazvala niti jedna stranka, a sve stranke su uredno primile poziv.

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

Upravna pristojba za izdavanje ove lokacijske dozvole plaćena je u iznosu 1.327,23 eura na račun broj HR9523600001835900006 prema tarifnom broju 19. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 156/2022).

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000007, URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006

6/7

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



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

ID: P20230404-1251467-Z02

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 156/22) plaćena je u iznosu 2,65 eura.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, poštom preporučeno, elektroničkim putem ili usmeno na zapisnik.

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

PROČELNICA
 Ingrid Bulian, dipl.ing.arh.

DOSTAVITI:

- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (<https://dozvola.mgipu.hr>),
 - LUČKA UPRAVA PULA
 - HR-52100 Pula, Riva - Riva 2
- ispis elektroničke isprave ovjerene elektroničkim potpisom putem oglasne ploče nadležnog tijela – strankama koje se nisu odazvale na uvid u spis predmeta
- elektroničku ispravu ovjerenu elektroničkim potpisom putem elektroničke oglasne ploče (<https://dozvola.mgipu.hr/oglasna-ploca/akti>) – strankama koje se nisu odazvale na uvid u spis predmeta
- ispis elektroničke isprave u spis predmeta

KLASA: UP/I-350-05/23-01/000007, URBROJ: 2163-7-03-05-0434-23-0006

7/7

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



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Prilog 2. INTEGRALNI PROCES RADA-REKONSTRUKCIJA-DOGRADNJA
 ZIDA LUKOBANA NA K.Č. BR. 12564 K.O. Pula

GRAD PULA-POLA

UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO PLANIRANJE I ZAŠTITU OKOLIŠA

Odsjek za prostorno planiranje i graditeljsko nasljeđe

KLASA: 373-01/22-01-441

URBROJ: 2163-7-04-02-0153-22-2

Pula, 03.08.2022.



REPUBLIKA HRVATSKA
 ISTARSKA ŽUPANIJA



GRAD PULA-POLA
 UPRAVNI ODJEL ZA
 PROSTORNO PLANIRANJE
 I ZAŠTITU OKOLIŠA
 Odsjek za prostorno planiranje
 i graditeljsko nasljeđe

REPUBBLICA DI CROAZIA
 REGIONE ISTRIANA



CITTÀ DI PULA-POLA
 ASSESSORATO ALLA
 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E
 ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
 Sezione per la pianificazione territoriale
 e il patrimonio architettonico








KLASA: 373-01/22-01/441
 URBROJ: 2163-7-04-02-0153-22-2
 Pula, 03.08.2022

LUČKA UPRAVA PULA
 RIVA 2
 52100 Pula

PREDMET: INTEGRALNI PROCES RADA – REKONSTRUKCIJA-DOGRADNJA
 ZIDA LUKOBRANA NA K.Č. BR. 12564 K.O. PULA
 Potvrda - daje se

Poštovani,

slijedom vašeg zahtjeva, a temeljem Elaborata integralnog procesa, izrađenog za potrebe utvrđivanja mogućnosti rekonstrukcije – dogradnje (spajanje dva kraka postojećeg lukobrana u jedinstveni zid lukobrana) na k.č. br. 12564 k.o. Pula, od strane tvrtke „KON-2K5“ d.o.o. iz Pule, projektant Marko Martinčić, dipl.ing.građ., oznaka elaborata 479/EI-07/2022, u okviru naših nadležnosti dajemo sljedeće očitovanje:

- Postojeća građevina lukobrana je sukladno izrađenim stručnim podlogama, odnosno kartografskom prikazu Generalnog urbanističkog plana Grada Pule ("Službene novine Grada Pule" br. 5a/08, 12/12, 5/14, 10/14, 13/14, 19/14, 7/15, 9/15, 2/17, 5/17, 9/17, 20/18, 2/19, 8/19, 11/19, 8/20, 3/21, 4/21 i 6/21), list. br. 4.1. „Uvjeti korištenja“, uvrštena u kategoriju „A-2“ zaštite, u koju spadaju građevine ili sklopovi građevina visoke spomeničke vrijednosti šireg gradskog i regionalnog značaja koje treba očuvati i obnoviti metodama znanstvene obrade, vraćanjem građevina ili dijelova građevina u izvorno stanje, a na kojima je dozvoljeno rušenje samo neadekvatnih suvremenih dodataka građevini.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA: k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA: 479/GL - GR
--	--	---------------------------------------	--------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023



- Obzirom da se u sklopu rekonstrukcije predviđaju zahvati koji nisu omogućeni u kategoriji „A-2“ zaštite, mogućnost realizacije istih potrebno je utvrditi putem provedbe Integralnog procesa rada što je definirano člankom 183. Odredbi za provedbu GUP-a Grada Pule.
- Integralni proces rada je postupak u kojem se sveobuhvatno analizira postojeća građevina ili prostor graditeljskog nasljeđa, kako bi se mogle utvrditi mogućnosti, odnosno uvjeti obnove i rekonstrukcije postojećih građevina te izgradnje novih građevina unutar obuhvata utvrđenih kategorija zaštite. Pod integralnim procesom rada podrazumijeva se izrada Elaborata integralnog procesa, od strane stručne osobe po odabiru investitora, a kojeg verificira nadležno tijelo. Također je, sukladno članku 181.a., a u svezi članka 182. Odredbi za provedbu GUP-a Grada Pule, u cilju verifikacije mogućnosti realizacije predloženih zahvata, utvrđen sadržaj dokumentacije koju je potrebno izraditi u svrhu provedbe Integralnog procesa rada odnosno izrade Elaborata integralnog procesa za postojeće građevine.
- Uvidom u dostavljeni Elaborat integralnog procesa utvrđeno je da je tražena dokumentacija izrađena u propisanom sadržaju.
- Nadalje, dostavljenim je Elaboratom utvrđeno kako je lukobran infrastrukturna građevina, a planirani zahvat rekonstrukcije-dogradnje je uvjetovan upravo njegovom namjenom kojoj je cilj zaštita i sigurnost pulskog zaljeva od utjecaja mora. Iz tog razloga je izgradnja cjelovitog lukobrana nužna a planiranim zahvatom u prostoru sagledanim prvenstveno s tehničkog aspekta neće se umanjiti vrijednost graditeljske baštine lukobrana.
- Naime, novoplanirano stanje u pogledu oblikovanja zida lukobrana uvjetovano je postojećim krakovima lukobrana koji se „spajaju“ a oblikovanje će biti izvedeno na isti način kao i postojeći krakovi zida lukobrana kako bi tvorili jedinstvenu građevinsku i konstruktivnu cjelinu.

ZAKLJUČNO: Sukladno prethodnim utvrđenjima, a temeljem provedenog analitičkog dijela Integralnog procesa rada vezanog uz predloženi zahvat rekonstrukcije – dogradnje (spajanje dva kraka postojećeg lukobrana u jedinstveni zid lukobrana) u odnosu na definiranu kategoriju zaštite „A-2“, utvrđuje se mogućnost realizacije predloženog zahvata u prostoru sukladno prijedlogu iz dostavljenog Elaborata integralnog procesa.

Ovo očitovanje daje se u kontekstu zaštite graditeljske baštine uz napomenu kako se poštivanje propisanih uvjeta gradnje utvrđuje u postupku ishodenja akta za provedbu prostornog plana.

PROČELNICA
 Ingrid Bulian, dipl.ing.arh.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Prilog 3. OBAVIJEST O UTVRĐENIM POSEBNIM UVJETIMA I UVJETIMA PRIKLJUČENJA

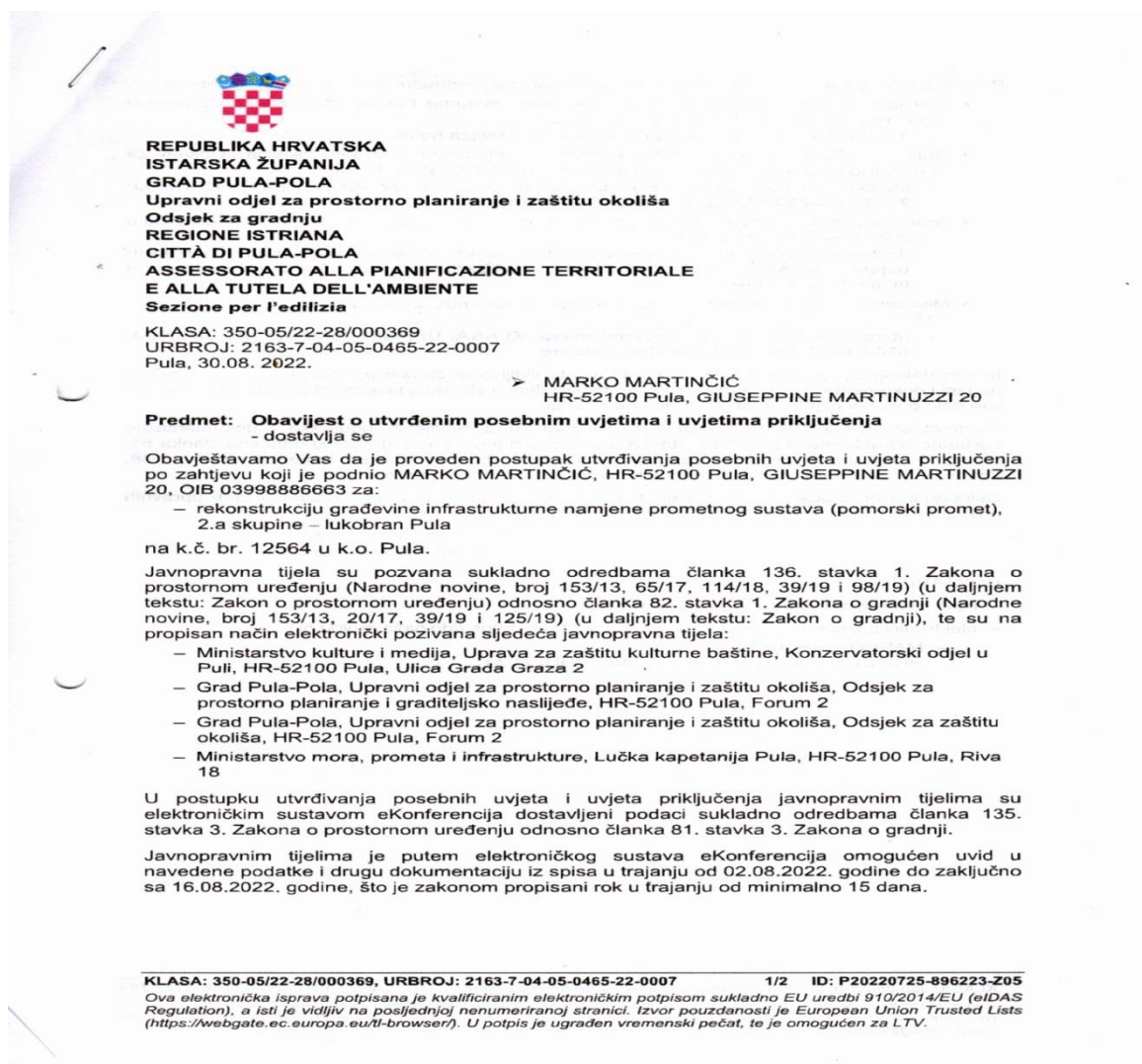
UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO PLANIRANJE I ZAŠTITU OKOLIŠA

Odsjek za gradnju

KLASA: 350-05/22-28/000369

URBROJ: 2163-7-04-05-0465-22-0007

Pula, 30.08.2022.



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	---------------------------------------	--

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Po isteku roka od strane navednih javnopravnih tijela na predmetnu dokumentaciju izdano je:

- Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Puli, HR-52100 Pula, Ulica Grada Graza 2
 - nije utvrđeno u roku, smatra se da posebnih uvjeta nema
- Grad Pula-Pola, Upravni odjel za prostorno planiranje i zaštitu okoliša, Odsjek za prostorno planiranje i graditeljsko naslijeđe, HR-52100 Pula, Forum 2
 - utvrđeni posebni uvjeti - **Posebni uvjeti, KLASA: 373-01/22-01/437, URBROJ: 2163-7-04-02-0153-22-2 od 04.08.2022. godine**
- Grad Pula-Pola, Upravni odjel za prostorno planiranje i zaštitu okoliša, Odsjek za zaštitu okoliša, HR-52100 Pula, Forum 2
 - dostavljeno očitovanje da nema posebnih uvjeta - **Obavijest da nema posebnih uvjeta, KLASA: 351-01/22-01/441, URBROJ: 2163-7-04-03-0515-22-2 od 09.08.2022. godine**
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Lučka kapetanija Pula, HR-52100 Pula, Riva 18
 - utvrđeni posebni uvjeti - **Posebni uvjeti, KLASA: UP/I-350-05/22-02/106, URBROJ: 530-04-4-2-22-2 od 12.08.2022. godine**

Iz tekstualnog dijela prikupljenih posebnih uvjeta vidljivo je da iste potvrđuju da su dostavljeni podaci i dokumentacija od strane projektanta, izrađeni u skladu s posebnim propisima i da se za iste daju posebni uvjeti odnosno uvjeti priključenja.

Predmet izdavanja ove obavijesti nije usklađenost dostavljenih podataka i dokumentacije sukladno odredbama članka 135. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju odnosno članka 81. stavka 3. Zakona o gradnji s prostorno-planskom dokumentacijom temeljem članka 138. Zakona o prostornom uređenju odnosno članka 85. Zakona o gradnji.

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema Tarifnom broju 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (Narodne novine, broj 92/21, 93/21 i 95/21).

PROČELNICA
 Ingrid Bulian, dipl.ing.arh.

DOSTAVITI:

- ispis elektroničke isprave u spis predmeta
- elektroničku ispravu putem elektroničkog sustava (<https://dozvola.mgipu.hr>)
 - MARKO MARTINČIĆ
 HR-52100 Pula, GIUSEPPINE MARTINUZZI 20

KLASA: 350-05/22-28/000369, URBROJ: 2163-7-04-05-0465-22-0007 2/2 ID: P20220725-896223-Z05

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.



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	------------------------------------	-------------------------	--------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Prilog 4. SUGLASNOST

RH ; MINISTARSTVO MORA, PROMETA i INFRASTRUKTURE
 UPRAVNA SIGURNOSTI PLOVIDBE
Lučka kapetanija Pula
 KLASA: UP/1-350-05/22-02/106
 URBROJ: 530-04-4-2-22-2
 Pula, 12.08.2022.



KLASA: UP/1-350-05/22-02/106
 URBROJ: 530-04-4-2-22-2
 U Puli, 12. kolovoza 2022. godine

Na temelju članka 12. stavka 1. točke 1. Zakona o lučkim kapetanijama (NN br. 118/18), članka 175. Pomorskog zakonika (NN br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19) i članka 96. Zakona o općem upravnom postupku (NN br. 47/09), rješavajući po zahtjevu KON-2K5 d.o.o. iz Pule, Lučka kapetanija Pula sa stanovišta sigurnosti plovidbe daje

SUGLASNOST

za zahtav u prostoru – **rekonstrukciju-dogradnju zida lukobrana** – spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže – 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana, k.č. br. 12564, k.o. Pula, sukladno Opisu i prikazu za posebne uvjete br. 479/07/2022, koje je u mjesecu srpnju 2022. godine izradio KON-2K5 d.o.o. iz Pule, uz sljedeće **posebne uvjete**:

1. Investitor mora imati maritimnu studiju prihvaćenu i potvrđenu od Lučke kapetanije Pula. Maritimna studija treba obuhvaćati najmanje navigacijska i meteorološko-oceanografska obilježja akvatorija, odnosno zahvata u prostoru, tehničko-tehnološka i prometno-plovidbena obilježja zahvata u morskom prostoru, mjere maritimne sigurnosti u pogledu plovidbe i boravka pomorskih objekata, te zaštite mora od onečišćenja s pomorskih objekata u prilazu i unutar zahvata u morskom prostoru
2. Investitor je dužan 3-5 dana prije izvođenja radova izvijestiti ovu Lučku kapetaniju o planiranom početku i završetku radova radi davanja radio-oglasa
3. Investitor je dužan ovjereni hidrografski elaborat izvedenog stanja bez odgode dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu nakon izgradnje, a prije uporabe radi objavljivanja u službenim pomorskim kartama i publikacijama, odnosno „Oglasu za pomorce“

Obrazloženje

Projektant KON-2K5 d.o.o. iz Pule dostavilo je putem sustava eDozvola zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta za rekonstrukciju-dogradnju zida lukobrana – spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže – 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana, k.č. br. 12564, k.o. Pula, uz koji je priložilo Opis i prikaz za posebne uvjete br. 479/07/2022, koje je u mjesecu srpnju 2022. godine izradio podnositelj zahtjeva.

Zahtjev je osnovan, a u izreci navedeni posebni uvjeti utvrđeni su na temelju posebnih propisa.

Odredbama iz članka 54.a stavka 3. Pomorskog zakonika propisano je da se u postupcima donošenja akata prostornog uređenja i gradnje, Ministarstvo može zatražiti izradu maritimne studije posebice za zahvate u morskom prostoru koji bitno utječu na sigurnost plovidbe i zaštitu mora od onečišćenja s brodova. Maritimna studija treba obuhvaćati najmanje navigacijska i meteorološko-oceanografska obilježja akvatorija, odnosno zahvata u prostoru, tehničko-tehnološka i prometno-plovidbena obilježja zahvata

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT: MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	-----------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

u morskome prostoru, mjere maritimne sigurnosti plovidbe i boravka pomorskih objekata, te zaštite mora od onečišćenja s pomorskih objekata u prilazu i unutar zahvata u morskome prostoru.

Uvjjet iz točke 2. izreke ove suglasnosti izdan je radi sprječavanja ugrožavanja sigurnosti plovidbe i zaštite mora od onečišćenja.

U članku 11.a Zakona o hidrografskoj djelatnosti (NN br. 68/98, 110/98, 163/03, 71/14) propisano je da investitor građevine ili drugog zahvata u prostoru ili ovlaštenik koncesije na pomorskom dobru dužan je hidrografski elaborat izvedenog stanja ovjeren u skladu s člankom 11. stavkom 2. Zakona bez odgode dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu nakon izgradnje ili rekonstrukcije građevine ili drugog zahvata u prostoru za koji je prema posebnim propisima potrebno ishoditi akt prostornog uređenja ili gradnje, a prije njezine uporabe, odnosno prije izdavanja uporabne dozvole u skladu s posebnim propisima.

Na temelju navedenog riješeno je kao u izreci.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove suglasnosti može se izjaviti žalba Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture u roku od 15 dana od primitka rješenja. Žalba se predaje neposredno ili putem pošte preporučeno Lučkoj kapetaniji Pula, a može se izjaviti i usmeno na zapisnik, bez obveze plaćanja upravne pristojbe.



DOSTAVITI:

1. KON-2K5 d.o.o. (putem eDozvola)
2. Pismohrana, ovdje

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Prilog 5.-POSEBNI UVJETI U KONTEKSTU ZAŠTITE GRADITELJSKE BAŠTINE

GRAD PULA-POLA; UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO PLANIRANJE I ZAŠTITU OKOLIŠA
Odsjek za prostorno planiranje i graditeljsko nasljeđe

KLASA: 373-01/22-01-437; URBROJ: 2163-7-04-02-0153-22-2; Pula, 04.08.2022.


 REPUBLIKA HRVATSKA
 ISTARSKA ŽUPANIJA

 GRAD PULA-POLA
 UPRAVNI ODJEL ZA
 PROSTORNO PLANIRANJE
 I ZAŠTITU OKOLIŠA
 Odsjek za prostorno planiranje
 i graditeljsko nasljeđe
 REPUBBLICA DI CROAZIA
 REGIONE ISTRIANA

 CITTÀ DI PULA-POLA
 ASSESSORATO ALLA
 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E
 ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
 Sezione per la pianificazione territoriale
 e il patrimonio architettonico


 ISO 9001


 ISO 27001


 IQNet SR-10


 Cro Cert



MARTINČIĆ MARKO
MARTINUZZI GIUSEPPINE 20
 52100 Pula

PREDMET: Rekonstrukcije – dogradnja (spajanje dva kraka postojećeg lukobrana u jedinstveni zid lukobrana) na k.č. br. 12564 k.o. Pula
 - Posebni uvjeti za zahvat u prostoru, daju se

Poštovani,

vezano za Vaš zahtjev koji se odnosi na izdavanje posebnih uvjeta za planirani zahvat u prostoru: Rekonstrukcija – dogradnja (spajanje dva kraka postojećeg lukobrana u jedinstveni zid lukobrana) na k.č. br. 12564 k.o. Pula, investitor: Lučka uprava Pula, prema Idejnom rješenju oznaka br. 479/07/2022, izrađen od strane tvrtke „KON-2K5“ d.o.o., projektant: Marko Martinčić, dipl.ing.građ., u nastavku Vas izvješćujemo sljedeće:

- u kontekstu zaštite graditeljske baštine: u skladu s odredbama članaka 173., 178., 181.a i 183. Generalnog urbanističkog plana Grada Pule ("Službene novine Grada Pule" br. 5a/08, 12/12, 5/14, 10/14, 13/14, 19/14, 7/15, 9/15, 2/17, 5/17, 9/17, 20/18, 2/19, 8/19, 11/19, 8/20, 3/21, 4/21 i 6/21), izrađen je Elaborat br. 479/EI-07/2022, projektant: Marko Martinčić, dipl.ing.građ., temeljem kojeg je proveden **Integralni proces rada** i utvrđeno kako slijedi:

- Planirani zahvat rekonstrukcije-dogradnje uvjetovan je upravo namjenom lukobrana kao infrastrukturne građevine kojoj je cilj zaštita i sigurnost pulskog zaljeva od utjecaja mora.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRANA PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023



Iz tog razloga je izgradnja cjelovitog lukobrana nužna, a planiranim zahvatom u prostoru sagledanim prvenstveno s tehničkog aspekta neće se umanjiti vrijednost graditeljske baštine lukobrana.

- Novoplanirano stanje u pogledu oblikovanja zida lukobrana uvjetovano je postojećim krakovima lukobrana koji se „spajaju“ a oblikovanje će biti izvedeno na isti način kao i postojeći krakovi zida lukobrana kako bi tvorili jedinstvenu građevinsku i konstruktivnu cjelinu.

Potvrdom Integralnog procesa rada od strane ovog Odsjeka KLASA:373-01/22-01/441, URBROJ:2163-7-04-02-0153-22-2 od 03.08.2022. konstatirano je da je predloženi zahvat u prostoru prihvatljiv te u kontekstu zaštite graditeljske baštine nemamo drugih posebnih uvjeta.

Navedeni uvjeti daju se u pogledu zaštite graditeljske baštine pročelja, uz napomenu kako se poštivanje uvjeta gradnje propisanih prostornim planom utvrđuju u postupku ishodovanja akta za provedbu prostornog plana.

PROČELNICA
Ingrid Bulian, dipl.ing.arh.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

Prilog 6. – IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJGE



NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Puli-Pola
ZEMLJIŠNOKNJŽNI ODJEL PULA
Stanje na dan: 08.07.2022. 23:07

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 324256, PULA

Broj ZK uložka: 20791

Broj zadnjeg dnevnika: Z-18117/2018
Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A
Posjedovnica
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	12564	MUZIL, POMORSKO DOBRO			8986	
		LUKA			8986	
		UKUPNO:			8986	

B
Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 POMORSKO DOBRO	
2.1	Temeljem zapisnika broj Z-6711/2011/20791 prenosi se slijedeći upis: Zaprimljeno 31.12.2012. broj Z-13989/12 Temeljem Rješenja Ministarstva kulture Republike Hrvatske, Uprave za zaštitu kulturne baštine, konzervatorski odjel Pula klasa: UP/I-612-08/12-05/0289 od 21. prosinca 2012. godine s katastarskim planom, te čl. 133 Zakona o općem upravnom postupku, zabilježuje se da se kč.br. 8072 (sada kč.br. 12564) stavlja pod preventivnu zaštitu u smislu članka 12. Zakona o zaštiti i očuvanja kulturnih dobara.	

C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

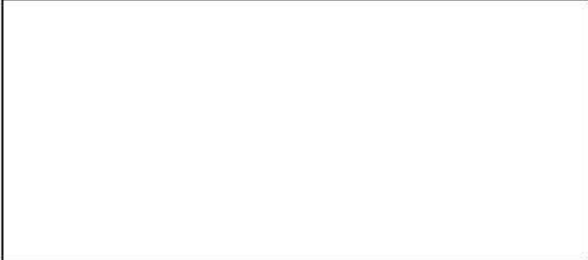
Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 08.07.2022.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

KON-2K5	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA		
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023	

Prilog 7. - GEODETSKA PODLOGA br. 19/2023
 ZA GRAĐEVINE I ZAHVATE U PROSTORU
 k.č.12564 ; k.o. Pula

<u>PRIMJERAK ZA GLAVNI PROJEKT</u>	
	GEOGRUPA d.o.o. za geodetske poslove, katastar nekretnina i geoinformatiku EPULONOVA 21 52100 Pula OIB: 77967127694 E-adresa: info@geogrupa.hr Tel. 052/350-898 Faks 052/350-899 www.geogrupa.hr
Naručitelj: Lučka uprava Pula Riva 2, 52100 Pula OIB: 98035365721	
Podaci o projektu: ZOP: 479/GR-GL Razina: Glavni projekt	
GEODETSKA PODLOGA br. 19/2023 ZA GRAĐEVINE I ZAHVATE U PROSTORU za katastarske čestice: 12564 Katastarska općina: Pula	
Direktor: Daniel Vuković, dipl.ing.geod. Ovlaštenu inženjer geodezije: Datum: Pula, 10. veljače 2023.	

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
PULA-POLA

KLASA: 930-05/23-02/16
URBROJ: 541-29-01/1-23-3
 PULA, 14.02.2023

Područni ured za katastar Pula-Pola, OIB: 84891127540, na temelju odredbe čl. 160. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (»Narodne novine«, br. 112/18 i 39/22) , a u svezi čl. 22. Pravilnika o obaveznom sadržaju idejnog projekta (»Narodne novine«, br. 118/19) i čl. 35. Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (»Narodne novine«, br. 118/19) rješavajući po zahtjevu **DANIEL VUKOVIĆ (GEOGRUPA D.O.O. ZA GEODETSKE POSLOVE, KATASTAR NEKRETNINA I GEOINFORMATIKU)**, OIB: 73709499781, EPULONOVA 21, 52100 PULA izdaje:

P O T V R D U

Potvrđuje se da je na geodetskoj podlozi u k.o. PULA koja je izrađena za potrebe projekta oznake 479/GR-GL od strane ovlaštenog inženjera geodezije **DANIEL VUKOVIĆ (GEOGRUPA D.O.O. ZA GEODETSKE POSLOVE, KATASTAR NEKRETNINA I GEOINFORMATIKU)**, OIB: 73709499781, EPULONOVA 21, 52100 PULA katastarski plan pravilno preklopljen/uklopljen na digitalnoj ortofotokarti.

Sukladno Zakonu o upravnim pristojbama (»Narodne novine«, br. 115/16 i 114/22) te Uredbi o tarifi upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 156/22), upravna pristojba po Tar. br. 1. ne naplaćuje se.

Obradio/la:

Vladimir Vičić, mag.ing.geod. et geoinf.
 voditelj odjela za katastarske programe i geodetske
 poslove

Službena osoba:

Vladimir Vičić, mag.ing.geod. et geoinf.
 voditelj odjela za katastarske programe i geodetske
 poslove

Dostaviti:

1. **DANIEL VUKOVIĆ (GEOGRUPA D.O.O. ZA GEODETSKE POSLOVE, KATASTAR NEKRETNINA I GEOINFORMATIKU)**, EPULONOVA 21, 52100 PULA,
2. **PISMOHRANA**

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

	Naziv izdavatelja dokumenta	Zajednički informacijski sustav	Naziv izdavatelja certifikata	Fina RDC-TDU 2015, Financijska agencija, HR
	Vrijeme izdavanja dokumenta	14.02.2023 09:28	Serijski broj certifikata	19300379431 7120412426895247734493124636
	Kontrolni broj	Z146709996a0cf13c		
	Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi https://oss.uredjenzemlja.hr/public/preuzmiDokument unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.			
Napomene				

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
PULA-POLA

KLASA: 930-05/23-02/16
URBROJ: 541-29-01/1-23-2
 PULA, 14.02.2023.

PREDMET: Obavijest o naplati upravne pristojbe i stvarnih troškova

Područni ured za katastar Pula-Pola, OIB: 84891127540, povodom zahtjeva:

- DANIEL VUKOVIĆ (GEOGRUPA D.O.O. ZA GEODETSKE POSLOVE, KATASTAR NEKRETNINA I GEOINFORMATIKU, EPULONOVA 21, 52100 PULA, OIB: 77967127694)

Obavještavamo Vas da je dana 14.02.2023. predan Zahtjev za pregled i potvrđivanje:

- geodetske podloge za potrebe projekta oznake 479/GR-GL za Naručitelja LUČKA UPRAVA PULA, OIB:98035365721, RIVA 2, PULA 52100 PULA (POLA), HRVATSKA

Sukladno Zakonu o upravnim pristojbama (»Narodne novine«, br. 115/16 i 114/22) te Uredbi o tarifi upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 156/22), upravna pristojba po Tar. br. 1. ne naplaćuje se.

Službena osoba:
 Vladimir Vičić, mag.ing.geod. et geoinf.
 voditelj odjela za katastarske programe i geodetske poslove

Dostaviti:

- DANIEL VUKOVIĆ (GEOGRUPA D.O.O. ZA GEODETSKE POSLOVE, KATASTAR NEKRETNINA I GEOINFORMATIKU), EPULONOVA 21, 52100 PULA
- PISMOHRANA

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	-----------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA	
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	
Pula, srpanj 2023			

	Naziv izdavatelja dokumenta	Zajednički informacijski sustav	Naziv izdavatelja certifikata	Fina RDC-TDU 2015, Financijska agencija, HR
	Vrijeme izdavanja dokumenta	14.02.2023 09:28	Serijski broj certifikata	193003794317120412426895247734493124636
	Kontrolni broj	Z1467099954d7ae71		
	Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na Internet adresi https://osa.uredjenazemlja.hr/public/preuzmiDokument unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.			
Napomene				



OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	------------------------------------	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023



Katastarska općina: Pula
Katastarska čestica: 12564

Popis koordinata

Naziv	E	N
1	285917,88	4975356,88
2	285956,89	4975367,86
3	285965,50	4975370,31
4	286004,51	4975381,29
5	286044,38	4975239,81
6	286005,02	4975228,72
7	285997,12	4975226,48
8	285957,76	4975215,39

Obradila: Gabriela Damianić, mag. ing. geod. et geoinf.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	NAZIV GRAĐEVINE: LUKOBRAN PULA
INVESTITOR: LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT NAZIV PROJEKTA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023

	GEOGRUPA d.o.o. za geodetske poslove, katastar nekretnina i geoinformatiku EPULONOVA 21 52100 Pula OIB: 77967127694 E-adresa: info@geogrupa.hr Tel. 052/350-898 Faks. 052/350-899 www.geogrupa.hr
---	--

TEHNIČKO IZVJEŠĆE

Temeljem zahtjeva naručitelja (Lučka uprava Pula, Riva 2, 52100 Pula), izrađena je geodetska podloga za građevine i zahvate u prostoru „Lukobrana Pula“ za potrebe izrade Glavnog projekta čija je zajednička oznaka projekta 479/GL-GL.

Ovaj geodetski elaborat izrađuje se za k.č. 12564 u katastarskoj općini Pula.

Korištena je geodetska oprema GNSS uređaj Topcon GRS-1, s pripadajućom antenom i štapirom.

Točke su mjerene korištenjem višenamjenskog sustava za satelitsko pozicioniranje (CROPOS), korištenjem VPPS servisa u realnom vremenu.

Putem usluge CROPOS_VRS_HTRS96 određene su službene ETRS89 (HTRS96) koordinate koje su dobivene primjenom RTK korekcija odaslanih od sustava CROPOS, korištenjem CROPOS on-line usluge u HTRS96/TM i HTRS71 direktno iz mjerenja CROPOS-om.

Korekcija: CROPOS_VRS_HTRS96.

Računalna obrada podataka provedena je geodetskim programom GeoPlus, a grafička obrada podataka CAD softverom ZWCAD 2020. Za tisak elaborata korišten je pisač Canon iR2525.

Digitalni katastarski plan preklapljen je na digitalnu ortofoto kartu.

Orto-foto karta preuzeta je u digitalnom obliku pomoću WMS servisa Geoportala Državne geodetske uprave.

Izvešće sastavila: Gabriela Damianić, mag. ing. geod. et geoinf.

Pula, 10. veljače 2023.

	GEOGRUPA d.o.o. za geodetske poslove, katastar nekretnina i geoinformatiku EPULONOVA 21 52100 Pula OIB: 77967127694 E-adresa: info@geogrupa.hr Tel. 052/350-898 Faks. 052/350-899 www.geogrupa.hr
---	--

POPIS NOSITELJA PRAVA NA PREDMETNIM K.Č.

12564 - Pomorsko dobro 1/1

POPIS NOSITELJA PRAVA NA SUSJEDNIM K.Č.

12563 - OPĆE DOBRO - Pomorsko dobro 1/1

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	---	---------------------------------------	---------------------------------------

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721	<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA	Pula, srpanj 2023



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR PULA-POLA

OSS BROJ ZAHTEJEVA: 357255/2023
Datum zahtjeva: 09.02.2023 11:10:45

PODRUČNI URED ZA KATASTAR PULA-POLA povodom zahtjeva broj 357255/2023 zaprimljenog putem OSS-a za:

- GEOGRUPA d.o.o. za geodetske poslove, katastar nekretnina i geoinformatiku, OIB: 77967127694
- izdaju se sljedeći podaci:
- Izvoz iz geodetsko-tehničkog dijela katastarskog operata:
 K.o.: PULA, katastarske čestice: 12500, 12501, 12505/1, 12505/2, 12506/1, 12506/2, 12508/1, 12508/2, 12508/3, 12536, 12537, 12551, 12557/1, 12557/2, 12563, 12564. Broj čestica: 16.
- Preuzeti podaci bit će korišteni isključivo u svrhu: Izrada geodetskih elaborata.
- Navedeni podaci izdaju se u prije navedene svrhe te se u druge svrhe ne smiju uporabiti. Korisnik se obaveza da će izdane podatke upotrebljavati isključivo za odobrenu svrhu i na odobreni način, sukladno čl. 16. Pravilnika o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina (»Narodne novine«, br. 59/2018).
- Svako umnožavanje, davanje dobivenih podataka na uporabu drugim osobama kao i uporaba istih u druge svrhe osim za svrhu za koju su izdani, kažnjivo u smislu čl. 183. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (»Narodne novine«, br. 112/18).



Kontrolni broj: 1522012613a35da

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <http://osa.sudjelovanje.hr/public/checkDocument> je unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
--	---	--	--

	TVRTKA: KON-2K5 d.o.o. Čirilometodske družbe 3. 52100 Pula OIB: 70705401145	<u>NAZIV GRAĐEVINE:</u> LUKOBRAN PULA		
<u>INVESTITOR:</u> LUČKA UPRAVA PULA Riva 2. ; 52100 Pula OIB: 98035365721		<u>RAZINA RAZRADE PROJEKTA:</u> GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT <u>NAZIV PROJEKTA:</u> REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA ZIDA LUKOBRANA – SPAJANJE DVA POSTOJEĆA KRAKA LUKOBRANA OD STACIONAŽE - 0+983,00 do 1+128,75, ČIME SE FORMIRA PUNI ZID LUKOBRANA		Pula, srpanj 2023

Prilog 8. – MARITIMNA STUDIJA :

- Mjere maritimne sigurnosti pri prihvatu plovila na lukobrau luke Pula nakon rekonstrukcije i dogradnje – Pomorski fakultet u Rijeci : 07.2023.)

OPĆI DIO + TEHNIČKI DIO

PROJEKTANT : MARKO MARTINČIĆ dipl.ing.građ.	LOKACIJA : k.č. 12564 k.o. Pula	MAPA / KNJIGA 1/1	BROJ PROJEKTA : 479/GL - GR
---	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------



SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET U RIJECI

MARITIMNA STUDIJA

**MJERE MARITIMNE SIGURNOSTI PRI PRIHVATU
PLOVILA NA LUKOBRANU LUKE PULA
NAKON REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE**



Rijeka, 2023.

Naziv projekta: MJERE MARITIMNE SIGURNOSTI PRI PRIHVATU
PLOVILA NA LUKOBRANU LUKE PULA
NAKON REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE

Naručitelj: LUČKA UPRAVA PULA
Kandlerova 42, 52100 Pula

Izrada: SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI
Studentska 2, 51000 Rijeka

Autori: Prof. dr. sc. Robert Mohović, kap. d. plov.
Prof. dr. sc. Đani Mohović, kap. d. plov.
Prof. dr. sc. Renato Ivče, kap. d. plov.
Prof.. dr. sc. Igor Rudan, čas. pal.

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Navigacijska obilježja plovidbenog područja.....	3
3. Meteorološka i oceanološka obilježja područja.....	11
4. Tehničko-tehnološka obilježja plovila koja će se prihvaćati na lukobranu luke Pula	32
5. Tehničko-tehnološka obilježja lukobrana luke Pula prije i nakon njegove rekonstrukcije i dogradnje	65
6. Analiza elemenata prilaznog plovnog područja i akvatorija uokolo lukobrana luke Pula značajnih sa stanovišta maritimne sigurnosti.....	71
7. Opće pretpostavke maritimne sigurnosti tijekom manevriranja i boravka referentnih plovila na mjestima priveza na lukobranu luke Pula.....	79
8. Maritimna sigurnost plovila tijekom manevriranja i boravka referentnih plovila na mjestima priveza na lukobranu luke Pula	102
9. Sprečavanje onečišćenja okoliša i mjere predostrožnosti.....	121
10. Mjere sigurnosti u slučaju izvanrednih okolnosti	130
11. Zaključak	133

1. UVOD

Ova maritimna studija izrađena je na temelju prihvaćene ponude od 31. lipnja 2023. godine (Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci) i narudžbenice br. 29/2023 izdane 23. lipnja 2023. godine (Lučka uprava Pula).

Cilj ove studije je definirati uvjete i mjere maritimne sigurnosti pri prihvatu i boravku plovila na lukobranu luke Pula nakon njegove rekonstrukcije i dogradnje.

U maritimnoj studiji obrađena su navigacijska, meteorološka i oceanološka obilježja plovidbenog područja, izvršena je analiza tehničko-tehnoloških obilježja referentnih plovila, a posebno su analizirana maritimna obilježja akvatorija lukobrana luke Pula. Temeljem rezultata analize definirane su opće mjere maritimne sigurnosti kojih se valja pridržavati pri prihvatu referentnih plovila na predviđena mjesta priveza, definirane su mjere maritimne sigurnosti tijekom manevriranja i boravka plovila na mjestima priveza, definirane su mjere sprečavanja onečišćenja okoliša, te mjere sigurnosti u izvanrednim okolnostima.

Maritimna studija polazi od pretpostavki utvrđenih projektnim zadatkom primljenim od naručitelja, te ostalih dostupnih stručnih podloga vezanih uz prihvata plovila na razmatranim mjestima priveza s vanjske i unutarnje strane lukobrana luke Pula u dijelu koji će se rekonstruirati i dograditi. Pretpostavke su sljedeće:

- razmatra se prihvata putničkih brodova duljine od 35 m do 120 m, teretnih brodova za prijevoz generalnog i rasutog tereta duljine od 80 m do 120 m, te jahti duljine od 15 do 120 m,
- nacrtanu dokumentaciju rekonstrukcije i dogradnje lukobrana i ostale podloge dostavio je naručitelj:
 - Glavni građevinski projekt „Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana – spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže - 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana“, KON-2K5 d.o.o., Pula, lipanj 2023.,
 - Valna studija i numerički model deformacija valova „Rekonstrukcija i dogradnja lukobrana u Puli“, MareCon d.o.o., Rijeka, studeni 2022.,
- meteorološka i oceanološka obilježja na kojima se zasniva maritimna studija temelje se na dostupnim izvorima s podacima i procjenama potrebnih vrijednosti za ovo područje.

Maritimna studija polazi od postojećih pozitivnih pravnih propisa Republike Hrvatske i ne pretpostavlja njihovu skoriju izmjenu. Izričito se napominje da se ovom maritimnom studijom ne utvrđuju postupci i mjere u pogledu zaštite okoliša (mora, vode i zraka) koji nisu u neposrednoj vezi s pomorskim prometom.

Tekst maritimne studije napisan je u skladu s uobičajenim standardima sigurnosti u pomorskom prometu, recentnim znanstvenim i stručnim spoznajama te postojećim pravnim propisima Republike Hrvatske, posebno prema zahtjevima članka 54.a Pomorskog zakonika (NN br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15 i 17/19).

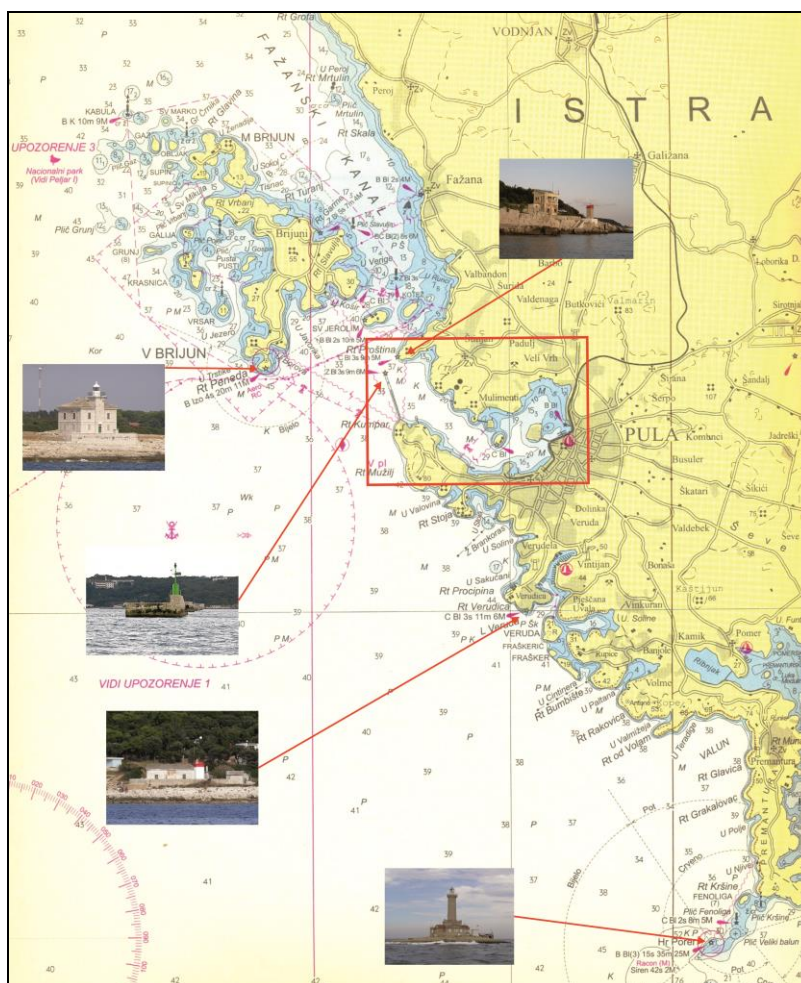
Ova maritimna studija ne smije se, u cijelosti ili pojedinim njezinim dijelovima, osim izraza i dijelova koji su opće prihvaćene znanstvene spoznaje, koristiti za izradu drugih spisa, službenih ili neslužbenih, bez odobrenja autora.

2. NAVIGACIJSKA OBILJEŽJA PLOVIDBENOG PODRUČJA

Pod navigacijskim obilježjima plovidbenog područja podrazumijevaju se sva ona obilježja koja omogućavaju snalaženje tj. orijentaciju na moru odnosno određivanje položaja broda u svim uvjetima, upravljanje i nadzor kretanja broda (provjera kursa, brzine, dubine ispod broda ...), balisažne oznake, itd.

2.1 Opća geografska i navigacijska obilježja plovidbenog područja

Ovo područje obiluje mnoštvom uvala, otoka, otočića, hridi i pličina. Konfiguracija obale s mnoštvo uvala predstavlja dobro zaklonište za manja plovila u slučaju nepovoljnih vremenskih prilika, a s druge strane mnoštvo otoka, otočića, hridi i pličina predstavlja potencijalnu opasnost od nasukanja prilikom plovidbe ovim područjem.



Slika 1 Položaj luke Pula na jugozapadnom dijelu poluotoka Istra, s karakterističnim orijentacijskim točkama

Luka Pula (44°52,5'N - 13°50,8'E) je glavna luka Istarske županije, a smjestila se na jugozapadnome dijelu poluotoka Istra u području Pulskeg zaljeva. Za orijentaciju pri prilazu luci Pula s juga koriste se:

- svjetionik Poror – kamena kula nad kućom (B Bl(3) 15s 35m 25M (sa Racon M i elektroničkom oznakom Type 1 AIS AtoN Station),
- obalno svjetlo na hridi Albanež (BC Bl(2) 8s 15m 10/6 M i elektronička oznaka Type 1 AIS AtoN Station - bijela kula s galerijom na stožastom bloku u moru),
- svjetlo na rtu Verudica (bijela kula s crvenim vrhom i galerijom uz kuću, C Bl 3s 11m 6M).

Za orijentaciju pri prilazu luci Pula sa sjevera koristi se Brijunsko otočje te:

- obalno svjetlo na otoku Veli Briun na rtu Penada (B Izo 4s 20m 11M i elektronička oznaka Type 1 AIS AtoN Station),
- obalno svjetlo na rtu Proština (kamena kula sa crvenom galerijom C Bl 3s 9m 5M),
- obalno svjetlo na kraju lukobrana u nastavku rta Kumpar (zelena kula sa galerijom Z Bl 3s 9m 6M i elektronička oznaka Type 1 AIS AtoN Station).



Slika 2 Luka Pula i prilazni plovni put

Lukobran luka Pula, koji se prostire u nastavku rta Kumpar prostire se u smjeru 342° u duljini od približno 1200 metara i time sa zapada zatvara područje Pulskeg zaljeva. Na samom kraju lukobrana, koji je na dijelovima isprekidan nalazi se obalno svjetlo s prije navedenim karakteristikama.

Na promatranom području, na raspolaganju je pouzdana radarska navigacija zbog dobrog odraza konfiguracije obalne linije. Zadovoljavajuća točnost radarskog položaja omogućena je na udaljenosti i preko 30 M. Pored toga, razvijena mreža svjetionika, obalnih svjetala, svjetlećih plutača i drugih oznaka omogućuje sigurnu plovību i orijentaciju u prostoru.

Posebnost Puskog zaljeva očituje se u njegovoj prostornoj konfiguraciji koja ima približno oblik slova «U», duljina uzdužne longitudinalne osi iznosi približno 5000 m, a širina iznosi približno 800 m. Čitav zaljev je u stvari prirodna luka koja je sa svih strana osim sa zapada omeđena kopnom. Luka je otočićima Sv. Katarina i Andrija podijeljena na vanjsku (W) i unutarnju (E) luku. U istočnom i jugoistočnom dijelu zaljeva smještena je luka, pristani i brodogradilište, na južnom i jugozapadnom dijelu nalazi se poluotok na čijem krajnjem dijelu je smješten rt Kumpar i lukobran duljine 1210 m. Sa sjeverne strane zaljev je omeđen rtom Proština.

Plovila uplovljavaju u luku Pula prolazom između rta Proština i glave lukobrana koji se nalazi u produžetku rta Kumpar. Prilikom uplovljavanja u luku plovilo se usmjerava prema južnoj strani otoka Andrija (označena crvenim svjetlom – C Bl 5s 5m 4M). Plovila s gazom manjim od 5 m prosljeđuju prema crvenom svjetlu na južnoj strani otoka Andrija sve dok im se ne ukaže slobodan sjeverni prolaz između otoka Katarina i Andrija, označen sa dva zelena i dva crvena valjkasta svjetionika između kojih treba ploviti (sjeverni crveni karakteristika C Bl 2s 6m 1M i južni zeleni karakteristika Z Bl 2s 7m 1M). Brodovi s gazom većim od 5 m i brodovi na jedra prosljeđuju prema prolazu južno od otočića Andrija. Prolaskom subočice crvenog svjetla na južnoj strani otoka Andrija, postepeno se mijenja kurs u lijevo prema zaljevu Vela draga.

Od glave lukobrana gdje je dubina od 35 m do 40 m prema južnom dijelu otoka Andrija dubine se smanjuju na približno 29 m. Od južnog dijela otoka Andrija pa do sredine zaljeva Vela draga dubine se postepeno smanjuju do 13 m. Dubine neposredno uz sam lukobran brzo rastu tako da su već na udaljenosti od približno 10 m od lukobrana dubine veće od 10 metara sa unutrašnje strane lukobrana dok se sa vanjske strane ta dubina doseže i na manjim udaljenostima od lukobrana.

Od rta Kumpar protežu se energetske kablovi i to prema području istočno od rta Proština (sa unutrašnje strane lukobrana), prema rtu istočno od rta Kozlac kao i prema uvali Borova na području otoka Veli Brijun (sa vanjske strane lukobrana).

Za veće brodove predviđeno je sidrište 0,6 M jugozapadno od rta Kumpar s dubinama od približno 38 m, a za manje brodove i brodice oko 800 m sjeverozapadno od svjetla na Gatu Rijeka (B Bl 5s 7m 3M) s dubinom od 13 m. Prema strukturi dna na području sidrišta za velike brodove nalazi se mulj koji je povoljan za sidrenje. Na

sidrištu za manje brodove i brodice dno je pretežno muljevito, ali u jednom manjem dijelu je i kamenito.

U luci Pula postoje ograničenja brzine plovidbe i prema sljedećim pravilima:

- od spojnice rt Proština – rt Kumpar pa do spojnice otok Katarina – otok Andrija – poluotok Sv. Petar brodovi mogu ploviti brzinom do 8 čv,
- od spojnice otok Katarina – otok Andrija – poluotok Sv. Petar prema unutarnjem dijelu luke brodovi mogu ploviti brzinom do 5 čv.

2.2 Navigacijska i komunikacijska podrška

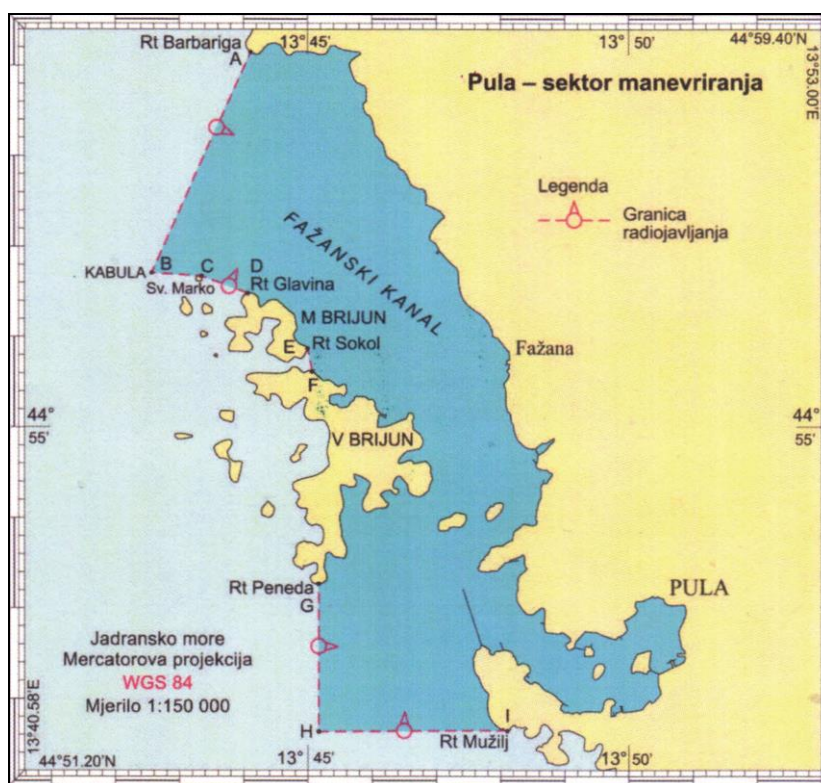
U području luke Pula razvedenost obale i odgovarajući broj pomorskih signalnih oznaka (svjetionici, obalna svjetla itd.) dovoljnog dometa i vidljivosti omogućuju neprekidno korištenja metoda terestričke i radarske navigacije za primarno ili sekundarno određivanje položaja broda. Povrh određivanja pozicije metodama terestričke i radarske navigacije, za pozicioniranje plovila na ovom plovnom putu može se koristiti pozicija dobivena satelitskim navigacijskim sustavom GPS. Kako su službene pomorske karte koje pokrivaju ovo područje (karte Hrvatskog hidrografskog instituta – HHI) izvedene na temelju Besselovog elipsoida poziciju dobivenu satelitskim navigacijskim sustavom GPS nije moguće direktno ucrtati na pomorsku kartu jer se položaj dobiven satelitskim navigacijskim sustavom GPS temelji na elipsoidu WGS 84. Zbog toga je u području luke Pula položaj dobiven satelitskim navigacijskim sustavom GPS koji se temelji na elipsoidu WGS 84, potrebno pomaknuti za 0,01' sjeverno i 0,28' istočno kako bi se usuglasio s navigacijskim kartama HHI-a.

Na području zapadne obale Istre, brodovi u radijskom prometu mogu koristiti usluge obalnih radijskih postaja republike Hrvatske. Na Jadranskom moru, služba nadzora obavlja se na VHF kanalu 16, a za plovila opremljena DSC VHF uređajima, na DSC VHF kanalu 70. VHF kanal lučke kapetanije Pula je kanal 73. Također na čitavom plovnom području do veza broda u Puli zbog dobre pokrivenosti moguća je uporaba mobilne GSM telefonije.

Navigacijske i meteorološke obavijesti važne za sigurnost plovidbe zauzimaju značajno mjesto u radio prometu svih radijskih postaja. Navigacijske obavijesti za hrvatsku obalu i pripadajuće vode izdaje i objavljuje nacionalni koordinator (Hrvatski hidrografski institut Split). Vremenska izvješća izdaje Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture na VHF području na hrvatskom i engleskom jeziku. Pomorski meteorološki centar Split izdaje dnevno meteorološka izvješća za Jadransko more, i to prognozu vremena za 24 sata, upozorenja te opći opis vremenskog stanja. Ova izvješća uobičajeno se objavljuju zajedno s navigacijskim obavijestima na

odgovarajućim radnim kanalima na hrvatskom i engleskom jeziku. Dodatno, korištenjem suvremenih internetskih tehnologija brodovima u plovidbi na raspolaganju su i rezultati numeričkih simulacija (primjerice model Aladin) koji značajno povećavaju informacijski sadržaj dostupan ljudima na moru.

Prilikom plovidbe Jadranskim morem brodovi se nalaze pod nadzorom VTS službe. VTS Hrvatska je služba nadzora i upravljanja pomorskim prometom Ministarstva i lučkih kapetanija koja je ovlaštena za pružanje VTS usluga i koja ima mogućnost međudjelovanja s pomorskim objektima i reagiranja u promjenjivim plovidbenim okolnostima, a čiji zadatak jest uspostaviti prometno-plovidbeni tijek u kojem svi sudionici pomorskog prometa ostvaruju postavljene ciljeve uz zadovoljavanje uvjeta sigurnosti plovidbe i zaštite okoliša te poštivanje propisa koji se odnose na plovidbu.



Slika 3 VTS područje Pula – sektor manevriranja

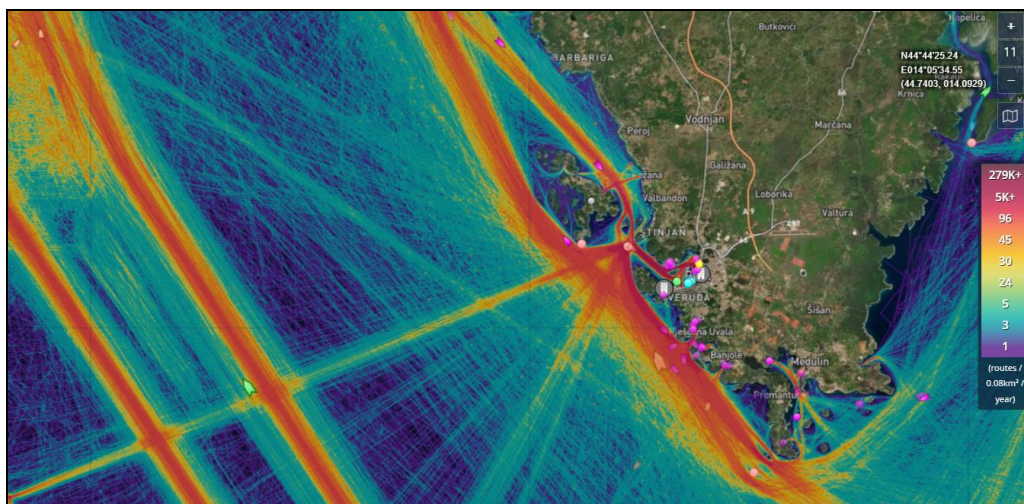
VTS se sastoji od pomorskog obalnog sustava automatske identifikacije brodova (AIS), pomorskog radarskog sustava, radio-komunikacijskog te svih drugih sustava kojima se osigurava uvid u plovidbene okolnosti na moru i ostvaruje interakcija sa sudionicima pomorskog prometa. Osnovnu ulogu u organizacijskoj strukturi čine tri VTS centra smještena u Rijeci, Splitu i Dubrovniku u kojima se ostvaruju funkcije praćenja, organizacije i upravljanja pomorskim prometom te

pružanja potrebnih informacija brodovima. VTS područje dijeli se na sektore u kojima se pojedine VTS usluge pružaju u svrhu povećanja sigurnosti na moru. U neposrednoj plovidbi prema luci Pula brodovi će se nalaziti u VTS sektorima:

- Sektor B – Sektor nadzora (obuhvaća dijelove unutarnjih morskih voda i dio teritorijalnog mora Republike Hrvatske od državne granice (vanjske granice teritorijalnog mora) do granica sektora manevriranja Pula i
- Sektor manevriranja Pula.

2.3 Pomorski promet u akvatoriju

Područje Pulskog zaljeva ponajviše se koristi za prihvat brodova na kružnim putovanjima, trgovačkih brodova, putničkih te ribarskih brodova, kao i jahti za sport i razonodu te plovila domicilnog stanovništva. Na donjoj slici vidljiva je gustoća pomorskog prometa tijekom 2022. godine na širem području luke Pula, u koju su uključena sva plovila koja koriste AIS¹ uređaj. Na slici je vidljivo da se na udaljenosti od približno 12 M od obale kopna nalazi zona odvojene plovidbe koju koriste brodovi prilikom prilaska lukama sjevernog Jadrana ponajviše tijekom prilaska lukama Trst i Kopar. Ovime se promet brodova udaljio od obalne linije i time je smanjena gustoća prometa u priobalnime dijelu. Nadalje je vidljivo da se gustoća prometa povećava u priobalnime dijelu, koju ponajviše generiraju brodovi koji uplovljavaju prema lukama na zapadnoj obali Istre, ali i manja plovila, ribarski brodovi i jahte koji koriste AIS uređaj.



Slika 4 Prikaz gustoće pomorskog prometa plovila koje koriste AIS uređaja na širem području luke Pula tijekom 2022. godine – (MarineTraffic 04.07.2023.)

¹ AIS - Automatic identification system

Podaci o uplovljavanju brodova na terminale (operativne obale, sidrišta) na području Pulskog zaljeva, ali i na širem području luke Pula prikazano je u sljedećoj tablici. Prikazani podaci dobiveni su iz sustava CIMIS za period od 2018. do 2022. godine. Vidljivo je da se godišnji broj uplovljavanja na razmatranom području kreće od približno 9 do 10 tisuća uplovljenja. Vidljivo je da se najveći broj uplovljavanja odnosi na plovila koja uplovljavaju u luke Brijuni i Fažana što se prvenstveno odnosi na promet putničkih (turističkih) plovila koja povezuju te dvije luke. Promet brodova prema Pulskom zaljevu prvenstveno se odnosi na promet brodova prema luci Pula, ali u manjoj mjeri i prema lukama posebne namjene (tvornica cementa i brodogradilišta).

Tablica 1 Broj uplovljavanja brodova na terminala koji se nalaze na širem području luke Pula na temelju podataka dobivenih iz sustava CIMIS (MMPI²)

Bazen	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
	Broj posjeta	Broj posjeta	Broj posjeta	Broj posjeta	Broj posjeta
Polje (Premantura)	1	1	1	2	1
Peroj	0	0	0	0	1
Banjole (Pula)	79	54	63	30	25
Ližnjan - Kuje	158	124	127	121	112
Krnica	0	0	0	1	1
Brijuni (Brioni)	3.546	3.533	2.953	3.660	3.649
Štinjan	26	17	29	17	7
Porto Budava	16	14	15	13	10
ACI marina Pula	156	214	49	127	12
ACI marina Pomer	1	2	0	1	0
Calucem - Pula - Tvornica cementa (sv. Petar)	69	57	58	55	59
Runke (Premantura)	2	1	1	0	0
Bunarina (Pula)	40	4	2	0	0
Brodogradilište TEHNOMONT - Pula	7	18	4	9	7
Brodogradilište ULJANIK - Pula	54	54	20	31	37
Marina Veruda (Tehnomont)	0	3	0	0	0
Marina Volme (Medulin)	0	0	0	0	1
Medulin	317	38	15	52	26
Fažana	3.344	3.279	2.733	3.425	3.372
Pula	2.171	2.064	1.355	1.767	1.721
Marina Polesana Pula	0	0	1	2	0
Bunarina - Ribarska koliba	0	0	1	1	0
UKUPNO	9987	9477	7427	9314	9041

² MMPI - Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske

Dio brodova koji je evidentiran kroz sustav CIMIS, a vezano uz luku Pula odnosi se i na promet ribarskih brodova kojima je luka Pula matična luka. Osim tih ribarskih plovila broj ribarskih brodova uvelike ovisi o ribolovnoj sezoni kada se broj značajno povećava te u luku uplovljava dodatni broj ribarskih brodova. Promet teretnih brodova u luci Pula je razmjerno mali, a isti zaključak može se izvesti i za promet putničkih brodova na kružnim putovanjima.

Promet brodica lokalnog stanovništva, izletničkih plovila i plovila nautičkog turizma u zimskim mjesecima nije većeg intenziteta dok je u ljetnim mjesecima promet navedenih plovila velik. Linijski promet putničkih brodova također je mali.

Najveće dnevne koncentracije prometa brodova u zaljevu u ljetnim mjesecima nastaju ujutro pri isplovljivanju turističkih brodova i nautičara sa svojim plovilima te uplovljavanju ribarskih brodova. Povećani promet je i u večernjim satima kada nautičari i turistički brodovi uplovljavaju u samu uvalu, a ribarski brodovi isplovljavaju.

3. METEOROLOŠKA I OCEANOLOŠKA OBILJEŽJA PODRUČJA

U ovom poglavlju prikazana su meteorološka i oceanološka obilježja mikrolokacije lukobrana Pula te okolnog plovidbenog područja, a temeljem podataka iz dostupnih izvora. Navedena obilježja promatrana su prvenstveno sa stajališta njihova utjecaja na način obavljanja manevra priveza i odveza brodova, te sa stajališta maritimne sigurnosti brodova tijekom njihova boravka na razmatranom mjestu priveza na lukobranu Pula.

Izvori podataka na kojima se temelje zaključci ovog poglavlja obuhvaćaju brojne izvore pri čemu je pri izboru podataka i njihovog načina prikaza naglasak stavljen na uočavanje važnih svojstava koja u pojedinim okolnostima presudno mogu umanjiti stupanj sigurnosti plovila.

Za razmatrano područje nema ciljanih mjerenja pa tako ni dostupnih podataka o meteorološkim i oceanološkim pojavama značajnim s gledišta maritimne sigurnosti plovila. Podaci koji su uzeti u razmatranje su s klimatološke postaje Pula grad, te podaci o obilježjima vjetra s meteorološke postaje Pula aerodrom. Isto tako su analizirani podaci o obilježjima vjetra dobivenih s automatskih meteoroloških postaja Porer (nalazi se na 5 m nadmorske visine) i Monte Kope (nalazi se na 48 m nadmorske visine).

Također su za mikrolokaciju lukobran luke Pula korištena i iskustvena saznanja, te terenska istraživanja koja su u dovoljnoj mjeri točna da se mogu upotrijebiti kod procjene maritimne sigurnosti.

U sljedećim poglavljima, za razmatrano područje, analizirati će se obilježja vjetra, valova, morskih struja, morskih mijena i vidljivosti.

3.1 Vjetar

Vjetar je vodoravno strujanje zraka, a osnovna obilježja su mu: brzina, smjer, trajnost i učestalost. Smjerom vjetra se označava smjer odakle vjetar puše. Ako se vjetar opaža po učincima na okoliš, njegova jačina se izražava u stupnjevima Beaufortove ljestvice, a smjer procjenjuje. Ukoliko se mjeri, brzina se izražava u m/s, a smjer se očitava.

Tablica 2 Beauforta ljestvica

Beaufortov stupanj	Brzina vjetra			Opis vjetra
	km/sat	čvorovi	m/s	
0	0 – 1	0 – 1	0 – 0,2	tišina
1	1 – 5	1 – 3	0,3 – 1,5	lahor
2	6 – 11	4 – 6	1,6 – 3,3	povjetarac
3	12 – 19	7 – 10	3,4 – 5,4	slab vjetar
4	20 – 28	11 – 16	5,5 – 7,9	umjeren vjetar
5	29 – 38	17 – 21	8,0 – 10,7	umjereno jak vjetar
6	39 – 49	22 – 27	10,8 – 13,8	jak vjetar
7	50 – 61	28 – 33	13,9 – 17,1	vrlo jak vjetar
8	62 – 74	34 – 40	17,2 – 20,7	olujni vjetar
9	75 – 88	41 – 47	20,8 – 24,4	oluja
10	89 – 102	48 – 55	24,5 – 28,4	žestoka oluja
11	103 – 117	56 – 63	28,5 – 32,6	orkanska oluja
12	118 i više	64 i više	32,7 i više	orkan

Prevladavajući vjetar na području akvatorija jugozapadnog dijela Istarskog poluotoka je bura. Bura je u ovom području i najjači vjetar. Najjača je zimi odnosno u rano proljeće, općenitije rečeno, u hladnom dijelu godine. Maksimalnih udari vjetra također se javljaju pri puhanju bure koja je sličnih obilježja kao u obližnjem akvatoriju. Puše na mahove, može dostići srednju satnu vrijednost i iznad 30 m/s. Udari vjetra najveće brzine mogu znatno premašiti srednje satne vrijednosti, te postizati vrijednosti i iznad 45 m/s. Vjerojatnost pojave bure u zimskom periodu godine je približno 40%, dok u ljetnom periodu iznosi približno 20%.

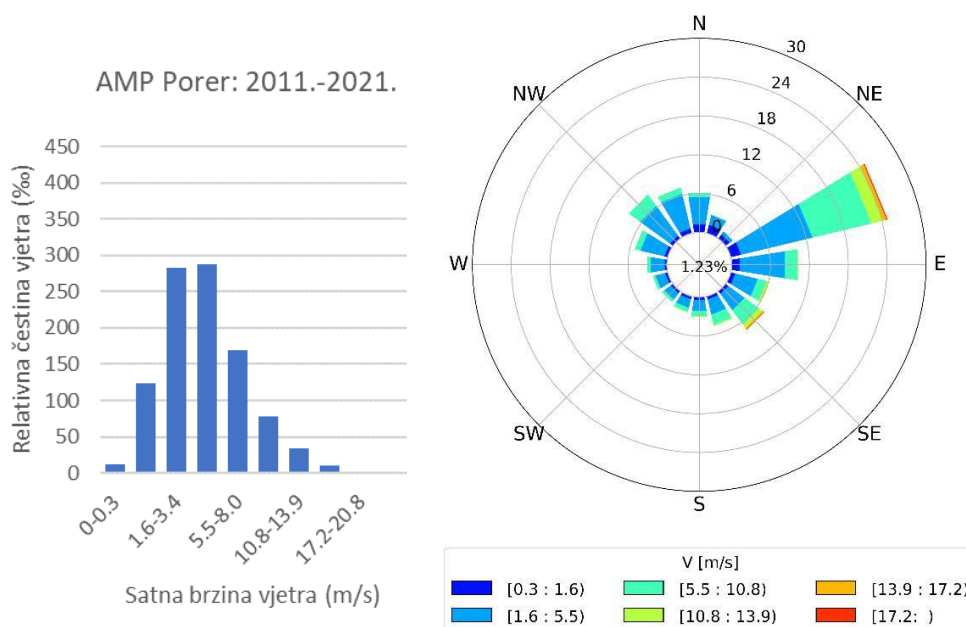
Odmah iza bure na promatranom području po važnosti (s obzirom na najveće brzine i učestalost) je jugo koje puše uglavnom iz smjerova ESE do S i to većinom u zimskim mjesecima od listopada do ožujka. Tijekom puhanja juga nastaju najveći valovi. Obično puše 2 do 3 dana, no može potrajati i cijeli tjedan.

Značajan vjetar na ovom geografskom području je i lebić koji općenito puše iz smjera SW, a također može biti olujne jačine. Ljeti prevladavaju vjetrovi iz sjeverozapadnih smjerova.

Tijekom ljetnih mjeseci moguće su pojave naglih lokalnih oluja (nevera). Nastaju kao posljedica lokalnih atmosferskih poremećaja pa se teže prognoziraju. Većinom su to nagli kratkotrajni naleti jugozapadnih vjetrova ponekad olujne jačine, brzine i preko 40 čv, praćeni jakom kišom.

Za prikaz obilježja vjetra na razmatranom području u dijelu koji slijedi analizirane su godišnje i sezonske vjerojatnosti istovremenog pojavljivanja vjetra (sa pripadajućim smjerom i brzinom) za postaju Porer i Monte Kope koristeći apsolutne i relativne čestine. Podaci o relativnim čestinama su dati u obliku ruže vjetrova, dok su podaci za apsolutne i relativne čestine prikazani u obliku tablica.

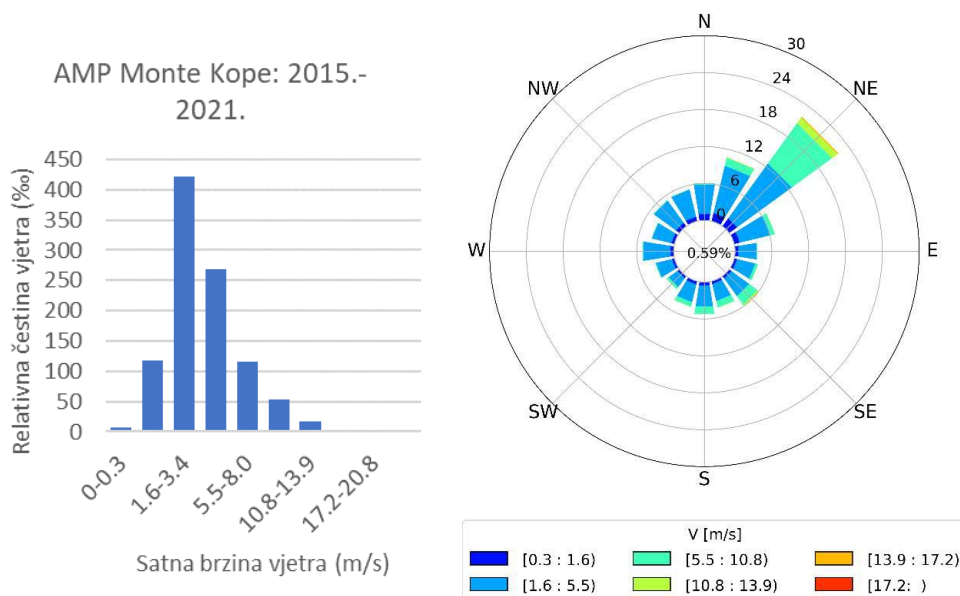
Na slici koja slijedi prikazana je razdioba vrijednosti čestine i satne brzine vjetra (m/s) te godišnja ruža vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar za postaju Porer za razdoblje 1.1.2011. - 31.12.2021.



Slika 5 Razdioba vrijednosti čestine i satne brzine vjetra (m/s) – lijevi prikaz te godišnja ruža vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar – desni prikaz za postaju Porer u razdoblju 1.1.2011. - 31.12.2021.

Podaci pokazuju da se tišina na postaji Porer pojavljuje u oko 1,23 % slučajeva u razmatranom razdoblju. Učestalost vjetra brzine 3,4 - 5,5 m/s, odnosno slab vjetar ima najveću pojavnost među razmatranim kategorijama, te se javlja u više od 28,8 % slučajeva, a približno jednako je zastupljena i kategorija vjetra od brzine 1,6 - 3,4 m/s, odnosno povjetarac. Učestalost pojave vjetra u kategorijama veće brzine opada s porastom brzine. Može se vidjeti da pojavnost olujnih vjetrova (vjetar brzine iznad 17,2 m/s) iznosi približno 10%. Olujni vjetar se pojavljuje iz ENE smjera i to je smjer puhanja bure na razmatranoj lokaciji. Jugo na razmatranoj lokaciji puše iz smjera SE. Učestalost juga je značajno manja, međutim isto tako brzina vjetra dostiže olujnu jačinu. Umjereno jak vjetar (vjetar brzine od 8 m/s do 10,7 m/s) s najvećom učestalosti se pojavljuje iz smjera NW.

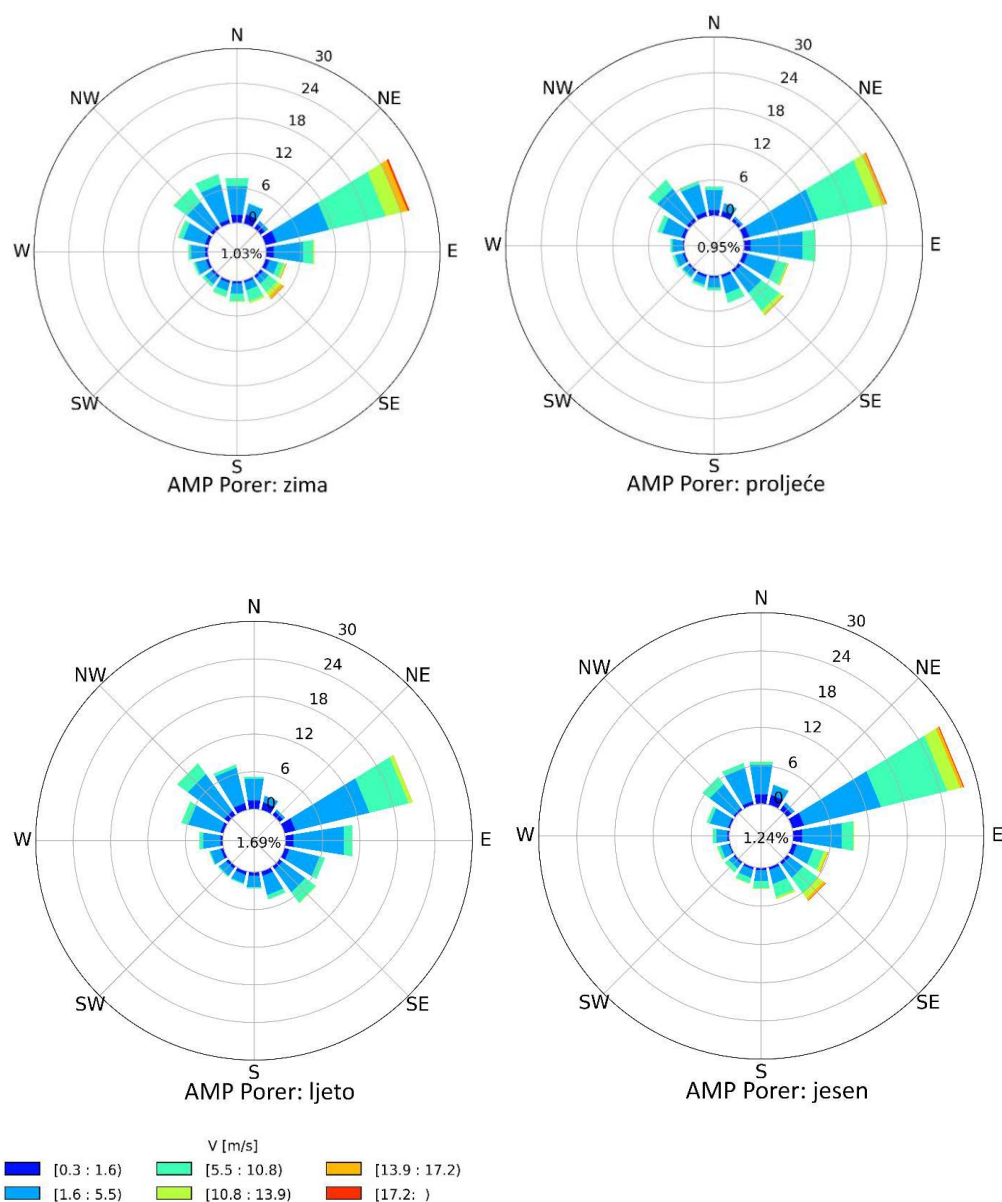
Na slici koja slijedi prikazana je razdioba vrijednosti čestine i satne brzine vjetra (m/s) te godišnja ruža vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar za postaju Monte Kope za razdoblje 1.1.2015. - 31.12.2021.



Slika 6 Razdioba vrijednosti čestine i satne brzine vjetra (m/s) – lijevi prikaz te godišnja ruža vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar – desni prikaz za postaju Monte Kope u razdoblju 1.1.2015. - 31.12.2021.

Podaci pokazuju da se tišina na postaji Monte Kope pojavljuje u oko 0,59 % slučajeva u razmatranom razdoblju. Učestalost vjetra brzine 1,6 - 3,4 m/s, odnosno povjetarac ima najveću pojavnost među razmatranim kategorijama, te se javlja u približno 42 % slučajeva, a približno jednako je zastupljena i kategorija vjetra od brzine 3,4 – 5,5 m/s, odnosno slab vjetar. Može se vidjeti da pojavnost jakih vjetrova (vjetar brzine 10,8 -13,9 m/s) iznosi približno 10%. Jak vjetar se pojavljuje iz NE smjera i to je smjer puhanja bure na ovoj meteorološkoj postaji. Jugo na razmatranoj lokaciji puše iz smjera SE. Učestalost juga je i na ovoj lokaciji značajno manja u odnosu na buru, međutim isto tako brzina vjetra dostiže jačinu od 13,9 m/s – jak vjetar. Umjereno jak vjetar (vjetar brzine od 8 m/s do 10,7 m/s) se pojavljuje u svim kvadrantima. Učestalost takvog vjetra po kvadrantima vrlo malo varira.

Na slikama koje slijede prikazane su sezonske ruže vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar za meteorološku postaju Porer za razdoblje 1.1.2011. - 31.12.2021.

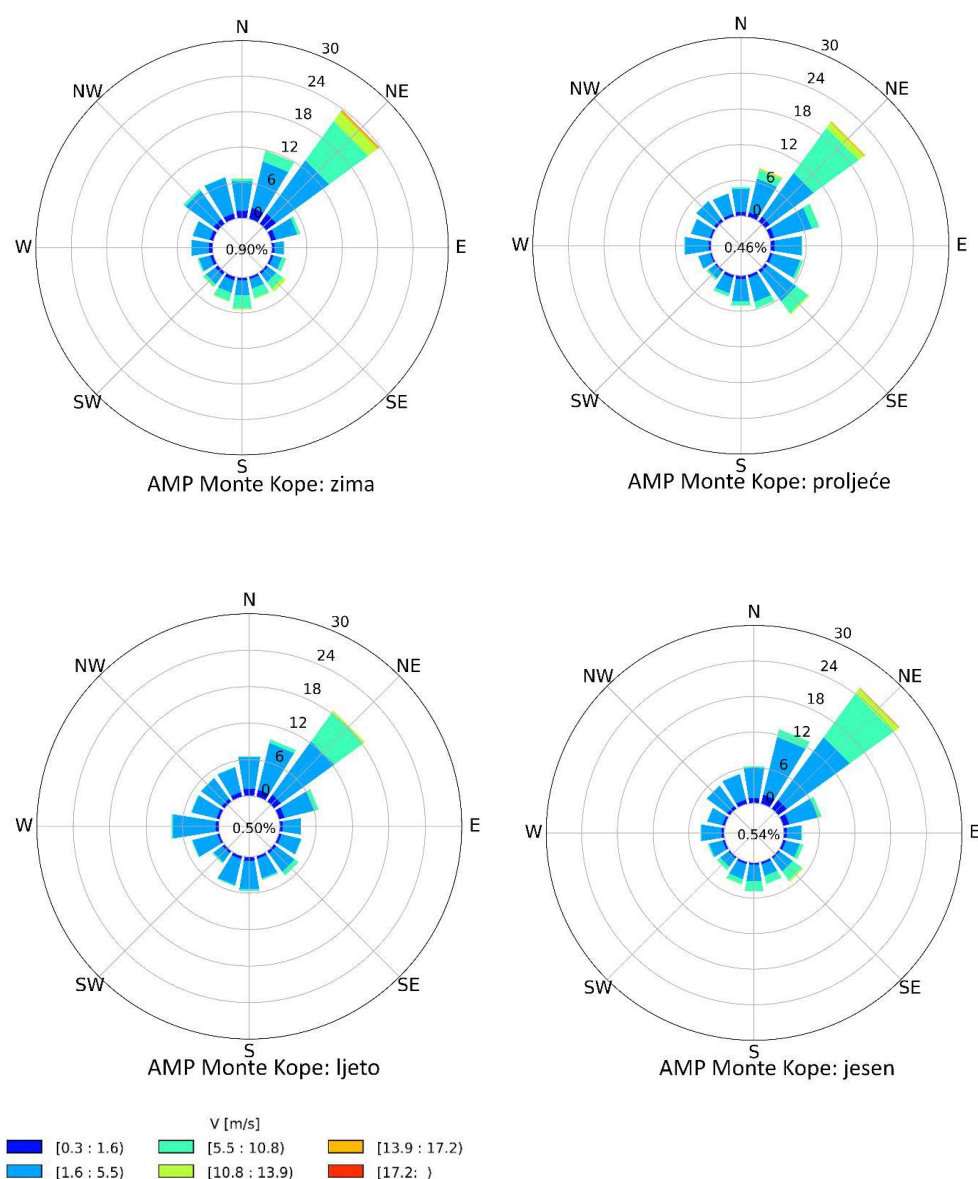


Slika 7 Sezonske ruže vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar za meteorološku postaju Porer za razdoblje 1.1.2015. - 31.12.2021.

Bura, koja na lokaciji postaje Porer puše iz smjera ENE, vjetar je najveće učestalosti u svim godišnjim dobima. Tijekom jeseni vjetar iz ENE smjera dostiže brzine i iznad 17,2 m/s i ima najveću učestalost. U ljetnim mjesecima brzina razmatranog vjetra ne prelazi 13,9 m/s te ima najmanju učestalost. Tijekom zime te u proljeće brzina vjetra također može u kraćim razdobljima prelaziti 17,2 m/s. Učestalost SE vjetra je u svim godišnjim dobima na ovoj lokaciji značajno manja, međutim isto tako brzina vjetra dostiže olujnu jačinu (brzina vjetra iznad 17,2 m/s). Tijekom jeseni i proljeća najveće brzine vjetra ne prelaze brzinu od 17,2 m/s. U

ljetnim mjesecima brzina SE vjetra na razmatranoj lokaciji ne prelazi brzinu od 10,8 m/s. Razdoblje tišine je u najvećoj mjeri zastupljeno tijekom ljeta (1,69%)

Na slikama koje slijede prikazane su sezonske ruže vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar za meteorološku postaju Monte Kope za razdoblje 1.1.2015. - 31.12.2021.



Slika 8 Sezonske ruže vjetrova sa smjerom i brzinom za pojedini vjetar za meteorološku postaju Monte Kope za razdoblje 1.1.2015. - 31.12.2021.

Bura, koja na lokaciji postaje Monte Kope puše iz smjera NE, vjetar je najveće učestalosti u svim godišnjim dobima. Tijekom zime vjetar iz NE smjera dostiže brzine i iznad 17,2 m/s. U ljetnim mjesecima brzina razmatranog vjetra ne prelazi 13,9 m/s

te ima najmanju učestalost. U jesen i proljeće brzine vjetra također može u kraćim razdobljima prelaziti brzinu od 17,2 m/s. Sljedeći po učestalosti je vjetar iz NNE smjera. Najveću učestalost i brzinu razmatrani vjetar postiže tijekom jeseni (brzina vjetra do 10,8 m/s). Razdoblje tišine je u najvećoj mjeri zastupljeno tijekom zime (0,90%).

U tablici koja slijedi dana je relativna učestalosti određenog smjera vjetra (1/1000) u ovisnosti o srednjim satnim vrijednostima smjera vjetra (m/s) na meteorološkoj postaji Porer od 2011. do 2021. godine.

Tablica 3 Relativna učestalosti određenog smjera vjetra (1/1000) u ovisnosti o srednjim satnim vrijednostima smjera vjetra (m/s) na meteorološkoj postaji Porer (od 2011. do 2021. godine)

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zbroj
Brzina (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	
N		13,1864	24,7055	17,7442	6,3117	0,8011	0,1840	0,0217			62,9547
NNE		13,5761	11,8872	3,6809	0,8011	0,0541					29,996
NE		8,1847	4,6553	1,1692	0,1516	0,043		0,0108	0,0217		14,2149
ENE		16,4667	46,1740	67,1986	56,6755	36,7118	18,3613	5,9111	1,7105	0,0217	249,2313
E		13,0348	34,4816	36,5386	15,4382	3,7134 1	0,8769 5	0,2165	0,2165		0,2165
ESE		7,5134	18,7944	16,7591	9,2889	4,7960	2,7390	1,0826	0,1949	0,0325	61,2008
SE		5,4673	14,5721	16,6291	16,3152	10,7288	6,8530	2,8798	0,5846	0,0108	74,0408
SSE		5,1533	12,2878	11,8331	9,4946	1,8080	0,1732	0,0108			47,5706
S		4,4496	9,8844	7,8166	5,1750	2,9772	0,7145	0,0108			31,0281
SSW		4,5903	8,3254	5,6297	4,2006	2,4143	0,4764				25,6366
SW		4,2547	7,9356	4,3197	3,3561	1,4507	0,1516				21,4685
WSW		4,1898	4,1898	5,6405	3,0422	0,9094	0,3897	0,0108			24,1101
W		3,8758	12,9915	8,6718	3,6376	1,6456	0,4114	0,0541			31,2879
WNW		5,3373	17,1488	21,0246	7,3619	1,4940	0,3681	0,0541	0,0325		52,8213
NW		6,0411	21,1437	35,4777	18,9676	18,9676	2,7499	0,3573	0,0325	0,0217	84,7913
NNW		7,9465	27,1414	27,7369	8,4553	1,5482	0,1732	0,0650			73,0664
C	12,262										
Zbroj	12,262	123,2678	282,0566	287,8703	168,6731	78,8477	33,8645	10,5231	2,5658	0,0650	1000

Najveću učestalost na meteorološkoj postaji Porer ima vjetar iz ENE smjera (približno 25%). Zatim slijedi vjetar iz NW s relativnom učestalošću pojavljivanja od 8,5%. Vjetar iz SE smjera ima relativnu učestalost pojavljivanja od 7,4%. Najveću relativnu učestalost pojavljivanja na razmatranoj lokaciji imaju vjetrovi brzine 3,4 - 5,4 m/s (približno 28,7 5%). Periodi tišine imaju relativnu učestalost pojavljivanja od 1,2%.

U tablici koja slijedi dana je relativna učestalosti određenog smjera vjetra (1/1000) u ovisnosti o srednjim satnim vrijednostima smjera vjetra (m/s) na meteorološkoj postaji Monte Kope od 2015. do 2021. godine.

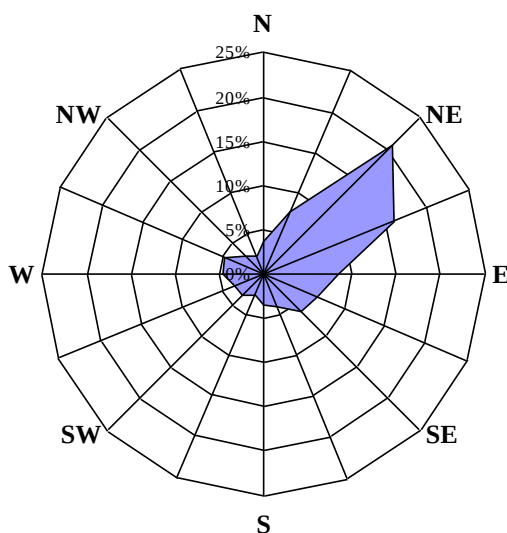
Tablica 4 Relativna učestalosti određenog smjera vjetra (1/1000) u ovisnosti o srednjim satnim vrijednostima smjera vjetra (m/s) na meteorološkoj postaji Monte Kope (od 2015. do 2021. godine)

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zbroj
Brzina (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	
N		10,6752	34,9746	13,5552	2,5696 0	0,2070					61,9815
NNE		13,8829	44,2011	34,8193	9,8474	3,3284	0,7071	0,3277	0,0172		107,131
NE		16,0386	57,6528	52,2721	51,0994	30,1802	10,9166	1,9143	0,2242	0,0172	220,3156
ENE		9,6749	9,6749	22,4886	6,6396	1,2762	0,2414	0,0172			68,6729
E		6,1913	18,7635	10,7786	1,0003	0,1035	0,0345				36,8716
ESE		4,9840	18,9187	11,7099	3,7768	0,776	0,2587	0,0172			40,4415
SE		4,9151	17,7115	18,0564	10,6924	5,8808	2,4317	0,3277			60,0155
SSE		4,8806	16,2111	12,2618	7,5364	3,2940	0,4139	0,0690			44,6667
S		6,0705	23,3336	11,6237	7,8813	4,0010	0,7071	0,0345			53,6518
SSW		5,5877	21,2986	8,5539	5,0875	2,3109	0,5864	0,0172			43,4423
SW		4,3115	10,9166	6,6914	3,2422	1,1037	0,2070				26,4724
WSW		4,4839	17,7805	8,9333	1,5521	0,1207	0,0172				32,8878
W		5,5532	22,1781	22,5058	1,3797	0,1725	0,0345	0,0172			51,8410
WNW		5,4497	22,1437	10,4165	0,7243	0,0172	0,0172				38,7686
NW		7,0880	30,7148	13,8657	1,4314	0,0517					53,1517
NNW		7,8124	7,8124	9,5197	0,6553	0,1035					53,7725
C	5,9153										
Zbroj	5,9153	117,5994	420,8157	268,0521	115,1160	52,9275	16,5733	2,7421	0,2414	0,0172	1000,00

Najveću učestalost na meteorološkoj postaji Monte Kope ima vjetar iz NE smjera (približno 22%). Zatim slijedi vjetar iz NNE s relativnom učestalošću pojavljivanja od 10,7%. Vjetar iz SE smjera ima relativnu učestalost pojavljivanja od 6%. Najveću relativnu učestalost pojavljivanja na razmatranoj lokaciji imaju vjetrovi brzine 1,6 – 3,3 m/s (približno 42%). Periodi tišine na ovoj meteorološkoj postaji imaju relativnu učestalost pojavljivanja od približno 0,6%.

Usporedbom podataka s meteoroloških postaja Porer i Monte Kope može se zaključiti da je na meteorološkoj postaji Porer prevladavajući vjetar iz ENE smjera dok je na meteorološkoj postaji Monte Kope to vjetar iz smjera NE. Kako je već prije navedeno na području Porera bura puše iz smjera ENE te se može u konačnici zaključiti da na obje meteorološke postaje prevladava bura.

Na slici koja slijedi prikazana je godišnja ruža vjetrova prema mjerenjima na meteorološkoj postaji Pula - aerodrom (28-godišnje razdoblje).



Slika 9 Godišnja ruža vjetrova prema mjerenjima na meteorološkoj postaji Pula - aerodrom (28-godišnje razdoblje)

U dijelu koji slijedi prikazana je procjena učestalosti (‰) i srednje jačine vjetra (m/s) po razdobljima godine na meteorološkoj postaji Pula - aerodrom (28-godišnje razdoblje).

Tablica 5 Procjena učestalosti (U u ‰) i srednje jačine vjetra (J u m/s) po razdobljima godine na meteorološkoj postaji Pula - aerodrom (28-godišnje razdoblje)

Smjer	Zima		Proljeće		Ljeto		Jesen		Godina	
	U	J	U	J	U	J	U	J	U	J
N	5,5	2,0	2,6	1,8	3,3	1,9	3,5	1,7	3,7	1,9
NNE	9,8	2,7	5,5	2,7	7,2	2,5	8,0	2,5	7,6	2,6
NE	23,7	3,8	17,1	3,5	18,7	2,9	23,3	3,2	20,6	3,4
ENE	16,9	4,9	16,5	4,5	13,2	3,7	16,6	4,7	15,8	4,5
E	6,7	3,3	10,3	3,2	9,1	3,1	8,0	3,3	8,5	3,2
ESE	5,0	2,9	7,9	2,9	7,6	2,8	5,7	2,6	6,6	2,8
SE	3,6	3,1	7,3	3,2	6,8	2,7	5,3	2,8	5,8	2,9
SSE	2,7	3,3	4,9	3,4	4,2	2,7	4,1	3,2	4,0	3,1
S	2,6	2,8	4,1	3,2	3,7	2,7	3,5	3,3	3,5	3,0
SSW	2,0	2,4	3,1	2,9	2,7	2,5	2,6	2,8	2,6	2,7
SW	2,7	2,0	3,8	2,8	3,6	2,7	3,3	2,6	3,4	2,6
WSW	3,0	1,8	3,4	2,7	4,3	2,8	3,4	2,3	3,5	2,5
W	3,9	1,9	4,3	2,7	5,8	2,8	4,3	2,3	4,6	2,5
WNW	4,4	2,2	5,5	3,0	5,2	2,6	3,8	2,1	4,7	2,6
NW	4,0	2,0	2,2	1,9	2,9	2,1	2,5	1,9	2,9	2,0
NNW	3,4	1,7	1,5	1,6	1,9	1,7	2,1	1,5	2,2	1,7
Srednja vrijednost		3,2		3,3		2,8		3,1		3,1

U tablici koja slijedi prikazana je učestalost vjetrova po jačini i smjeru za klimatološku postaju Pula - grad (1963. – 2000.).

Tablica 6 Učestalost vjetrova po jačini i smjeru za klimatološku postaju Pula – grad (1963. – 2000.)

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Zbroj
N		10,8	6,6	2,2	0,4	0,1	0,03	0,03						20,2
NNE		5,5	5,6	3,2	0,9	0,5	0,1	0,03						15,9
NE		25,9	31,7	33	20,4	13,5	6,8	4,9	2,3	0,3				138,8
ENE		10,5	17,1	20,3	13,3	10,7	6,4	2,7	1,7					82,7
E		33,7	28,1	17,8	7,1	4,4	1,5	0,5	0,3					93,4
ESE		16,7	20,6	13,3	4	1,9	0,6	0,5	0,1					57,6
SE		34,3	39,8	31,6	14,5	8,7	4,3	1,9	0,8	0,03	0,03			135,9
SSE		3	5,3	5,4	3,4	2,4	0,7	0,4	0,1					20,7
S		4	6,3	4,9	1,9	1,1	0,6	0,3	0,03					19,3
SSW		1,7	4,6	3,5	1,4	0,9	0,6	0,2	0,1					13,0
SW		6,5	13,4	14,8	6,3	3,7	2,1	0,8	0,3	0,03				47,9
WSW		1,2	4,3	4,2	1,4	0,6	0,2	0,1	0,1					12,1
W		3,9	6	5,3	0,9	0,4	0,1	0,1						16,7
WNW		3,7	8,5	9,8	2,2	0,5	0,1	0,1	0,1					24,9
NW		26,4	39,9	30,4	9,1	2,4	0,6	0,3	0,1					100,2
NNW		6,8	7,4	3,2	0,8	0,3	0,03	0,03	0,03					18,6
C	182,1													182,1
Zbroj	182,1	194,5	236,1	202,9	88,2	51,9	25	12,9	6,1	0,4	0,03	0	0	1000

Učestalost vjetra po brzini i smjeru za meteorološku postaju na aerodromu Pula prikazan je u slijedećoj tablici.

Tablica 7 Učestalost vjetrova po jačini i smjeru za meteorološku postaju Pula - aerodrom (1968. - 1989.)

Brzina (m/s)	0 – 0,2	0,3- 1,5	1,6- 3,3	3,4- 5,4	5,5- 7,9	8- 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	Zbroj
N		17,5	12,2	1,8	0,4	0,03								31,9
NNE		21,8	29,3	7,2	1,6	0,3	0,02	0,01						60,3
NE		43,6	92,3	44,1	23,1	8,1	1,6	0,1	0,01					212,8
ENE		25,7	42	39	36,3	16,5	3,6	0,4	0,01					163,5
E		15,9	38,4	22,1	7,2	2	0,3	0,01						86,0
ESE		14,6	30,9	14,8	3,3	0,5	0,02							64,2
SE		13,5	24,4	12,2	3,8	0,9	0,1							54,8
SSE		8,1	14,1	9,3	2,9	0,4	0,05							35,0
S		7,9	11,9	7,4	2,5	0,4	0,02							29,9
SSW		6,3	10,5	4,4	1,4	0,2	0,01							22,8
SW		9	14,7	5,9	1,8	0,2	0,01							31,6
WSW		10,3	15,7	6,3	1,3	0,1	0,01	0,01						33,7
W		13,9	21,3	10,1	0,8	0,1								46,3
WNW		14,3	17,1	8,5	0,8	0,1		0,01						40,7
NW		12,3	8,8	3,3	0,3	0,1								24,8
NNW		10,4	5,7	1,3	0,2	0,01								17,6
C	44													44,0
Zbroj	44	245	389,3	197,9	87,8	29,8	5,7	0,5	0,02	0	0	0	0	1000

Usporedbom klimatološke postaje u Puli - gradu i aerodromu može se zaključiti da je na meteorološkoj postaji aerodrom Pula prevladavajući vjetar iz NE smjera dok je na klimatološkoj postaji to vjetar iz smjera SE.

Podaci o olujnim i jakim vjetrovima u Pulskom zaljevu mogu se dobiti temeljem 28 godišnjih mjerenja na okolnoj meteorološkoj stanici. Ove vrijednosti prikazane su u priloženim tablicama.

Tablica 8 Broj dana s jakim (vjetar od 6 ili više Bf) i olujnim vjetrom (vjetar od 8 ili više Bf), po mjesecima za meteorološku stanicu Pula (28-godišnji niz)³

Broj dana/mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
S jakim vjetrom	6	5	5	4	3	1	2	2	2	4	4	5	43
S olujnim vjetrom	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7

³ Vrijednost 0 koja se javlja kod olujnih vjetrova znači da je broj dana s olujnim vjetrom manji od 0,5 tj. da se u tom mjesecu vjetar jačine 8 ili više Beauforta pojavio jednom u manje od 2 godine.

U tablici koja slijedi date su najveće zabilježene brzine vjetra na klimatološkoj postaji Pula grad u razdoblju 1963. - 2000. temeljem vizualnih opažanja.

Tablica 9 Najveće zabilježene brzine vjetra na klimatološkoj postaji Pula - grad u razdoblju 1963. - 2000.

I. kvadrant	II. kvadrant	III. kvadrant	IV. kvadrant
9 Bf	10 Bf	9 Bf	8 Bf

U sljedećoj tablici su na temelju srednjih satnih brzina izračunatih iz instrumentalnih mjerenja najveće zabilježene brzine vjetra na anemografskoj postaji Pula aerodrom u razdoblju 1968. - 1989.

Tablica 10 Najveće zabilježene brzine vjetra na anemografskoj postaji Pula - aerodrom u razdoblju 1968. - 1989. temeljem srednjih satnih brzina

I. kvadrant	II. kvadrant	III. kvadrant	IV. kvadrant
8 Bf	7 Bf	7 Bf	7 Bf

Iz priloženih tablica se može uvidjeti da na području Pule ima 43 dana s jakim i 7 s olujnim vjetrom. Učestalost i jakog i olujnog vjetra je na čitavom području veća u hladnom dijelu godine, a najveća je u zimi. Te vrijednosti su međutim različite iz godine u godinu, a mogu i znatno varirati. Polazeći od vizualnih opažanja može se zaključiti da se vjetrovi najvećih brzina na klimatološkoj postaji Pula grad pojavljuju u II kvadrantu, dok se na anemografskoj stanici Pula aerodrom vjetrovi najvećih brzina pojavljuju u I kvadrantu. Zabilježena brzina vjetrova na klimatološkoj postaji Pula grad je veća u odnosu na anemografsku stanicu Pula aerodrom.

Osnovno obilježje promatranog područja od posebnog značaja s maritimnog stajališta je vjerojatnost pojave tišine (brzina vjetra manja od 0,3 m/s). Ovu pojavu obilježavaju vrijednosti u rasponu od 1,6% do 3,1% uz godišnji prosjek od 2,2%.

Tijekom ljetnih mjeseci u 80% slučajeva prevladavajuća brzina vjetra nalazi se između 0,3 i 3,3 m/s. Za zimskih mjeseci vjetrovi ovog raspona brzina mogu se očekivati u 65% slučajeva.

Prevladavajući vjetar u razmatranom području je vjetar iz smjerova NNE, NE i ENE i to u 31,7% slučajeva.

U priloženoj tablici prikazani su očekivani maksimalni 3-sekundni i 10-sekundni udari te satne brzine za vjetrove iz smjera N, NE, ENE, E, SE, S, SW, W te NW za mikrolokaciju lukobran Pula za razne povratne periode.

Tablica 11 Najveći 3-sekundni i 10-sekundni udari te satne brzine vjetra u m/s iz odabranih smjerova za razne povratne periode - mikrolokacija lukobrana luke Pula

Smjer vjetra	Povratni period (m/s)	1	2	5	10	25	50	100
N	V _{3-sek}	15,1	15,9	17,7	18,9	20,1	21,5	23,5
	V _{10-sek}	14,4	15,1	16,8	18,0	19,1	20,4	22,4
	V _{60-min}	9,7	10,2	11,3	12,1	12,9	13,8	15,1
NE	V _{3-sek}	31,9	33,9	36,0	41,1	43,1	45,5	48,8
	V _{10-sek}	30,3	32,2	34,2	39,1	41,0	43,3	46,3
	V _{60-min}	20,5	21,8	23,1	26,4	27,7	29,2	31,3
ENE	V _{3-sek}	30,4	32,3	34,2	39,1	41,0	43,3	46,4
	V _{10-sek}	28,9	30,7	32,5	37,2	39,0	41,2	44,1
	V _{60-min}	19,5	20,7	22,0	25,1	26,3	27,8	29,8
E	V _{3-sek}	24,1	24,3	24,6	25,2	26,1	27,8	31,2
	V _{10-sek}	22,9	23,1	23,3	23,9	24,8	26,4	29,6
	V _{60-min}	15,5	15,6	15,8	16,2	16,8	17,8	20,0
SE	V _{3-sek}	24,1	24,3	24,6	25,2	26,1	27,8	31,2
	V _{10-sek}	22,9	23,1	23,3	23,9	24,8	26,4	29,6
	V _{60-min}	15,5	15,6	15,8	16,2	16,8	17,8	20,0
S	V _{3-sek}	22,0	22,1	22,3	22,9	23,8	25,3	28,3
	V _{10-sek}	20,9	21,0	21,2	21,8	22,6	24,0	26,9
	V _{60-min}	14,1	14,2	14,3	14,7	15,3	16,2	18,2
SW	V _{3-sek}	23,7	23,8	24,1	24,7	25,6	27,2	30,5
	V _{10-sek}	22,5	22,6	22,9	23,4	24,3	25,9	29,0
	V _{60-min}	15,2	15,3	15,5	15,8	16,4	17,5	19,6
W	V _{3-sek}	18,5	18,7	18,9	19,3	20,1	21,3	23,9
	V _{10-sek}	17,6	17,7	17,9	18,4	19,1	20,3	22,7
	V _{60-min}	11,9	12,0	12,1	12,4	12,9	13,7	15,4
NW	V _{3-sek}	16,4	16,5	16,6	17,0	17,7	18,8	21,1
	V _{10-sek}	15,5	15,6	15,8	16,2	16,8	17,9	20,1
	V _{60-min}	10,5	10,6	10,7	10,9	11,4	12,1	13,5

Polazeći od navedenih podataka dobivenih s meteoroloških postaja i klimatoloških postaja te temeljem dobivenih vizualnih osmatranja izvesti će se analiza vjetrovne klima za mikrolokaciju lukobran luke Pula. Lukobran luke Pula proteže se od rta Proština u smjeru NNW i štiti Pulski zaljev od valova s otvorena mora.

Prevladavajući vjetar na mikrolokaciji lukobrana luke Pula je bura. Puše iz šireg raspona smjerova, od NNE do ENE (na mikrolokaciji najveću učestalost ima iz smjera NE). Najčešće puše u jesenjem i zimskom periodu, od studenog do ožujka. Bura obično traje 3 – 4 dana, ponekad i više od tjedan dana. Bura je u ovom mikropodručju najjači vjetar. Najjača je zimi odnosno u rano proljeće i kasnu jesen. Također se i maksimalni udari vjetra javljaju pri puhanju bure. Puše na mahove, može dostići srednju satnu vrijednost do približno 30 m/s u pedesetogodišnjem povratnom periodu. Udari vjetra najveće brzine mogu znatno premašiti srednje satne vrijednosti, te dostizati brzine i do 45 m/s.

Jugo je na razmatranoj lokaciji nešto slabijeg intenziteta nego bura, prvenstveno zbog konfiguracije okolnog kopna. Mikrolokacija je samo djelomično zaštićena od vjetrova iz smjera SE i S. Tijekom puhanja jakih i olujnih vjetrova iz razmatranih smjerova oni obilaze rta Proštinu te postižu značajnije brzine na samoj mikrolokaciji. Stoga u tim slučajevima imaju utjecaj na odvijanje manevra priveza i pristajanja, kao i manevra odveza i isplovljenja, te boravka broda na mjestu priveza. Manevar pristajanja ili boravak na vezu može u takvim slučajevima biti onemogućen, te brod treba pričekati da se vjetar smiri prije pristajanja, odnosno napustiti mjesto priveza na vrijeme. Udari vjetra iz smjera SE u 50-godišnjem povratnom periodu mogu doseći brzine od približno 28 m/s dok udari vjetra iz smjera S u 50-godišnjem povratnom periodu mogu doseći brzine od približno 25 m/s.

Razmatrani akvatorij lukobrana Pula izložen je također vjetrovima iz III i manjim dijelom vjetrovima iz IV kvadranta. Vjetrovi iz smjera SW i W su uobičajeno kratkotrajni i najčešće se pojavljuju tijekom olujna vremena. Udari vjetra iz smjera SW u 50-godišnjem povratnom periodu mogu doseći brzine od približno 27 m/s dok udari vjetra iz smjera W u 50-godišnjem povratnom periodu mogu doseći brzine i do približno 21 m/s. Također manevar pristajanja ili boravak na vezu može u takvim slučajevima biti onemogućen, te brod treba pričekati da se vjetar smiri prije pristajanja, odnosno napustiti mjesto priveza na vrijeme.

Pored bure, juga, lebića i zapadnjaka u ljetnom periodu godine, pri stabilnim vremenskim prilikama, od podneva do navečer čest je maestral (vjetar iz NW smjera). Razmatrani vjetar je slabije jačine i uglavnom neće smetati plovilima. Udari razmatranog vjetra u 50-godišnjem povratnom periodu mogu doseći brzine od približno 18,8 m/s. Maestral u pravilu neće ometati odvijanje manevra razmatranih plovila odnosno njihovom boravku na mjestu priveza.

Isto tako, tijekom ljetnih večeri i noću neposredno uz obalu može puhati burin, vrlo slab vjetar s kopna, koji nastaje uslijed temperaturnih razlika između kopna i mora.

Tijekom ljetnih mjeseci moguće su pojave naglih lokalnih oluja (nevera) koje mogu otežati plovidbu u luci kao i manevriranje. Nastaju kao posljedica lokalnih atmosferskih poremećaja pa se teže prognoziraju. Većinom su to nagli kratkotrajni naleti jugozapadnih vjetrova, ponekad olujne jačine, brzine i preko 40 čv, praćeni jakim kišom.

3.2 Valovi

Valovi su periodičko visinsko, translatorno i rotaciono pomicanje morske vode uz površinu. Obilježava ih smjer nailaska, visina, duljina, perioda, te brzina. Ovisi o jačini vjetra i duljini privjetrišta. S obzirom da su vjetrovi prevladavajući uzročnik nastanka valova na moru, bilo živog ili mrtvog mora, uobičajena razdioba vjetrova stvara i uobičajenu razdiobu valovlja tijekom duljeg vremena puhanja. U priloženoj tablici prikazana su obilježja valovlja Jadranskog mora.

Tablica 12 Obilježja valovlja Jadranskog mora

Stanje mora		H	T	λ	%
Jadran	WMO				
0	0	-	-	-	10,0
1	1	0,05	1,6	1	24,6
2	2	0,2	2,7	3,8	
3	3	0,5	3,7	8,5	43,0
4		0,8	4,6	12,8	
5	4	1,3	5,4	19,2	17,2
6		1,9	6,2	25	
7	5	2,6	6,9	32	4,2
8		3,5	7,6	39	
9	6	4,6	8,3	46,5	1,0
10		5,9	9,0	55	
11	7	7,3	9,7	66	0,01
12		8,8	10,4	79	

(WMO - oznaka za snagu mora prema WMO, H - visina vala (m), T - perioda vala (s), λ - duljina vala (m), % - postotak od ukupnog broja valova)

Sa stajališta sigurnosti plovidbe za razmatranu mikrolokaciju koja je izravno ili neizravno izvrnuta utjecaju prethodno razmatranih vjetrova visina valova će se određivati korištenjem izraza za proračun značajne visine valova ($H_{1/3}$) generiranu vjetrovima koji djeluju na kratkim privjetrištima.

$$H_{1/3} = 0,283 \cdot \frac{v^2}{g} \cdot \tanh \left(0,0125 \cdot \left(\frac{gF}{v^2} \right)^{0,42} \right)$$

gdje je:

- $H_{1/3}$ – značajna valna visina (m)
- v – brzina vjetra na visini 10 m iznad površine mora (m/s)
- F – duljina privjetrišta (m)
- g – gravitacijska konstanta.

Izraz vrijedi ukoliko vjetar puše dovoljno dugo kako bi se mogli stvoriti najveći mogući valovi.

Također, uz pretpostavku dovoljno dugog puhanja vjetra, uz zadovoljavajuću točnost, moguće je odrediti značajni valni period ($T_{1/3}$) prema sljedećem izrazu:

$$T_{1/3} = 1,2 \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot v}{g} \cdot \tanh \left(0,077 \cdot \left(\frac{gF}{v^2} \right)^{0,25} \right)$$

gdje je:

- $T_{1/3}$ – značajna valna perioda (s)
- v – brzina vjetra na visini 10 m iznad površine mora (m/s)
- F – duljina privjetrišta (m)
- g – gravitacijska konstanta

Odnos duljine vala λ (m) i visine vala H (m) za Jadransko more može se odrediti empirijskim izrazom:

$$\lambda = 16,78 \cdot H^{0,71}$$

Prikaz privjetrišta vjetrovnih valova dat je na sljedećoj slici.



Slika 10 Prikaz privjetrišta vjetrovnih valova

Proračun vjetrovnih valova izveden je na temelju prethodno navedenih izraza te za predviđive brzine vjetrova iz određenog smjera za akvatorij ispred mikrolokacije lukobrana luke Pula.

Tablica 13 Visine valova ovisno o jačini vjetra, smjeru i duljini privjetrišta

Smjer	N	S	SW	W	NW
Privjetrište (km)	6	135	130	102	3
Brzina vjetra (m/s)	9,7	14,1	15,2	11,9	10,5
Visina vala $H_{1/3}$ (m)	0,64	3,29	3,60	2,39	0,53
Period T (s)	3,14	7,26	7,59	6,19	2,81
Duljina (m)	12,28	39,11	41,65	31,15	10,74

Učine li se dugogodišnje valne prognoze na osnovu jednogodišnjih visina valova dobivaju se veličine valova za povratne periode kako je to prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 14 Veličine valova iz odabranih smjerova za različite povratne periode

Smjer	Povratni periodi						
	1	2	5	10	25	50	100
N	0,64	0,66	0,72	0,80	0,87	0,93	1,01
S	3,29	3,42	3,59	4,01	4,28	4,54	4,90
SW	3,60	3,74	3,92	4,39	4,68	4,97	5,36
W	2,39	2,48	2,59	2,69	3,01	3,05	3,27
NW	0,53	0,55	0,58	0,60	0,67	0,68	0,73

U razmatranom dijelu akvatorija luke Pula, nakon sanacije lukobrana, valovi na mjestu planiranog pristana neće biti značajnijih visina u usporedbi s analiziranim valovljem ispred lukobrana. Vjetrovi iz I i II kvadranta imaju ograničeno privjetrište, a od generiranih vjetrovnih valova iz III i IV kvadranta zaštitu će pružati sanirani lukobran. Najveći valovi u razmatranom području mogu se očekivati za puhanja vjetra iz N smjera koji će izravno dolaziti na predviđenu poziciju pristana na lukobranu. Njihova visina u pedesetogodišnjem povratnom periodu bi bila nešto manja od 1 m. Visina valova generiranih vjetrom iz ostalih smjerova na predviđenoj poziciji pristana u pravilu neće prelaziti 0,5 m. Međutim tijekom puhanja vjetrova olujne i orkanske brzine iz smjerova S, SE, SW i W za očekivati je da će dio generiranog valovlja uslijed refleksije i refrakcije dospijevati do predviđenog pristana.

Na mikrolokaciji se predviđa prelijevanje lukobrana uslijed valova visine iznad 3 do 3,5 m.

3.3 Morske struje

Morske struje predstavljaju vodoravno translaticiranje vodenih masa, a s obzirom na sile uzročnice mogu biti: struje generirane vjetrom, geostrofičke struje, struje nagiba, struje morskih mijena i struje uzrokovane općim sustavom cirkulacije.

Struje generirane vjetrom ili struje potiska nastaju trenjem vjetra i morske površine. Brzine kod ovih struja su najveće na površini, a kako se ide u dubinu, one se smanjuju.

Geostrofičke struje (gradijentske struje, struje gustoće ili relativne struje) nastaju nejednakom raspodjelom gustoće koja uvjetuje pojavu horizontalne komponente gradijenta hidrostatskog tlaka pod čijim se utjecajem razvija horizontalno gibanje vodenih čestica.

Struje nagiba (denivelacije) mora su također posredno uvjetovane vjetrom. Vjetar nagomilava vodu na obalu ili je potiskuje od nje, te tako nastaje nagib površine mora što uvjetuje pojavu horizontalne komponente gradijenta hidrostatskog tlaka koji generira horizontalno gibanje vodenih čestica.

Struje morskih mijena (plime i oseke) nastaju zbog plimnog vala morskih mijena uvjetovanog gravitacionim silama Mjeseca i Sunca.

Opći sustav cirkulacije vode na Jadranu usmjeren je tako da su struje uz istočnu obalu usmjerene u NW smjeru dok su uz zapadnu obalu u SE smjeru, uz nekoliko mjesta gdje prelaze s istočne na zapadnu obalu Jadrana (Lastovo i Lošinj). U Jadranskom moru prevladava ciklonalno strujanje zbog razlike gustoće mora: dotok slatke vode sjevernojadranskih rijeka pod utjecajem Coriolisove sile struji duž talijanske obale prema Otrantu, uvjetujući time strujanje u suprotnom smjeru duž hrvatske obale.

Uz zapadnu istarsku obalu glavna struja slijedi Coriolisov opći sustav strujanja na Jadranu u smjeru prema sjeverozapadu.

U razmatranom akvatoriju planiranih pristana se za lijepog vremena očekuju brzine morske struje od 0,5 do 1 čv. Jaki vjetrovi sjevernih smjerova mogu povećati brzinu površinskog sloja vode do 1,5 čv no već na maloj dubini neće prelaziti 0,5 čv. Na brzinu i smjer struje utjecat će i stanje plimnog vala.

3.4 Morske mijene

Morske mijene uvjetovane su gravitacijskim silama Mjeseca i Sunca. Najveće su za sizigija, a najmanje za kvadratura. Za sizigija na Jadranu obično su poludnevnog tipa, a za kvadratura cjelodnevnog. Između sizigija i kvadratura mješovitog su tipa s

izrazitom nejednakosti u visini. Općenito, amplitude morskih mijena se povećavaju od juga Jadranskog mora prema sjeveru. Srednje amplitude kreću se od 0,22 m (Bar) do 68 m (Trst). Povećanje tlaka zraka i jaki, dugotrajni sjeverni vjetrovi (bura i tramontana) mogu uzrokovati sniženje razine mora do 0,50 m u južnom i srednjem Jadranu, a u sjevernom Jadranu i do 0,60 m. Također uvjetuju i kašnjenje nastupa voda. Smanjenje tlaka zraka i jaki, dugotrajni južni vjetrovi (jugo, lebić) mogu uzrokovati porast razine mora do 0,80 m u srednjem i južnom Jadranu, a u sjevernom Jadranu do 1,50 m, što uzrokuje poplave u nekim lukama.

Za vrijeme kvadratura morske mijene nastupaju duž čitavog jadranskog bazena istovremeno, a za sizigija dolazi do kašnjenja koja rastu obrnuto od kazaljka na satu duž jadranske obale.

Najbliži mareograf luci Pula je onaj u Rovinju koja je i glavna luka u Tablicama morskih mijena istočnog Jadrana. Luka Pula je sporedna luka glavne luke Rovinj.

U Republici Hrvatskoj je geodetska nula definirana kao "ploha geoida koja je određena srednjom razinom mora na mareografima u Dubrovniku, Splitu, Bakru, Rovinju i Kopru u epohi 1971.5" ("Hrvatski visinski referentni sustav za epohu 1971.5 – HVRS71").⁴

Na pomorskim kartama dubine su izražene u odnosu na hidrografsku nulu. U skladu s novim visinskim referentnim sustavom u RH hidrografska nula definira se kao ploha geoida koja je određena srednjom razinom nižih niskih voda živih morskih mijena na mareografima u Dubrovniku, Splitu, Bakru, Rovinju i Kopru u epohi 1971.5".⁵

U Idejnom projektu navedeno je da su na području zahvata dubine prikazane u hrvatskom državnom koordinatnom sustavu tj. da nisu u hidrografskom koordinatnom sustavu. Dubine u području zahvata mjerene su dana 11.04.2013. od strane geodetske tvrtke "Geomatika d.o.o.". Prema podatku koji je pribavljen od geodetske tvrtke "Geomatika d.o.o.", hidrografske visine više su od geodetskih za 0,38 m.

Hidrografska nula i geodetska nula se međusobno razlikuju za razna mjesta na istočnoj obali Jadrana. Za luku Pula je geodetska nula 38 cm iznad hidrografske nule.⁶

⁴ Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske (NN 110/2004)

⁵ Domijan, N., Leder, N., Čupić, S., Visinski datumi Republike Hrvatske, Treći Hrvatski kongres o katastru, Zagreb, 2005.

⁶ Prema podatku s Posebne geodetske podloge izrađene od geodetske tvrtke "Geomatika d.o.o.", 2009.

U Tablicama morskih mijena visina plimnog vala dana je za tlak od 1013 hPa. Razina vode zbog promjene tlaka mora se ispraviti približno tako da se za svaki hPa iznad srednjeg tlaka razina vode spusti za 1 cm, a za svaki hPa ispod srednjeg tlaka razina vode povisi za 1 cm. Ovaj ispravak vrijedi tek kada takav promijenjeni tlak traje više dana.

Morske mijene u luci Pula vrlo su slične onima na otvorenom Jadranu. Jedino za vrijeme jakih i dugotrajnih južnih vjetrova razina vode može se povisiti nešto više u odnosu na otvoreno more. Za ovo područje približno podizanje visine vode uslijed puhanja juga može se približno odrediti izrazom:

$$\Delta H = 2 (t + v + 10)$$

gdje su:

- ΔH – podizanje razine vode u cm
- t – vrijeme puhanja vjetra u danima
- v – brzina juga u čvorovima

Pri puhanju dugotrajnih vjetrova iz sjevernih smjerova visina vode se smanjuje. Sniženje razine mora može se približno odrediti izrazom:

$$\Delta H = t + v$$

gdje su:

- ΔH – sniženje razine vode u cm
- t – vrijeme puhanja bure u danima
- v – brzina bure u čvorovima

Morske mijene u luci Pula, uslijed puhanja bure, mogu kasniti u odnosu na vrijeme predviđeno u Tablicama morskih mijena.

Približan izraz za kašnjenje morskih mijena u odnosu na brzinu puhanja bure može se odrediti izrazom:

$$\Delta T = v/2 - 5$$

gdje su:

- ΔT – vrijeme kašnjenja morskih mijena u minutama
- v – brzina bure u čvorovima

3.5 Vidljivost

Na vodoravnu vidljivost utječu doba dana, padaline i magla. Dobru vidljivost mogu znatno umanjiti jaka kiša, tuča ili snijeg.

Vidljivost može dodatno ugroziti prisutnost magle. Magla je izrazito lokalnog karaktera. U promatranim pulskom akvatoriju mogu se javiti u prosjeku 10 dana u godini, većinom u jesen i zimu.

Padaline u Puli, na razmatranoj mikrolokaciji, su slabog intenziteta te će samo u rijetkim slučajevima ometati manevar pristajanja i isplovljivanja. Bit će to uglavnom samo za kratkotrajnih neverina.

Kako su guste magle u Pulskom zaljevu rijetke i kratkotrajne, za očekivati je da će odgoda manevra isplovljenja ili uplovljenja uslijed magle trajati do nekoliko sati.

4. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OBILJEŽJA PLOVILA KOJA ĆE SE PRIHVAĆATI NA LUKOBRANU LUKE PULA

U ovom poglavlju opisati će se i analizirati tehničko-tehnološka obilježja plovila čiji se prihvat očekuje na planiranom pristanu mikrolokacije lukobrana luke Pula. Obzirom na obilježja budućeg pristana analizirati će se tehničko-tehnološka obilježja sljedećih kategorija plovila:

- putnički brodovi za kružna putovanja,
- brodovi za prijevoz generalnih i rasutih tereta,
- plovila nautičkog turizma – mega jahte i jahte.

4.1 Tehničko-tehnološka obilježja putničkih brodova za kružna putovanja

Putnički brod je brod (ili brodica) koji je ovlašten prevoziti više od 12 putnika, posebno izgrađen i opremljen za tu svrhu, s jednom ili više paluba u trupu i nadgrađu. Može biti opremljen sa stanovitim brojem kabina za smještaj putnika te razmjerno manjim teretnim prostorima.

Putnički brodovi koji se namjeravaju prihvaćati na razmatranom pristanu lukobrana Pula uobičajeno se grade kao jednotrupni deplasmanski, većinom su to čelični i drveni brodovi. Veći čelični putnički brodovi se uobičajeno opremaju s dva porivnika radi boljih manevarskih svojstava te porivnicima smještenim okomito na uzdužnicu broda na pramcu i krmi.

Drveni brodovi se u najvećem broju slučajeva opremaju jednim porivnikom (brodski vijak) te prilikom manevriranja valja voditi računa o izboju krme.

U tekstu koji slijedi će se razmatrati putnički brodovi namijenjeni kružnim putovanjima koji na svom putovanju po Mediteranskim lukama uplovljavaju u Jadran te obzirom na svoja tehničko-tehnološka obilježja mogu biti prihvaćeni na planirani pristan na lukobranu luke Pula te brodovi na kružnim putovanjima po Jadranu s organiziranim grupama turista (nekada najčešće jedrenjaci, a danas su sve brojniji čelični brodovi suvremenog dizajna).

Suvremeni putnički brodovi namijenjeni za kružna putovanja su uobičajeno brodovi s dva glavna porivnika i vrlo dobrih manevarskih osobina. Kako bi se omogućila bolja manevarska svojstva broda, uobičajeno pored glavnih porivnika imaju jedan ili više porivnika na pramcu, određene kategorije razmatranih brodova i na krmi. Klasični pramčani i krmeni porivnici smješteni su okomito na uzdužnicu broda te omogućavaju bočno kretanje broda pri dolasku i odlasku s mjesta priveza.

Rjeđe ovi porivnici mogu biti izvedeni i kao tzv. azimutni porivnici koji se mogu okretati oko vertikalne osi u krugu od 360 stupnjeva.

U posljednje vrijeme često se na ove brodove ugrađuje elektropropulzija, a kao glavna porivna sredstva umjesto klasičnih vijaka sa stalnim usponom ili vijaka s upravljivim (promjenjivim) usponom ugrađuju se azimutni propulzori različitih izvedbi pružajući mogućnost okreta broda u vrlo malom prostoru.

Veći brodovi s azimutnim propulzorima nemaju ugrađene dodatne krmene porivnike, a najčešće nemaju ni klasično kormilo. Također, smanjena je buka i vibracije koje nastaju uslijed rada brodskih porivnika.



Slika 11 Klasični i suvremeni putnički brod za kružna putovanja

Putnički brodovi starije gradnje s jednim glavnim porivnikom na krmi te bez porivnika na pramcu sve rjeđe se susreću. Manevriranje, prilaz mjestu priveza i odlazak s mjesta priveza su zahtjevniji, posebno u nepovoljnijim vremenskim uvjetima. Pri manevru priveza kod takvih brodova često se koriste i sidra.

Brodovi na kružnim putovanjima po Jadranu s organiziranim grupama turista su uobičajeno deplasmentski jednotrupni brodovi pokretani jednim strojem s prekretnom spojkom i jednim vijkom. Brzine brodova kreću se od 8 do 12 čv. Trup im je uobičajeno od drva, odnosno čelični, a može biti i od stakloplastike.

Brodovi su pogonjeni srednje-okretnim (400-500 o/min) ili brzo-okretnim (približno 2000 o/min) dizelskim motorima. Snage pogonskih strojeva kreću se u rasponu od 60 kW do 750 kW. Brodovi najčešće imaju ugrađen jedan vijak s fiksnim krilima i u pravilu su desno-okretni. Međutim valja napomenuti da pojedini suvremeni brodovi ove kategorije imaju ugrađena dva vijka te pramčani porivnik. Navedena vrsta brodova najčešće nema ugrađene pramčane ili krmene poprečne porivnike. Kormilo je ugrađeno iza vijka. Kormila su najčešće obična plosna kormila s uporištem u peti.

S obzirom da ovi brodovi imaju najčešće jedan vijak i jedno kormilo manevriranje je otežano. Umanjene manevarske sposobnosti plovila dolaze do izražaja pri manevriranju u lošim vremenskim uvjetima (djelovanjem vjetera, valova i/ili morske struje). Kod plovila s jednim vijkom vrlo je teško korigirati nastalo odstupanje od uobičajenog načina prilaza i samog priveza ako do njega dođe tijekom manevriranja bilo da je ono uzrokovano vanjskom silom ili nautičkom pogreškom zapovjednika i posade broda. Zbog navedenih razloga najčešće dolazi do prekida trenutnog manevra, te se započinje s novim manevrom prilaza i pristajanja. Kod pristajanja na pristan uobičajeno se koristi strana izboja krme plovila pri vožnji krmom.



**Slika 12 Putnički brodovi za višednevne izlete po Jadranu
suvremenog i klasičnog dizajna**

U tablici koja slijedi prikazana su osnovna tehničko-tehnološka obilježja putničkih brodova za kružna putovanja.

Tablica 15 Osnovna tehničko-tehnološka obilježja putničkih brodova za kružna putovanja

Duljina broda preko svega (m)	Širina broda (m)	BT	Najveći gaz broda (m)	Snaga stroja (kW)	Deplasman (t)
110 - 120	17,0 - 18,0	6000 - 7000	4,0 - 5,0	6000 - 7500	4000 - 5000
100 - 110	16,5 - 17,5	5000 - 6000	4,0 - 5,0	5000 - 7000	3500 - 4500
90 - 100	16,0 - 16,2	4000 - 5000	4,2 - 4,4	4500 - 6000	3500 - 4000
80 - 90	9,5 - 16,0	3000 - 4000	4,1 - 4,2	3800 - 4500	3000 - 3500
70 - 80	12,0 - 15,0	2000 - 3000	2,8 - 4,1	3000 - 3800	2300 - 3000
60 - 70	9,5 - 12,0	1000 - 2000	2,5 - 3,9	2500 - 3000	1500 - 2300
45 - 60	8,0 - 9,5	350 - 1000	2,3 - 3,5	650 - 2500	750 - 1500
35 - 45	8,0 - 8,5	250 - 450	2,0 - 2,5	400 - 750	600 - 850

Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnih putničkih brodova za višednevna krstarenja duljine 117 m, 104 m i 77 m, prikazane su u sljedećim tablicama.

Tablica 16 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine putničkog broda duljine 117 m

Duljina preko svega (LOA) (m)				117
Širina (m)				18,60
Gaz (m)				4,50
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1730
		Težište	VLF (m)	9,50
			XF (m)	55
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		420
		Težište	VLF (m)	9,70
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		455
		Težište	KF (m)	2,50
			XF (m)	40
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		67
		Težište	KF (m)	2,60

Tablica 17 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine putničkog broda duljine 104 m

Duljina preko svega (LOA) (m)				104
Širina (m)				17,10
Gaz (m)				4,10
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1300
		Težište	VLF (m)	8,50
			XF (m)	49
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		345
		Težište	VLF (m)	8,70
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		350
		Težište	KF (m)	2,30
			XF (m)	45
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		62
		Težište	KF (m)	2,40

Tablica 18 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine putničkog broda duljine 77 m

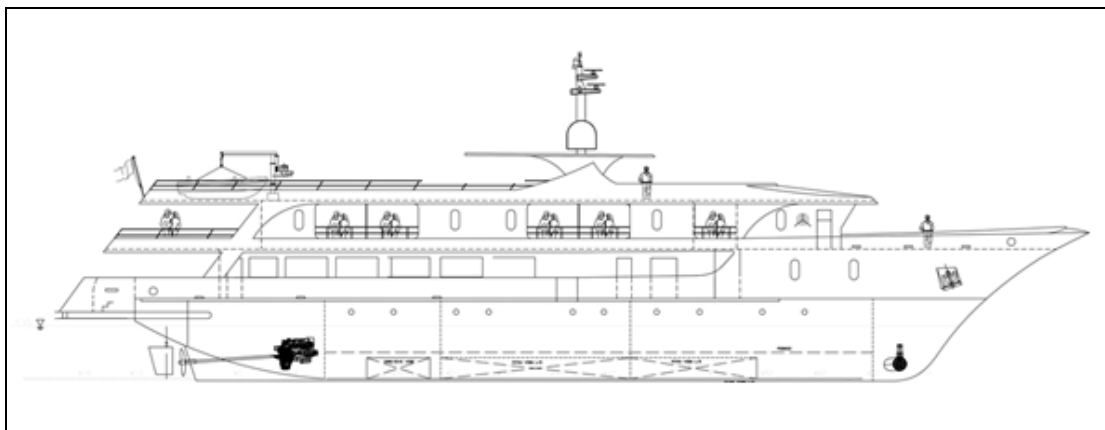
Duljina preko svega (LOA) (m)				77
Širina (m)				13,80
Gaz (m)				2,80
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		710
		Težište	VLF (m)	5,70
			XF (m)	36,0
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		240
		Težište	VLF (m)	5,90
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		205
		Težište	KF (m)	1,50
			XF (m)	35
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		34
		Težište	KF (m)	1,60

Tablica 19 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine broda za višednevna krstarenja duljine 50 m

Duljina (m)				50
Širina (m)				8,75
Gaz (m)				2,64
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		270
		Težište	VLF (m)	3,70
			XF (m)	23
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		60
		Težište	VLF (m)	3,80
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		102
		Težište	KF (m)	1,50
			XF (m)	17,5
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		21
		Težište	KF (m)	1,60

Tablica 20 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine broda za višednevna krstarenja duljine 35 m

Duljina (m)				35
Širina (m)				7,50
Gaz (m)				2,30
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		165
		Težište	VLF (m)	3,30
			XF (m)	15,4
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		50
		Težište	VLF (m)	3,40
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		60
		Težište	KF (m)	1,30
			XF (m)	13
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		17
		Težište	KF (m)	1,40



Slika 13 Putnički brod duljine 50 m

4.2 Brodovi za prijevoz generalnih i rasutih tereta

Na planiranom pristanu lukobrana Pula očekuje se prihvat manjih brodova za prijevoz generalnog tereta i brodova za prijevoz rasutog tereta. U ovom poglavlju opisati će se i analizirati njihova tehničko-tehnološka obilježja.

4.2.1 Brodovi za prijevoz generalnog tereta

Na razmatranim pristanima se, obzirom na obilježja pristana, predviđa prihvrat brodova za prijevoz generalnih tereta duljine do 120 m duljine.

Brod za prijevoz generalnog tereta je brod s dvostrukom oplatom namijenjen prvenstveno prijevozu raznovrsnog generalnog tereta, danas obično građen s jednom palubom, dvodnom, te bočnim tankovima u slučaju brodova s dvostrukom oplatom. Tereti koji se u najvećem broju slučajeva prevoze ovom vrstom brodova je raznovrsna roba koja se najčešće u pakiranom stanju. Suvremeni brodovi ove kategorije su također konstrukcijski prilagođeni i opremljeni za prijevoz kontejnera.



Slika 14 Brod za prijevoz generalnog tereta duljine 119 m s teretnim uredajima

Najveći broj brodova za prijevoz generalnog tereta u međunarodnoj plovidbi je duljina između 100 i 150 m. Brodovi za prijevoz generalnog tereta duljine do 120 m imaju ukupnu nosivost do približno 10.000 t i kapacitet skladišnih prostora do približno 12.000 m³.

Suvremeniji brodovi za prijevoz generalnih tereta imaju manji odnos duljine i širine, dok je kod brodova starije gradnje taj odnos nešto veći. Suvremeni brodovi ove kategorije su građeni s dvostruko oplatom. Skladišni prostori (osim skladišta br. 1) su pravokutnog oblika (eng. *box shape*). Gaz razmatrane skupine brodova duljine 120 m kreće se između 6,5 i 7,5 m, dok se širina u pravilu kreće između 16 i 18 m. Koeficijent punoće glavnog rebra za razmatranu kategoriju suvremenih brodova u pravilu iznosi između 0,90 i 0,95. Koeficijent punoće istisnine izravno pokazuje punoću forme broda i za razmatranu kategoriju brodova približno iznosi između 0,75 i 0,80.

Na priloženim slikama prikazani su brod starije gradnje i suvremeni brod za prijevoz generalnog tereta.



Slika 15 Brod starije gradnje i suvremeni brod za prijevoz generalnog tereta

Brodovi razmatrane skupine su u najvećem broju slučajeva konstruirani s četiri skladišna prostora. U najvećem broju slučajeva ova kategorija brodova je opremljena teretnim uređajima do 35 t dozvoljenog prekrcajnog opterećenja. Nadgrađe i strojarnica broda s pogonskim strojevima smješteni su na krmenom dijelu broda. Ovisno o veličini broda i zahtjevima pri projektiranju brzine, brodovi su najčešće opremljeni jednim četverotaktnim dizel motorom snage između 2.000 i 5.000 kW.

U priloženoj tablici prikazane su osnovne dimenzije, gaz i kapacitet skladišnih prostora razmatrane skupine brodova za prijevoz generalnog tereta.

Tablica 21 Osnovne dimenzije razmatrane skupine brodova za prijevoz generalnog tereta koji se mogu očekivati na pristanima lukobrana luke Pula

Nosivost (engl. Deadweight) (t)	Duljina LOA (m)	Širina B (m)	Gaz T (m)	Kapacitet skladišnih prostora (m ³)
7.550	120,00	16,50	7,15	10.645
6.360	109,90	16,00	5,50	9.565
5.620	101,15	14,40	6,15	6.883
5.490	106,86	15,20	5,49	8.364
4.200	90,60	14,60	6,00	5.048
3.500	82,20	14,20	6,00	5.133

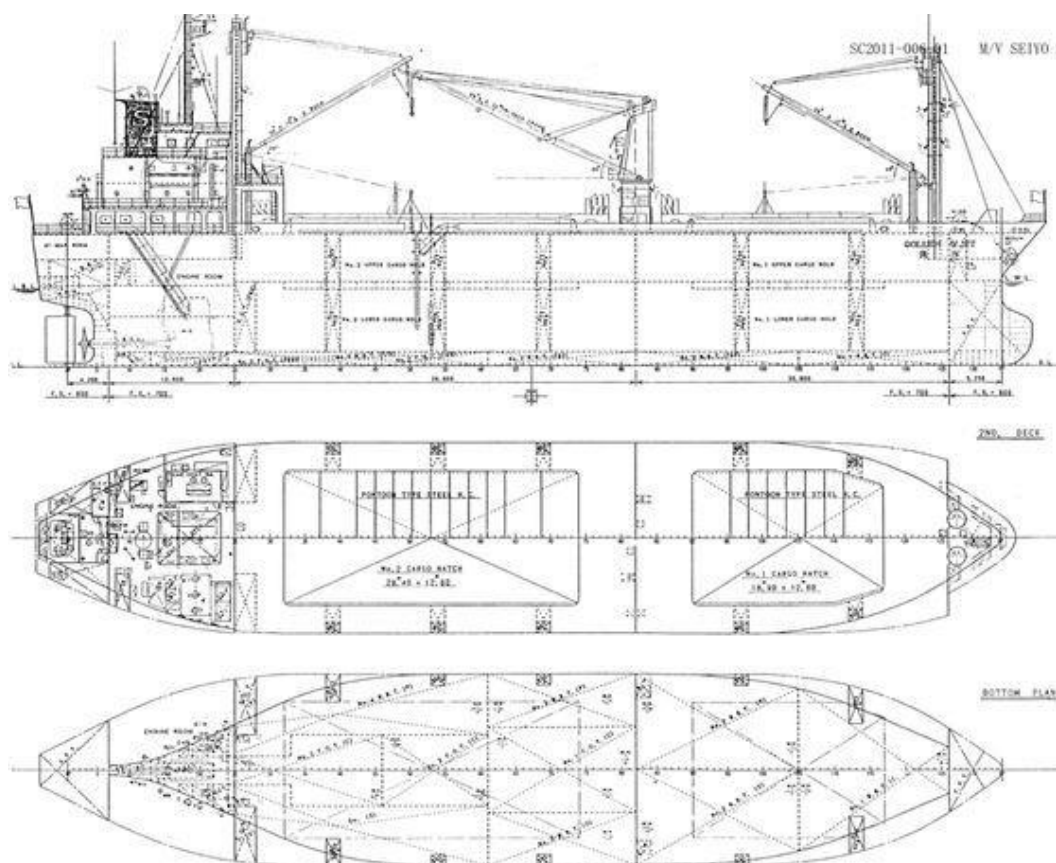
Brodski vijci na suvremenim brodovima ove kategorije su u najvećem broju slučajeva sa zakretnim krilima. Također su suvremeni brodovi razmatrane kategorije u najvećem broju slučajeva opremljeni i pramčanim poprečnim porivnikom (engl. *bow thruster*) koji uvelike olakšavaju manevar priveza ili odveza broda. Brodovi starije gradnje su u pravilu opremljeni brodskim vijcima s fiksnim krilima.

Kormilo je ugrađeno iza vijka, a kod ove vrste brodova ugrađuju se polubalansna i balansna kormila. Kako bi se postigao bolji zakretni moment listovi kormila na pojedinim brodovima dodatno su opremljeni zakrilcima (flapovima), čime se značajno smanjuje krug okreta broda. U tablici koja slijedi su prikazana osnovna obilježja dva broda koja se prihvataju na terminalu za prekrcaj generalnih i rasutih tereta.

Brzine razmatranih brodova za prijevoz generalnih tereta, u najvećem broju slučajeva, kreću se između 12 i 15 čv.

Brodovi su opremljeni sidrenim vitlima koja se mogu koristiti pri manevriranju kada se manevar izvodi uz pomoć sidra. Brodovi ove veličine opremljeni su s dva sidra na pramcu. Duljina sidrenog lanca najčešće iznosi deset do dvanaest sidrenih uza. Sidreni i privezni sustav ove kategorije brodova sličan je kategoriji brodova za prijevoz rasutih tereta te će se prikazati kod te kategorije brodova.

Na priloženoj slici prikazani su nacrti, bokocrti i tlocrti prikazi brodova za prijevoz generalnog tereta.



Slika 16 Prikaz broda za prijevoz generalnog tereta s teretnim uređajima

U priloženim tablicama prikazane su nadvodne i podvodne površine brodova za prijevoz generalnih tereta za stanja u balastu i nakrcane teretom.

Tablica 22 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda duljine 80 m u balastu

Duljina preko svega (LOA) (m)				80
Širina (m)				13,60
Gaz (m)				3,00
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		710
		Težište	VLF (m)	3,90
			XF (m)	32
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		230
		Težište	VLF (m)	7,20
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		220
		Težište	KF (m)	1,60
			XF (m)	37
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		40
		Težište	KF (m)	1,50

Tablica 23 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda duljine 80 m uronjenog do ljetne oznake nadvođa

Duljina preko svega (LOA) (m)				80
Širina (m)				13,60
Gaz (m)				5,20
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		710
		Težište	VLF (m)	3,90
			XF (m)	32
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		230
		Težište	VLF (m)	7,20
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		220
		Težište	KF (m)	1,60
			XF (m)	37
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		40
		Težište	KF (m)	1,50

Tablica 24 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz generalnog tereta duljine 101,8 m u balastu

Duljina preko svega (LOA) (m)				101,80
Širina (m)				16,00
Gaz (m)				3,50
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		925
		Težište	VLF (m)	4,40
			XF (m)	40
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		295
		Težište	VLF (m)	8,20
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		350
		Težište	KF (m)	1,15
			XF (m)	35
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		50
		Težište	KF (m)	1,90

Tablica 25 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz generalnog tereta duljine 101,8 m uronjenog do ljetne oznake nadvoda

Duljina preko svega (LOA) (m)				101,80
Širina (m)				16,00
Gaz (m)				7,70
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		505
		Težište	VLF (m)	2,30
			XF (m)	39
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		230
		Težište	VLF (m)	6,10
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		750
		Težište	KF (m)	1,80
			XF (m)	47
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		120
		Težište	KF (m)	4,00

Tablica 26 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz generalnog tereta duljine 120 m u balastu

Duljina preko svega (LOA) (m)				120
Širina (m)				16,50
Gaz (m)				3,60
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1450
		Težište	VLF (m)	5,70
			XF (m)	43
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		390
		Težište	VLF (m)	9,20
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		405
		Težište	KF (m)	1,90
			XF (m)	57
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		50
		Težište	KF (m)	2,00

Tablica 27 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz generalnog tereta duljine 120 m uronjenog do ljetne oznake nadvođa

Duljina preko svega (LOA) (m)				120
Širina (m)				16,50
Gaz (m)				7,60
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		955
		Težište	VLF (m)	3,70
			XF (m)	43
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		305
		Težište	VLF (m)	7,20
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		930
		Težište	KF (m)	3,90
			XF (m)	58
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		150
		Težište	KF (m)	4,00

4.2.2 Brodovi za prijevoz rasutih tereta

Na budućem pristanu lukobrana Pula se, obzirom na vrstu tereta, predviđa prihvati brodova za prijevoz rasutih tereta duljine do 120 m.



Slika 17 Brod za prijevoz rasutog tereta duljine 98,7 m bez teretnog uređaja

Brod za prijevoz rasutih tereta je brod s jednostrukom ili dvostrukom oplatom namijenjen prvenstveno prijevozu suhog rasutog tereta, obično građen s jednom palubom, dvodnom te uzvojnim i potpalubnim bočnim tankovima u skladištima tereta te bočnim tankovima u slučaju brodova s dvostrukom oplatom.

Suvremeniji brodovi za prijevoz rasutih tereta imaju manji odnos duljine i širine, dok je kod brodova starije gradnje taj odnos nešto veći. Gaz razmatrane skupine brodova kreće se između 6 i 7,5 m, dok se širina u pravilu kreće između 15 i 20 m. Koeficijent punoće glavnog rebra za razmatranu kategoriju brodova u pravilu iznosi između 0,95 i 0,98. Koeficijent punoće istisnine izravno pokazuje punoću forme broda i za razmatranu kategoriju brodova približno iznosi između 0,78 i 0,85.



Slika 18 Manji brodovi za prijevoz rasutog tereta s teretnim uređajima

Brodovi razmatrane skupine su u najvećem broju slučajeva konstruirani s dva do tri skladišna prostora. Opremljenost teretnim uređajem (u najvećem broju slučajeva dizalice do 30 t dozvoljenog prekrajnog opterećenja) najčešće zavisi o području plovidbe. Nadgrađe i strojarnica broda s pogonskim strojevima smješteni su na krmenom dijelu broda. Ovisno o veličini broda i zahtjevima pri projektiranju brzine, brodovi su najčešće opremljeni jednim sporohodnim dizel motorom snage između 2.000 i 5.000 kW.

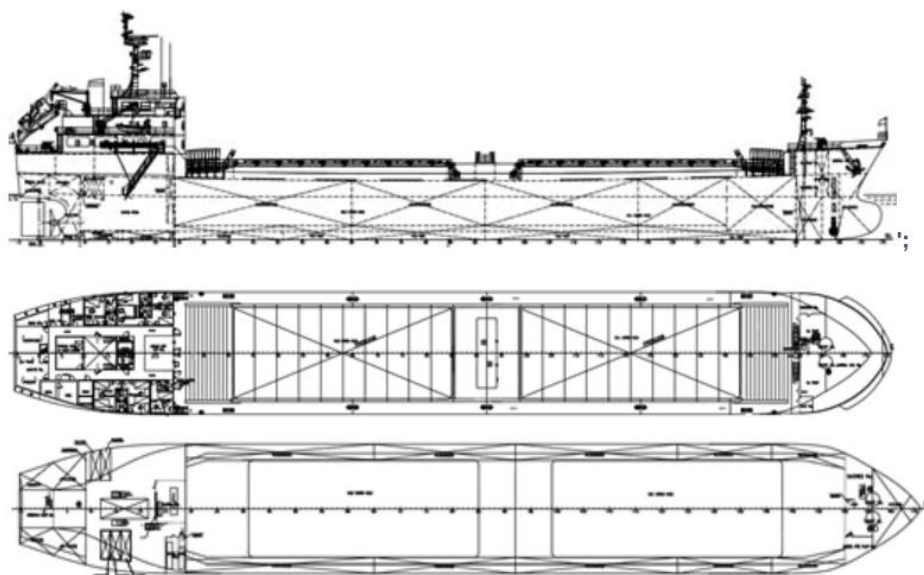
U priloženoj tablici prikazane su osnovne dimenzije, gaz i kapacitet skladišnih prostora razmatrane skupine brodova za prijevoz rasutih tereta.

Tablica 28 Osnovne dimenzije brodova za prijevoz rasutih tereta koji se mogu očekivati na pristanu lukobrana Pula

Nosivost (engl. <i>Deadweight</i>) (t)	Duljina LOA (m)	Širina B (m)	Gaz T (m)	Kapacitet skladišnih prostora za rasuti teret (m³)
8.660	119,49	14,99	7,19	9.903
8.046	108,20	18,20	7,06	-
7.600	108,10	18,20	6,70	10.330
5.732	108,40	15,61	5,88	300.000 cbf
5.054	87,40	14,99	6,26	6.106
4.933	89,99	14,00	6,10	5.873
3.793	89,25	13,40	5,70	5.663
3.200	82,50	12,40	5,25	4.740
3.110	82,50	12,50	5,10	4.276

Manji suvremeni brodovi u najvećem broju slučajeva imaju brodske vijke sa zakretnim krilima. Ovi brodovi često imaju ugrađene i pramčane porivnike (engl. bow thruster) koji uvelike olakšavaju manevar pristajanja i priveza ili odveza i isplovljenja broda. Brodovi starije gradnje u pravilu imaju brodske vijke s fiksnim krilima. Brodovi koji nemaju pramčani porivnik pri manevriranju koriste tegljača prihvaćenog na pramčanom dijelu broda.

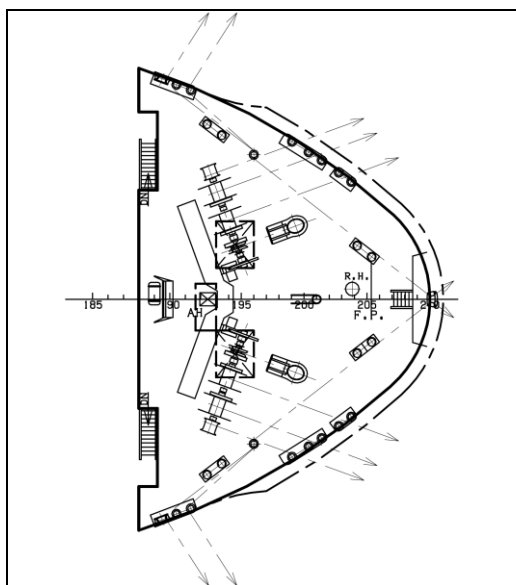
Kormilo je ugrađeno iza vijka, a kod ove vrste brodova ugrađuju se balansna i polubalansna kormila. Kako bi se postigao bolji zakretni moment listovi kormila na pojedinim brodovima dodatno su opremljeni zakrilcima (flapovima), čime se značajno smanjuje krug okreta broda.



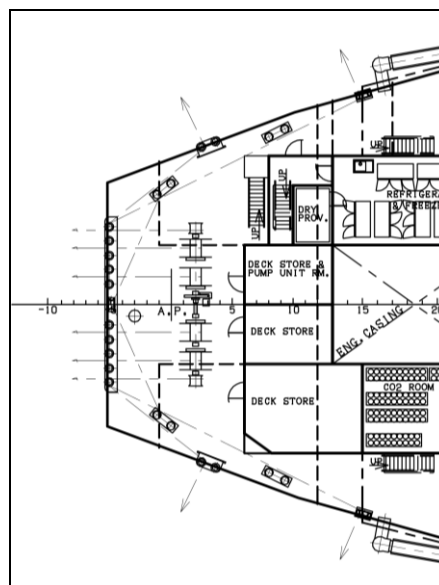
Slika 19 Brod za prijevoz rasutih tereta bez teretnih uređaja

Brzine razmatranih brodova za prijevoz rasutih tereta, u najvećem broju slučajeva, kreću se između 11 i 15 čv.

Brodovi su opremljeni sidrenim vitlima koja se mogu koristiti pri manevriranju kada se manevar izvodi uz pomoć sidra. Brodovi ove veličine opremljeni su s dva sidra na pramcu. Duljina sidrenog lanca najčešće iznosi deset do dvanaest sidrenih uza.



Slika 20 Privezna i sidrena oprema na pramcu



Slika 21 Privezna oprema na krmi broda

U priloženim tablicama prikazane su nadvodne i podvodne površine brodova za prijevoz rasutih tereta sa i bez dizalica, te za stanja u balastu i nakrcane teretom.

Tablica 29 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz rasutih tereta duljine 82,45 m u balastu

Duljina preko svega (LOA) (m)				82,45
Širina (m)				11,32
Gaz (m)				2,60
Deplasman (t)				1700
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		495
		Težište	VLF (m)	3,10
			XF (m)	32
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		105
		Težište	VLF (m)	5,00
	Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)	
Težište			KF (m)	1,30
			XF (m)	38
Frontalna površina i težište		Površina (m ²)		28
		Težište	KF (m)	1,32

Tablica 30 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz rasutih tereta duljine 82,45 m uronjenog do ljetne oznake nadvođa

Duljina preko svega (LOA) (m)				82,45
Širina (m)				11,32
Gaz (m)				3,55
Deplasman (t)				3200
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		425
		Težište	VLF (m)	2,60
			XF (m)	31
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		95
		Težište	VLF (m)	4,50
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		270
		Težište	KF (m)	1,75
			XF (m)	38
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		40
		Težište	KF (m)	1,77

Tablica 31 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz rasutih tereta duljine 100 m u balastu

Duljina preko svega (LOA) (m)				100
Širina (m)				17,00
Gaz (m)				3,80
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1015
		Težište	VLF (m)	12,00
			XF (m)	40
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		340
		Težište	VLF (m)	14,50
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		340
		Težište	KF (m)	2,00
			XF (m)	46
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		60
		Težište	KF (m)	1,90

Tablica 32 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda za prijevoz rasutih tereta duljine 100 m uronjenog do ljetne oznake nadvođa

Duljina preko svega (LOA) (m)				100
Širina (m)				17,00
Gaz (m)				7,30
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		680
		Težište	VLF (m)	10,20
			XF (m)	35
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		280
		Težište	VLF (m)	12,80
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		660
		Težište	KF (m)	3,70
			XF (m)	70
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		120
		Težište	KF (m)	3,60

Tablica 33 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda duljine 120 m u balastu

Duljina preko svega (LOA) (m)				120
Širina (m)				17,20
Gaz (m)				3,00
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1250
		Težište	VLF (m)	13,60
			XF (m)	55
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		380
		Težište	VLF (m)	18,50
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		335
		Težište	KF (m)	1,80
			XF (m)	63
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		44
		Težište	KF (m)	1,90

Tablica 34 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnog broda duljine 120 m uronjenog do ljetne oznake nadvoda

Duljina preko svega (LOA) (m)				120
Širina (m)				17,20
Gaz (m)				6,90
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1030
		Težište	VLF (m)	11,60
			XF (m)	52
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		310
		Težište	VLF (m)	16,50
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		560
		Težište	KF (m)	3,60
			XF (m)	61
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		98
		Težište	KF (m)	3,70

4.3 Plovila nautičkog turizma – mega jahte i jahte

U ovom poglavlju opisati će se i analizirati tehničko-tehnološka obilježja plovila koja se namjeravaju prihvaćati na planiranom pristanu lukobrana Pula nakon sanacije. Razmatrati će se mega jahte duljine od 50 do 120 m, te jahte duljine od 15 do 30 m. U nastavku će se analizirati tehničko tehnološka obilježja navedenih kategorija plovila.

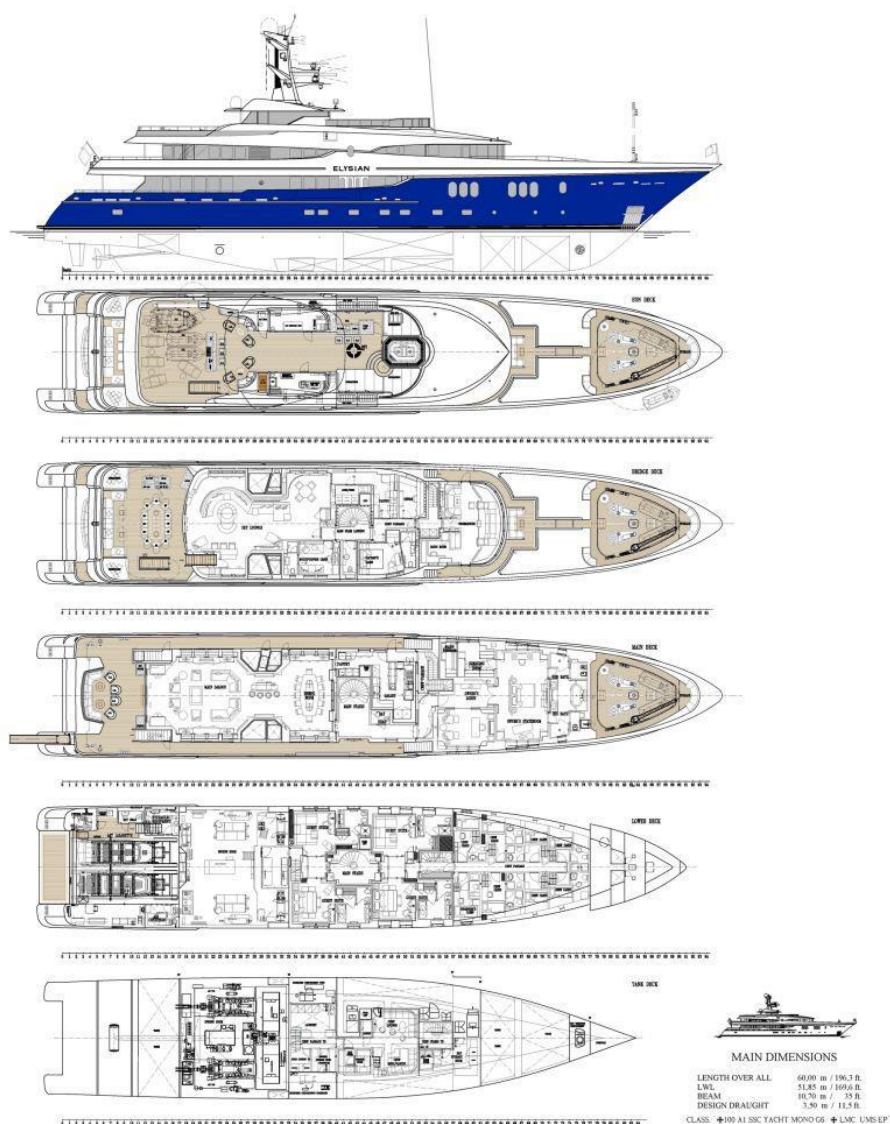
Plovila nautičkog turizma se razlikuju po vrsti, veličini, namjeni, izvedbi, vrsti pogona, itd. Vrste plovila nautičkog turizma koja se planiraju prihvaćati na planiranom pristanu su luksuzna motorna plovila. S gledišta maritimne sigurnosti plovidbe i manevriranja važno je razlikovati obilježja motornih jahti, brzih motornih jahti, te plovila koja se mogu pokretati i silom vjetrova (jedrilice).

Motorne jahte pokreću se određenom vrstom porivnog sredstva pod kojim se podrazumijeva svaki motor s unutarnjim izgaranjem s paljenjem goriva iskrom ili tlakom, koji se upotrebljava u svrhu poriva plovila, a koji uključuju dvotaktne i četverotaktne ugrađene motore, krmene propulzore s ili bez integralnog ispuha.

Motorne jahte spadaju u plovila za višednevna krstarenja. Kategorija plovidbe im je uvjetovana veličinom, potrebnom opremom (sigurnosnom i navigacijskom opremom), te potrebnim komunikacijskim sredstvima. Ubrajaju se u plovila deplasmanske forme što podrazumijeva da su to većinom stabilna plovila koja plove manjim brzinama, a dobro podnose jače razvijeno more. Ova plovila svojom formom sijeku more i razmiču ga preko svojih bokova. Pri tome stvaraju veliki pramčani i krmeni val uslijed strujanja vode uz trup plovila. U dijelu koji slijedi zasebno će se obraditi jahte duljina od 50 do 120 m, te jahte duljina od 15 do 30 m.

4.3.1 Mega jahte duljine od 50 do 120 metara

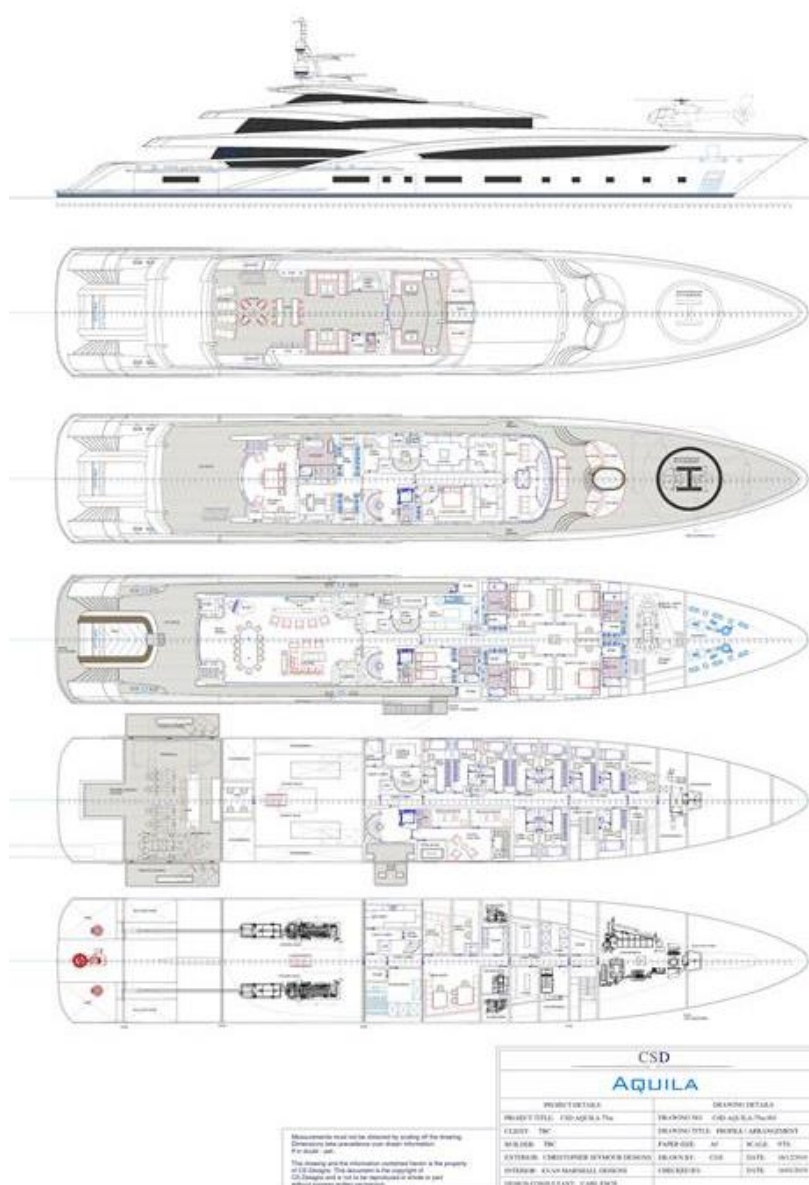
Motorne jahte duljine od 50 do 120 m danas su najčešće izgrađene od čelika ili aluminija. Za poriv ova plovila koriste klasični brodski vijak i najčešće imaju dva vijaka koji mogu biti postavljeni ispod trupa broda na skrokovima. Većina današnjih motornih jahti opremljena je jednim, a u pojedinim slučajevima i s dva pramčana porivnika. Suvremene jahte razmatrane kategorije mogu također biti opremljena je jednim, a u pojedinim slučajevima i s dva krmena porivnika okomita na uzdužnicu plovila. Na motorne jahte razmatranih veličina se najčešće ugrađuju pogonski strojevi od 1200 kW do 2500 kW. Brzine koje najčešće razvijaju ova plovila kreću se od približno 15 do 17 čvorova.



Slika 22 Motorna jahta duljine 60 m

Tablica 35 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

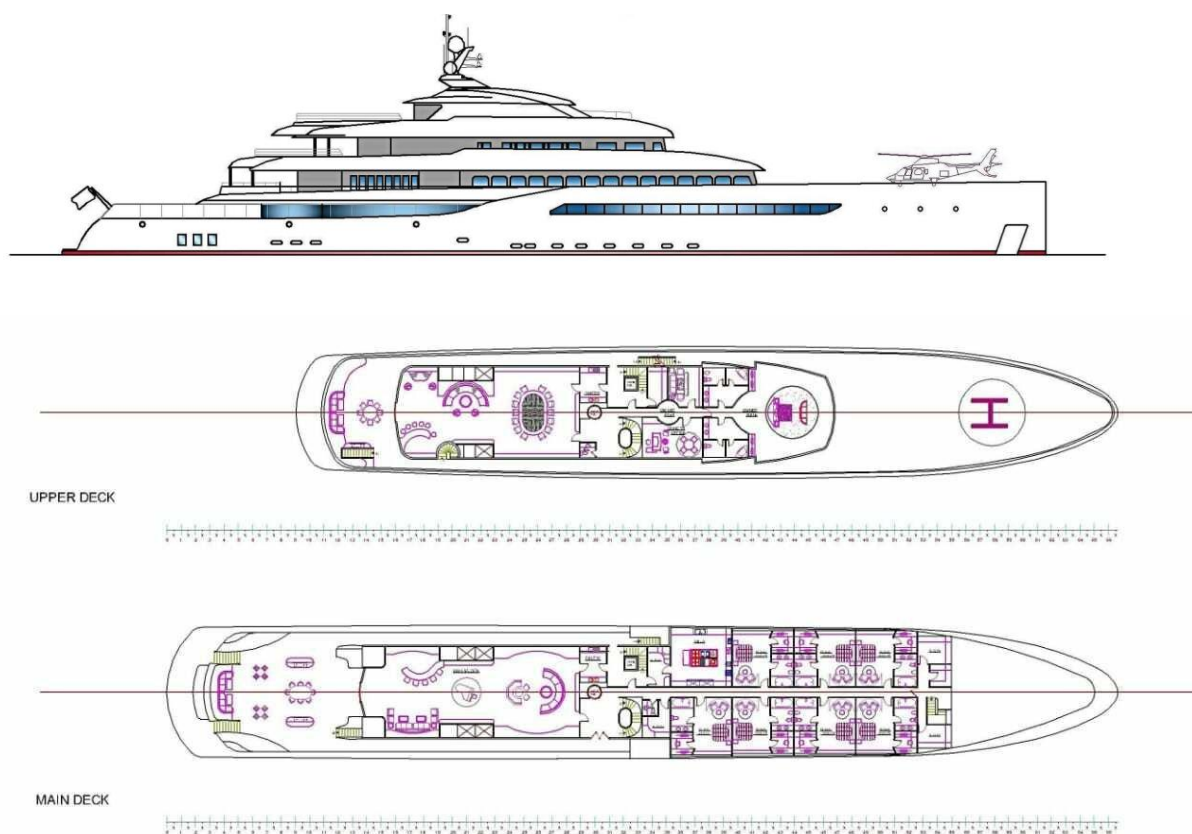
Model	Oceangoing Motor Yacht
Duljina (m)	60
Širina (m)	11,20
Gaz (m)	3,20
Deplasman (t)	970
Instalirana snaga strojeva (kW)	1600
Najveća brzina plovila (čv)	16,5



Slika 23 Motorna jahta duljine 75 m

Tablica 36 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

Model	Oceangoing Motor Yacht
Duljina (m)	75
Širina (m)	12,5
Gaz (m)	3,5
Deplasman (t)	1250
Instalirana snaga strojeva (kW)	2000
Najveća brzina plovila (čv)	17,0



Slika 24 Motorna jahta duljine 100 m

Tablica 37 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

Model	Oceangoing Motor Yacht
Duljina (m)	100
Širina (m)	15,00
Gaz (m)	4,00
Deplasman (t)	1500
Instalirana snaga strojeva (kW)	2250
Najveća brzina plovila (čv)	16,5



Slika 25 Motorna jahta duljine 120 m

Tablica 38 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

Model	Oceangoing Motor Yacht
Duljina (m)	120
Širina (m)	21,00
Gaz (m)	4,20
Bruto tonaža	8.076
Instalirana snaga strojeva (kW)	2600
Najveća brzina plovila (čv)	15

Deplasman motornih jahti razmatranih veličina u većini slučajeva kreće se između 450 i 1800 t, ovisno o tipu plovila.

Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine referentnih motornih mega jahti koje će se prihvaćati na planiranom pristanu lukobrana luke Pula prikazane su u nastavku.

Tablica 39 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 120 m suvremenog dizajna

Duljina preko svega (LOA) (m)				120
Širina (m)				21,00
Gaz (m)				4,20
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1250
		Težište	VLF (m)	8,50
			XF (m)	57
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		350
		Težište	VLF (m)	9,00
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		470
		Težište	KF (m)	2,30
			XF (m)	47
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		75
		Težište	KF (m)	2,40

Tablica 40 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 100 m klasičnog dizajna

Duljina preko svega (LOA) (m)				100
Širina (m)				12,80
Gaz (m)				4,60
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1100
		Težište	VLF (m)	7,60
			XF (m)	42,5
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		220
		Težište	VLF (m)	7,80
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		395
		Težište	KF (m)	2,70
			XF (m)	47
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		47
		Težište	KF (m)	2,80

Tablica 41 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 100 m suvremenog dizajna

Duljina preko svega (LOA) (m)				100
Širina (m)				15,00
Gaz (m)				4,00
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		1050
		Težište	VLF (m)	7,80
			XF (m)	44,3
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		255
		Težište	VLF (m)	8,00
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		380
		Težište	KF (m)	2,20
			XF (m)	47
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		48
		Težište	KF (m)	2,30

Tablica 42 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 75 m

Duljina preko svega (LOA) (m)				75,0
Širina (m)				12,50
Gaz (m)				3,50
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		480
		Težište	VLF (m)	4,80
			XF (m)	29
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		140
		Težište	VLF (m)	4,90
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		220
		Težište	KF (m)	2,00
			XF (m)	18,7
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		35
		Težište	KF (m)	2,10

Tablica 43 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 50 m

Duljina preko svega (LOA) (m)				50,0
Širina (m)				9,50
Gaz (m)				3,00
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		300
		Težište	VLF (m)	4,00
			XF (m)	22,4
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		85
		Težište	VLF (m)	4,10
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		111
		Težište	KF (m)	1,80
			XF (m)	18,7
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		21,4
		Težište	KF (m)	1,90

4.3.2 Motorne jahte duljine od 15 do 30 metara

Motorne jahte duljine od 15 do 30 m za poriv koriste u pravilu klasični brodski vijak. Danas takva plovila najčešće imaju dva vijka koji su postavljeni ispod trupa broda na skrokovima tako da povećavaju gaz broda i vrlo su osjetljivi na oštećenja. U slučaju da su opremljeni jednim vijkom on je smješten u uzdužnici plovila.



Slika 26 Motorna jahta duljine 25 m

Na motorne jahte razmatranih veličina se najčešće ugrađuju pogonski strojevi od 300 kW do 1200 kW. Brzine koje razvijaju ova plovila kreću se od približno 8 do 30 čv. Deplasman jahti, izgrađenih od pojačane stakloplastike, za razmatrane veličine se u većini slučajeva kreće između 50 i 250 t, ovisno o veličini i tipu plovila. Danas je također i ova kategorija plovila na pramčanom dijelu trupa opremljena jednim porivnikom smještenim okomito na uzdužnicu broda.

U sljedećoj tablici su prikazana karakteristične dimenzije za kategorije motornih jahti duljine od 15 do 20 m i duljine od 20 do 30 m.

Tablica 44 Karakteristične dimenzije motornih jahti

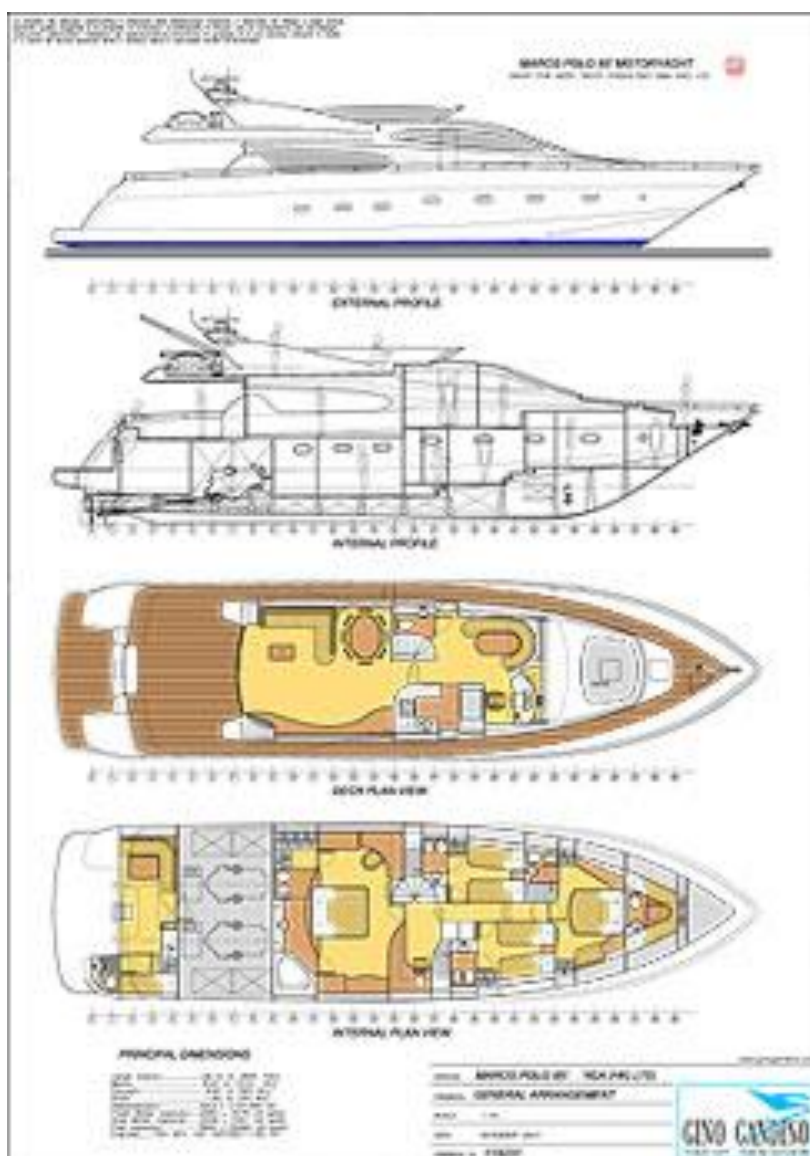
Duljina preko svega (m)	Širina plovila (m)	Gaz trupa plovila (m)	Najveći gaz plovila (m)
15 – 20	5,50	1,30	1,90
20 – 30	7,20	1,90	2,30



Slika 27 Motorna jahta duljine 29,44 m

Tablica 45 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

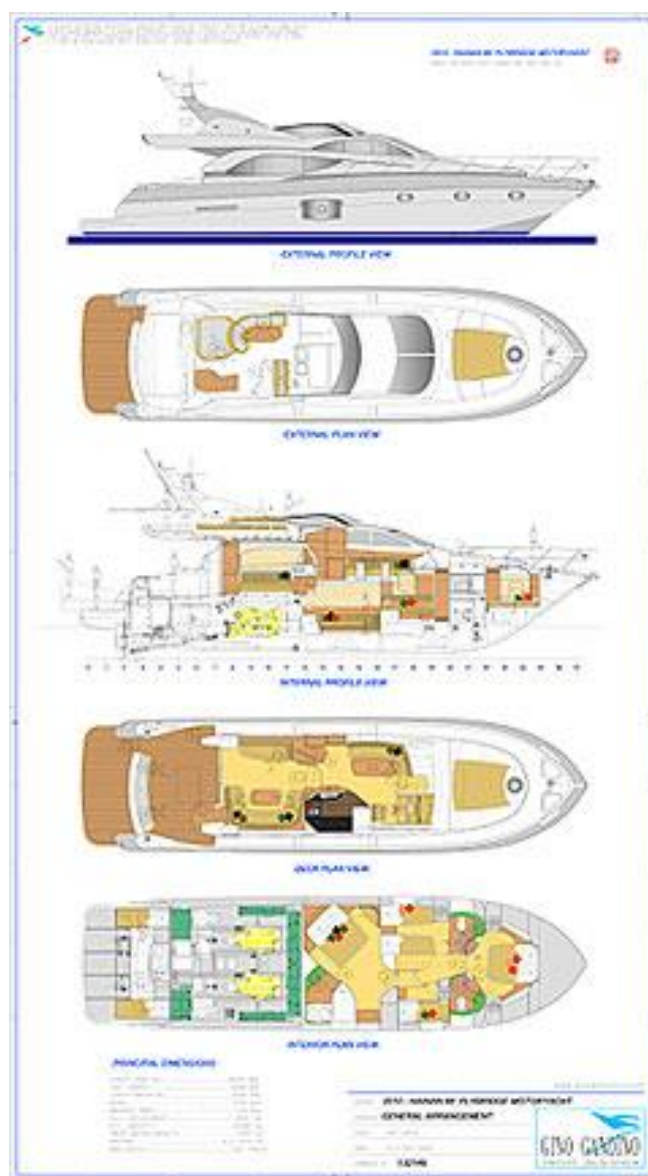
Model	Motor Yacht
Duljina (m)	29,44
Širina (m)	7,20
Gaz (m)	1,90
Deplasman (t)	94
Instalirana snaga strojeva (kW)	1000
Najveća brzina plovila (čv)	16,5



Slika 28 Motorna jahta duljine 26 m

Tablica 46 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

Model	Motor Yacht
Duljina (m)	26
Širina (m)	6,50
Gaz (m)	1,50
Deplasman (t)	62
Instalirana snaga strojeva (kW)	850
Najveća brzina plovila (čv)	15



Slika 29 Motorna jahta duljine 20 m

Tablica 47 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

Model	Motor Yacht
Duljina (m)	20
Širina (m)	5,35
Gaz (m)	1,30
Deplasman (t)	34
Instalirana snaga strojeva (kW)	750
Najveća brzina plovila (čv)	17,0



Slika 30 Motorna jahta duljine 15,68 m

Tablica 48 Osnovna obilježja motorne jahte prikazane na prethodnoj slici

Model	Motor Yacht
Duljina (m)	15,68
Širina (m)	4,50
Gaz (m)	1,40
Deplasman (t)	18
Instalirana snaga strojeva (kW)	500
Najveća brzina plovila (čv)	16,5

Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motornih jahti duljine 15 m, 20 m, 25 m i 30 m prikazane su u sljedećim tablicama.

Tablica 49 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 15 m

Duljina (m)				15,0
Širina (m)				5,10
Gaz (m)				1,60
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		50
		Težište	VLF (m)	2,10
			XF (m)	7,1
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		30
		Težište	VLF (m)	2,20
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		11
		Težište	KF (m)	0,60
			XF (m)	6,70
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		6
		Težište	KF (m)	0,70

Tablica 50 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 20 m

Duljina (m)				20,0
Širina (m)				5,35
Gaz (m)				1,30
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		80
		Težište	VLF (m)	2,50
			XF (m)	8,5
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		35
		Težište	VLF (m)	2,60
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		25
		Težište	KF (m)	0,70
			XF (m)	8,5
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		7
		Težište	KF (m)	0,70

Tablica 51 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 25 m

Duljina (m)				25,0
Širina (m)				6,80
Gaz (m)				1,90
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		115
		Težište	VLF (m)	2,90
			XF (m)	11,4
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		40
		Težište	VLF (m)	3,00
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		40
		Težište	KF (m)	1,10
			XF (m)	10,8
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		10
		Težište	KF (m)	1,00

Tablica 52 Osnovne dimenzije te nadvodne i podvodne površine motorne jahte duljine 30 m

Duljina (m)				30,0
Širina (m)				7,20
Gaz (m)				1,90
Nadvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		130
		Težište	VLF (m)	3,00
			XF (m)	13,1
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		50
		Težište	VLF (m)	3,20
Podvodna površina plovila	Lateralna površina i težišta	Površina (m ²)		58
		Težište	KF (m)	1,00
			XF (m)	14
	Frontalna površina i težište	Površina (m ²)		12
		Težište	KF (m)	1,10

5. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OBILJEŽJA LUKOBRANA LUKE PULA PRIJE I NAKON NJEGOVE REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE

U ovoj studiji analizirati će se postojeće stanje tehničko-tehnoloških obilježja lukobrana luke Pula te stanje nakon njegove rekonstrukcije i dogradnje.

5.1 Postojeće stanje lukobrana luke Pula

Prirodna luka Pula zaštićena je od valova iz III i IV kvadranta lukobranom dugačkim 1210 m koji se proteže od rta Kumpar prema sjevero-sjeverozapadu. Nasuprot glave lukobrana nalazi se rt Proština, a širina ulaza u luku Pula iznosi približno 500 m.

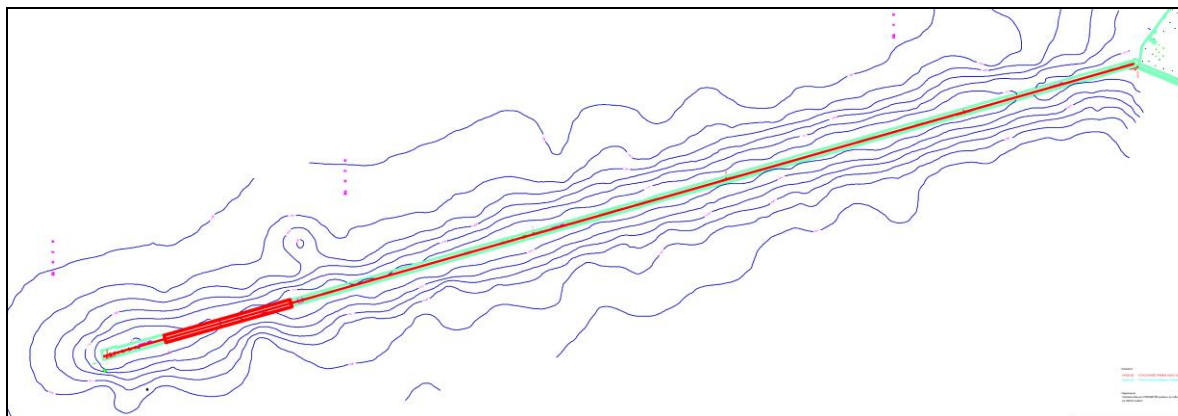


Slika 31 Plan luke Pula i zaljeva

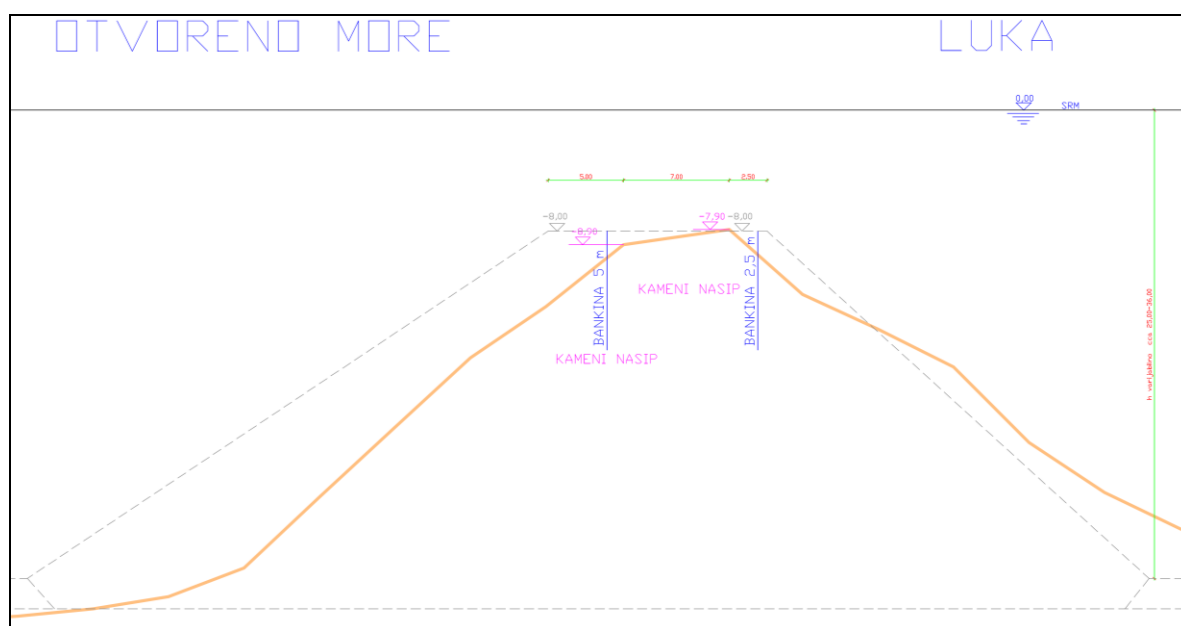
Lukobran nije čitav u cijeloj svojoj duljini. Približno 145 m lukobrana pri njegovoj glavi je polurazrušeno. Širina krune lukobrana iznosi 8,20 m, a visina zida od nasipnog dijela iznosi 9,50 m. Lukobran „leži“ na nasipu (u moru) koji je pri vrhu širine 16 m, dok je u „peti“ približne širine od 90 m.

Na lukobranu nema komunalne infrastrukture. Trenutno se lukobran ne koristi za privez plovila.

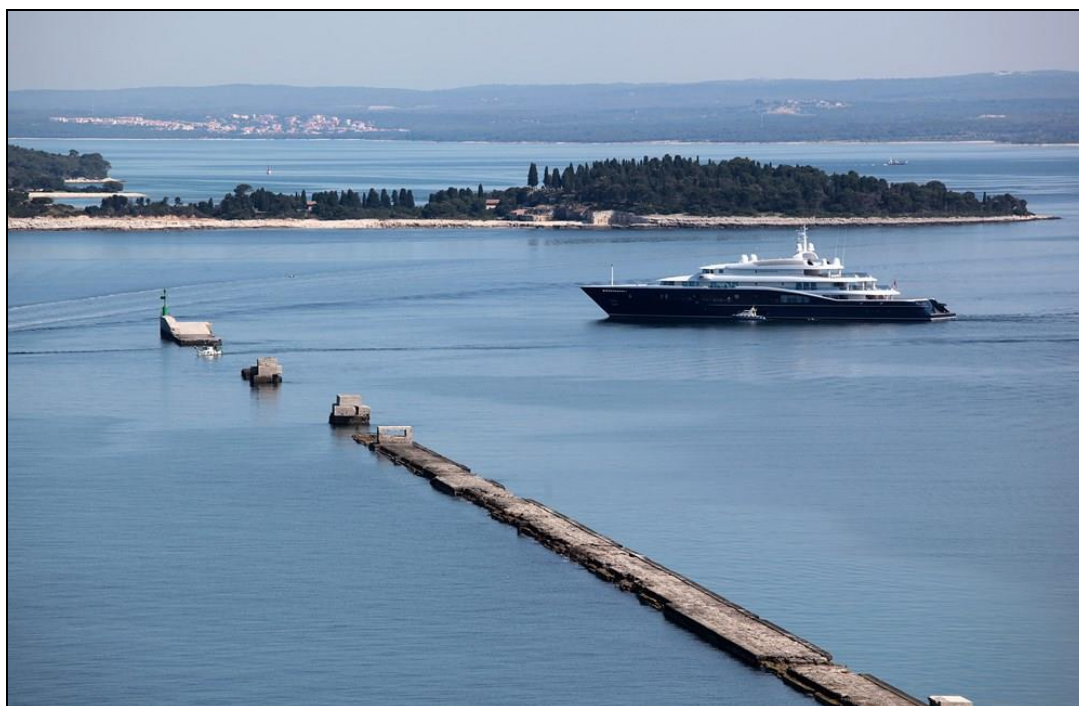
Na glavi lukobrana nalazi se svjetlo zelena kula sa stupom i galerijom koje označava desnu stranu plovnog puta na ulazu u luku Pula.



Slika 32 Lukobran luke Pula s prikazanim porušenim dijelom (označeno crveno)



Slika 33 Presjek porušenog dijela lukobrana luke Pula – postojeće stanje



Slika 34 Porušeni dio na glavi lukobrana luke Pula (1)



Slika 35 Porušeni dio na glavi lukobrana luke Pula (2)

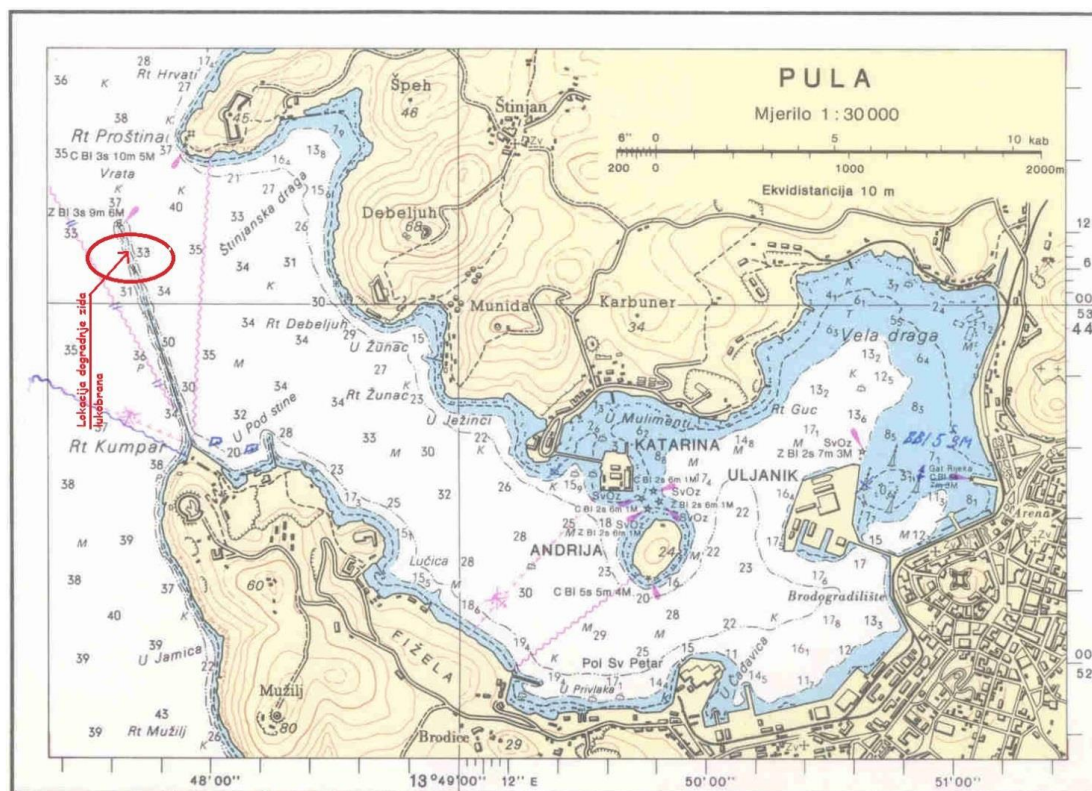
5.2 Opis zahvata

Kako bi se zadovoljila osnovna funkcija lukobrana, a to je zaštita akvatorija od nepovoljnih vremenskih prilika, potrebno je rekonstruirati-dograditi lukobran luke Pula. Spajanjem dva postojeća kraka zaštitnog zida lukobrana dobio bi se jedinstveni puni zid lukobrana.

Glavnim građevinskim projektom „Rekonstrukcija - dogradnja zida lukobrana - spajanje dva postojeća kraka lukobrana od stacionaže - 0+983,00 do 1+128,75, čime se formira puni zid lukobrana“ predviđena je rekonstrukcija/dogradnja zida lukobrana luke Pula spajanjem dva postojeća kraka zaštitnog zida lukobrana u ukupnoj dužini 145,75 m. Događeni dio zida imati će iste dimenzije i oblike kao i dva rekonstruirana/sanirana postojeća kraka zida.

Širina krune zida bila bi 8,20 m, a visina zida mjereno od nasipnog dijela 9,50 m, te je usklađen sa visinom postojećih zidova iz navedenog projekta. Nasip (u moru) je pri vrhu širine 16 m, dok je u “peti” (na morskom dnu) približne širine 90 m.

Ne saniranom dijelu lukobrana nije planirana izvedba nikakvih infrastrukturnih instalacija (voda, struja, javna rasvjeta i sl.).

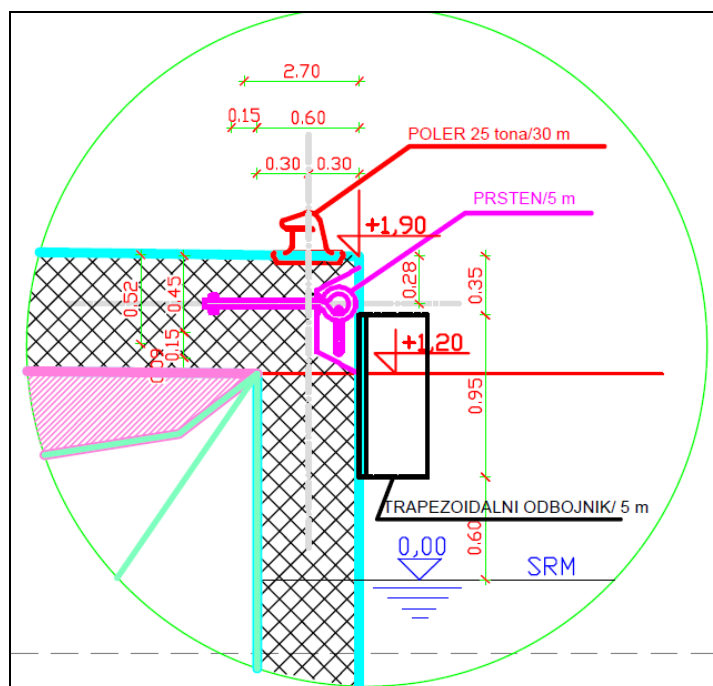


Slika 36 Prikaz dijela lukobrana koji se sanira i dograđuje na karti planu

Sanacija i dogradnja lukobrana započela bi pripremom postojećeg nasipa. Djelomičnim iskopom-razgrtanjem postojeći nasip uredio bi se za postavu čistog temeljnog kamenometa kojim bi se stabilizirali bočni temelji nasipa te postavilo završni izravnavajući sloj. Na izravnati sloj postavili bi se predgotovljeni betonski blokovi dimenzija 3,50 x 1,75 x 1,75 m i približne mase od 23,5 t. Vertikalni otvori (stupovi promjera 0,60 m i duljine 8,75 m) između betonskih blokova betonirali bi se

na licu mjesta čime bi se postigla monolitizacija zida. Po završetku opisanih radova betonirala bi se „kruna“ lukobrana, a nakon toga i „parapetna kruna“ širine 0,50 m i visine 1,25 m. Visina lukobrana bila bi 1,90 m iznad srednje razine mora, a dubina uz vertikalni zid lukobrana i s vanjske i s unutarnje strane bila bi 6,00 m mjereno od srednje razine mora. S vanjske strane lukobrana ukupna visina lukobrana i parapetne krune iznosila bi 3,15 m mjereno od srednje razine mora.

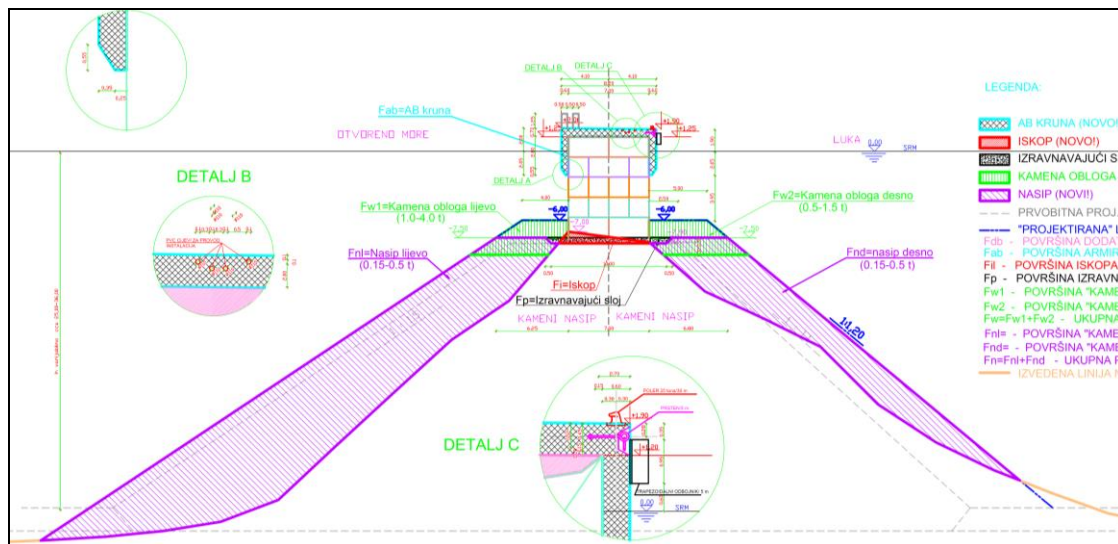
Po završetku rekonstrukcije/dogradnje lukobrana pristupilo bi se opremanju lukobrana kako bi se mogao koristiti u određenim slučajevima kao prinudni i interventni vez. Za potrebe priveza plovila s vanjske i unutarnje strane vertikalnog zida lukobrana postavili bi se privezni prsteni. S vanjske i unutarnje strane privezni prsteni bili bi postavljeni na udaljenosti od 10 m. S unutarnje strane lukobrana, na njegovoj horizontalnoj površini, predviđeno je postavljanje priveznih bitvi nosivosti 30 t na razmaku od 15 m.



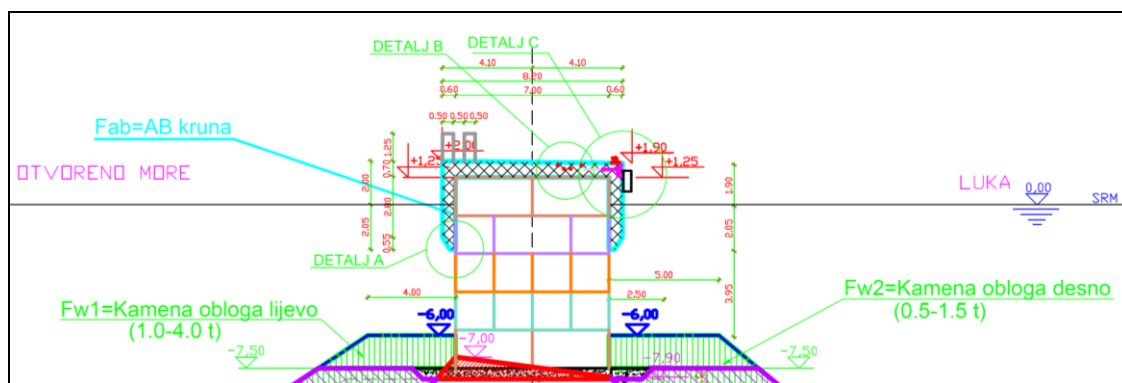
Slika 37 Privezna bitva i privezni prsten s unutarnje strane lukobrana (detalj)

Mornarske stepenice predviđeno je postaviti s unutarnje i vanjske strane zida na približnom razmaku od 100 m. Stepenice bi bile uvučene u obalni zid kako ne bi ometale plovila tijekom njihova boravka na mjestima priveza.

Projektom je predviđeno postavljanje trapezoidalnih odbojnika (bokobrana) s pričvrsnim elementima (sidreni vijci) s unutarnje strane zida na približnom razmaku od 10 m.



Slika 38 Karakteristični poprečni profil lukobrana (nasip i vertikalni zid)



Slika 39 Karakteristični poprečni profil lukobrana (vertikalni zid)

6. ANALIZA ELEMENATA PRILAZNOG PLOVNOG PODRUČJA I AKVATORIJA UOKOLO LUKOBRANA LUKE PULA ZNAČAJNIH SA STANOVIŠTA MARITIMNE SIGURNOSTI

Plovidba kao i postupci tijekom manevra priveza i odveza te boravak plovila na mjestu priveza moraju osigurati dovoljan stupanj sigurnosti plovila i lučkih građevina. Stoga valja analizirati osnovne čimbenike koji određuju razinu maritimne sigurnosti plovila u luci Pula nakon sanacije/dogradnje zaštitnog lukobrana luke Pula. To se u prvom redu odnosi na površinu akvatorija u neposrednoj blizini lukobrana, područje zaustavljanja plovila, područje za okretanje plovila i manevriranje, dubine na plovnom putu i području priveza, brzine plovidbe i navigacijske oznake.

6.1 Širina plovnog puta i širina ulaza u luku

Područje zahvata ima izravan prilaz s otvorenog dijela Sjevernog Jadrana te se plovni put na prilazu luci može smatrati neograničenim. Širina ulaza u luku, odnosno širina između glave lukobrana i rta Proština iznosi približno 500 m. Plovila prilikom ulaza u luku rade promjenu kursa od približno 45° te se usmjeravaju prema mjestu priveza.

S obzirom na širinu ulaza u luku, promjenu smjera koju plovila moraju izvesti te obilježja plovila koja se namjeravaju prihvaćati na lukobranu luke Pula, može se zaključiti da širina ulaza u luku i širina plovnog puta zadovoljavaju uvjete maritimne sigurnosti.

6.2 Područje za zaustavljanje

Duljina zaustavnog puta ovisi o brzini broda, deplasmanu, obliku podvodnog dijela plovila, stupnju nakrcanosti, snazi i vrsti strojeva, dubini ispod kobilice, djelovanju vjetrova, valova, morske struje, i sl. Na lukobranu luke Pula plovila se mogu privezati s vanjske i unutarnje strane. Za privez s vanjske strane lukobrana područje za zaustavljanje se praktično može smatrati neograničenim tako da će plovila prilagoditi brzinu plovidbe neposrednom manevru priveza koji slijedi. Plovila koji se namjeravaju privezati s unutarnje strane lukobrana uplovljavaju u luku Pula. Prema Pravilniku o redu u luci i uvjetima korištenja luke Pula na lučkom području Lučke uprave Pula (ožujak 2018.) svi plovni objekti koji plove lučkim područjem ne smiju se kretati brzinom većom od 8 čvorova do otoka Sv. Andrije, a u unutrašnjem dijelu luke brzinom većom od 5 čv.

Plovila koja se namjeravaju privezati s unutarnje strane lukobrana smanjiti će brzinu plovidbe i prije ulaza u luku jer je mjesto priveza na lukobranu

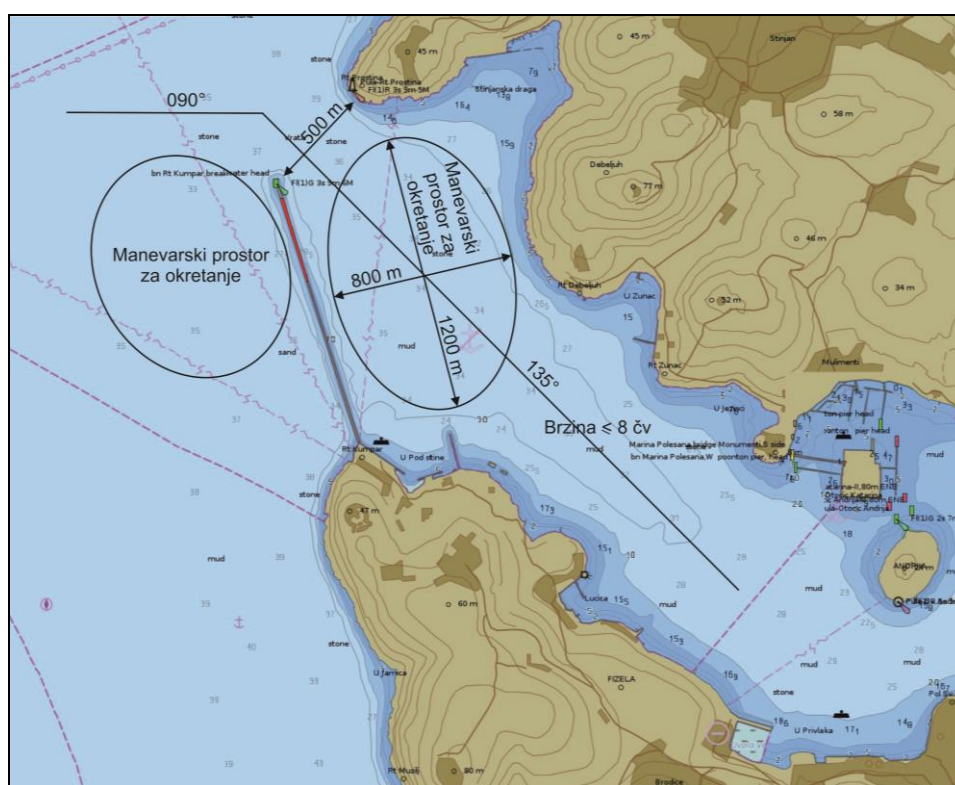
neposredno iza ulaza u luku tako da će plovila prilagoditi brzinu plovidbe neposrednom manevru koji slijedi.

S obzirom na položaj predviđenih mjesta priveza na lukobranu luke Pula i obilježja plovila koji će se prihvaćati na tim mjestima priveza, uz poštivanje definiranog ograničenja brzine plovidbe unutar luke, može se zaključiti da područje za zaustavljanje zadovoljava uobičajene zahtjeve maritimne sigurnosti.

6.3 Manevarski prostor za okretanje

Prostor za okretanje plovila (engl. *turning basin*) obično je smješten u središnjem dijelu luke. Veličina prostora za okretanje plovila funkcija je manevarabilnosti i veličine plovila koji se okreće, trenutnih vremenskih prilika kao i dozvoljenog vremena za okret.

Manevarski prostor za okretanje plovila koje će se privezivati s vanjske strane lukobrana može se smatrati neograničenim. Manevarski prostor za okretanje plovila koja će se privezivati s unutarnje strane lukobrana formira se između obalnog ruba lukobrana, rta Proština i rta Debeljuh. Opisani manevarski prostor eliptičnog je oblika s duljom osi elipse od približno 1200 m te kraćom osi elipse od 800 m.



Slika 40 Prikaz elemenata maritimne sigurnosti na području lukobrana luke Pula

Navedeni manevarski prostor za okretanje plovila omogućava sigurno okretanje plovila koja se namjeravaju prihvaćati s unutarnje strane lukobrana luke Pula.

6.4 Duljina saniranog/dograđenog dijela lukobrana i najveća dozvoljena duljina plovila na mjestu priveza

Duljina obale, način priveza plovila uz obalu te ostali elementi maritimne sigurnosti definiraju najveću duljinu plovila koja se mogu privezati na pojedinoj obali.

Na lukobranu je predviđen samo bočni privez plovila uz obalu. S obzirom da će duljina saniranog/dograđenog dijela lukobrana iznositi približno 145 m, najveća duljina plovila koje se na tom mjestu može privezati je 120 m.

6.5 Dubine na plovnom putu i mjestu priveza

Osim širine i oblika plovnog puta sa stajališta sigurnosti od izuzetne je važnosti dubina mora. Sigurnost pritom ovisi o odnosu trenutne dubine i gaza plovila. Na potrebnu dubinu vode za sigurno manevriranje utječu mnogi čimbenici od kojih su najznačajniji gaz broda (uzimajući u obzir i gustoću vode), plime i oseke, gibanje plovila na valovima, trim, dodatni zagažaj, atmosferski tlak, vrst dna, pogreške u jaružanju i mjerenju dubine te zamuljivanje između dva jaružanja.

Dubina mora potrebna za prihvrat plovila određenog gaza može se odrediti koristeći slijedeći izraz:

$$D = T + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$$

gdje su:

D – dubina u području manevriranja odnosno na mjestu priveza (u odnosu na hidrografsku nulu),

T – gaz plovila (najveći gaz) uzimajući u obzir i gustoću vode,

Z_1 – moguća promjena gaza plovila zbog dinamičkih utjecaja (utjecaj valova (poniranje, posrtanje, ljuljanje), dodatni zagažaj, dinamička promjena trima, bočni nagib),

Z_2 – neto dubina ispod kobilice koja ovisi o vrsti dna,

Z_3 – promjena razine mora uslijed promjene atmosferskog pritiska i drugih nepovoljnih meteoroloških i oceanoloških uvjeta,

Z_4 – promjene u razini dna (zamuľjivanje između dva jaružanja, pogreška u jaružanju, pogreška u mjerenju dubine).

Najveći gaz plovila (T) koji se namjerava prihvaćati potrebno je odrediti uzimajući u obzir i gustoću vode. Prema Peljaru I, izdanja HHI-a, gustoća vode u luci Pula kreće se u rasponu od $1023,5 \text{ kg/m}^3$ (ljeti) do $1029,0 \text{ kg/m}^3$ (zimi). Za potrebe ove studije uzima se gustoća od $1025,0 \text{ kg/m}^3$ te se ispravak gaza za gustoću vode ne primjenjuje.

Imajući u vidu dubine na mjestima priveza provjeru sigurne dubine odnosno najvećeg dozvoljenog gaza treba učinit za samo veće brodove.

Vertikalno pomicanje plovila (Z_I) nastaje zbog utjecaja valova, dodatnog zagažaja, dinamičke promjene trima i bočnog nagiba plovila.

Prema vjetrovalnim podacima za luku Pula može se zaključiti da će valovi s unutarnje strane lukobrana biti relativno mali. S obzirom da su dubine s unutarnje strane lukobrana od 34 m do 36 m može se zaključiti da valovi neće imati utjecaj na sigurnu plovidbu referentnih plovila sa stanovišta dubine. Međutim, treba uzeti u obzir utjecaj valova na promjenu gaza brodova za siguran boravak na mjestima priveza. Pretpostavljajući najveći val, $H_s = 1 \text{ m}$ do kojeg je moguć boravak na mjestu priveza većih brodova, treba uzeti u obzir sljedeće moguće promjene gaza:

- brodovi približne duljine 120 m iznosi 0,12 m,
- brodovi približne duljine 100 m iznosi 0,14 m,
- brodovi približne duljine 80 m iznosi 0,17 m,
- brodovi približne duljine 50 m iznosi 0,21 m.

Dodatni zagažaj (eng. *Squat*) i promjena trima (eng. *Out-of-trim*) javlja se zbog usisa koji nastaje između dna i plovila kada se plovilo kreće u plitkoj vodi. Ova pojava postaje značajna kad je dubina manja od dvostrukog gaza. Dodatni zagažaj povećava se s povećanjem duljine plovila i brzine kretanja te smanjenjem dubine ispod kobilice i širine kanala. Kako su dubine na plovnom putu unutar lukobrana luke Pula od 34 m do 36 m, dodatni zagažaj i dinamička promjena trima može se zanemariti.

Plovila koja se namjeravaju prihvaćati na lukobranu mogu se pri djelovanju vjetra nagnjati oko uzdužne osi, što ima za posljedicu povećanje gaza s jedne strane plovila. U svrhu određivanja sigurne dubine i gaza plovila, pretpostaviti će se nagib plovila od 2° . Stoga će se razmatrati sljedeća brodove:

- brodovi približne duljine 120 m i širine 20 m,
- brodovi približne duljine 100 m i širine 17 m,
- brodovi približne duljine 80 m i širine 15 m,
- brodovi približne duljine 50 m i širine 12 m.

Za brod širine 20 m, povećanje gaza zbog nagiba broda oko uzdužne osi od 2° iznosi 0,35 m, za brod širine 17 m iznosi 0,30 m, za brod širine 15 m iznosi 0,26 m, a za brod širine 12 m iznosi 0,21 m.

Vrijednosti ispravke Z_1 su sljedeće:

- za brodove približne duljine 120 m $Z_1 = 0,47$ m,
- za brodove približne duljine 100 m $Z_1 = 0,44$ m,
- za brodove približne duljine 80 m $Z_1 = 0,43$ m,
- za brodove približne duljine 50 m $Z_1 = 0,42$ m.

Neto dubina ispod kobilice Z_2 ovisi o vrsti dna, a kako je na mjestu priveza uz vertikalni zid postavljena kamena obloga, ova vrijednost može se uzeti 0,70 m ($Z_2 = 0,70$ m).

Čimbenik koji treba uzeti u obzir je promjena razine mora uslijed promjene atmosferskog pritiska i drugih nepovoljnih meteoroloških i oceanoloških uvjeta (Z_3). U luci Pula zbog dugotrajnog visokog pritiska i puhanja bure može se pretpostaviti da će utjecaj na razina vode biti sličan kao i kod drugih luka na sjevernom Jadranu. Zbog toga se pretpostavlja sniženje razine vode do 0,40 m ($Z_3 = 0,40$ m).

Promjene u razini dna Z_4 obuhvaća zamuljivanje između dva jaružanja, pogrešku u jaružanju i pogrešku u mjerenju dubine. Zamuljivanje između dva jaružanja ovisi o vrsti dna kao i jačini lokalnih struja, a vrijednost se dobiva stalnim praćenjem i mjerenjem dubine. Kako se lukobran gradi na temelju koji je zaštićen kamenom oblogom ne predviđa se zamuljivanje tako da se ovaj podatak može zanemariti.

Na osnovu prije navedenog može se odrediti najveći dozvoljeni gaz plovila, ali se preporuča određivanje najmanjeg UKC-a za plovila koja će se prihvaćati na ovim mjestima priveza.

Pri određivanju dubine valja definirati da li je dubina s kojom se računa određena u odnosu na hidrografsku nulu. U Glavnom građevinskom projektu dubine i visine dane su od Srednje razine mora. Kako nema podataka za razliku između srednje razine mora i hidrografske nule za luku Pula koristiti će se službeni podaci Hrvatskog hidrografskog instituta (HHI) koji su dani za luku Ližnjan koja nije previše udaljena od luke Pula. Prema HHI-u razlika između srednje razine mora i hidrografske nule biti će 0,47 m, tj. hidrografska nula niža je za 0,47 m u odnosu na srednju razinu mora. Kako se ova studija radi u svrhu operacionalnog iskorištavanja luke, a ne projektiranja luke, u daljnjem tekstu dubine će se odnositi na hidrografsku nulu (datum karte).

Na osnovu prethodno iznesenog uviđa se da pojedine ispravke ovise o dinamičkoj promjeni gaza broda (Z_1), vrsti dna (Z_2) te drugim ispravcima koje određuju trenutni raz vode (Z_3 i Z_4). Dubina za sigurno manevriranje plovila i siguran boravak plovila na mjestima priveza tijekom eksploatacije određuje se u odnosu na vodeni raz tijekom manevriranja odnosno boravka plovila na mjestima priveza. Kako je već ranije navedeno, u ovoj maritimnoj studiji definirati će se bruto UKC koji se najčešće navodi kao eksploatacijski granični uvjet za slobodni prostor ispod kobilice plovila. Bruto UKC je zbroj ispravaka Z_1 i Z_2 . U nastavku naveden je minimalni bruto UKC za plovila koja će se prihvaćati na ovom pristanu.

$$\text{Bruto UKC (brod širine 20,00 m)} = Z_1 + Z_2 = 0,47 + 0,70 = 1,17 \text{ m}$$

$$\text{Bruto UKC (brod širine 17,00 m)} = Z_1 + Z_2 = 0,44 + 0,70 = 1,14 \text{ m}$$

$$\text{Bruto UKC (brod širine 15,00 m)} = Z_1 + Z_2 = 0,43 + 0,70 = 1,13 \text{ m}$$

$$\text{Bruto UKC (brod širine 12,00 m)} = Z_1 + Z_2 = 0,42 + 0,70 = 1,12 \text{ m}$$

Pri vrlo povoljnim vremenskim uvjetima (vrlo slab vjetar) i plovilo bez nagiba oko uzdužne osi može se dozvoliti privezivanje i brodova većeg gaza tako da će stvarni UKC biti manji od prije navedenih. U navedenim okolnostima gaz broda neće biti veći kako je prije računato zbog nagiba broda. Teoretski u navedenim uvjetima mogao bi se prihvatiti da je minimalni UKC u tom slučaju 0,70 m što u stvari sa stanovišta maritimne sigurnosti predstavlja minimalni neto UKC (vrijednost Z_2). Valja naglasiti da sigurna dubina ispod kobilice ovisi i o drugim faktorima čije su vrijednosti manje precizne te se stoga preporuča da neto UKC ne bude nikad manji od 0,7 m. Ispravku Z_3 potrebno je odrediti za vrijeme kada se brod namjerava prihvatiti na mjestu priveza.

Transformacijom izraza za određivanje sigurne dubine mora za manevriranje brodom i boravak na mjestu priveza, dobije se izraz uz pomoć kojeg je moguće odrediti najveći gaz broda (T) u morskoj vodi (gustoća $1025,0 \text{ kg/m}^3$) koji se može prihvatiti na lukobranu u određenom trenutku.

$$T = D - \Delta T - Z_1 - Z_2 - Z_3$$

U ovom izrazu vrijednost ΔT predstavlja veličinu promjene gaza broda zbog razlike u gustoći vode. Kako zbroj ispravaka Z_1 i Z_2 predstavlja vrijednost bruto UKC-a prije navedeni izraz može se pisati:

$$T = D - \Delta T - \text{Bruto UKC} - Z_3$$

Također, važno je napomenuti da će dubina mora biti najčešće različita od one navedene na pomorskoj karti te će je trebati odrediti za konkretan slučaj. Najčešće će ona biti veća od one navedene na karti, ali ne treba smetnuti s uma da može biti i manja. Zbog toga će u eksploataciji trebati odrediti trenutnu razinu vode čime prethodni izraz poprima sljedeći oblik:

$$T = (D \pm \Delta D) - \Delta T - \text{Bruto UKC} - Z_3$$

U gornjem izrazu vrijednost ΔD predstavlja trenutnu razliku dubine vode od one navedene na pomorskoj karti.

Na saniranom/dograđenom dijelu lukobrana predviđa se da će dubina uz obalni rub biti 6 m mjereno od srednje razine mora, odnosno 5,53 m mjereno od hidrografske nule.

Ako se u izraz za proračun gaza broda uvrste prije navedene vrijednosti dobivaju se vrijednosti prikazane u sljedećoj tablici.

Tablica 53 Granične vrijednosti gaza referentnih brodova različitih širina pri nepovoljnim uvjetima

Referentni brod		Kut nagiba broda oko uzdužne osi	Minimalna dubina (m)	Neto UKC (m)	Bruto UKC* (m)	Najveći gaz broda (m)
Duljina	Širina					
LOA = 120 m	B = 20,00 m	2°	5,53	0,70	1,17	4,36
LOA = 100 m	B = 17,00 m			0,70	1,14	4,39
LOA = 80 m	B = 15,00 m			0,70	1,13	4,40
LOA = 50 m	B = 12,00 m			0,70	1,12	4,41

* Bruto UKC predstavlja zbroj vrijednosti Z_1 i Z_2 .

U slučaju povoljnih vremenskih uvjeta, tada maksimalni gaz brodova uz obalu može biti 4,83 m.

Dakako ovaj gaz može se uvećati za trenutnu razinu vode iznad hidrografske.

U nepovoljnim vremenskim uvjetima kada treba uzeti u obzir spuštanje razine mora zbog dugotrajnog visokog pritiska i puhanja bure, najveći dozvoljeni gazovi brodova koji su navedeni u prethodnoj tablici moraju se dodatno umanjiti. U najnepovoljnijim uvjetima razina vode može biti manja i do 0,40 m što izravno utječe na smanjenje najvećeg dozvoljenog gaza broda koji se prihvaća na mjestu priveza. Zbog toga za konkretno vrijeme prihvata broda potrebno je proračunati maksimalni dozvoljeni gaz broda, uzimajući u obzir konkretne izmjere vodnog raza u trenutku prihvata broda kao i tijekom njegovog boravka na mjestu priveza.

Ukoliko je razina vode viša od razine hidrografske nule, vrijedi već navedeno, da se mogu privezivati i brodovi većega gaza što treba odrediti konkretno s obzirom na vrijeme i trajanje boravka brodova na mjestu priveza.

S obzirom na sve navedeno u pogledu određivanja sigurne dubine može se zaključiti da dubine na plovnom putu do mjesta priveza zadovoljavaju sigurnu plovidbu s obzirom na gazove brodova koji se namjeravaju prihvaćati i s obzirom na utjecaj vanjskih sila koje djeluju na brod pri plovidbi navedenim područjem.

Kako bi se zadovoljili zahtjevi maritimne sigurnosti, gaz broda na mjestu priveza mora biti u skladu s vrijednostima u prije navedenoj tablici kao i ostalim uvjetima navedenim u ovom poglavlju.

6.6 Navigacijske oznake

Na ulazu u luku Pula, na glavi lukobrana nalazi se lučko svjetlo koje označava desnu stranu ulaza u luku, dok se na rtu Proština nalazi lučko svjetlo koje označava lijevu stranu ulaza u luku. Postojeća navigacijska svjetla zadovoljavaju za uplovljavanje referentnih plovila na mjesta priveza na lukobranu luke Pula.

Kako na lukobranu nije predviđena rasvjeta lukobrana, manevri priveza i odveza moći će se izvoditi jedino pri dnevnom svjetlu i dobroj vidljivosti.

7. OPĆE PRETPOSTAVKE MARITIMNE SIGURNOSTI TIJEKOM MANEVRIRANJA I BORAVKA REFERENTNIH PLOVILA NA MJESTIMA PRIVEZA NA LUKOBRANU LUKE PULA

Postupak manevra priveza i odveza, kao i boravak broda na mjestu priveza mora osigurati dovoljan stupanj sigurnosti broda, drugih plovila i lučkih građevina. U tom pogledu nužno je odrediti utjecaj vanjskih sila koje djeluju na brod tijekom manevra dolaska i odlaska broda te utjecaj vanjskih sila koje djeluju na brod na predviđenom mjestu priveza. Pritom posebno treba analizirati utjecaj vjetra, morskih struja i valova, te definirati eventualna ograničenja. Osim navedenog potrebno je analizirati i obilježja pristana (tehničko-tehnološka obilježja, izvedbu, opremu, ...).

7.1 Utjecaj vjetra

Veličina sile vjetra koja djeluje na brod procjenjuje se korištenjem uobičajenog izraza iz područja dinamike fluida. Za proračun je potrebno poznavati u prvom redu signifikantnu brzinu vjetra te stvarne nadvodne površine broda.

Sila vjetra F_v kojom vjetar djeluje na brod određena je na temelju izraza:

$$F_v = C_{v(\alpha)} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho_z \cdot v_{rv}^2 \cdot A$$

gdje je:

F_v - sila vjetra na brod (N)

$C_{v(\alpha)}$ - koeficijent otpora zraka tijela izloženog djelovanju vjetra

ρ_z - gustoća zraka (kg/m^3)

v_{rv} - relativna brzina vjetra (m/s)

A - površina nadvodnog djela broda (m^2)

Koeficijent $C_v(\alpha)$ ovisi o obliku tijela izloženog vjetru kao i o kutu djelovanja vjetra. Koeficijent je bezdimenzionalan. Kako nisu točno poznati koeficijenti otpora za referentna plovila koji će se prihvaćati na lukobranu luke Pula pri proračunu djelovanja vjetra predlaže se usvojiti uobičajene koeficijente otpora za ovu vrstu plovila. Pri proračunu djelovanja vjetra na lateralnu površinu brodova za generalni i rasuti teret može se računati s koeficijentom otpora 0,85, a za djelovanje vjetra na frontalnu površinu broda koeficijent iznosi 0,80. Pri proračunu djelovanja vjetra na putničke brodove i jahte može se računati s koeficijentom 1,00 (za djelovanje vjetra na lateralnu i frontalnu površinu) čime se postiže i dodatni faktor sigurnosti.

Vjetar najveće brzine, s kojom se obično računa kod proračuna sile vjetra, je hladan vjetar, pa se može računati s gustoćom zraka $\rho_z = 1,293 \text{ kg/m}^3$.

Pri proračunu sila vjetra koji djeluju na brod vrlo je značajno računati sa signifikantnim srednjim brzinama vjetra. Treba dakle uzeti u obzir brzine vjetra u odgovarajućem periodu vremena koje će imati utjecaj na brod. Izabrani period djelovanja vjetra treba biti u korelaciji s periodom prirodnog odziva broda, a koji je u korelaciji s vrstom i veličinom broda. U konkretnom slučaju računati će se s 10-sekundnim udarima vjetra za referentne putničke brodove duljine 120 m, 100 m i 75 m, referentne brodove za prijevoz generalnog i rasutog tereta duljine 120 m, 100 m i 80 m, te referentne jahte duljine 120 m, 100 m i 75 m, dok će se s 3-sekundnim udarima vjetra računati za referentne putničke brodove duljine 50 m i 35 m, te referentne jahte duljine 50 m, 30 m, 25 m, 20 m i 15 m.

Za točniji proračun sile vjetra potrebno je uzeti u obzir i promjenu brzine vjetra s visinom. Za točan proračun trebalo bi koristiti bezdimenzionalne koeficijente za konkretno područje, međutim u konkretnom slučaju oni ne postoje. Stoga se mogu koristiti koeficijenti dobiveni istraživanjima *Schoeneicha*⁷.

Brzina vjetra v_h na određenoj visini h , ako je v_{10} brzina vjetra na visini 10 m, a k_b odnos brzine vjetra na nekoj visini h i brzine vjetra na visini 10 m (v_h/v_{10}) može se odrediti izrazom:

$$v_h = v_{10} \cdot k_b$$

Projektni vjetar, kod dimenzioniranja novih pristana, određuje se prema duljini povratnog perioda. Za konkretne pristane na lukobranu luke Pula, pri razmatranju maritimne sigurnosti tijekom boravka brodova na mjestima priveza, izabire se kao mjerodavni povratni period od 50 godina.

Pri razmatranju utjecaja vjetra na sigurnost boravka plovila na mjestima priveza razmatraju se lateralne i frontalne sile vjetra, a imajući u vidu položaj broda na mjestu priveza, uzima se u obzir kut upada projektnog vjetra u odnosu na uzdužnicu broda. U slučaju djelovanja vjetra od pristana nadvodne površine umanjene su za površinu koju zaklanja obala.

Analizirajući meteorološke podatke za akvatorij lukobrana luke Pula proizlazi da se u 50-godišnjem povratnom periodu mogu očekivati sljedeće brzine vjetra:

- 43,3 m/s (10-sek. udari) i 45,5 m/s (3-sek. udari) iz NE smjera za lateralno djelovanje vjetra od pristana za plovila privezana s vanjske strane lukobrana i lateralno djelovanje vjetra prema pristanu za plovila privezana s unutarnje strane lukobrana,

⁷ Schoeneich, Der Windwiderstand bei Seeschiffen, Schiffbau No. 4, Berlin, 1911., str. 121. – 129.

- 25,9 m/s (10-sek. udari) i 27,2 m/s (3-sek. udari) iz SW smjera za lateralno djelovanje vjetra od pristana za plovila privezana s unutarnje strane lukobrana i lateralno djelovanje vjetra prema pristanu za plovila privezana s vanjske strane lukobrana,
- 20,4 m/s (10-sek. udari) i 21,5 m/s (3-sek. udari) za frontalno djelovanje vjetra na plovila iz sjevernih smjerova,
- 26,4 m/s (10-sek. udari) i 27,8 m/s (3-sek. udari) za frontalno djelovanje vjetra na plovila iz južnih smjerova.

Za neka plovila je proračunom utvrđeno da ne mogu boraviti na mjestima priveza pri najvećim brzinama vjetra koja se mogu očekivati u akvatoriju lukobrana luke Pula. Stoga su u tim slučajevima definirane granične brzine vjetra do kojih plovila mogu boraviti na mjestima priveza.

U sljedećim tablicama prikazane su lateralne i frontalne nadvodne površine referentnih plovila s težištima površina i bezdimenzionalnim koeficijentima promjene brzine vjetra s visinom.

Tablica 54 Nadvodne površine referentnih putničkih brodova s težištima površina i koeficijentima promjene brzine vjetra s visinom

Putnički brodovi (duljina)	Lateralna površina plovila (m ²)	Težište (m) i koef. promjene brzine vjetra s visinom		Frontalna površina plovila (m ²)	Težište (m) i koef. promjene brzine vjetra s visinom	
120 m	1730	9,50	0,99	420	9,70	0,99
100 m	1300	8,50	0,97	345	8,70	0,98
75 m	710	5,70	0,89	240	5,90	0,90
50 m	270	3,70	0,82	60	3,80	0,82
35 m	165	3,30	0,80	50	3,40	0,80

Tablica 55 Nadvodne površine referentnih brodova za prijevoz generalnog tereta s težištima površina i koeficijentima promjene brzine vjetra s visinom

Teretni brodovi (duljina)	Lateralna površina plovila (m ²)	Težište (m) i koef. promjene brzine vjetra s visinom		Frontalna površina plovila (m ²)	Težište (m) i koef. promjene brzine vjetra s visinom	
120 m	1450	5,70	0,89	390	9,20	0,99
100 m	925	4,40	0,85	295	8,20	0,97
80 m	710	3,90	0,83	230	7,20	0,94

Za potrebe definiranja prekidne čvrstoće privezne opreme potrebno je uzeti u obzir nepovoljniji slučaj pa se proračun utjecaja vjetra na teretne brodove tijekom njihova boravka na mjestima priveza proračunava za stanje brod u balastu.

Također, kako su nadvodne površine referentnih brodova za prijevoz generalnog tereta nešto veće od nadvodnih površina brodova za prijevoz rasutog tereta, za njih nije potrebno posebno proračunavati sile već se za zaključivanje vezano uz maritimnu sigurnost mogu na odgovarajući način koristiti navedene sile za brodova za prijevoz generalnog tereta.

Tablica 56 Nadvodne površine referentnih jahti s težištima površina i koeficijentima promjene brzine vjetra s visinom

Jahte (duljina)	Lateralna površina plovila (m ²)	Težište (m) i koef. promjene brzine vjetra s visinom		Frontalna površina plovila (m ²)	Težište (m) i koef. promjene brzine vjetra s visinom	
120 m	1250	8,50	0,97	350	9,00	0,98
100 m	1100	7,60	0,95	220	7,80	0,96
75 m	480	4,80	0,86	140	4,90	0,87
50 m	300	4,00	0,83	85	4,10	0,83
30 m	130	3,00	0,78	50	3,20	0,79
25 m	115	2,90	0,77	40	3,00	0,78
20 m	80	2,50	0,75	35	2,60	0,76
15 m	50	2,10	0,72	30	2,20	0,73

Sile vjetra na lateralnu i frontalnu površinu referentnih plovila tijekom njihova boravka na mjestima priveza prikazane su u poglavlju o međudjelovanju vanjskih sila.

Valja naglasiti da će na području planiranog zahvata na lukobranu u luci Pula vjetar uz valove presudno određivati stupanj maritimne sigurnosti tijekom manevriranja kao i tijekom boravka plovila na mjestu priveza.

7.2 Utjecaj morskih struja

Veličina sile morske struje koja djeluje na plovilo procjenjuje se korištenjem uobičajenog izraza iz dinamike fluida, a za proračun je potrebno poznavati u prvom redu brzinu morske struje i stvarne podvodne površine plovila.

Sila F_{ms} koju uzrokuje morska struja određena je prema izrazu:

$$F_{ms} = C_{ms(\alpha)} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho_v \cdot v_{ms}^2 \cdot A_{ms}$$

gdje je:

- F_{ms} - sila morske struje koja djeluje na brod (N),
- $C_{ms(\alpha)}$ - koeficijent otpora vode tijela izloženog djelovanju morske struje,
- ρ_v - gustoća morske vode u kojoj se nalazi brod (kg/m³),
- v_{ms} - brzina morske struje (m/s),
- A_{ms} - površina podvodnog dijela broda (m²).

Bezdimenzionalni koeficijent $C_{ms(\alpha)}$ uvjetovan je oblikom podvodnog djela plovila, njegovom duljinom te odnosom gaza i dubine vode. Za koeficijent otpora tijela izloženog morskoj struji uzima se iskustvena vrijednost koja se temelji na uobičajenim oblicima podvodnog dijela referentnih plovila ove vrste, te odnosu gaza i dubine vode na mjestu priveza.

U proračunima se koristi prosječna gustoća morske vode $\rho_v = 1025 \text{ kg/m}^3$ koja u potpunosti zadovoljava točnost proračuna.

Analizirajući meteorološke i oceanološke podatke za akvatorij lukobrana luke Pula zaključeno je da treba računati s morskim strujama smjera paralelnog s lukobranom maksimalne brzine 1 čv (0,51 m/s).

Za proračun djelovanja sile morska struje tijekom boravka plovila na mjestu priveza bokom uz pristan nije potrebno razmatrati djelovanje lateralnih sila morske struje, jer u konkretnom slučaju tih djelovanja nema, već djeluju samo frontalne sile.

Tijekom manevriranja morska struja može djelovati lateralno i frontalno ovisno o fazi izvođenja pojedinog manevra. Međutim u završnoj fazi manevra pristajanja i priveza, te početnoj fazi manevra odveza i isplovljenja djeluje samo frontalno, što ne predstavlja neko posebno ograničenje.

U sljedećim tablicama prikazane su lateralne i frontalne podvodne površine referentnih plovila.

Tablica 57 Podvodne površine referentnih putničkih brodova

Putnički brodovi (duljina)	Lateralna površina plovila (m ²)	Frontalna površina plovila (m ²)
120 m	455	67
100 m	350	62
75 m	205	34
50 m	102	21
35 m	60	17

Tablica 58 Podvodne površine referentnih brodova za prijevoz generalnog tereta za stanje brod u balastu

Teretni brodovi (duljina)	Lateralna površina plovila (m ²)	Frontalna površina plovila (m ²)
120 m	405	50
100 m	350	50
80 m	220	40

Tablica 59 Podvodne površine referentnih jahti

Jahte (duljina)	Lateralna površina plovila (m ²)	Frontalna površina plovila (m ²)
120 m	470	75
100 m	395	47
75 m	220	35
50 m	111	21
30 m	58	12
25 m	40	10
20 m	25	7
15 m	11	6

Sile morske struje koje djeluju na referentna plovila tijekom njihova boravka na mjestima priveza prikazane su u poglavlju o međudjelovanju vanjskih sila.

Valja zaključiti da djelovanje morskih struja u akvatoriju lukobrana luke Pula neće imati značajnijeg utjecaja na manevriranje i boravak plovila na mjestima priveza.

7.3 Utjecaj valova

Utjecaj sile valova koji djeluju na plovila potrebno je u prvom redu promatrati u pogledu njihova odziva na valove. Osnovni generator gibanja plovila je djelovanje valova. S tim u vezi javljaju se karakteristična gibanja plovila pri čemu vrijednosti pojedinih pomaka ne smiju prijeći određene granične vrijednosti.

Ova ograničenja odnose se u prvom redu na plovila tijekom njegova boravka na mjestima priveza. Veličina ovih graničnih vrijednosti ovisi o vrsti i veličini plovila, a razlikuju se ograničenja glede opće sigurnosti plovila i ograničenja vezana uz siguran i učinkovit prekrcaj tereta i/ili putnika.

Složeno gibanje plovila može se rastaviti u šest temeljnih gibanja od kojih su tri translatorna u smjeru koordinatnih osi, a tri rotacijska oko tih osi. U translatorna gibanja ubrajaju se gibanja u smjeru uzdužne osi tzv. zastajanje (engl. *surging*), gibanja u smjeru poprečne osi tzv. zanošenje (engl. *swaying*) i gibanje u smjeru vertikalne osi tzv. poniranje (engl. *heaving*). Rotacijska gibanja su gibanja oko uzdužne osi tzv. ljuljanje (engl. *rolling*), oko poprečne osi tzv. posrtanje (engl. *pitching*) i oko vertikalne osi tzv. zaošijanje (engl. *yawing*).

Prema kriterijima PIANC (1995)⁸ vrijednosti graničnih gibanja sa stanovišta maritimne sigurnosti kada su brodovi privezani uz pristan su sljedeća:

- za brodove za prijevoz generalnog tereta iznose ± 2 m za zastajanje/zalijetanje, 1,5 m za zanošenje, ± 1 m za poniranje/uzdizanje te 3° za zaošijanje, 2° za posrtanje i 5° za ljuljanje – isti kriterij se može primijeniti i za višenamjenske brodove,
- za brodove za prijevoz rasutog tereta iznose ± 2 m za zastajanje/zalijetanje, 1 m za zanošenje, ± 1 m za poniranje/uzdizanje te 2° za zaošijanje, 2° za posrtanje i 6° za ljuljanje,
- za ro-ro brodove iznose $\pm 0,6$ m za zastajanje/zalijetanje, 0,6 m za zanošenje, $\pm 0,6$ m za poniranje/uzdizanje te 1° za zaošijanje, 1° za posrtanje i 2° za ljuljanje – nešto veća gibanja prihvatljiva su i za putničke brodove.⁹

⁸ Criteria for Movements of Moored Ships in Harbours – A practical Guide, Report of Working Group No. 24., Supplement to Bulletin No. 88, PIANC, 1995.

⁹ Za jahte su ograničenja stroža, posebno sa stanovišta udobnosti boravka osoba na jahti.

Približna sila valova koji djeluju lateralno na plovilo može se prikazati izrazom:

$$F_{val} = C_{val(\varphi)} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho_v \cdot g \cdot L \cdot \left(\frac{Hs}{2} \right)^2$$

gdje su:

- F_{val} - sila kojom djeluje val (N)
- $C_{val(\varphi)}$ - empirijski koeficijent
- ρ_v - gustoća vode (kg/m³)
- g - gravitacijska konstanta (m/s²)
- L - duljina broda na vodenoj liniji (m)¹⁰
- Hs - signifikantna valna visina (m)

Sile valova koje djeluju na referentna plovila tijekom njihova boravka na mjestima priveza prikazane su u poglavlju o međudjelovanju vanjskih sila.

Imajući u vidu položaj razmatranih mjesta priveza na lukobranu luke Pula može se zaključiti da valovi generirani vjetrom predstavljaju ograničenje za boravak plovila na pristanu s vanjske strane lukobrana, dok će njihov utjecaj na plovila tijekom njihova boravka na pristanu s unutarnje strane lukobrana biti daleko manji. Boravak plovila na mjestu priveza s vanjske strane lukobrana ometati će i valovi mrtvog mora. Valovi mogu djelomično ometati i samo manevriranje plovila.

Na pristanima na lukobranu luke Pula valovi plovila u prolazu mogu ometati boravak plovila na mjestu priveza. Valovi plovila u prolazu više će utjecati na siguran boravak plovila privezanih s vanjske strane lukobrana, dok će na plovila privezana s unutarnje strane lukobrana taj utjecaj biti manji zbog postojećeg ograničenja brzine plovidbe u luci Pula (8 čv u vanjskom dijelu luke). Utjecaj valova plovila u prolazu biti će veći na kraća plovila, uža plovila i plovila manjeg deplasmana, pa ona neće moći sigurno boraviti na mjestu priveza.

Imajući u vidu navedeno, potrebno je osigurati da brodovi u prolazu ne stvore bočne i krmene valove veće od 0,5 m, kada su na mjestima priveza privezana plovila duljine manje od 50 m. Zbog svega navedenog valja izbjegavati privezivanje plovila kraćih od 50 m s vanjske strane lukobrana.

¹⁰ U slučaju proračuna frontalne sile vala potrebno je u izraz uvrstiti širinu broda (B) i odgovarajući empirijski koeficijent.

7.4 Zajedničko djelovanje vanjskih sila i procjena graničnih uvjeta

Nakon što su sagledani zasebni utjecaji vjetra, valova i morskih struja valja razmotriti i zajedničko međudjelovanje svih ovih utjecaja. Pojedinačna procjena utjecaja temeljnih čimbenika (vjetar, valovi i morske struje) u pravilu ne daje stvarnu sliku stanja na mjestu priveza i to ponajprije zato što su u stvarnosti izuzetno rijetke prigode kada na plovilo u kretanju ili uz obalu djeluje samo jedan od tih čimbenika. Stoga je u cilju ocjene stvarnog stanja i posebice procjene graničnih uvjeta nužno promotriti djelovanje svih ovih utjecaja zajedno.

Sa stajališta maritimne sigurnosti valja razmatrati dva odvojena slučaja – utjecaje koji se javljaju tijekom manevriranja i utjecaje koji se javljaju tijekom boravka plovila na mjestima priveza.

7.4.1 Granični uvjeti tijekom manevriranja

Razmatrana mjesta priveza na lukobranu luke Pula, kako je već navedeno, vrlo su podložna utjecaju vjetra i valova, pa je stoga potrebno definirati granične uvjete za manevriranje referentnih plovila.

Sva razmatrana plovila manevr će izvoditi samostalno bez pomoći od drugih plovila (tegljača) pa stoga pri određivanju graničnih uvjeta tijekom manevriranja faktor sigurnosti valja odrediti u odnosu na način izvođenja manevra te porivnu silu plovila.

Sila poriva F_p potrebna za izvođenje manevra, uz dovoljan stupanj sigurnosti, može se definirati u odnosu na traženi faktor sigurnosti f_{SIG} te ukupnu veličinu vanjskih sila F_u .

$$F_p = f_{SIG} \cdot F_u$$

Ukupni faktor sigurnosti valja definirati uzevši u obzir faktor složenosti manevra, faktor manevarskih svojstava plovila te faktor opasnosti manevra, a može se prikazati sljedećom funkcijom:

$$f_{SIG} = f(f_{SLOŽENOSTI\ MAN.}, f_{MAN.\ SVOJSTVA\ BRODA}, f_{OPASNOSTI\ MAN}).$$

Koje vrijednosti predloženih faktora treba uzeti u obzir određuje se imajući u vidu sve utjecajne čimbenike za konkretni slučaj analizirajući uvjete na prilaznom plovnom putu, području manevriranja i mjestu priveza.

Složenost manevra funkcija je u prvom redu načina izvedbe manevra, površine u kojem se manevr odvija, složenosti manevra uplovljavanja i pristajanja, zaštićenosti područja manevriranja, vidljivosti, vanjskih sila koje djeluju na brod, veličine plovila, i sl. U slučaju razmatranih pristana na lukobranu luke Pula manevri

se mogu smatrati jednostavnim osim pri nepovoljnim vremenskim prilikama. Također, manevar odveza i isplovljenja je jednostavniji od manevra pristajanja i priveza.

Brodovi i druga plovila koji će se prihvaćati na razmatranim mjestima priveza na lukobranu luke Pula mogu imati, ovisno o izvedbi sustava poriva kao i opremljenosti pramčanim porivnicima, različita manevarska svojstva. Brodovi s jednim vijkom bez pramčanog porivnika imaju slaba manevarska svojstva, brodovi s jednim vijkom i pramčanim porivnikom te brodovi s dva vijka, ali bez pramčanog porivnika, umjereno dobra manevarska svojstva, a brodovi s dva vijka i pramčanim porivnikom mogu se svrstati u brodove s dobrim manevarskim svojstvima. U posljednju kategoriju pripadaju i jahte (posebno one veće).

Moguće posljedice manevra odnosno opasnosti za plovilo pri manevriranju, funkcija su dubine ispod kobilice (UKC) tijekom izvođenja manevra, vrste dna, širine područja, vrste obalnog ruba, itd. Opasnost pri manevriranju u konkretnom slučaju može se ocijeniti malom.

Utjecaj svojstava tereta odnosno opasnost koju predstavlja teret koji brod prevozi za sam brod i za okolinu u slučaju prihvaćanja teretnih brodova na lukobranu luke Pula ne uzima se u obzir jer se ne predviđa prihvrat brodova s opasnim teretom. Iznimno, u slučaju dolaska nekog broda s opasnim teretom, i ovaj čimbenik treba uzeti u obzir.

Imajući u vidu prethodna razmatranja, pri određivanju graničnih uvjeta za manevriranje (manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila) valja računati sa sljedećim faktorima sigurnosti:

- za plovila sa slabim manevarskim svojstvima $f_{SIG} = 1,30$,
- za plovila s umjereno dobrim manevarskim svojstvima $f_{SIG} = 1,25$,
- za plovila s dobrim manevarskim svojstvima $f_{SIG} = 1,20$.

Faktori sigurnosti pri manevrima odveza i isplovljenja, osim pri slabim vremenskim uvjetima, kada se mogu koristiti prije navedeni faktori sigurnosti su sljedeći:

- za plovila sa slabim manevarskim svojstvima $f_{SIG} = 1,25$,
- za plovila s umjereno dobrim i dobrim manevarskim svojstvima $f_{SIG} = 1,20$.

Pri razmatranju vanjskih sila koje djeluju na plovila tijekom manevriranja valja u prvom redu razmatrati djelovanje sile vjetera ali i ostalih vanjskih sila. Pritom sa stanovišta sigurnosti valja krenuti od pretpostavke da te sile djeluju najnepovoljnije u odnosu na uzdužnicu plovila (približno okomito).

Granična brzina vjetra pri kojoj je dozvoljeno izvođenje manevra uplovljavanja i priveza te odveza i isplovljenja određena je uz pretpostavku istovremenog djelovanja morske struje brzine 1 čv (0,51 m/s) i značajne valne visine 0,5 m.

Granične vrijednosti brzine vjetra koje valja uzeti u obzir pri izvođenju manevra uplovljavanja, pristajanja i priveza su sljedeće:

- 7 m/s za plovila sa slabim manevarskim svojstvima,
- 10 m/s za plovila s umjereno dobrim manevarskim svojstvima,
- 12,5 m/s za plovila s dobrim manevarskim svojstvima.

Granične vrijednosti brzine vjetra koje valja uzeti u obzir pri izvođenju manevra odveza i isplovljenja su sljedeće:

- 9 m/s za plovila sa slabim manevarskim svojstvima,
- 15 m/s za plovila s umjereno dobrim i dobrim manevarskim svojstvima.

Za brodove sa slabim manevarskim svojstvima, za manevriranje pri graničnim uvjetima preporuča se korištenje tegljača.

Manevar može započeti samo ako je vremenska prognoza odnosno brzina vjetra unutar dozvoljenih graničnih uvjeta za predviđeno vrijeme trajanja manevra. U slučaju da su vrijednosti meteoroloških i oceanoloških elementa blizu graničnih, započinjanje manevra pristajanja i priveza, dozvoljeno je jedino ako se prognozira ili postoji trend slabljenja vjetra.

U slučaju da su vrijednosti veće od predloženih, manevar valja odgoditi do trenutka dok te vrijednosti ne postanu manje od predloženih graničnih vrijednosti.

Manevar odlaska i isplovljenja pri graničnim uvjetima boravka plovila na mjestima priveza valja smatrati izvanrednom okolnošću.

Također, prethodno definirani granični uvjeti vrijede ukoliko plovila imaju instalirane propulzijske sustave uobičajenih snaga. U protivnom granične uvjete treba definirati za svaki slučaj posebno.

Granične vrijednosti u pogledu dozvoljenog slobodnog prostora ispod kobilice (UKC) definirana su u posebnoj poglavlju.

Manevar dolaska i priveza plovila odnosno odveza i isplovljavanja može se izvoditi samo danju.

U slučaju smanjene vidljivosti nužna je zabrana uplovljavanja ili isplovljenja plovila ako je horizontalna vidljivost manja od dvostruke duljine plovila ali ne manja od 100 m. U slučaju smanjene vidljivosti pristajanje odnosno isplovljavanje mora se izvoditi s posebnom pažnjom.

Analizirajući granične uvjete za plovila koji se namjeravaju prihvaćati na razmatranim pristanima lukobrana luke Pula te analizirajući meteorološke i oceanološke prilike u akvatoriju valja očekivati da u određenom broju slučajeva neće biti moguće manevriranje plovila.

7.4.2 Sile pri boravku plovila na mjestima priveza i granični uvjeti

Analizirajući mikroklimatska obilježja u akvatoriju lukobrana luke Pula može se zaključiti da razmatrana plovila neće moći boraviti na mjestima priveza u svim uvjetima.

Granični uvjeti tijekom boravka referentnih plovila na mjestima priveza definirani su analizirajući obilježja referentnih plovila, meteorološke i oceanološke uvjeta u akvatoriju, položaj pristan i način priveza plovila, te razmještaj i prekidne čvrstoće priveznih bitvi i prstena.

U priloženim tablica prikazane su sile vjetra, morske struje i valova, te ukupne sile koje djeluju na referentna plovila tijekom njihova boravka na mjestima priveza u najnepovoljnijim odnosno graničnim uvjetima kao i brzine vjetra s kojima je računato. Ove brzine vjetra su ujedno ili najveće brzine vjetra iz nekog smjera ili granične brzine vjetra ukoliko sustav priveza ne može izdržati veće sile. Pri proračunu sila vjetra ispravljene su ovisno o pojedinoj referentnoj grupi plovila za koeficijent promjene brzine vjetra s visinom, a uzet je u obzir i period odziva broda odnosno s tim u vezi signifikanta srednja vrijednost udara vjetra (3-sekundne i 10-sekundne brzine vjetra).

Prikazane granične vrijednosti brzine vjetra za plovila privezana s vanjske strane lukobrana odnose se na vjetrove iz I kvadranta, dok se za plovila privezana s unutarnje strane lukobrana odnose na vjetrove iz III kvadranta. Ovi vjetrovi stvaraju lateralne sile na plovila te djeluju na poprečnu komponentu zadržavanja u sustavu priveza. Na ove lateralne sile koje djeluju od pristana/obale nema utjecaja morske struje i valova.

Za plovila privezana s vanjske strane lukobrana vjetrovi iz III kvadranta potiskuju plovilo na bokobrane i ne djeluju značajno na privezne konope osim što su izloženi silama od gibanja plovila na mjestu priveza. Isto vrijedi za vjetrove iz I kvadranta za plovila privezana s unutrašnje strane lukobrana. U tim slučajevima ograničenja će predstavljati veličina vala i gibanje plovila na valovima, posebno za ona privezana s vanjske strane lukobrana.

Vjetrovi iz sjevernih i južnih smjerova, te morska struja i valovi stvaraju frontalnu silu na plovila te izravno opterećuju privezne konope odnosno njihovu uzdužnu komponentu zadržavanja u sustavu priveza.

U priloženim tablicama brzine vjetra koje su ujedno najveće brzine vjetra iz nekog smjera označene su s jednom zvjezdicom (*), a granične brzine vjetra označene su s dvije zvjezdice (**).

Tablica 60 Sile vjetra na putničke brodove privezane s vanjske i unutarnje strane lukobrana pri graničnim uvjetima - lateralno djelovanje

Putnički brodovi (duljina)	S vanjske		S unutarnje	
	Brzina vjetra (m/s)	Sila vjetra (kN)	Brzina vjetra (m/s)	Sila vjetra (kN)
120 m	18,6**	352,9	25,9*	684,3
100 m	22,6**	372,8	25,9*	489,7
75 m	33,6**	367,1	25,9*	218,1
50 m	45,5*	127,2	27,2*	75,6
35 m	45,5*	111,4	27,2*	39,8

Tablica 61 Vanjske sile na putničke brodove privezane s vanjske i unutarnje strane lukobrana - frontalno djelovanje

Putnički brodovi (duljina)	Djelovanje na plovila iz sjevernih smjerova				Djelovanje na plovila iz južnih smjerova			
	Brzina vjetra (m/s) / Sila vjetra (kN)	Sila morske struje (kN)	Sila vala (kN)	Ukupna sila (kN)	Brzina vjetra (m/s) / Sila vjetra (kN)	Sila morske struje (kN)	Sila vala (kN)	Ukupna sila (kN)
120 m	20,4 m/s* 110,8 kN	10,0	12,9	133,7	26,4 m/s* 185,5 kN	10,0	3,2	198,7
100 m	20,4 m/s* 89,1 kN	9,3	11,8	110,2	26,4 m/s* 149,3 kN	9,3	3,0	161,6
75 m	20,4 m/s* 52,3 kN	5,1	9,5	66,9	26,4 m/s* 87,6 kN	5,1	2,4	95,1
50 m	21,5 m/s* 12,1 kN	3,1	6,0	21,2	27,8 m/s* 20,2 kN	3,1	1,5	24,8
35 m	21,5 m/s* 9,6 kN	2,5	5,2	17,3	27,8 m/s* 16,0 kN	2,5	1,3	19,8

Tablica 62 Sile vjetra na teretne brodove privezane s vanjske i unutarnje strane lukobrana pri graničnim uvjetima - lateralno djelovanje

Teretni brodovi (duljina)	S vanjske		S unutarnje	
	Brzina vjetra (m/s)	Sila vjetra (kN)	Brzina vjetra (m/s)	Sila vjetra (kN)
120 m	22,7**	298,3	25,9*	388,3
100 m	31,2**	318,9	25,9*	226,4
80 m	36,5**	317,7	25,9*	215,9

Tablica 63 Vanjske sile na teretne brodove privezane s vanjske i unutarnje strane lukobrana - frontalno djelovanje

	Djelovanje na plovila iz sjevernih smjerova				Djelovanje na plovila iz južnih smjerova			
Putnički brodovi (duljina)	Brzina vjetra (m/s) / Sila vjetra (kN)	Sila morske struje (kN)	Sila vala (kN)	Ukupna sila (kN)	Brzina vjetra (m/s) / Sila vjetra (kN)	Sila morske struje (kN)	Sila vala (kN)	Ukupna sila (kN)
120 m	20,4 m/s* 82,3 kN	7,5	11,4	101,2	26,4 m/s* 137,8 kN	7,5	2,9	148,2
100 m	20,4 m/s* 59,7 kN	7,5	11,1	78,3	26,4 m/s* 100,1 kN	7,5	2,8	110,4
80 m	20,4 m/s* 43,7 kN	6,0	9,4	59,1	26,4 m/s* 73,3 kN	6,0	2,4	81,7

Tablica 64 Sile vjetra na jahte privezane s vanjske i unutarnje strane lukobrana pri graničnim uvjetima - lateralno djelovanje

Putnički brodovi (duljina)	S vanjske		S unutarnje	
	Brzina vjetra (m/s)	Sila vjetra (kN)	Brzina vjetra (m/s)	Sila vjetra (kN)
120 m	23,0**	363,6	25,9*	461,1
100 m	23,8**	330,5	25,9*	391,4
75 m	40,1**	311,4	25,9*	129,9
50 m	45,5*	230,5	27,2*	82,4
30 m	45,5*	81,4	27,2*	29,1
25 m	45,5*	71,4	27,2*	25,5
20 m	45,5*	45,2	27,2*	16,1
15 m	45,5*	24,3	27,2*	8,7

Tablica 65 Vanjske sile na jahte privezane s vanjske i unutarnje strane lukobrana - frontalno djelovanje

	Djelovanje na plovila iz sjevernih smjerova				Djelovanje na plovila iz južnih smjerova			
Putnički brodovi (duljina)	Brzina vjetra (m/s) / Sila vjetra (kN)	Sila morske struje (kN)	Sila vala (kN)	Ukupna sila (kN)	Brzina vjetra (m/s) / Sila vjetra (kN)	Sila morske struje (kN)	Sila vala (kN)	Ukupna sila (kN)
120 m	20,4 m/s* 90,4 kN	11,2	14,5	116,1	26,4 m/s* 151,5 kN	11,2	3,6	166,3
100 m	20,4 m/s* 54,5 kN	7,0	10,4	71,9	26,4 m/s* 91,4 kN	7,0	2,6	101,0
75 m	20,4 m/s* 28,5 kN	5,2	8,6	42,3	26,4 m/s* 47,7 kN	5,2	2,2	55,1
50 m	21,5 m/s* 17,5 kN	3,1	6,6	27,2	27,8 m/s* 29,3 kN	3,1	1,6	34,0
30 m	21,5 m/s* 9,3 kN	1,56	5,0	15,9	27,8 m/s* 15,6 kN	1,6	1,2	18,4
25 m	21,5 m/s* 7,3 kN	1,4	4,7	13,4	27,8 m/s* 12,2 kN	1,4	1,2	14,8
20 m	21,5 m/s* 6,0 kN	0,9	3,7	10,6	27,8 m/s* 10,1 kN	0,9	0,9	11,9
15 m	21,5 m/s* 4,8 kN	0,8	3,5	9,1	27,8 m/s* 8,0 kN	0,8	0,9	9,7

Za pouzdano određivanje brzine vjetra valja koristiti anemometar koji treba postaviti na glavi lukobrana.

Povrh navedenih graničnih uvjeta u pogledu brzine vjetra osnovno ograničenje biti će visina valova odnosno ograničenja u pogledu gibanja broda na mjestima priveza. Plovila neće moći boraviti na mjestima priveza kada gibanja zbog utjecaja valova postanu prevelika.

Približna ograničenja za siguran boravak na mjestima priveza u pogledu visine valova su sljedeća:

- plovila duljine do 50 m $H_s = 0,50$ m,
- plovila duljine 50 do 75 m $H_s = 0,70$ m,
- plovila duljine 75 do 100 m $H_s = 0,80$ m,
- plovila duljine 100 do 120 m $H_s = 1,00$ m.

Posebno je značajno istaknuti da tijekom boravka na mjestima priveza plovila trebaju biti privezani s dovoljnim brojem priveznih konopa odgovarajuće prekidne čvrstoće i postavljene na način da su zadovoljeni minimalni kriteriji u pogledu horizontalnih i vertikalnih kutova djelovanja priveznih konopa.

Detaljniji zahtjevi u pogledu postave priveznih konopa biti će prikazani u poglavlju o maritimnoj sigurnosti tijekom boravka referentnih plovila na mjestima priveza.

7.5 Analiza pristana i privezne opreme

Izvedba i oprema pristana te sustava priveza moraju omogućiti siguran prihvrat i boravak plovila i ljudi. Pristan, njegova oprema i sustav priveza trebaju biti izvedeni tako da mogu preuzeti sve sile koje se javljaju tijekom manevra i boravka plovila na mjestu priveza. U konkretnom slučaju analiziraju se i razmatraju mjere maritimne sigurnosti pri privezu plovila bočno uz obalu.

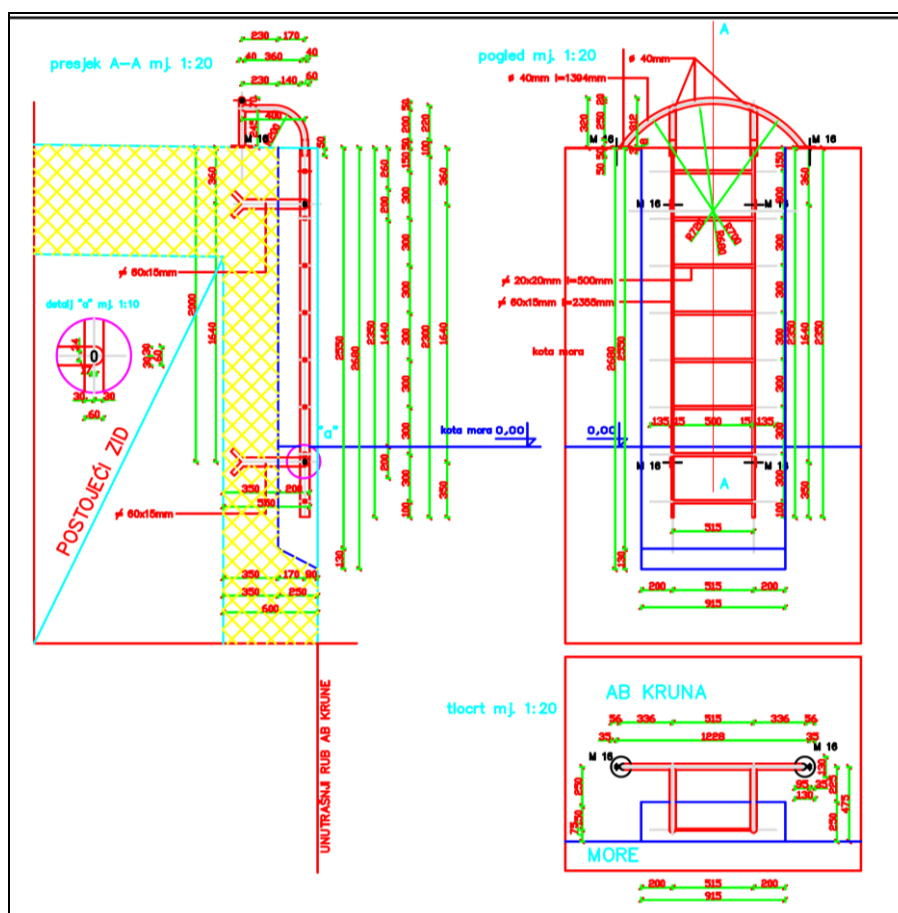
7.5.1 Obilježja pristana i opreme pristana

Duljina rekonstruiranog i nadograđenog dijela lukobrana od 145 m omogućiti će privez brodova duljine do 120 m. Kraća plovila koja se razmatraju u studiji privezivati će se jedan iza drugog.

Planirana visina lukobrana u luci Pula zadovoljavaju zahtjeve maritimne sigurnosti pri privezu referentnih plovila bočno uz obalu. Jedino će kod ekstremno niskih voda (obično zimi) biti otežan ukrcaj/iskrcaj na/s najmanjih razmatranih plovila (duljine 15 do 25 m).

Obalna konstrukcija treba zadovoljiti i u pogledu sila koje djeluju od plovila.

Projektom treba predvidjeti postavljanje mornarskih stepenica na međusobnoj udaljenosti ne većoj od 50 m. Mornarske stepenice moraju biti izvedene na način da najniža stepenica bude minimalno 0,75 m ispod hidrografske nule (1,13 m ispod geodetske nule). Gornji rub mornarskih stepenica mora biti izveden tako da ne ometa postavljanje priveznih konopa plovila te moraju biti uvučene u obalni rub kako ne bi virile izvan obalnog ruba.



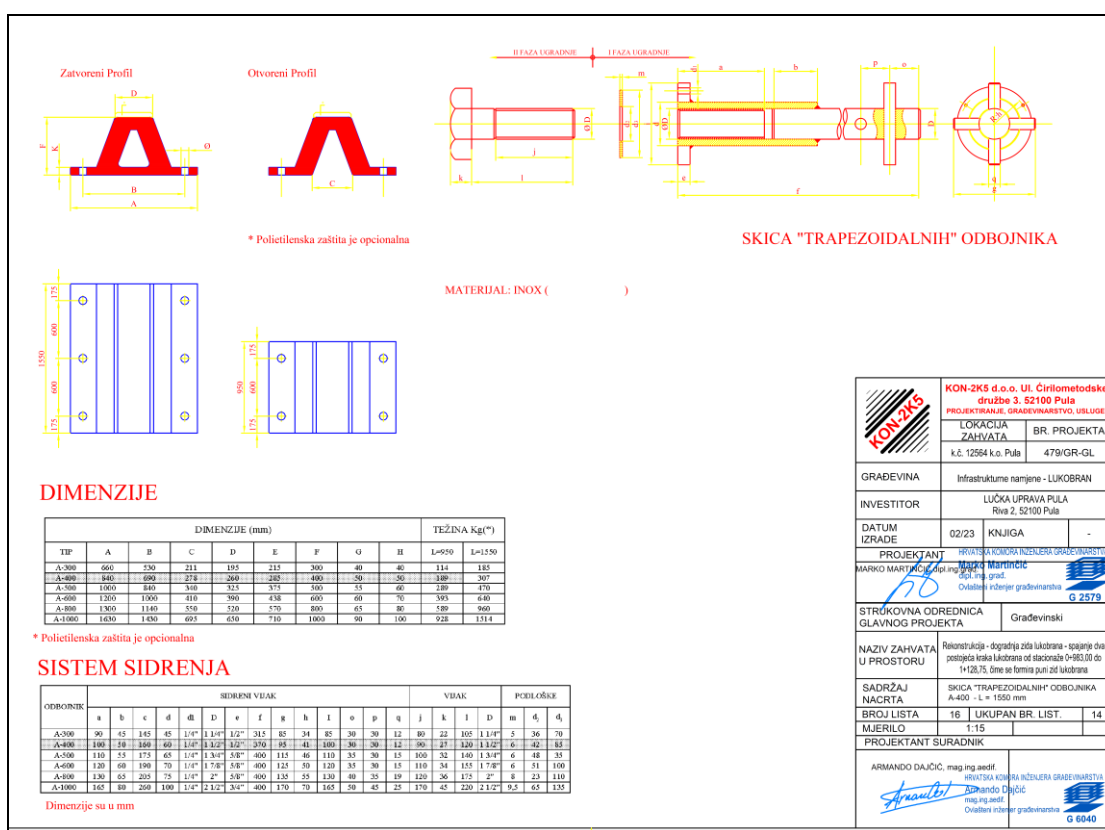
Slika 41 Mornarske stepenice (detalj)

Na prikladnim mjestima na obali, kada su na lukobranu privezana plovila, valja postaviti kolute za spašavanje s konopom.

7.5.2 Obilježja bokobrana

Na rekonstruiranom djelu lukobrana luke Pula predviđa se postaviti trapezoidne bokobrane. Bokobrani se prema projektu predviđaju postaviti na razmaku od 10 m samo s unutarnje strane lukobrana.

Kako se na mjestu priveza namjeravaju prihvaćati različite vrste i veličine plovila, navedeni bokobrani biti će pretvrđi za manja plovila. Također, manja plovila i jahte uobičajeno koriste vlastite bokobrane, pa će instalirani bokobrani ometati pristajanje i postavljanje vlastitih bokobrana plovila.



Slika 42 Bokobrani (detalj)

Imajući u vidu navedeno, predlaže se na obalu pristana ne ugraditi bokobrane, već bokobrane postavljati po potrebi kada se budu prihvaćali veći brodovi koji ne posjeduju vlastite bokobrane. Pritom bi trebalo odabrati neku vrstu mekših bokobrana, npr. cilindrične gumene bokobrane, koji bi se vješali na privezne bitve na obali. Moguće je predvidjeti i neki drugi način postavljanja bokobrana.

Kako s vanjske strane lukobrana nije predviđeno postavljanje bokobrana, plovila koja će koristiti taj pristan moraju imati vlastite bokobrane, ili je potrebno iznaći način privremenog postavljanja bokobrana.

Prilikom pristajanja plovila na bokobrane djeluje samo dio kinetičke energije, tj. djeluje tzv. udarna energija plovila koja se može odrediti izrazom:

$$Eub = \frac{1}{2} \cdot D \cdot v_0^2 \cdot C_B$$

gdje su:

Eub – udarna energija plovila (kJ)

D – depasman plovila (t)

v_0 – komponenta brzine plovila okomita na pristan (m/s)

C_B – koeficijent pristajanja (engl. *Berthing coefficient*)

Koeficijent pristajanja C_B sastoji se od više faktora, a može se odrediti izrazom:

$$C_B = C_H \cdot C_E \cdot C_C \cdot C_S$$

gdje su:

C_H – faktor dodatne mase vode,

C_E – faktor ekscentriciteta,

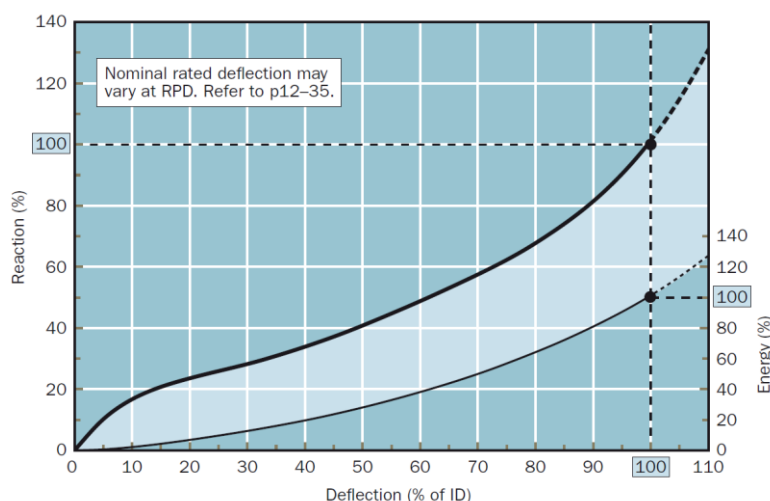
C_C – faktor efekta vodenog jastuka,

C_S – faktor elastičnosti.

Prilazne brzine plovila određuju se u ovisnosti o vrsti odnosno veličini plovila, njihovim manevarskim svojstvima, vrsti i složenosti manevra koji se izvodi te izloženosti mjesta priveza meteorološkim i oceanološkim čimbenicima.

U ovom slučaju proračunati će se obilježja bokobrana koji bi bili namijenjeni prihvatu plovila koja obično nemaju vlastite bokobrane (veći putnički i teretni brodovi). Stoga će se uzeti u obzir brodovi deplasmana 3.500 t do 12.000 t.

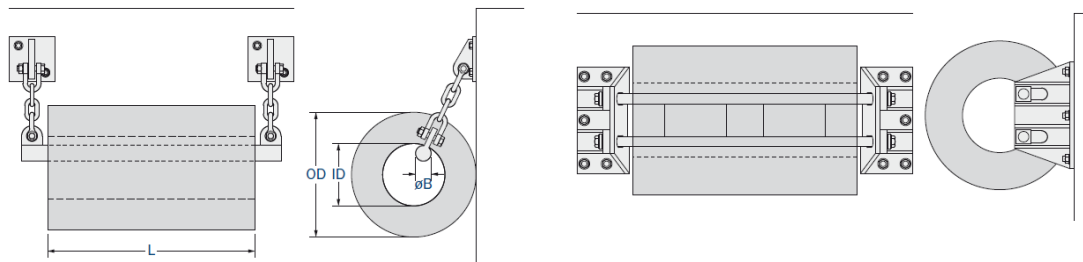
Valja voditi računa da bokobrani ne budu pretvrđi za prihvrat brodova različitih deplasmana. Stoga se predlaže koristiti meke bokobrane, npr. cilindrične bokobrane od pune gume.



Slika 43 Dijagram sile reakcije i energije apsorpcije u odnosu na stješnjenje - gumeni cilindrični bokobrani

Za naveden brodove prikladni bi bili bokobrani vanjskog promjera 1000 mm, unutarnjeg promjer 500 mm i duljine 1000 mm. Ovi bokobrani pri 100% stješnjenja imaju energiju apsorpcije 112 kJ i silu reakcije 550 kN (–10% tolerancije za energiju apsorpcije i +10% za silu reakcije). Pritisak koji se pritom javlja iznosi 700 kN/m². Odnos vanjskog i unutarnjeg promjera je 2,00, a masa 707 kg.

Mogući načini ugradnje cilindričnih bokobrana prikazani su na priloženim slikama. Osim navedenog načina ugradnje, bokobrane je moguće ovjesiti za privezne bitve što bi u ovom slučaju bilo prikladno.



Slika 44 Cilindrični gumeni bokobrani – mogući načini ugradnje

Maksimalne prilazne brzine pri pristajanju referentnih putničkih i teretnih brodova definirane su analizirajući obilježja bokobrana (posebno energiju apsorpcije i silu reakcije), te udarne energije referentnih brodova. Pri proračunu je korišten faktor sigurnosti 1,75 koji je uobičajen za razmatranu vrstu i veličinu brodova.

Granične prilazne brzine pri pristajanju s pripadajućim udarnim energijama prilikom naslanjanja referentnih brodova određenih deplasmana na bokobrane tijekom izvođenja manevra pristajanja prikazane su u sljedećoj tablici.

Tablica 66 Prilazne brzine referentnih plovila u eksploataciji i pripadajuće udarne energije

Deplasman (t)	Prilazna brzina (m/s)	Energija apsorpcije (kJ)
3.500	0,230	62
4.000	0,220	65
5.000	0,195	64
6.000	0,180	66
8.000	0,155	65
10.000	0,135	62
12.000	0,125	63

Veći deplasmani su deplasmani teretnih brodova kada su nakrcani teretom, pa je malo vjerojatno da bi ti brodovi koristili pristane na lukobranu luke Pula.

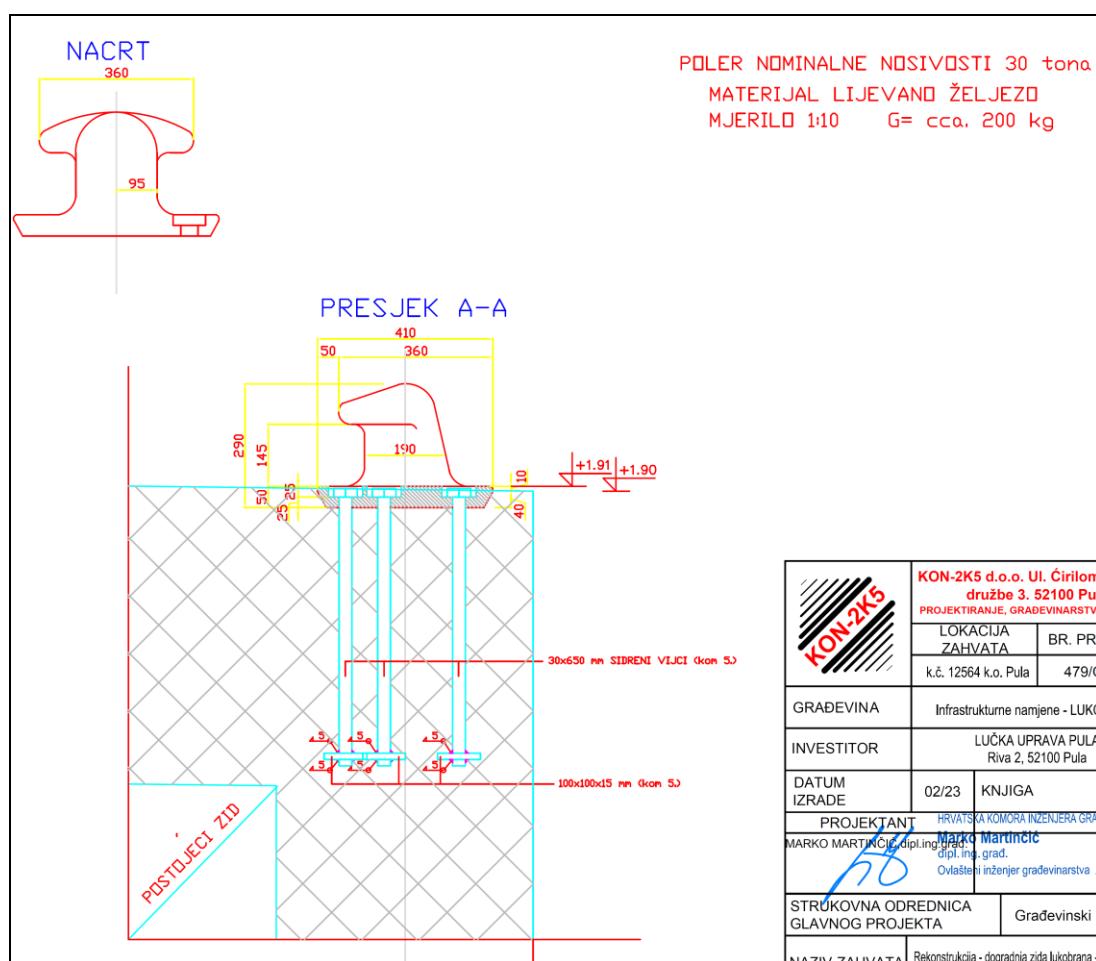
Analizirajući navedeno i proračunate vrijednosti, može se zaključiti da bi energija apsorpcije i sila reakcije predloženih bokobrana ugrađenih na unutrašnjem dijelu lukobrana luke Pula zadovoljavali mjere maritimne sigurnosti ukoliko se

S obzirom da je prekidna čvrstoća priveznih prstena približno 300 kN granični uvjeti za boravak plovila na mjestu priveza proračunati su uzimajući u obzir ovu činjenicu.

S unutarnje strane lukobrana projektom je predviđeno postavljanje priveznih prstena i priveznih bitvi.

Privezni prsteni postavili bi se na međusobnom razmaku od 10 m, a njihova obilježja bila bi ista kao i priveznih prstena s vanjske strane lukobrana (prekidna čvrstoća približno 300 kN).

Prema projektu, privezne bitve postavile bi se s unutarnje strane lukobrana na međusobnom razmaku od 15 m. Planira se postaviti privezne bitve od lijevanog željeza u formi koja onemogućuje iskakanje brodskih konopa. Imajući u vidu najveće veličine brodova koje se namjeravaju prihvaćati nominalna nosivost priveznih bitvi treba biti 500 kN.



Slika 46 Privezna bitva (detalj)

Raspored i obilježja naprava za privez s unutarnje strane lukobrana omogućiti će privez i najvećih referentnih brodova do graničnih uvjeta definiranih u ovoj maritimnoj studiji.

7.6 Ostali opći uvjeti maritimne sigurnosti

O početku radova prilikom rekonstrukcije i dogradnje lukobrana valja obavijestiti Lučku kapetaniju Pula. Tijekom izvođenja radova na pomorskom dijelu nužno je omogućiti redovito odvijanje okolnog pomorskog prometa. Također, prostor i vrijeme izvođenja radova valja oglasiti na uobičajeni način u pomorstvu (Oglasi za pomorce), a investitor odnosno izvođač mora kontinuirano izvještavati lučku kapetaniju kako bi na vrijeme mogli biti obaviješteni svi sudionici u pomorskom prometu. Rubna područja izvođenja radova valja primjereno označiti odgovarajućim oznakama.

Nakon završetka gradnje izvedeno stanje obale valja unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije (Hrvatski hidrografski institut – Split). Također, nakon završetka izvođenja radova, potrebno je izvršiti službeni izmjeru dubina i drugih hidrografskih parametara te dobivene vrijednosti unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije.

Prije započinjanja eksploatacije, a temeljem zakonskih odredbi potrebno je novonastalu situaciju u luci Pula unijeti u Pravilnik o redu u luci. Pravilnik o redu u luci mora odobriti Lučka kapetanija Pula.

Tijekom eksploatacije razmatranih obala potrebno je redovito nadzirati obalnu konstrukciju, privezne bitve i prstene, bokobrane, mornarske stepenice, kao i sve ostale elemente koji utječu na maritimnu sigurnost u ovom razmatranom akvatoriju luke Pula.

Na lukobranu se predviđa mogućnost prelijevanja mora uslijed valova visine iznad 3 do 3,5 m, pa stoga u mjerama sigurnosti luke treba predvidjeti zabranu boravka manjih plovila, te vozila i pješaka kada vladaju takvi uvjeti.

U slučaju prihvata plovila veličina i obilježja različitih od pretpostavljenih u ovoj maritimnoj studiji, potrebno je ponovo razmotriti utjecajne čimbenike te odrediti granične uvjete za svaki pojedini slučaj.

Razmatranje i eventualna promjena načina postupanja i graničnih uvjeta moguća je, uz suglasnost Lučke kapetanije Pula, i u svim drugim prilikama kada za to postoje opravdani razlozi.

8. MARITIMNA SIGURNOST PLOVILA TIJEKOM MANEVIRANJA I BORAVKA REFERENTNIH PLOVILA NA MJESTIMA PRIVEZA NA LUKOBRANU LUKE PULA

Radi sigurnog izvođenja manevra i boravka brodova i ostalih plovila na mjestu priveza, u svakom trenutku neto dubina ispod kobilice mora biti u skladu s ograničenjem navedenim u ovoj studiji.

Način izvođenja manevra ovisi o mjestu priveza, vrsti i veličini plovila te njihovim manevarskim obilježjima kao i trenutnim vremenskim uvjetima.

Manevar priveza odnosno odveza može započeti ako su brzina vjetra, stanje mora odnosno vidljivost unutar dozvoljenih graničnih uvjeta navedenih u ovoj studiji.

Brodovi koji uplovljavaju u luku Pula u ovisnosti o svojoj veličini i namjeni koriste usluge peljarske službe. Lučko peljarenje u luci Pula obvezno za sve brodove od 500 BT i veće te za jahte od 1000 BT ili veće.

Sam manevar ukrcaja peljara (ako je on obavezan), plovidba područjem luke Pula, postupak javljanja Lučkoj kapetaniji Pula i Lučkom kontrolnom centru mora biti u skladu s Pravilnikom o redu u luci i uvjetima korištenja luke na lučkom području Lučke uprave Pula.

8.1 Režim plovidbe u području mikrolokacije

Plovila koja će uplovljavati/isplovljavati na/s razmatrane obale na lukobranu luke Pula moraju se pridržavati odredbi Pravilnika o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom¹¹ i odredbi Pravilnika o redu u luci i uvjetima korištenja luke na lučkom području lučke uprave Pula.

Brodovi koji namjeravaju pristati na obalama lukobrana nakon prolaza glave lukobrana ne smiju ploviti brzinom većom od 8 čvorova. Kako je mjesto priveza vrlo blizu glave lukobrana, brzina brodova biti će i manja radi pripreme za neposredni manevar priveza koji slijedi. Morski akvatorij prije samog ulaska u luku Pula pa do mjesta priveza smatra se područjem gdje je plovilo u stalnom režimu manevriranja.

Uplovljavanje i isplovljavanje plovila na razmatrana mjesta priveza na lukobranu u luci Pula moguće je samo danju jer obala nije osvijetljena. U slučaju

¹¹ Pravilnika o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom, NN 79/2013.

smanjene vidljivosti zabranjeno je uplovljavanje i isplovljenje, odnosno manevriranje plovila ako je horizontalna vidljivost manja od dvostruke duljine plovila ali ne manja od 100 m.

U skladu s čl. 45, Pravilnika o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom, plovni objekti kraći od 24 metra bez obzira na vrstu pogona dužni su pri plovidbi, uplovljenju i isplovljenju u lukama, uklanjati se s puta većim plovnim objektima. Nadalje, plovni objekti koji ulaze u luku ne smiju ometati manevriranje plovnim objektima koji izlaze iz luke. Stoga plovila koja prilaze mjestu priveza ne smiju ometati manevriranje plovila koja se udaljavaju od mjesta priveza. Ako plovila koja imaju prednost u manevriranju drže da ostala plovila ne postupaju prema odredbama, moraju ih na to upozoriti s najmanje pet kratkih i brzih zvučnih signala. Osim navedenog signala, plovila pri manevriranju u vidokrugu, moraju koristiti signale za manevar i signale upozorenja u skladu s čl. 37 prije navedenog pravilnika.

Istovremeno manevriranje više brodova s iste strane lukobrana nije dozvoljeno.

Brodovi prije uplovljavanja odnosno isplovljavanja u/iz razmatranog lukobrana u luci Pula moraju uspostaviti vezu sa LU – LKC kako bi dobili odobrenje za izvođenje manevra.

Sidrenje brodova ili brodica zabranjeno je na prilaznom plovnom putu i području manevriranja. Također, zabranjena je i upotreba sidra prilikom priveza broda bočno uz obalu. Upotreba sidra dozvoljena je jedino u izvanrednim okolnostima.

Plovidba svih plovila treba biti obustavljena u slučaju nastupa izvanrednih okolnosti na plovilima privezanih na lukobranu kako bi se omogućilo specijaliziranim plovilima nesmetanu akciju pomoći plovilu kome je pomoć potrebna.

8.2 Manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila

U ovom poglavlju opisati će se i analizirati karakteristični manevri uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila na pristane na obnovljenom dijelu lukobrana luke Pula. Kako bi se manevar mogao izvesti na siguran način, te da bi plovilo moglo sigurno boraviti na mjestu priveza, neto dubina ispod kobilice u svakom trenutku mora biti dostatna odnosno u skladu s ograničenjima navedenim u prethodnom dijelu studije.

Sam način izvođenja manevra uplovljavanja, pristajanja i priveza razlikovati će se ovisno o manevarskim obilježjima plovila i vremenskim uvjetima. Stoga će se zasebno opisati i analizirati sljedeći manevri:

- manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s jednim vijkom desnim bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana,
- manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom desnim bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana,
- manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s jednim vijkom lijevom bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana,
- manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom lijevom bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana.

Prilikom pristajanja i priveza na pristan s vanjske strane lukobrana vrijediti će sve načelne napomene, a manevri se izvode na opisane načine osim što se razlikuje pozicioniranje plovila prije početka završne faze pojedinog manevra.

Slični manevri uplovljavanja, pristajanja i priveza moći će se odvijati i na drugim dijelovima lukobrana luke Pula kada budu obnovljeni za prihvrat vrste i veličine plovila koja se razmatraju u ovoj studiji.

8.2.1 Manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s jednim vijkom desnim bokom uz pristan

U ovom poglavlju opisati će se manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s jednim vijkom desnim bokom uz pristan.

Plovilo prilazi ulazu u lučki akvatorij luke Pula (omeđeno lukobranom i rtom Proština) usmjeravajući pramac približno u središnji dio prolaza. Dolaskom na mjesto početka završne faze manevra prilazi pristanu (pozicija na udaljenosti približno pola duljine broda subočice od glave lukobrana) plovilo se naglo zakreće u desno i usmjerava prema središnjem dijelu planirane pozicije priveza na pristanu korištenjem vlastitog poriva i kormila.

Kod plovila koji su slabijih manevarskih obilježja potrebno je voditi računa o smjeru dolaska na mjesto početka završne faze manevra kako bi potreban kut zakreta prema središnjoj poziciji mjesta priveza bio što manji. Nakon što je plovilo uspjelo izvesti potreban zakret usmjerava se prema središnjem dijelu pristana.

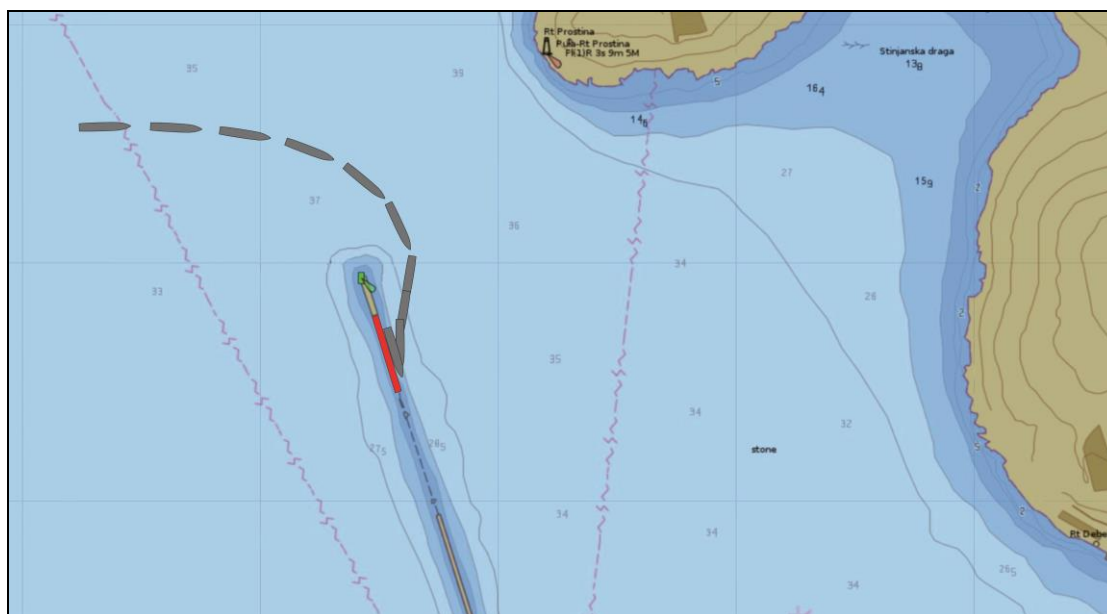
Nakon što se plovilo pramcem približi na pola svoje duljine od središnjeg dijela planirane pozicije priveza na pristanu započinje sa zakretanjem u lijevo, te se usmjerava prema približnoj poziciji pramca tijekom boravka na mjestu priveza.

Plovila koja imaju lijevo okretni vijak s fiksnim krilima će u fazi približavanja krme obalnom rubu manevar izvoditi jednostavnije od plovila koja imaju desno okretni vijak s fiksnim krilima. U dijelu koji slijedi najprije će se opisati razmatrani manevar plovila koji imaju lijevo okretni vijak s fiksnim krilima.

Valja naglasiti da će početak završne faze manevra prvenstveno ovisiti o prevladavajućim meteorološkim i oceanološkim prilikama, te obilježjima plovila.

Plovilo se lagano približava poziciji priveza pramca tijekom boravka na pristanu. Kut prilaza pristanu u ovoj fazi izvođenja manevra iznosi približno 20° do 25° . Vožnjom krmom, plovilo se gotovo zaustavlja i postavlja u položaj približno usporedan s pristanom.

Kada se plovilo dovoljno približi obalnom rubu pristana lukobrana postavljaju se privezni konopi koji se po potrebi pritežu. Najprije se postavljaju pramčani špring i pramčani konop kako bi se postigla i zadržala željena uzdužna pozicija plovila. Nakon toga se postavljaju i pritežu krmni konop i krmni špring.



Slika 47 Manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila desnim bokom uz pristan na lukobranu s unutrašnje strane¹²

Plovila koja imaju desno okretni vijak s fiksnim krilima prilaz pristanu lukobrana izvede gotovo identično prije opisanom. Međutim u završnoj fazi manevra

¹² Trajektorija uplovljavanja, pristajanja i postupci priveza brodova s jednim ili dva vijka je približno ista, pa ova slika načelno prikazuje oba slučaja manevra.

kut i brzina prilaza obali mora biti nešto manja kako bi se smanjio utjecaj nepovoljnog izboja pri vožnji krmom. Nakon što se plovilo zaustavi pod određenim kutom u odnosu na obalu prihvaća se pramčani špring. Postavljanjem kormila u položaj „Sve lijevo“, te laganom vožnjom naprijed, plovilo pristaje uz obalu. Zatim se postavljaju i svi ostali privezni konopi.

8.2.2 Manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom desnim bokom uz pristan

Plovila s dva vijka će manevar uplovljavanja i prilaza do završne faze manevra izvoditi gotovo na isti način kao i plovila s jednim vijkom. Nagli zakret plovila prema središnjem dijelu planirane pozicije priveza na pristanu može se pospješiti djelovanjem desnog stroja u režimu rada krmom.

U završnoj fazi manevra prilaza obalnom rubu pristana plovilo se zakreće pramcem u lijevo postavljanjem lijevog stroja u režim vožnje krmom, a desnog u režimu vožnje lagano naprijed. Poprečni položaj pramca dodatno se kontrolira djelovanjem pramčanog porivnika. Kada se plovilo pramcem dovoljno približi obalnom rubu postavljaju se pramčani špring i pramčani konop. Nakon što je plovilo korištenjem strojeva pristalo uz pristan postavljaju se i ostali privezni konopi.

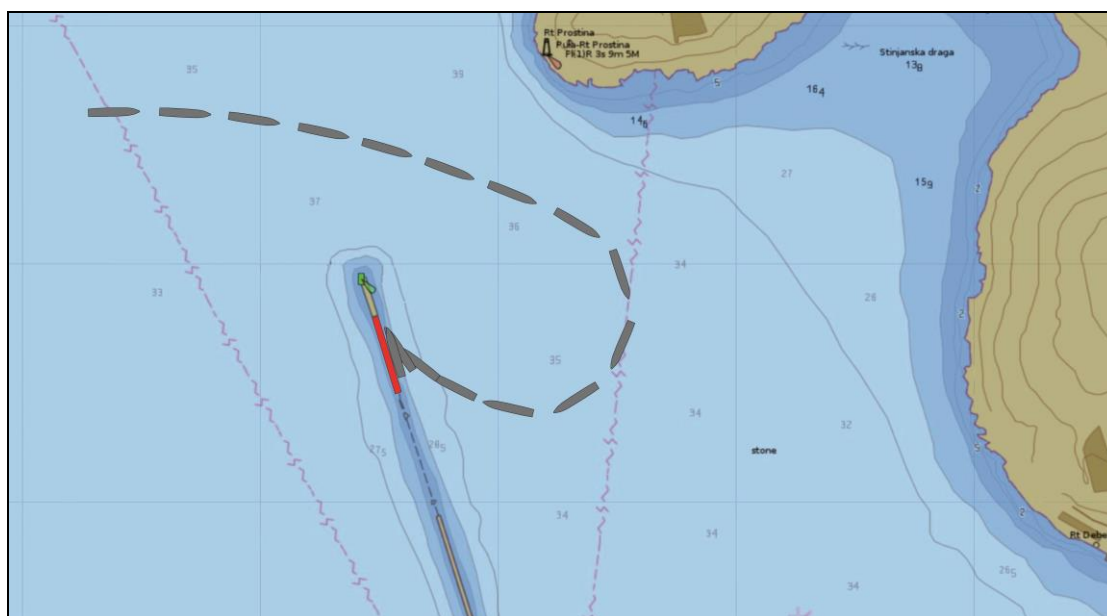
8.2.3 Manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s jednim vijkom lijevim bokom uz pristan

Kod pristajanja plovila lijevim bokom uz razmatrani pristan lukobrana potrebno je izvesti okret u neposrednoj blizini mjesta priveza. Nakon uplovljenja u lučki akvatorij plovilo nastavlja plovidbu približno u istom kursu još približno dvije do dvije i pol duljine plovila (ovisno o manevarskim obilježjima plovila i prevladavajućim meteorološkim i oceanološkim prilikama) te nakon toga izvodi okret preko desne strane kako bi na mjesto priveza doplovilo pod što povoljnijim kutom.

U završnoj fazi okreta plovilo se pramcem usmjerava približno prema središnjem dijelu planirane pozicije priveza na pristanu lukobrana. Pri okretu treba voditi računa o prevladavajućim meteorološkim i oceanološkim uvjetima. Nakon što se udaljenost između pramca plovila i obalnog ruba smanjila na približno pola duljine plovila, plovilo se zakreće u desno, te se usmjerava pramcem prema planiranoj poziciji priveza pramca na pristanu.

Plovila koja imaju desno okretni vijak s fiksnim krilima će manevar u fazi približavanja krme obalnom rubu izvoditi jednostavnije od plovila koja imaju lijevo okretni vijak s fiksnim krilima. U dijelu koji slijedi najprije će se opisati razmatrani manevar plovila koja imaju desno okretni vijak s fiksnim krilima.

Plovilo se lagano približava poziciji priveza pramca tijekom boravka na pristanu. Kut prilaza pristanu u ovoj fazi izvođenja manevra iznosi približno 20° do 25°. Vožnjom krmom, plovilo se gotovo zaustavlja i postavlja u položaj približno usporedan s pristanom. Kada se plovilo dovoljno približi obalnom rubu pristana postavljaju se brodski privezni konopi koji se po potrebi pritežu. Najprije se postavljaju pramčani špring i pramčani konop kako bi se postigla i zadržala željena uzdužna pozicija plovila. Nakon toga se postavljaju i pritežu krmeni konop i krmeni špring.



Slika 48 Manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila lijevom bokom uz pristan na lukobranu s unutarnje strane – prilaz pramcem¹³

Plovila koja imaju lijevo okretni vijak s fiksnim krilima prilaz pristanu izvode gotovo identično prije opisanom. Međutim u završnoj fazi manevra kut i brzina prilaza obali mora biti nešto manja kako bi se smanjio utjecaj nepovoljnog izboja pri vožnji krmom. Nakon što se plovilo zaustavi pod određenim kutom u odnosu na obalu prihvaća se pramčani špring. Postavljanjem kormila u položaj „Sve desno“, te laganom vožnjom naprijed, plovilo pristaje uz obalu. Zatim se postavljaju i svi ostali privezni konopi.

¹³ Trajektorija uplovljavanja, pristajanja i postupci priveza brodova s jednim ili dva vijka je približno ista, pa ova slika načelno prikazuje oba slučaja manevra.

8.2.4 Manevar uplovljavanja, pristajanja i priveza plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom lijevim bokom uz pristan

Plovila s dva vijka će manevar prilaza do dolaska na poziciju okreta izvoditi gotovo na isti način kao i plovila s jednim vijkom. Radijus trajektorije zakreta plovila s dva vijka će biti nešto manji obzirom da se radi o plovilu boljih manevarskih sposobnosti. Zakretanje se zaustavlja kada je plovilo usmjereno pramcem približno prema središnjem dijelu pozicije priveza na pristanu. Smjer i brzinu kretanja pramcem i približavanje pristanu kontrolira se prvenstveno radom oba vijka, te odgovarajućim otklonom kormila.

Kada se plovilo pramcem približi pola duljine broda od obalnog ruba pristana brod se pramcem zakreće u desno prema približnoj pozicije pramca tijekom boravka na pristanu. Kut prilaza pristanu u ovoj fazi izvođenja manevra iznosi približno 20° do 25°. Odgovarajućom vožnjom desnog stroja u režimu rada krmom, te lijevog stroja u režimu rada naprijed brod se gotovo zaustavlja i postavlja u položaj približno usporedan s pristanom. Poprečni položaj pramca dodatno se kontrolira i djelovanjem pramčanog porivnika.

Kada se plovilo dovoljno približi obalnom rubu postavljaju se privezni konopi koji se po potrebi pritežu. Najprije se postavljaju pramčani špring i pramčani konop kako bi se postigla i zadržala željena uzdužna pozicija plovila. Nakon toga se postavljaju i pritežu krmni konop i krmni špring.

8.3 Boravak plovila na mjestima priveza

Privezna oprema plovila mora u svim uvjetima zadovoljavati uvjete sigurnog boravka na mjestima priveza uzimajući u obzir najveće sile koje djeluju na sustav priveza.

Ukupnu silu koja djeluje na plovilo tijekom boravka na mjestu priveza potrebno je podjednako rasporediti na privezne bitve i/ili privezne prstene na obali postavljanjem odgovarajućeg broja priveznih konopa. Prilikom razrade sustava priveza i postavljanja priveznih konopa valja voditi računa o tome da se na određeno mjesto priveza postave privezni konopi jednakih obilježja kako bi njihovo djelovanje bilo ujednačeno. Također, valja voditi računa o broju potrebnih priveznih konopa, imajući u vidu stvarne horizontalne i vertikalne kutove djelovanja tih konopa te uobičajeno ograničenje za privezne konope od sintetičkih materijala da pretpostavljene sile koje djeluju na brod ne smiju preći 50% prekidnog opterećenja priveznih konopa.

Siguran privez plovila uz pristan ostvaruje se postavljanjem dovoljnog broja priveznih konopa odgovarajućih obilježja, a načela kojih se treba držati pri

planiranju sustava priveza, imajući u vidu zadovoljavajući stupanj sigurnosti plovila tijekom njegova boravka na mjestu priveza, mogu se sažeti kako slijedi:

- privezni konopi trebaju se postaviti što je više moguće simetrično u odnosu na sredinu plovila jer se na taj način osigurava bolji raspored opterećenja po pojedinim konopima;
- pramčane i krmene privezne konope treba postaviti što bliže pramcu i krmi plovila;
- bočni konopi trebaju se postaviti što je više moguće okomito na uzdužnicu plovila te što više prema pramcu i krmi plovila (horizontalni kut u odnosu na uzdužnicu plovila ne bi smio biti manji od 75° ili veći do 105°);
- špringovi trebaju biti što je više moguće postavljeni usporedno s uzdužnicom plovila (horizontalni kut u odnosu na uzdužnicu plovila ne bi smio biti veći od 10°), a trebalo bi ih postaviti na približno četvrtini duljine plovila od pramca ili krme;
- vertikalni kut djelovanja priveznih konopa treba biti što manji; preporuča se da bude manji od 25° , a nikako ne bi smio prijeći 30° ;
- ako je moguće valja koristiti privezne konope iste vrste i čvrstoće na svim priveznim mjestima, a ako to nije moguće tada bi najmanje privezni konopi koji se postavljaju u istu svrhu i na isto mjesto, npr. svi špringovi, svi bočni konopi, svi pramčani i krmni konopi trebali biti istih ili vrlo sličnih svojstava;
- privezne konope koji se postavljaju u istu svrhu i na isto mjesto trebaju biti približno iste duljine između mjesta priveza na brodu i obali.

Razmatrana plovila tijekom boravka na predviđenim mjestima priveza trebaju biti privezani s dovoljnim brojem pramčanih konopa (*head lines*), pramčanih bočnih konopa (*forward brest lines*), pramčanih i krmnih špringova (*forward/aft spring lines*), krmnih bočnih konopa (*aft brest lines*) te krmnih konopa (*stern lines*) odgovarajućih obilježja.

Broj i raspored priveznih konopa s minimalnom prekidnom čvrstoćom pojedine privezne linije u odnosu na referentnu grupu plovila i pojedino mjesto priveza s vanjske odnosno unutarnje strane lukobrana prikazani su u priloženoj tablici. Minimalne prekidne čvrstoće definirane su i u korelaciji s prekidnim čvrstoćama priveznih bitvi/priveznih prstena na pojedinom mjestu priveza te za pojedino plovilo.

Na pristanu na vanjskoj strani lukobrana privezni konopi prihvaćaju se na privezne prstene, dok se na pristanu s unutarnje strane lukobrana privezni konopi prihvaćaju na privezne bitve i privezne prstene.

Na mjestima gdje je potrebno postaviti dva bočna privezna konopa (brodovi od 100 m i 120 m), dodatni privezni konop se postavlja na najbliži privezni prsten.

Tablica 67 Broj i raspored priveznih konopa s minimalnom prekidnom čvrstoćom pojedine privezne linije za referentne putničke brodove

Vez	Ref. plovilo	Min. prek. čvrstoća privezne linije (kN)	Broj priveznih konopa						
			Pram-čani	Pram-čani bočni	Pram-čani špring	Krmeni špring	Krmeni bočni	Krmeni	Ukupno
Vanjska strana lukobrana	120 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	100 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	75 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	50 m	200	1	1	1	1	1	1	6
	35 m	100	1	1	1	1	1	1	6
Unutarnja strana lukobrana	120 m	500 300	1 -	1 1	1 -	1 -	1 1	1 -	8
	100 m	500 300	1 -	1 1	1 -	1 -	1 1	1 -	8
	75 m	500	1	1	1	1	1	1	6
	50 m	200	1	1	1	1	1	1	6
	35 m	40	1	1	1	1	1	1	6

Tablica 68 Broj i raspored priveznih konopa s minimalnom prekidnom čvrstoćom pojedine privezne linije za referentne teretne brodove

Vez	Ref. plovilo	Min. prek. čvrstoća privezne linije (kN)	Broj priveznih konopa						
			Pram-čani	Pram-čani bočni	Pram-čani špring	Krmeni špring	Krmeni bočni	Krmeni	Ukupno
Vanjska strana lukobrana	120 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	100 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	80 m	300	1	1	1	1	1	1	6
Vanjska strana lukobrana	120 m	500	1	1	1	1	1	1	6
	100 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	80 m	250	1	1	1	1	1	1	6

Tablica 69 Broj i raspored priveznih konopa s minimalnom prekidnom čvrstoćom pojedine privezne linije za referentne jahte

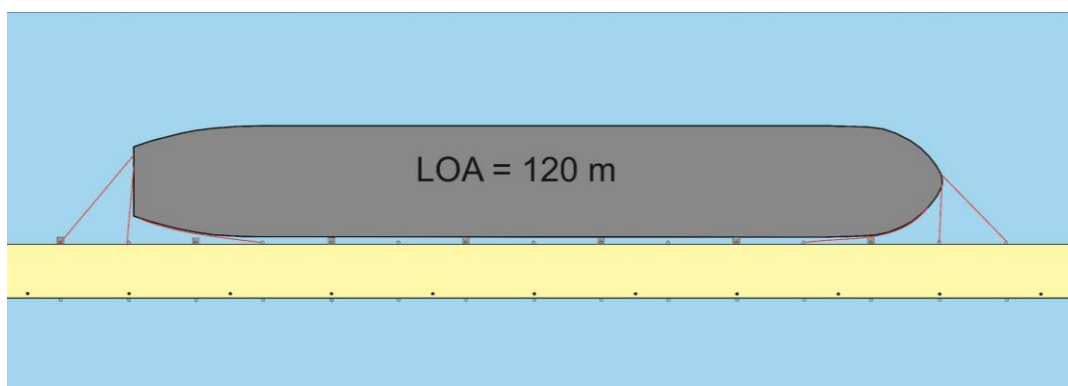
Vez	Ref. plovilo	Min. prek. čvrstoća privezne linije (kN)	Broj priveznih konopa						
			Pramčani	Pramčani bočni	Pramčani špring	Krmeni špring	Krmeni bočni	Krmeni	Ukupno
Vanjska strana lukobrana	120 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	100 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	75 m	300	1	1	1	1	1	1	6
	50 m	200	1	1	1	1	1	1	6
	30 m	75	2	-	1	1	-	2	6
	25 m	65	2	-	1	1	-	2	6
	20 m	45	2	-	1	1	-	2	6
	15 m	25	2	-	1	1	-	2	6
Unutarnja strana lukobrana	120 m	400	1	1	1	1	1	1	6
	100 m	355	1	1	1	1	1	1	6
	75 m	150	1	1	1	1	1	1	6
	50 m	70	1	1	1	1	1	1	6
	30 m	50	1	-	1	1	-	1	4
	25 m	45	1	-	1	1	-	1	4
	20 m	30	1	-	1	1	-	1	4
	15 m	15	1	-	1	1	-	1	4

Uobičajeno su prekidne čvrstoće priveznih konopa pojedinih plovila veće od minimalno definiranih u priloženim tablicama što predstavlja dodatni faktor sigurnosti. Međutim, ukoliko je zahtijevana prekidna čvrstoća priveznih konopa plovila manja od navedene u tablici potrebno je postaviti veći broj priveznih konopa.

Pri postavljanju priveznih konopa valja voditi računa da se privezni konopi za pojedine privezne linije prikazane u tablicama koji zahtijevaju veću prekidnu čvrstoću od 300 kN obavezno trebaju postavljati na privezne bitve.

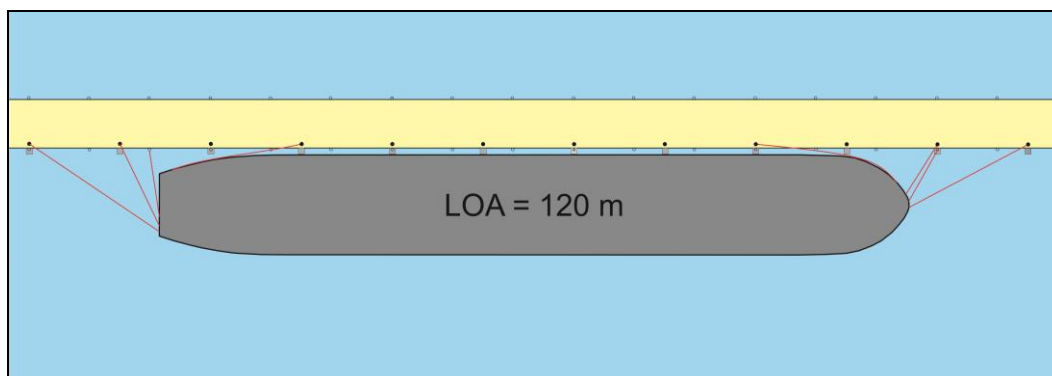
Načelni način priveza pojedinih referentnih plovila prikazan je na priloženim slikama.

Na priloženoj slici prikazan je načelni način priveza referentnih brodova sa šest (6) priveznih konopa (1 pramčani konop, 1 pramčani bočni konop, 1 pramčani špring, 1 krmeni špring, 1 krmeni bočni konop te 1 krmeni konop).



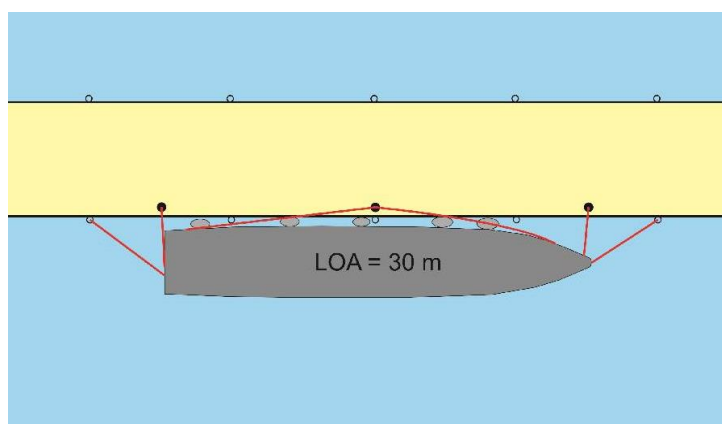
Slika 49 Načelni način priveza referentnih brodova na pristan s vanjske strane lukobrana

Na priloženoj slici prikazan je načelni način priveza referentnih brodova s osam (8) priveznih konopa (1 pramčani konop, 2 pramčana bočna konopa, 1 pramčani špring, 1 krmeni špring, 2 krmena bočna konopa te 1 krmeni konop).



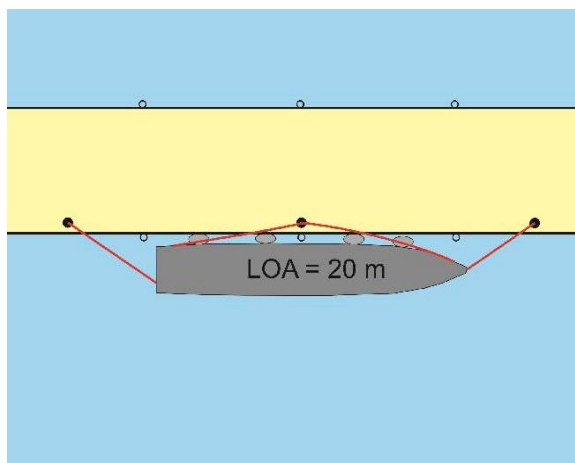
Slika 50 Načelni način priveza referentnih brodova na pristan s unutarnje strane lukobrana

Na priloženoj slici prikazan je načelni način priveza plovila duljine 30 m sa šest (6) priveznih konopa (1 pramčani konop, 1 pramčani bočni konop, 1 pramčani špring, 1 krmeni špring, 1 krmeni bočni konop te 1 krmeni konop).



Slika 51 Načelni način priveza plovila duljine 30 m na pristan s unutarnje strane lukobrana

Na priloženoj slici prikazan je načelni način priveza plovila duljine 20 m s četiri (4) privezna konopa (1 pramčani konop, 1 pramčani špring, 1 krmeni špring te krmeni konop).



Slika 52 Načelni način priveza plovila duljine 20 m na pristan s unutarnje strane lukobrana

U slučaju izvanrednih okolnosti Osoba odgovorna za maritimnu sigurnost luke (LKC Pula) dužna je na vrijeme osigurati pružanje pomoći, a po potrebi raspoloživost tegljača kako bi u slučaju potrebe mogli neposredno djelovati.

8.4 Manevar odveza i isplovljenja plovila

Za manevar odveza i isplovljenja plovila vrijede sve načelne napomene navedene u dijelu o pristajanju i privezu razmatranih kategorija plovila. Sam manevar odveza i isplovljenja razlikovati će se u odnosu na način priveza (lijevim ili desnim bokom uz obalu), manevarskim obilježjima plovila, te prevladavajućim vremenskim prilikama. Kao što je već spomenuto plovila s jednim vijkom su slabijih manevarskih obilježja dok su plovila s dva vijka značajno boljih manevarskih obilježja, pa će se u daljnjem tekstu manevri te kategorije plovila opisivati zasebno.

U ovom poglavlju opisati će se i analizirati karakteristični manevri odveza i isplovljenja plovila s pristana na obnovljenom dijelu lukobrana luke Pula. Pritom će se opisati i analizirati sljedeći manevri:

- manevar odveza i isplovljenja plovila s jednim vijkom privezanih desnim bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana,
- manevar odveza i isplovljenja plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom privezanih desnim bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana,
- manevar odveza i isplovljenja plovila s jednim vijkom privezanih lijevim bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana,

- manevar odveza i isplovljenja plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom privezanih lijevim bokom uz pristan s unutarnje strane lukobrana.

Prilikom odveza i isplovljenja s pristana s vanjske strane lukobrana vrijediti će sve načelne napomene, a manevri se izvode na opisane načine. Razlikovati će se samo smjer isplovljenja koji ovisi o sljedećoj destinaciji plovila.

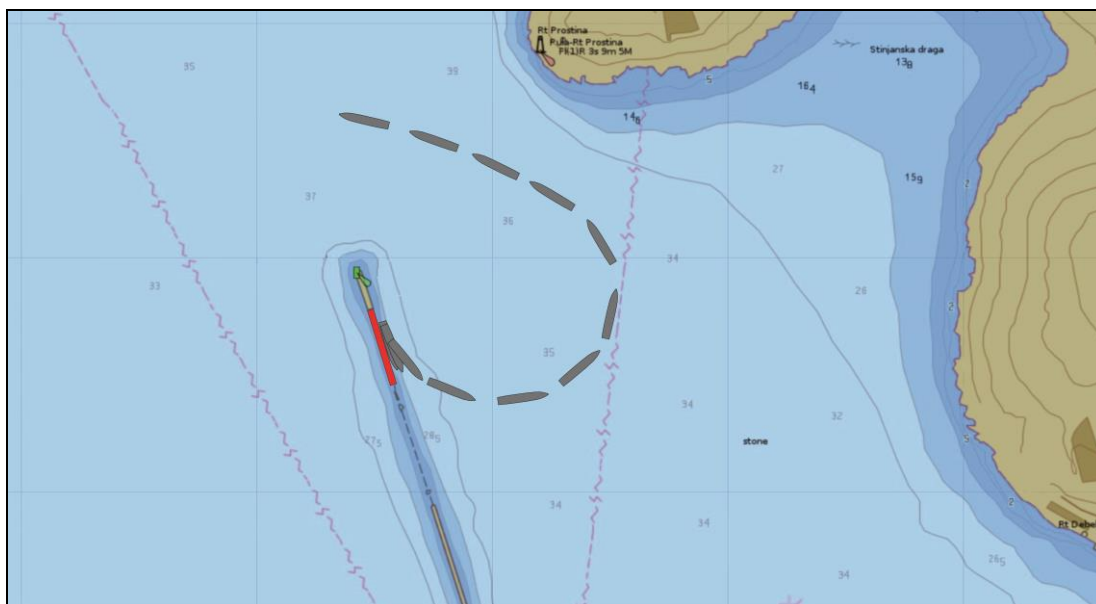
Slični manevri odveza i isplovljenja moći će se odvijati i na drugim dijelovima lukobrana luke Pula kada budu obnovljeni za prihvat vrste i veličine plovila koja se razmatraju u ovoj studiji.

8.4.1 Manevar odveza i isplovljenja plovila s jednim vijkom privezanih desnim bokom uz pristan

Plovilo privezano desnim bokom na razmatranom pristanu može manevar isplovljenja izvoditi pramcem ili krmom. Odabir manevra će ovisiti o manevarskim obilježjima plovila, te o prevladavajućim meteorološkim i oceanološkim prilikama.

Plovila privezani desnim bokom uz obalu koja manevar isplovljenja izvode pramcem, u početnoj fazi manevra isplovljenja otpuštaju pramčani privezni konop, pramčani špring, te krmeni konop. Stroj se postavlja u režim rada sasvim lagano krmom, te se pramac počinje udaljavati od obale vodeći računa da je krmeni privezni konop podignut na plovilo. Krmu je potrebno namjestiti na odgovarajući bokobran kako bi pri izvođenju ovog manevra bila na odgovarajućoj udaljenosti od obalnog ruba kako ne bi došlo do kontakta kormila i/ili vijka s obalom.

Nakon što se pramac plovila dovoljno udaljio od obale stroj se prebacuje u režim vožnje naprijed, te se otpušta krmeni špring. Plovilo se vožnjom naprijed udaljava od obalnog ruba pristana. Kormilom se po potrebi korigira smjer kako ne bi došlo do naslanjanja krmenog dijela plovila na obalu. Nakon što se krma udaljila približno širinu plovila kormilo se prebacuje u otklon „Sve lijevo“ kao bi plovilo napravilo okret preko lijeve strane. Plovilo se zakreće pramcem u lijevo dok se pramcem ne postavi u smjer trajektorije izlaska iz lučkog područja. Nakon što je plovilo pramcem prošlo glavu lukobrana, usmjerava se u trajektoriju plovidbe prema sljedećoj destinaciji.

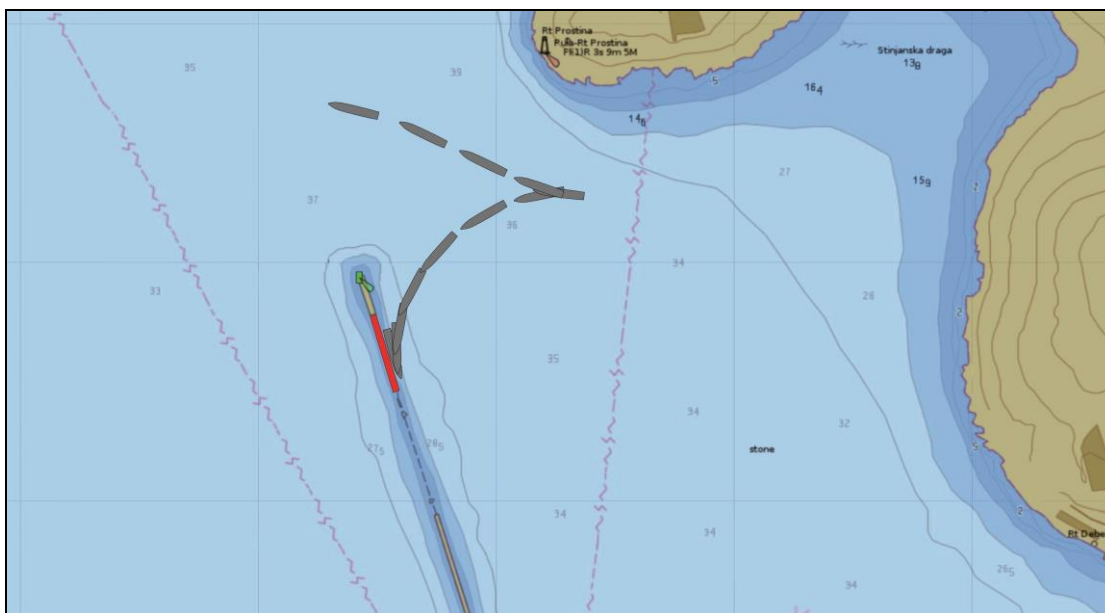


Slika 53 Manevar odveza i isplovljenja plovila privezanih desnim bokom uz pristan na lukobranu s unutarnje strane – isplovljavanje pramcem¹⁴

Plovilo privezano desnim bokom može manevar isplovljenja izvoditi i krmom. Manevar odveza i isplovljenja započinje otpuštanjem krmenog priveznog konopa, krmenog špringa te pramčanog konopa. Nakon što su krmeni konopi podignuti na brod, kormilo se postavlja u položaj „Sve desno“, a stroj u režim rada sasvim lagano naprijed.

Nakon što se krma plovila udaljila od obale, a plovilo postavilo u najpovoljniji kut za isplovljenje, stroj se prebacuje u režim vožnje krmom, te se otpušta pramčani špring. Vožnjom krmom plovilo se udaljava od obale, a za kontrolu smjera koristi se kormilo. Kod pojedinih plovila razmatrane kategorije održavanje pravca tijekom vožnje krmom je otežano stoga će tijekom udaljšavanja od pristana i vožnje krmom prema poziciji okreta ponekad biti potrebno više uzastopnih vožnji brodom naprijed-natrag uz odgovarajući otklon kormila kako bi se izvršila potrebna korekcija smjera.

¹⁴ Postupci odveza i trajektorija isplovljenja s mjesta priveza te izlaska iz lučkog područja brodova s jednim ili dva vijka su približno isti, pa ova slika načelno prikazuje oba slučaja manevra.



Slika 54 Manevar odveza i isplovljenja brodova privezanih desnim bokom uz pristan na lukobranu s unutarnje strane – isplovljavanje krmom¹⁵

Nakon što se plovilo udaljilo pramcem približno pola duljine do duljinu plovila od glave lukobrana zaustavlja se vožnja krmom, te se stroj postavlja u režim vožnje naprijed, a kormilo u položaj „Sve desno“. Nakon potrebnog zakreta u desno plovilo se postavlja u trajektoriju ploidbe prema sljedećem odredištu.

8.4.2 Manevar odveza i isplovljenja plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom privezanih desnim bokom uz pristan

Plovilo s dva vijka privezano desnim bokom uz pristan lukobrana može isploviti pramcem ili krmom. Odabir manevra isplovljenja ovisiti će o manevarskim obilježjima plovila te o prevladavajućim meteorološkim i oceanološkim prilikama. Raspored otpuštanja konopa kao i načelne napomene vezane uz izbjegavanje mogućeg kontakta kormila i/ili vijka s obalom su iste kao i za plovilo s jednim vijkom privezano desnim bokom na istom pristanu te se neće posebno opisivati.

Nakon što su krmeni konopi podignuti na plovilo, lijevi vijak se postavlja u režim vožnje krmom, a desni u režim vožnje lagano naprijed. Pramac se udaljava od obale i djelovanjem pramčanog porivnika. Nakon što se pramac broda dovoljno udaljio od obale oba vijka postavljaju se u režim vožnje naprijed te se otpušta krmeni špring. Vožnjom naprijed plovilo se udaljava od obale, a za kontrolu smjera koriste se

¹⁵ Postupci odveza i trajektorija isplovljenja s mjesta priveza te izlaska iz lučkog područja brodova s jednim ili dva vijka su približno isti, pa ova slika načelno prikazuje oba slučaja manevra.

brodski vijci i kormilo. Nakon što se krma udaljila približno polovicu duljine plovila od obalnog ruba plovilo se postavljanjem lijevog porivnika u režim vožnje krmom, a desnog porivnika u režim vožnje naprijed zakreće u lijevo dok se ne postavi u približan smjer trajektorije izlaska iz luke. Nakon postavljanja plovila u trajektoriju izlaska iz luke porivnici se postavljaju u režim vožnje naprijed te se smjer plovidbe trajektorijom izlaska iz luke održava odgovarajućim odklonima kormila, a po potrebi i odgovarajućim režimom rada porivnika. Prolaskom glave lukobrana brod se postavlja u trajektoriju plovidbe prema novoj destinaciji.

Manevar plovila s dva vijka koji s mjesta priveza isplovljavaju krmom započinje otpuštanjem krmenog priveznog konopa, krmenog špringa, te pramčanog konopa. Nakon što su krmeni konopi podignuti na plovilo, lijevi vijak se postavlja u režim vožnje naprijed, a desni u režim vožnje krmom. Nakon što se krma broda udaljila od obale, a brod postavi u najpovoljniji kut za isplovljenje, oba vijka postavljaju se u režim vožnje krmom, te se otpušta pramčani špring. Pramc se od obale odmiče i korištenjem pramčanog porivnika. Vožnjom krmom plovilo se udaljava od obale, a za kontrolu smjera koriste se brodski vijci (desni stroj s nešto većim opterećenjem kako bi se pospješilo postepeno zakretanje broda krmom u lijevo) i kormilo, a po potrebi i pramčani porivnik.

Nakon što se plovilo udaljio pramcem približno pola duljine plovila od obale zaustavlja se vožnja krmom te se djelovanjem vijaka i kormila plovilo zakreće u desno. Pritom se lijevi vijak postavlja u režim vožnje naprijed, a desni u režim vožnje krmom. Nakon izvedenog okreta plovilo se postavlja u trajektoriju izlaza iz luke koja je približno ista kao i za plovila s jednim vijkom. Nakon što je plovilo pramcem prošlo glavu primarnog lukobrana usmjerava se u trajektoriju plovidbe prema sljedećoj destinaciji.

8.4.3 Manevar odveza i isplovljenja plovila s jednim vijkom privezanih lijevim bokom uz pristan

Plovilo privezano lijevim bokom uz razmatrani pristan lukobrana može manevar isplovljenja izvoditi pramcem ili krmom. Također će i u ovom slučaju odabrani manevar ovisiti o manevarskim obilježjima plovila, te o prevladavajućim meteorološkim i oceanološkim prilikama.

Kod manevra isplovljavanja pramcem najprije se otpuštaju pramčani privezni konop, pramčani špringa, te krmeni konop. Nakon što je krmeni privezni konop podignut na plovilo stroj se postavlja u režim rada sasvim lagano krmom, te se pramac počinje udaljavati od obale.

Pri izvođenju ovog manevra valja paziti da ne dođe do kontakta kormila i/ili vijka s obalom. Nakon što se pramac plovila dovoljno udaljio od obale stroj se prebacuje u režim vožnje naprijed, te se otpušta krmeni špring. Vožnjom naprijed plovilo se udaljava od obalnog ruba pristana, a za kontrolu smjera koristi se kormilo kako ne bi došlo do naslanjanja krmenog dijela plovila na obalu.

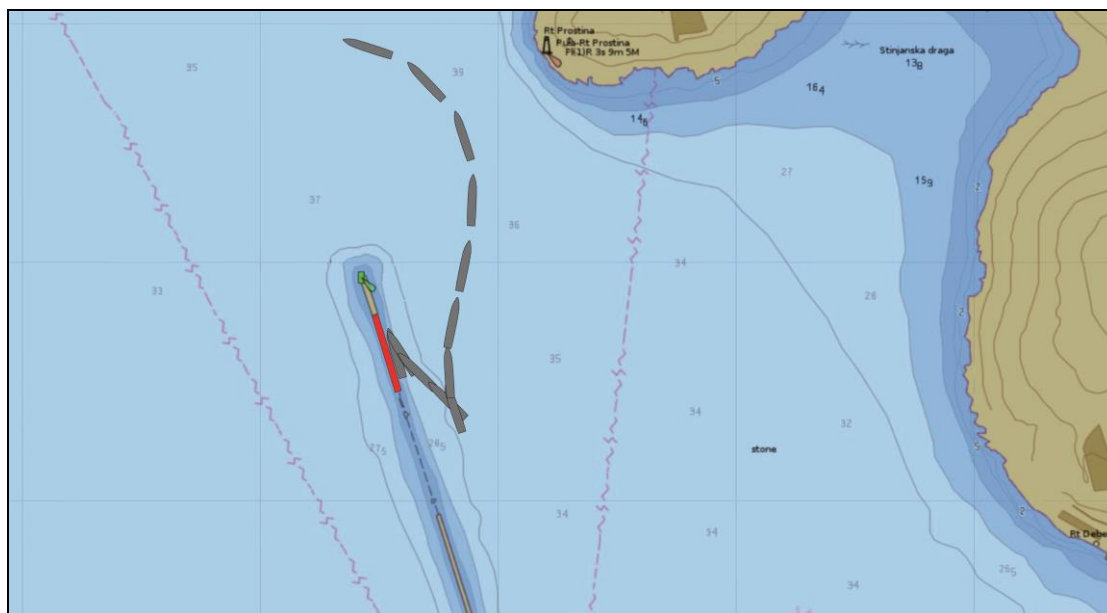
Nakon što je plovilo pramcem prošlo glavu lukobrana, postavlja u trajektoriju plovidbe prema sljedećoj destinaciji.



Slika 55 Manevar odevza i isplovljenja brodova i jahti privezanih lijevim bokom uz pristan na lukobranu s unutarnje strane – isplovljenje pramcem¹⁶

Osim opisanog manevra odveza i isplavljenja manevar se može izvesti i na način da plovilo u početnoj fazi manevra odvaja krmu od pristana. Razmatrani manevar odveza i isplavljenja započinje otpuštanjem krmenog priveznog konopa, krmenog špringa, te pramčanog konopa. Nakon što su krmeni konopi podignuti na plovilo, kormilo se postavlja u položaj „Sve lijevo“, a stroj u režim rada sasvim lagano naprijed.

¹⁶ Postupci odveza i trajektorija isplavljenja s mjesta priveza te izlaska iz lučkog područja brodova s jednim ili dva vijka su približno isti, pa ova slika načelno prikazuje oba slučaja manevra.



Slika 56 Manevar odveza i isplovljenja plovila privezanih lijevom bokom uz pristan na lukobranu s unutarnje strane – isplovljenje krmom¹⁷

Nakon što se krma plovila udaljila od obale, a plovilo postavilo u najpovoljniji kut za udaljavanje od pristana, stroj se prebacuje u režim vožnje krmom, te se otpušta pramčani špring. Vožnjom krmom plovilo se udaljava od obalnog ruba pristana kontrolirajući smjer plovidbe krmom kormilo.

Nakon što se plovilo pramcem udaljilo približno pola duljine plovila od pristana zaustavlja se vožnja krmom, stroj se postavlja u režim vožnje naprijed, a kormilo u položaj „Sve desno“. Plovilo započinje zakretanje u desno i usmjerava se prema izlazu iz zaštićenog akvatorija luke. Nakon što je plovilo pramcem prošlo glavu lukobrana, postavlja se u trajektoriju plovidbe prema sljedećoj destinaciji.

8.4.4 Manevar odveza i isplovljenja plovila s dva vijka i pramčanim porivnikom privezanih lijevom bokom uz pristan

Kod plovila s dva vijka privezanih na razmatrani pristan lukobrana manevar isplovljenja se može izvoditi pramcem ili krmom. Kod manevra isplovljavanja pramcem otpuštaju se pramčani privezni konop, pramčani špringa te krmeni konop. Nakon što je krmeni privezni konop podignut na plovilo desni vijak se postavlja u režim rada sasvim lagano krmom, te se pramac počinje udaljavati od obale. Udaljavanje pramca od obale pospješuje se korištenjem pramčanog porivnika. Pri

¹⁷ Postupci odveza i trajektorija isplovljenja s mjesta priveza te izlaska iz lučkog područja brodova s jednim ili dva vijka su približno isti, pa ova slika načelno prikazuje oba slučaja manevra.

izvođenju ovog manevra valja paziti da ne dođe do kontakta kormila i/ili vijka s obalom.

Nakon što se pramac plovila dovoljno udaljio od obale oba vijka postavljaju se u režim vožnje naprijed te se otpušta krmeni špring. Vožnjom naprijed plovilo se udaljava od obale, a za kontrolu smjera koriste se brodski vijci i kormilo. Pri isplovljavanju treba paziti da ne dođe do naslanjanja krmenog dijela plovila na obalu.

Odmah nakon što je brod pramcem prošao glavu lukobrana plovilo se postavlja u trajektoriju plovidbe prema sljedećoj destinaciji.

Osim opisanog manevra odveza i isplovljenja i plovilo s dva vijka može izvesti manevr na način da plovilo u početnoj fazi manevra odvaja krmu od pristana. Razmatrani manevr odveza i isplovljenja započinje otpuštanjem krmenog priveznog konopa, krmenog špringa, te pramčanog konopa. Nakon što su krmeni konopi podignuti na plovilo, desni vijak se postavlja u režim vožnje naprijed, a lijevi u režim vožnje krmom.

Nakon što se krma plovila udaljila od obale, a plovilo postavilo u najpovoljniji kut za udaljšavanje od pristana, oba vijka postavljaju se u režim vožnje krmom, te se otpušta pramčani špring. Vožnjom krmom plovilo se udaljava od pristana, a za kontrolu smjera koriste se brodski vijci i kormilo. Poprečni položaj pramca dodatno se kontrolira djelovanjem pramčanog porivnika.

Nakon što se plovilo udaljio pola duljine plovila od obale zaustavlja se vožnja krmom, te se djelovanjem vijaka i kormila plovilo postavlja u najpovoljniji kurs za isplovljenje iz zaštićenog akvatorija luke. Nakon što je plovilo pramcem prošlo glavu lukobrana, postavlja se u trajektoriju plovidbe prema sljedećoj destinaciji.

9. SPREČAVANJE ONEČIŠĆENJA OKOLIŠA I MJERE PREDOSTROŽNOSTI

Do onečišćenja mora i morskog okoliša na razmatranom području lukobrana luke Pula, može doći kao posljedica pomorske nezgode (sudar, udar, nasukanje, požar i/ili eksplozija), pri snabdjevenju plovila pogonskim gorivom i nepravilnim rukovanjem svim vrstama otpada (kruti i tekući). Kako bi se spriječile ili ublažile posljedice koje mogu utjecati na more i morski okoliš na razmatranom području valja provoditi mjere zaštite mora i okoliša. U ovom poglavlju navesti će se pravni propisi koji reguliraju ovo područje, te mjere koje je potrebno poduzeti ovisno o vrstama mogućeg onečišćenja.

9.1 Pravni propisi

Pravni propisi koji u konkretnom slučaju reguliraju ovo područje su Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama, Uredba o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke i Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske.

Prema članku 83. Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama se propisuje da luka mora biti opremljena odgovarajućim uređajima za rukovanje i prihvrat krutog i tekućeg otpada, ostataka tereta s broda, zauljenih voda i fekalija kako su definirane odredbama MARPOL konvencije (NN 158/03, NN 141/06). Ista je obveza ponovljena u članku 3. točka 6. Uredbe o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke (NN 110/04). “Sve luke otvorene za javni promet kao i luke posebne namjene moraju izraditi i primijeniti plan za prihvrat i rukovanje otpadom i ostacima tereta kako je to definirano člankom 3 točka 7. Uredbe o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke” (članak 62. Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama (NN 90/05)).

Ova obveza ponavlja se i u Uredbi o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke te Pravilniku o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske. Prema članku 3. Uredbe o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke, neovisno o kategorizaciji, svaka luka, između ostaloga, mora imati:

- prihvatna postrojenja sposobna za prihvrat vrste i količine tekućeg i krutog otpada i ostataka tereta, obzirom na vrstu i veličinu plovnih objekata koji uobičajeno koriste luku, te obzirom na veličinu i zemljopisni položaj luke, a na način koji ne uzrokuje nepotrebno kašnjenje plovnih objekata,
- na oglasnoj ploči objavljen plan lokacija prihvatnih postrojenja s opisom vrste otpada i ostataka tereta s brodova koji se mogu prihvatiti, te uputom o načinu upotrebe prihvatnih postrojenja, listom ponuđenih operatera i usluga, opisom

procedure za iskrcaj, te procedure za izvještavanje sukladno Planu za prihvrat i rukovanje otpada s plovnih objekata i ostataka tereta s plovnih objekata,

- osigurana sredstva i opremu za sprječavanje onečišćenja mora, te uklanjanje posljedica onečišćenja mora.

Prema Pravilniku o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske propisano je sljedeće:

- obveza tijela koje upravlja lukom da luku održava čistom od otpadaka koji ugrožavaju sigurnost plovidbe i onečišćuju more (članak 20.),
- obveza izrade i primjene Plana za prihvrat i rukovanje otpadom i ostacima tereta kojeg moraju imati sve luke otvorene za javni promet kao i luke posebne namjene (članak 62.),
- obveza tijela koje upravlja lukom da osigura prihvrat otpadaka nastalih prilikom čišćenja i redovne upotrebe pomorskih objekata (članak 64. st. 4.), i
- obveza tijela koje upravlja lukom da odluku o visini naknade za korištenje prihvatnih uređaja koja se primjenjuje u luci objavi na odgovarajući način i na prikladnom mjestu (članak 65. st. 4.).

Odgovornost za implementaciju i provedbu navedenih odredbi snosi na središnjoj državnoj razini Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, dok na lokalnoj razini istu odgovornost imaju Uredi Lučke kapetanije i Lučke uprave.

Na području Lučke uprave Pula, na području lukobrana luke Pula, tematiku rukovanja opasnim tvarima kao i načinu rukovanja s opasnim teretom i onečišćujućim tvarima te sprečavanja onečišćenja trenutno pokrivaju slijedeći propisi:

- Pravilnik o redu u luci i uvjetima korištenja luke Pula na lučkom području Lučke uprave Pula; Pula, (ožujak 2018.),
- Pravilnik o određivanju klase i količine opasnih tvari kojima se može rukovati, odnosno s kojima brod može uploviti i mjesta na kojima se može rukovati opasnim tvarima na lučkom području pod upravljanjem Lučke uprave Pula (2017.),
- Pravilnik kojim se određuju posebne sigurnosne, zaštitne i druge mjere kod rukovanja opasnim tvarima u lukama pod upravljanjem Lučke uprave Pula (2017.),
- Odluka o davanju suglasnosti na cjenik usluga za prihvrat i otpremu krutog otpada sa brodova na lučkom području Lučke uprave Pula (2019.).

9.2 Oprema za zbrinjavanje otpada

U luci Pula, gore navedenim pravilnicima i propisima definirano je da se skupljanjem otpada na području pod upravljanjem Lučke uprave Pula bave specijalizirane tvrtke koje su od strane lučke uprave dobile koncesiju za obavljanje te djelatnosti. Sami koncesionari dužni su raspolagati različitom vrstom opreme za zaštitu okoliša te prijevoznim sredstvima za sakupljanje otpada s brodova. Različite količine i vrste otpada moguće je sakupljati na području LU Pula što uključuje sav otpad uključujući fekalije, te ostatke koji nastaju za vrijeme korištenja broda i na koji se odnose Dodaci I.,IV., i V. MARPOL 73/78 Konvencije, osim ostataka od tereta (Pravilnik o redu u luci – članak 81.).

9.2.1 Komunalni otpad

Komunalni otpad koji nastaje na plovilima koja pristaju u luci, te komunalni otpad koji nastaje na kopnenom dijelu luke potrebno je odlagati u za to namijenjene spremnike koji se nalaze u području pod nadzorom LU Pula. Kapacitet spremnika mora biti dovoljan da u njega može stati sav komunalni otpad koji nastaje između dva uzastopna odvoza od strane tvrtke koja je zadužena za zbrinjavanje navedenog otpada. Trenutno koncesiju za prihvaćanje otpada ima obrt Armižador temeljem Odluke o davanju suglasnosti na cjenik usluga za prihvrat i otpremu krutog otpada sa brodova na lučkom području Lučke uprave Pula (2019.).



Slika 57 Spremnika za prihvrat komunalnog otpada na području luke Pula

Na sljedećoj slici prikazane su trenutne lokacije prihvatnih jedinica za prihvat otpadnih ulja, kruti komunalnog otpada, pozicije na kojima je dozvoljena opskrba

pogonskim gorivom, te pozicija benzinske postaje u luci Pula. Vidljivo je da trenutno nema odgovarajućih prihvatnih jedinica u blizini razmatranog lukobrana luke Pula.



Slika 58 Pozicije prihvatnih jedinica za prihvat otpada te pozicije na kojim je dozvoljena opskrba gorivom

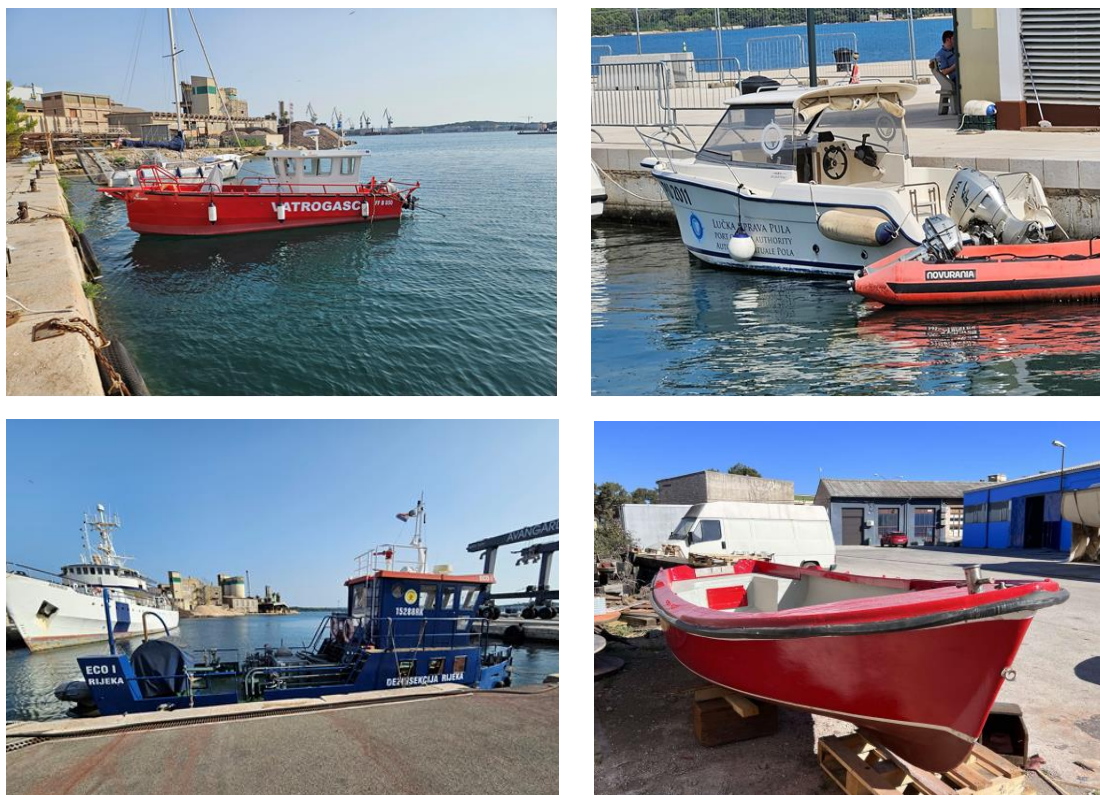
9.2.2 Otpadna ulja s brodova

Manja plovila mogu bez prethodne najave odlagati manje količine otpadnih ulja (do 100 litara) u za to predviđene spremnike. Na donjoj slici prikazani su prihvatni uređaji smješteni u luci Pula na području Riječkog gata.



Slika 59 Eko spremište sa spremnikom za prihvat otpadnih ulja te rabljenih uljnih filtera s plovila

Pozicije prihvatnih uređaja za odlaganje ulja prikazane su u prethodnoj slici, ali bi valjalo predvidjeti i nove pozicije za prihvat bliže razmatranom lukobranu nakon početka korištenja istog. Prikupljanje se može (osim putem obalnih prihvatnih uređaja) obavljati i za to specijaliziranim plovilima. Trenutno se na području luke Pula koristi više plovila u funkciji sprečavanja onečišćenja, prikupljanju otpada sa plovila na sidru, prikupljanu otpada sa površine mora, itd. te su ista prikazana u donjim slikama.



Slika 60 Plovila u funkciji sprečavanja onečišćenja na području luke Pula

9.2.3 Rabljeni filteri za ulje

Odlaganje krutog zauljenog otpada na području LU Pula definirano je sukladno Pravilnikom o redu u luci iz 2018. Na području luke Pula prihvatni uređaji za odlaganje rabljenih filtera ulja nalaze se na pozicijama prikazanim na gornjoj slici na kojima se nalaze i uređaji za prihvata otpadnih ulja.

Kako do sada nema predviđenih kontejnera za prihvat rabljenih uljnih filtera sa plovila u blizini razmatranog lukobrana, potrebno je organizirati mogućnost prikupljanja rabljenih filtera ulja (posebice sa manjih plovila) ili u luci postaviti spremnike za prikupljanje istih (vidjeti priloženu sliku).



Slika 61 Primjer spremnika za prihvrat rabljenih uljnih filtera s plovila

9.2.4 Opskrba brodova pogonskim gorivom

Na području LU Pula, dozvoljena je opskrba brodova pogonskim gorivom na za to točno predviđenim lokacijama definiranim u Pravilniku kojim se određuju posebne sigurnosne, zaštitne i druge mjere kod rukovanja opasnim tvarima u lukama pod upravljanjem Lučke uprave Pula (Dio 4. Snabdijevanje brodova pogonskim gorivom) uz korištenje obaveznih mjera predostrožnosti. Plovilo koje se opskrbljuje pogonskim gorivom u luci dužno je na vidljivom mjestu danju istaknuti crvenu zastavu, a noću postaviti crveno svjetlo vidljivo sa svih strana, držati zatvorene sve palubne otvore, te držati u pripravnosti aparate za gašenje požara.

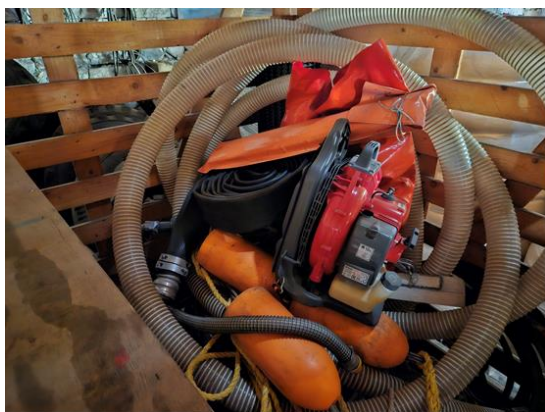
Trenutnim propisima predviđeno je da se snabdijevanje plovila pogonskim gorivom ne smije započeti bez odobrenja Lučke uprave Pula. Također snabdijevanje pogonskim gorivom može se izvoditi na jedna od tri načina:

- a. Autocisterna u brod - dolazak autocisterne do broda, a pretakanje se izvodi s vozila u brod:
 - i. gat Čađavica (Molo carbone) - istočna i zapadna strana a iznimno glava gata;
 - ii. servisni plato - za potrebe opskrbe pogonskim gorivom brodova u linijskom prometu.
- b. Autocisterna na brod - luka Fažana, rampa na korijenu lukobrana, za prijevoz teretnog vozila (autocisterne)
 - i. ro-ro brodom JUNP BRIJUNI i samo za potrebe otočja Brijuni.
- c. Benzinska postaja - koljenasti gat u gradskoj luci nasuprot zgrade Lučke kapetanije Pula
 - i. pretakanje se izvodi iz tankova na kopnu u plovila.

9.3 Oprema za djelovanje u slučaju onečišćenja mora i mjere predostrožnosti

U slučaju da području pod nadzorom LU Pula dođe do onečišćenja mora kao posljedica pomorske nezgode (sudar, udar, nasukanje, požar i/ili eksplozija), pri snabdijevanju plovila pogonskim gorivom ili nepravilnim rukovanjem svim vrstama otpada (kruti i tekući) potrebno je odmah kontaktirati Lučku upravu Pula kao i Lučku kapetaniju Pula.

Na području luka Pula gat Čađavica (Molo carbone) namijenjen je snabdijevanju pogonskim gorivom putničkih i teretnih brodova, te ribarskih brodova i jahti. Upravo stoga je Lučka uprava Pula je na tom području osigurala skladišni prostor gdje je smještena oprema za djelovanje pri onečišćenju mora (zaštitne brane, uređaji za mehaničko prikupljanje ulja, apsorbirajući materijali, disperzanti i dr), te je stalno privezan brod namijenjen za prikupljanje i saniranje onečišćenja mora.



Slika 62 Prikaz opreme za sprečavanje onečišćenja smještene u skladištu na području luke Pula (Slobodna zona luke Pula – Molo carbone)

Također tijekom 2023. godine u sklopu projekta FIRESPIILL nabavljena je brana i popratna oprema za sprječavanje onečišćenja mora za potrebe Istarske županije. Sukladno Ugovoru o primopredaji sljedeća naveden oprema skladišti se na području luke Pula u prije navedenim prostorima:

1. Pogonska jedinica, 1 komad
2. Plutajuće brane na napuhavanje, 500 metara (2 puta po 250 metara)
3. Komplet (set) cijevi za napuhavanje brana, 1 komad
4. Set za vuču brana, 4 komada
5. Hidrauličko vitlo (bubanj), 2 komada
6. Komplet (set) cijevi za hidraulički rad vitla, 2 komada
7. Kontejner za skladištenje opreme (ISO 20' kontejner), 1 komad.



Slika 63 Prikaz dijela opreme za sprječavanje onečišćenja mora nabavljene za potrebe Istarske županije, a skladištene na području luke Pula

Brana je otporna na ugljikohidrate, te čvrsta kako bi izdržala djelovanje vanjskih sila koje se mogu javiti na području luke. Također potrebno je osigurati da LU Pula može u bilo kojem trenutku angažirati plovilo koje u najkraćem vremenu može pristupiti postavljanju navedene brane.

U svrhu sprečavanja većih posljedica od onečišćenja mora u eko kontejneru na području luke smještene su dodatne količine adekvatne opreme poput primjerice:

- absorbens brana,
- apsorbens krpa,
- apsorbens pijesak,
- disperzant,
- odmašćivač.

Apsorpcijsku branu treba koristiti za prikupljanje zauljene površine mora. Brana mora biti izrađena s jakom vanjskom mrežom unutar koje je visoko upijajuće polipropilensko punjenje. Brana mora biti napravljena da upija samo ulja (oleofilna), te odbija vodu (hidrofobna) i ne tone ni kad je zasićena.



Slika 64 Prikaz primjera apsorpcijske brane i krpe

U slučaju većeg onečišćenja mora djeluju i specijalizirane tvrtke za sprečavanje širenja i čišćenje onečišćenja, s kojima LU Pula ima potpisane ugovore.

9.4 Ostale napomene

U području LU Pula te luke Pula zabranjen je iskrcaj balastnih voda osim iznimno kada lučka kapetanija odobri iskrcaj ako utvrdi da ne postoji opasnost od onečišćenja.

Prekrcaj opasnog tereta u luci mora se izvoditi u skladu sa prije spomenutim propisima i pravilnicima, u kojima su navedena točna mjesta na obali na kojima se u luci Pula.

Osobe sa plovila privezanih na području LU Pula koje su koristile obalu dužne su je nakon završetka ukrcaja ili iskrcaja očistiti korišteni dio obale.

10. MJERE SIGURNOSTI U SLUČAJU IZVANREDNIH OKOLNOSTI

Izvanrednim okolnostima smatraju se sve one okolnosti u kojima su ugroženi članovi posade te druge osobe koje su se zatekle na brodovima po bilo kojoj osnovi, odnosno brod na pristanu ili prijeti opasnost od onečišćenja morskog okoliša. Izvanrednim okolnostima ne smatraju se radne nezgode u kojima nije ugrožena sigurnost broda, drugih brodova, infra i suprastrukture na kopnu ili morskog okoliša. U slučaju takvih radnih nezgoda primjenjivati će se uobičajeni postupci propisani sustavom zaštite na području luke Pula odnosno propisani ISM sustavom broda u području luke.

U slučaju nastupa izvanrednih okolnosti nužno je s Lučkom kapetanijom Pula osigurati pouzdani način komunikacije i provođenje postupaka.

Općenito, pretpostavlja se da su na privezanom brodu provedene opće mjere radne sigurnosti određene pravilima njihovih brodara na temelju međunarodnih standarda¹⁸ te opće mjere radne sigurnosti određene propisima o zaštiti na radu i odredbama odnosnih pravilnika i planova luke.

Osobe ovlaštene za izdavanje naloga napuštanja luke ili obavještanje Lučke kapetanije Pula ili MRCC Rijeka u slučaju nezgode jesu ravnopravno:

- odgovorna osoba luke, te
- zapovjednik broda.

U slučaju opasnosti pozivni kanal koji se koristi je VHF kanal 16 na radio uređaju te mobilni telefoni za izravnu vezu između odgovornih osoba. Obavještanje drugih javnih službi koje mogu biti uključene u pružanje pomoći mora biti propisano odnosnim pravilnicima koji se primjenjuju na području razmatranog pristana, kao i na cijelom području luke Pula.

Slijedom navedenog, u ovoj studiji se izvanrednim okolnostima smatraju:

- vremenske nepogode,
- požar i/ili eksplozija (na brodu ili kopnenom dijelu luke),
- udar drugog broda ili plovila u privezani brod,
- onečišćenje mora pogonskim uljima i opasnim tvarima,
- otkazivanje porivnog sustava,
- ozljeđivanje člana posade ili putnika.

¹⁸ Pravila brodara objedinjena su u brodskom Sustavu za upravljanje sigurnošću i zaštitu morskog okoliša (ISM) temeljem Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskih života na moru (SOLAS '74).

Na području razmatranog pristana kao i na cijelom području Luke Pula izvanrednim okolnostima smatra se stanje vjetra i mora pri kojem će gibanja broda prijeći granicu dozvoljenih pomaka. Zabranu pristajanja broda treba proglasiti Odgovorna osoba luke kada su dostignuti granični uvjeti definirani ovom studijom.

Odgovorna osoba luke i posada broda dužni su neprekidno motriti opterećenja na priveznim konopima. Neprekidno se moraju pratiti meteorološka izvješća i instrumenti. Stanje pripravnosti mora biti na snazi sve dok su gibanja broda blizu graničnih.

U slučaju nastupa izvanrednih uvjeta poduzimaju se daljnje radnje za sprječavanje nezgode. Važno je istaknuti da situaciju u kojoj bi bilo potrebno eventualno napuštanje mjesta priveza zbog prekomjernog gibanja broda (uslijed djelovanja vjetra i rjeđe valovita mora s obzirom na razmatranu veličinu brodova i razmatrani akvatorij) valja nastojati izbjeći na način da u slučaju prognoze vjetra koji može utjecati na prevelika gibanja broda, brod mora napustiti mjesto priveza prije nego li se dosegnu granični uvjeti za manevar odveza i isplovljenja.

Požar na brodu je nekontrolirano gorenje cijelog broda ili njegovih dijelova. Nerijetko eksplozija prethodi požaru kao i obrnuto. Požar ili eksplozija vrlo često nastupaju kao posljedica neke druge nezgode ili kao posljedica nepoštivanja propisanih radnih postupaka posade ili posjetitelja odnosno propuštanja obavljanja propisanih mjera sigurnosti, a rjeđe kao posljedica tehničkog kvara, otkaza uređaja ili opreme.

U slučaju požara na brodu zapovjednik je odgovoran za pravovremenu provedbu svih bitnih postupaka sukladno Brodskom protupožarnom planu i Pravilniku luke. Valja naglasiti da je u slučaju požara ili eksplozije na brodu također potrebno što prije izvijestiti nadležnu osobu luke te Lučke kapetanije Pula te započeti poduzimanje mjera gašenja požara.

Ukoliko je požar takvih razmjera da ugrožava pomorske ili kopnene objekte na području luke te prijeti širenju, treba razmotriti odvez i isplovljenje broda. Odluka o napuštanju mjesta priveza donosi se istim postupkom odnosno slijedeći ista načela kao i u slučaju vremenskih neprilika.

Sudar i udar po svojim obilježjima mogu se svrstati u istu vrstu pomorskih nezgoda. Razlog tome su okolnosti pri kojim se javljaju, a obilježava ih fizički dodir broda sa stranim objektom pri čemu se uvijek javljaju materijalne štete. Sudar ili udar za posljedicu može imati požar, eksploziju, te naplavljivanje.

Načelno, sudarom se smatra sraz broda s drugim brodom odnosno ploviлом u plovidbi, na sidrištu ili mjestu priveza, dok se udarom broda smatra sraz s objektom koji nije brod odnosno plovilo. Sudar se u najvećem broju slučajeva događa pri putnoj

brzini obaju ili jednog broda odnosno plovila zbog čega su oštećenja trupova razmjerno velika te može doći i do prodora vode.

Ukoliko dođe do sudara tijekom boravka broda u luci ili u području manevriranja u području luke, početni postupci uključuju obavješćavanje odgovorne osobe luke, poduzimanja svih ostalih potrebnih mjera te obavješćavanje Lučke kapetanije Pula.

Moguća onečišćenja okoliša s razmatranih brodova jesu izlijevanja pogonskog goriva ili zauljenih tekućina iz strojarne.

U slučaju da je tijekom boravka broda na području razmatranog pristana došlo do nekontroliranog istjecanja štetnih tekućina u more zapovjednik broda dužan je u što kraćem vremenu izvijestiti Odgovornu osobu luke te Lučku kapetaniju Pula te postupiti prema Planu zaštite od onečišćenja odnosno po uputama nadležne osobe. U slučaju onečišćenja drugim tvarima zapovjednik je dužan poduzeti mjere kojima će se spriječiti daljnje širenje onečišćenja.

U slučaju otkazivanje porivnog sustava broda, zapovjednik i posada broda moraju napraviti sve kako bi se umanjile posljedice. Ako je do otkazivanja porivnog sustava došlo pri plovidbi lukom, zapovjednik mora pokušati smanjiti brzinu broda i nastojati spriječiti udar u obalu. Ovo se može postići radom kormila (ako su u funkciji) ili obaranjem sidara kako bi se zaustavio brod. Ako je udar neizbježan, zapovjednik treba ublažiti posljedice.

U slučaju nezgode u kojoj je došlo do ozljede člana posade ili putnika zapovjednik je dužan u najkraćem roku osigurati pomoć na brodu. Ako je nužna liječnička pomoć dužan je organizirati pružanje prve pomoći i prijevoz ozlijeđene osobe do najbliže zdravstvene ustanove. O nastalim okolnostima neposredno valja obavijestiti dežurnu službu Doma zdravlja u Pula te postupati po njihovim uputama. O događaju valja obavijestiti odgovornu osobu luke i Lučku kapetaniju Pula odnosno nadležnu policijsku postaju redovnim putem.

Kada je pri razmatranim nezgodama došlo do značajnije štete na brodu i/ili infrastrukturi luke, onečišćenja akvatorija te do ozbiljnijih povreda osoba, potrebno je izvijestiti Lučku kapetaniju Pula.

U navedenim slučajevima izvanrednih okolnosti uvijek kada zbog razmjera događaja postoji opasnost za brod, teret i ljude na njemu, zapovjednik broda je dužan obavijestiti odgovornu osobu luke Nacionalnu središnjicu za usklađivanje traganja na moru (MRCC Rijeka) i Lučku kapetaniju Pula. Također, o nastalim okolnostima odgovorna osoba luke dužne je obavijestiti Lučku kapetaniju Pula, nadležnu policijsku postaju, te Nacionalnu središnjicu za usklađivanje traganja na moru (RCC Rijeka) korištenjem VHF komunikacije (Ch 10/16) ili telefonom na broj 195.

11. ZAKLJUČAK

Najvažniji zaključci ove maritimne studije su sljedeći:

1. Prihvat i privez plovila razmatranih u ovoj maritimnoj studiji na rekonstruiranom i nadograđenom dijelu lukobrana luke Pula, uz odgovarajuća ograničenja, je moguć.
2. Plovidba svih brodova koji će se prihvaćati na lukobranu luke Pula na prilaznim plovnim putovima prema luci Pula i mjestima priveza (označenost plovnih putova, uočljivost navigacijskih prepreka, broj i položaj navigacijskih opasnosti, dubine i širine plovnih putova) zadovoljava uobičajene zahtjeve sigurnosti plovidbe.
3. Granična duljina najvećeg broda koji se može privezati na rekonstruiranom i nadograđenom dijelu lukobrana luke Pula bočno uz obalu iznosi 120 m.
4. Veličine područja za manevriranje, odnosno okretanje s vanjske i unutarnje strane lukobrana zadovoljavaju zahtjeve sigurne plovidbe za brodove koji se razmatraju u studiji.
5. S obzirom na gazove brodova koji se na lukobranu namjeravaju prihvaćati može se zaključiti da su dubine dovoljne za siguran boravak manjih plovila na mjestu priveza, dok veći brodovi neće moći boraviti na mjestima priveza na maksimalnim gazovima. Za granične uvjete dubine ispod kobilice (UKC) na razmatranim pristanima u ovoj studiji valja primjenjivati vrijednosti definirane u poglavlju 6.5, a dubina ispod kobilice u najnepovoljnijim uvjetima ne smije biti manja od 0,7 m.
6. Za granične uvjete tijekom manevriranja valja primjenjivati vrijednosti definirane u poglavlju 7.4.1.
7. Manevar priveza/odveza može se izvoditi na pristanima na lukobranu samo danju te pri smanjenoj vidljivosti kada ona nije manja od dvostruke duljine plovila ali ne manja od 100 m.
8. Analizirajući meteorološke i oceanološke podatke razmatrane mikrolokacije, vrstu i veličinu brodova koji će se prihvaćati na lukobranu može se zaključiti da brodovi na mjestima priveza neće moći boraviti u svim uvjetima. Granični uvjeti za boravak plovila na mjestima priveza definirani su u poglavlju 7.4.2.
9. Za određivanje brzine vjetra nužno je koristiti anemometar postavljen na obalnom svjetlu na glavi lukobrana, a valja zadovoljiti i ostale uvjete maritimne sigurnosti kako je to navedeno u poglavlju 7.6.
10. Plovidba brodova prema/s razmatranim mjestima priveza kao i ostali pomorski promet u neposrednoj blizini razmatranih mjesta priveza mora se odvijati u skladu s režimom plovidbe navedenim u poglavlju 8.1.

11. Manevar uplovljavanja i priveza na razmatranim pristanima načelno treba izvoditi na način kako je to prikazano u poglavlju 8.2.
12. Brodovi tijekom boravka na mjestu priveza moraju biti privezani dovoljnim brojem priveznih konopa odgovarajućih obilježja u skladu sa zahtjevima iz poglavlja 8.3.
13. Manevar odveza i isplovljenja s razmatranih obala načelno treba izvoditi na način kako je to prikazano u poglavlju 8.4.
14. Kako bi se spriječilo onečišćenja mora i morskog okoliša u akvatoriju lukobrana luke Pula ili ublažile posljedice ako do njega dođe, potrebno je provoditi mjere zaštite mora i okoliša kako je to definirano u poglavlju 9.
15. Pored navedenih graničnih uvjeta te nakon stjecanja iskustva, ako se za to ukaže potreba, u suglasnosti s Lučkom kapetanijom Pula, valja odrediti i druge mjere sigurnosti.
16. Razmatranje i eventualna promjena načina postupanja i graničnih uvjeta moguća je, uz suglasnost Lučke kapetanije Pula, i u svim drugim prilikama kada za to postoje opravdani razlozi.
17. U slučaju prihvata brodova veličina i obilježja (posebno manevarskih svojstava) različitih od pretpostavljenih u ovoj studiji, potrebno je ponovo razmotriti utjecajne čimbenike te odrediti granične uvjete za svaki pojedini slučaj i ishoditi suglasnost Lučke kapetanije Pula.