



Tvrtka projektanta:

“KOZINA PROJEKTI” d.o.o.
Vinkovačka 21,
21000 Split
OIB: 34862845293

INVESTITOR:

LUČKA UPRAVA NOVALJA
Dalmatinska 18,
53291 Novalja
OIB: 62485993187

**Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA LUKE OTVORENE ZA
JAVNI PROMET U GRADU NOVALJI - 2. FAZA**

Lokacija zahvata: uz k.č.z. 954/3 k.o. Novalja

Vrsta projekta: MARITIMNA STUDIJA

Oznaka projekta: T.D. 5-T/24

Izradio: Boško Kozina, dipl. ing. građ.

KOZINA PROJEKTI d.o.o.

Direktor:

Boško Kozina, dipl. ing. građ.



SADRŽAJ

I OPĆI DIO

1. Naslovna stranica	1
2. Sadržaj	2
3. Izvod iz sudskog registra.....	3

II TEHNIČKI DIO

1. UVOD	8
2. NAVIGACIJSKA OBILJEŽJA AKVATORIJA	12
3. METEOROLOŠKA-OCEANOLOŠKA I HIDROGRAFSKA OBILJEŽJA AKVATORIJA	19
4. POMORSKE KOMUNIKACIJE	71
5. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OBILJEŽJA LUKE I PLOVILA.....	72
6. MJERE MARITIMNE SIGURNOSTI TIJEKOM MANEVRIRANJA I BORAVKA PLOVILA NA MJESTU PRIVEZA, TE POSTUPKE U IZVANREDNIM OKOLNOSTIMA	82
7. ZAŠTITA OKOLIŠA	85
8. ZAKLJUČAK.....	87
9. LITERATURA	88
10. NACRTI	89
1. Situacija nadmorskih radova 2. faze s rasporedom plovila, mj. 1:500	
2. Situacija sidrenog sustava plovila s opremom obale 2. faze radova, mj. 1:500	
3. Sidreni sustav plovila	



3. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis
Datum: 28.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060185473

OIB:

34862845293

EUID:

HRSR.060185473

TVRTKA:

- 1 KOZINA PROJEKTI d.o.o. za projektiranje, nadzor i gradnju
- 1 KOZINA PROJEKTI d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 3 Split (Grad Split)
Vinkovačka 21

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 4 jelena.kozina@kozinaprojekti.hr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Zasnivanje i izrada nacрта (projektiranje) zgrada
- 1 * - Nadzor nad gradnjom
- 1 * - Inženjering na području niskogradnje i visokogradnje
- 1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije
- 1 * - Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor
- 1 * - Građenje
- 1 * - Kupnja i prodaja robe, trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 3 * - poslovanje nekretninama
- 3 * - djelatnost iznajmljivanja vlastitih nekretnina
- 3 * - pripremanje i usluživanje jela, pića i napizaka i pružanje usluga smještaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 BOŠKO KOZINA, OIB: 67520053177
Split, PUT ŽNJANA 8C
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

Izrađeno: 2021-07-28 09:11:11
Podaci od: 2021-07-28

D004
Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis
Datum: 28.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 BOŠKO KOZINA, OIB: 67520053177
Split, PUT ŽNJANA 8C
1 - član uprave
1 - direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju Društva od 27. svibnja 2002.g.
3 Odlukom člana Društva od 16. svibnja 2019., izmijenjena je Izjava od 27. svibnja 2002., u odredbi o sjedištu društva i odredbi o predmetu poslovanja.
Izjava od 16. svibnja 2019., u potpunom tekstu, dostavljena u Zbirku isprava Suda.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	30.06.21	2020	01.01.20 - 31.12.20	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-02/1568-4	20.06.2002	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-19/3700-1	29.04.2019	Trgovački sud u Splitu
0003 Tt-19/4274-2	21.05.2019	Trgovački sud u Splitu
0004 Tt-20/5202-2	16.10.2020	Trgovački sud u Splitu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	29.06.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis
eu /	30.06.2016	elektronički upis
eu /	28.06.2017	elektronički upis
eu /	27.06.2018	elektronički upis
eu /	26.06.2019	elektronički upis
eu /	29.06.2020	elektronički upis
eu /	30.06.2020	elektronički upis
eu /	30.06.2021	elektronički upis

Izrađeno: 2021-07-28 09:11:11
Podaci od: 2021-07-28

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Elektronički zapis
Datum: 28.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 15.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



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

Broj zapisa: 00gFi-tiTaf-SBTIP-jCYdQ-z0gTb
Kontrolni broj: Nkvpd-i4oAZ-Q5bE5-7HEl6

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



II TEHNIČKI DIO

1. UVOD

Predmet rada je izrada maritimne studije rekonstrukcije i dogradnje dijela luke otvorene za javni promet u gradu Novalja ($44^{\circ} 33' 0''$ N, $14^{\circ} 53' 0''$ E). Obuhvat zahvata proteže se uz Primorsku ulicu unutar lučkog područja i sastoji se od kopnenih i morskih sadržaja. Rekonstrukcija luke se planira nadogradnjom, tj. proširenjem postojeće operative obale i postavljanjem plutajućih gatova koji se premještaju sa druge pozicije unutar luke, sve na području mora uz k.č.z. 954/3 k.o. Novalja. Sama lokacija radova predviđena ovim projektom nalazi se na pomorskom dobru Republike Hrvatske.

U svrhu izrade elaborata pristupilo se poduzimanju odgovarajućih radnji na način da je izvršen višekratni pregled lokacije i prikupljanje odgovarajućih geodetskih podloga, kao i podataka koji će poslužiti za izradu elaborata.

Predmetna lokacija izložena je vjetrovnim valovima generiranim vjetrovima: lebić, pulenat i maestral. Ovdje će se posebna pažnja posvetiti vjetrovnim valovima iz smjerova $247,5^{\circ}$ (WSW), 270° (W), $292,5^{\circ}$ (WNW) i 135° (SE) u užem području, za koje je zaključeno da su najnepovoljniji smjerovi s najvećim utjecajem na razmatrani akvatorij.



Slika 1. Lokacija Luka Novalja

Grad Novalja je smješten u blagom zaljevu sjeverozapadnog dijela otoka Paga. Glavna i najveća luka i turističko središte otoka Paga, ujedno i najgušće naseljeni prostor Ličko – senjske županije



(3663 stanovnika). Obuhvaća deset naselja, a to su : Caska, Gajac, Kustići, Lun, Metajna, Novalja, Jakišnica, Potočnica, Stara Novalja, Vidalići i Zubovići.

Zbog svog položaja i mogućnosti plovidbe burom u krmu prema Istri, luka današnje Novalje dobiva u rimskom vremenu na značaju i postaje jedna od nezaobilaznih pristaništa na jadranskom plovidbenom pravcu. Uz luku se formira naselje koje dobiva latinsko ime Navalis odnosno Navalía što u prijevodu znači pristanište te će iz tog naziva kasnije Novalja dobiti ime.

Na ovim prostorima ima brojnih arheoloških nalazišta i ostataka iz kojih se može iščitati tisućljetna povijest Novalje. Tijekom petog i šestog stoljeća u Novalji su se izgradile tri velike crkve na različitim mjestima u luci. U ranijim vremenima u naselju nije bilo hramova, a niti je pronađen forum oko kojeg bi se formirala neka jezgra naselja pa se zaključuje da crkve nisu služile samo stanovnicima Novalje i obližnjim naseljima već su bile i crkve mornara i putnika koji su pristajali u Novalju čekajući nastavak puta. Dokaz da je luka korištena i stoljećima ranije je najznačajniji arheološki lokalitet iz antičkog doba u Novalji – rimski vodovod iz prvog stoljeća (Talijanova buža) koji je jedini takve vrste na hrvatskoj obali Jadrana. Vodovod je u cijelosti isklesan ljudskom rukom u kamenu dužine 1042 m, a prosječne širine oko 60 cm. Nekoliko kilometara od Novalje, na vrhu Velo tusto čelo, nalazi se prirodni fenomen, megalitski otisak u kamenu poznat kao „Paški trokut“. Trokut je istostraničan i ima oblik otiska glačala, a za posjetiti ga zahtijeva spretnost u hodanju po kamenjaru zbog nedostatka utabane staze.

Glavni prihod garda Novalje je turizam. Svoj intenzivni razvoj doživljava dolaskom turizma na Jadran, a svoje prve turiste pamti još u tridesetim godinama prošlog stoljeća. Turizam u potpunosti mijenja dotadašnji način života te otvara nove razvojne mogućnosti. Povećanju ukupne kvalitete življenja na području grada Novalje doprinosi stalni razvoj infrastrukture i komunalnog sustava.

Novalja dobiva status jedinice lokalne samouprave u sastavu Ličko – senjske županije. Od 1997. godine Novalja dobiva status grada i odvajanjem od tadašnje općine Pag započinje novi rast. Snažan rast gospodarstva postiže ulaganje vlastitih prihoda u svoje resurse te postaje jedan od najrazvijenijih gradova u Hrvatskoj.

Zadnjih petnaest godina Novalja postaje svjetski turistički brend poznat po Zrću. Još jedna od turističkih atrakcija su Lunjski maslinici čije tisućljetne masline pružaju nezaboravan doživljaj i jedinstvenu ponudu za turiste svih profila i dobi.

Gospodarskim rastom se povećava i broj stanovnika što je netipično za jednu otočnu sredinu kada znamo da broj stanovnika na hrvatskim otocima već desetljećima opada.

Uz turizam, glavne gospodarske grane grada Novalje su, trgovina i uslužne djelatnosti, nekretnine i građevina, stočarstvo, poljoprivreda i ribarstvo.

Luka Novalja je luka županijskog značaja. Ova Luka otvorena za javni promet dijeli se na dvije funkcionalne cjeline; Luku Sjever i Luku Jug.

Na dijelu obalnog pojasa grada Novalje definiranom u Urbanističkom planu uređenja luke Novalje kao luke otvorene za javni promet sadašnje stanje obalne konstrukcije obuhvaća dvije cjeline. Prva cjelina je dio luke na sjeverozapadnoj strani koja uključuje lukobranski objekt s priveznom obalom na unutrašnjoj strani i obalni zid paralelno sa pružanjem obalnog pojasa, dok se je druga cjelina odnosi na uređenje jugoistočnog dijela luke.



Slika 2. Snimka lučkog područja Luke Novalja

Za zahvat: **1. Faza rekonstrukcija i dogradnja sjevernog lukobrana –Ribarska luka**, je izrađen glavni projekt te ishođena građevinska dozvola Klasa: UP/I-361-03/21-01/000070, URBROJ: 2125-06-02/14-22-0016 od 31.03.2022. (pravomoćna 25.4.2022.). ishođena je i privremena uporabna dozvola Klasa: UP/I-361-05/23-01/000122, URBROJ: 2125-06-02/16-24-0008 od 3.01.2024. (pravomoćna 3.01.2024.)

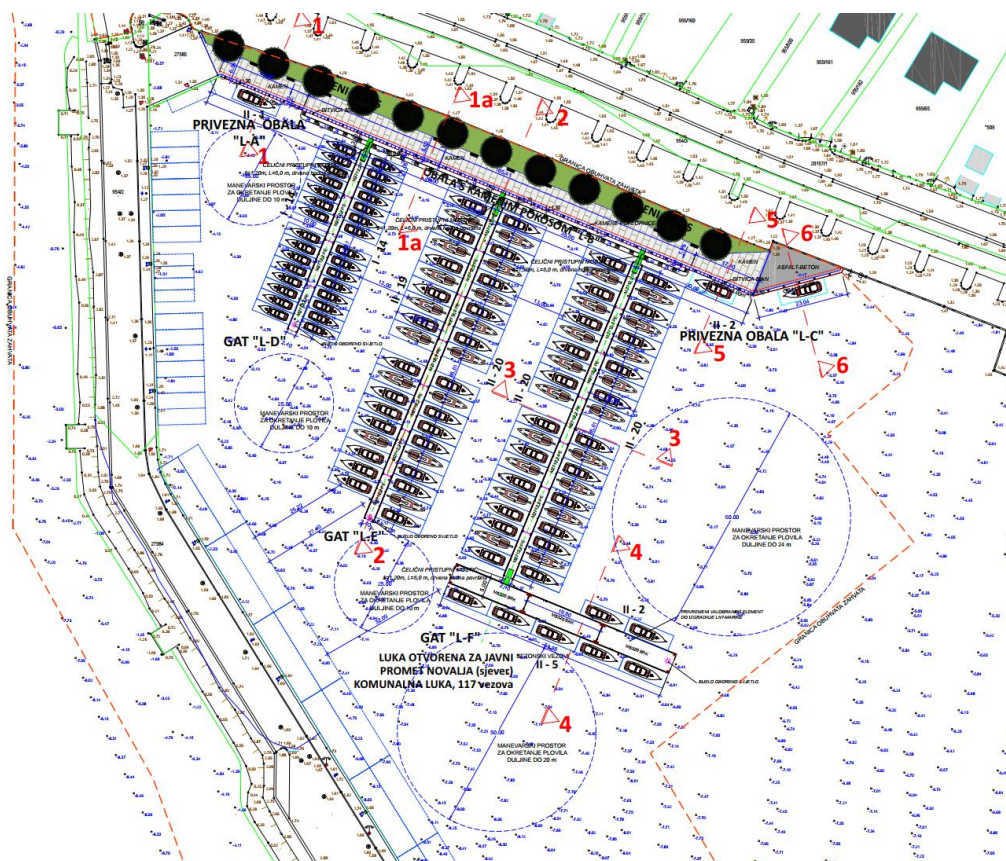
Predmet ove maritimne studije je dogradnja obale Luke sjever- 2. faza, koja se formira nasipavanjem i izgradnjom nove obalne konstrukcije.

Maritima studija će obuhvatiti konačno rješenje dogradnje obale Luke sjever- 2. faza koja je podijeljena kako slijedi:

- Privezna obala „L-A“ u duljini 23,06 m na rubnom dijelu, prema izvedenoj obali uz korijen glavnog lukobrana, će se izvesti kao nova privezna obala temeljena na koti -3,00 m i s rubom visine +1,30 m.
- Obala s kamenim pokosom „L-B“ u duljini 105,41 m izvodi se približno paralelno sa postojećom obalom na udaljenost cca 12,5 m.
- Privezna obala „L-C“ u duljini 17,40+23,04 m će se izvesti kao nova privezna obala temeljena na koti -3,00 m na čvrstoj stijeni sve s rubom visine +1,30 m.

Ovim projektom je predviđena i montaža postojećih plutajućih gatova koji se premještaju sa druge pozicije unutar luke i tako se formiraju gatovi kako slijedi:

- Plivajući gat „L-D“ sa pripadajućim sidrenim sustavom.
- Plivajući gat „L-E“ sa pripadajućim sidrenim sustavom.
- Plivajući gat „L-F“ sa pripadajućim sidrenim sustavom.
- Jedan valobranski plivajući element, na rubnom istočnom dijelu, koji će se postaviti privremeno do izgradnje LNT-marine.



Slika 3. Prikaz zahvata unutar luke Novalja

Cilj maritimne studije je :

- opisati navigacijska, meteorološka-oceanografska i hidrografska obilježja akvatorija,
- tehničko-tehnološka obilježja obale i plovni objekata koji će uplovljavati,
- mjere maritimne sigurnosti tijekom manevriranja i boravka plovila na mjestu priveza,
- zaštite mora od onečišćenja s pomorskih objekata u prilazu i unutar zahvata u morskome prostoru
- te postupke u izvanrednim okolnostima.

2. NAVIGACIJSKA OBILJEŽJA AKVATORIJA

Navigacijski opis akvatorija sadrži informacije (obilježja) koja omogućavaju orijentaciju na moru radi određivanja položaja plovila u svim uvjetima, upravljanje i nadzor kretanja plovila (provjera kursa, brzine, dubine mora ispod kobilice plovila). Plovilo u plovidbi i u luci mora biti sigurno, a okoliš sačuvan za sadašnje i buduće generacije.

Navigacijske informacije mogu se podijeliti na statičke (koje se u duljem vremenskom periodu ne mijenjaju: svjetionici, obalna i lučka svjetla, itd.) i dinamičke (koje se mijenjaju u kraćem vremenskom periodu: gustoća prometa, broj plovila i drugo).

Orografski oblici na otocima za vrijeme povoljne vidljivosti predstavljaju karakteristične točke za brzu i dobru orijentaciju (slika 4).



Slika 4. Položaj luke Novalja, okolnih otoka i obale

Otok Pag je po površini peti jadranski otok, po dužini treći a po razvedenosti je prvi otok u Jadranskom moru. Toliko je razveden da se čini kao da je na čudan način slijepljen od nekoliko otoka. Duljina njegove obale je oko 302 km. Otok je najširi na jugoistočnom kraju, gdje je i najrazvedeniji.



Jedini je hrvatski otok koji je podijeljen između dvije županije, sjeverni dio otoka, Grad Novalja, pripada Ličko -senjskoj županiji, a dok južni dio, Grad Pag, Općina Kolan i Općina Povljana, pripadaju Zadarskoj županiji.

Pag je poznat po slaboj pokrivenosti vegetacijom nekih dijelova koje se često uspoređuje s Mjesečevom površinom. Pokriven je posolicom iz Velebitskog kanala to se dogodilo zbog položaja otoka pod Velebitom s kojeg cijele godine puše jaka bura. U starorimsko doba otok je bio bogat zelenilom zbog čega su ga Rimljani zvali „zlatnim otokom“. Danas je pod šumskim pokrovom ostalo samo 3,8% otoka, a pašnjaci čine 86% površine te izgleda kao da je bez raslinja, bijel od kamena.

Na otok se može stići mostom koji se nalazi s južne strane, Paški most koji je dug 340 m, iz pravca Zadar. S tim mostom Pag postaje poluotok jer Paški most spaja otok s kopnom, odnosno autocestom Zagreb – Split, zato do tog otoka nije teško doći, je most omogućuje siguran dolazak automobilom ili autobusom. Ujedno je važan alternativni prometni pravac od kontinentalnog dijela Hrvatske prema Dalmaciji o obrnuto. Osim preko mosta, do Paga se lako dolazi i trajektnom vezom Žigljen – Prizna, od otočne luke Žigljen do kontinentalne luke Prizna trajekti prometuju tek petnaestak minuta. Postoji i edovita veza između Novalje i Rijeke, kao i redovne autobusne veze Paga, Novalje, Kolana i Poveljane s Rijekom, Zadrom, Splitom i Zagrebom.

Pag se nalazi u dijelu Kvarnerskog zaljeva, u Kvarneriću. U Kvarneriću su Maunski kanala, Pohlipski kanal, Olipski kanal, Silbanski kanal, Kvarnerička vrata i nekolicina otoka. Do same uvale gdje se nalazi luka Novalja se može Mauskim kanalom koji se nalazi između Paga i dva otoka Maun i Škrda. Lijevo od ta dva otoka se nalazi Pohlipski kanal koji ih dijeli od većeg otoka Olib i manjih otoka Planik i Morovnik. Veće otoke Olib i Silba dijeli Olipski kanal. Velebitski kanal dijeli Pag od kopnenog dijela, dok sa sjeverne strane otoka Paga se nalazi Paški kanal koji otok Pag odjeljuje od otoka Raba i Dolina.

Novalja se nalazi u blagom zaljevu sjeverozapadnog dijela otoka Paga. U sjeverozapadnom dijelu grada Novalje se nalazi uvala u kojoj je smještena luka Novalja. Prometna povezanost je autobusnim linijama s gotovo svim krajevima Hrvatske, a i brze brodske katamaranske linije povezane s Lošinjom, Rabom i Rijekom. Najbliža zračna luka od Novalje je udaljena oko 80 km, zračna luka Zemunik – Zadar. Prometna povezanost luke Novalja ujedno je i preko Primoske ulice i Ulice Plasica koje se preko priključnih ulica ostvaruje spoj s županijskom cestom ŽC5151 Lun – D106, odnosno povezanost s Lunom i Starom Novaljom. Jugoistočna strana je povezana preko Obale Petra Krešimira IV i dalje preko Slatinske ulice ostvaruje spoj s državnom cestom DC106 Žigljen (trajektna luka) – Posedarje (D8) odnosno kopnena povezanost Novalje s ostalim dijelovima otoka Paga.

SVJETIONICI

OTOK PAG

Stara Novalja, četverokutna kamena kula na bijelom postolju, 6m B BI 5s 9m 5M

Rt Zali, bijela valjkasta kula na betonskom postolju, 8m B BI 3s 9m 8M

Pličina Prizna, (znak usamljena opasnost) na crnoj valjkastoj kuli, crveni pojasi, na kamenom betonskom postolju, 8m B BI(2) 5s 8m 8M

Prizna, trajektno pristanište, crvena kula sa stupom i galerijom, 5m C BI 2s 7m 3M

Žigljen, trajektni pristan, zelena kula sa stupom i galerijom, 5m Z BI 2s 7m 3M

Hrid Žigljen, (NW strana), crvena valjkasta kula s galerijom na crvenom betonskom postolju, 7m C BI 2s 12m 6M

Rt Jurišnica, bijela kula, 7m B BI(3) 12s 10m 9M

KARLOBAG

S lukobran, glava, zelena četverokutna kula sa stupom i galerijom, 7m Z BI 3s 8m 4M

Hrid Konj, bijela kula sa stupom i galerijom na postolju, 6m B BI(3) 12s 7m 6M

OTOK PAG

Rt Kristofor, bijela osmerokutna kula, 6m B BI 5s 62m 7M

Rt Zaglav, zelena kula sa stupom i galerijom, 6m Z BI 5s 9m 4M

Rt Sv. Nikola, crvena kula, 5m C BI 3s 10m 4M

Pag, trajektno pristanište, crvena kula sa stupom i galerijom, 5m C BI(2) 5s 7m 7M

S gat, glava, crvena kula sa stupom i galerijom, 5m C BI 3s 7m 2M

NINSKI I LJUBAČKI ZALJEV

Rt Prutna, piramidalna kamena kula s crvenom galerijom, 6m C BI 3s 8m 3M

Otočić Mišnjak, piramidalna kamena kula sa zelenom galerijom na bloku u moru, 6m Z BI 3s 8m 3M

Otočić Sikavac mali, crvena kula sa stupom i galerijom na bijelom bloku u moru, 5m C BI 3s 7m 3M

Ljubačka vrata, Rt Fortica, četverokutna kamena kula sa crvenim vrhom, 4m C BI 2s 6m 3M

Rt Oštrijak, četverokutna kamena kula sa zelenim vrhom, 7m Z BI 3s 9m 4M

Rt Tanka nožica, piramidalna kamena kula s galerijom, 6m B BI 3s 8m 6M

PAG, JUGOZAPADNA OBALA

Otočić Dolfin, crvena četverokutna kula sa stupom i galerijom, 5m BC BI(2)10s 30m B10 C7 M

Tovarnele, S rt, bijela četverokutna kula sa stupom i galerijom, 7m BC BI 6s 9m B8 C5 M

Novalja, S ugao pristana, crvena kula sa stupom i galerijom, 5m CZ BI 3s 7m B3M C3M

Hrid Bik, bijela kula sa stupom i galerijom na bloku u moru, 7m BC BI(2) 6s 11m B8M C5M

Otočić Trstenik, kamena kula uz kuću, 12m BC DBI 10s 26m B11M C8M

VIRSKO MORE - OTOK PAG

Mandre, NW od uvale, bijela kula sa stupom i galerijom, 5m B BI 3s 7m 7M

Rt Šimuni, zelena kula sa stupom i galerijom, 5m Z BI 3s 7m 3M

Rt Zaglav, bijela kula sa stupom i galerijom, 5m B BI(3) 10s 9m 7M

Košljun, glava lukobrana, zelena kula sa stupom i galerijom, 5m CZ BI 5s 7m C3M Z2M

Povljana, rt Dubrovnik, crvena kula sa stupom i galerijom, 6m, C BI 3s 9m 5M

Sidrište Veli žal, četverokutna kamena kula s crvenim vrhom na bloku u moru, 6m, C BI(2) 5s 7m 5M

Pličina Rtina, plutača, zeleni (znak lateralna desno) na zelenoj plutači, Z BI 3s 3M

Greben Prutna, četverokutna kamena kula s crvenim vrhom na bloku u moru, 6m, C BI 3s 7m 3M

POHLIPSKI KANAL

Otok Škrda, četverokutna kamena kula na postolju, 12m B BI(3) 15s 15m 10M

Otočić Pohlib, crvena kula sa stupom i galerijom na kamenom postolju, 8m B BI 5s 16m 9M

PRIVLAČKI ZATON

Otok Vir, kamena kula s galerijom uz kuću, 21m B BI 10s 21m 11M

Privlaka, glava gata, crvena kula sa stupom, 5m C BI 3s 6m 3M

Pličina Artić, plutača, zeleni (lateralna desno) na zelenoj plutači, Z BI 3s 3M

2.1. LUKA NOVALJA

Prirodne značajke

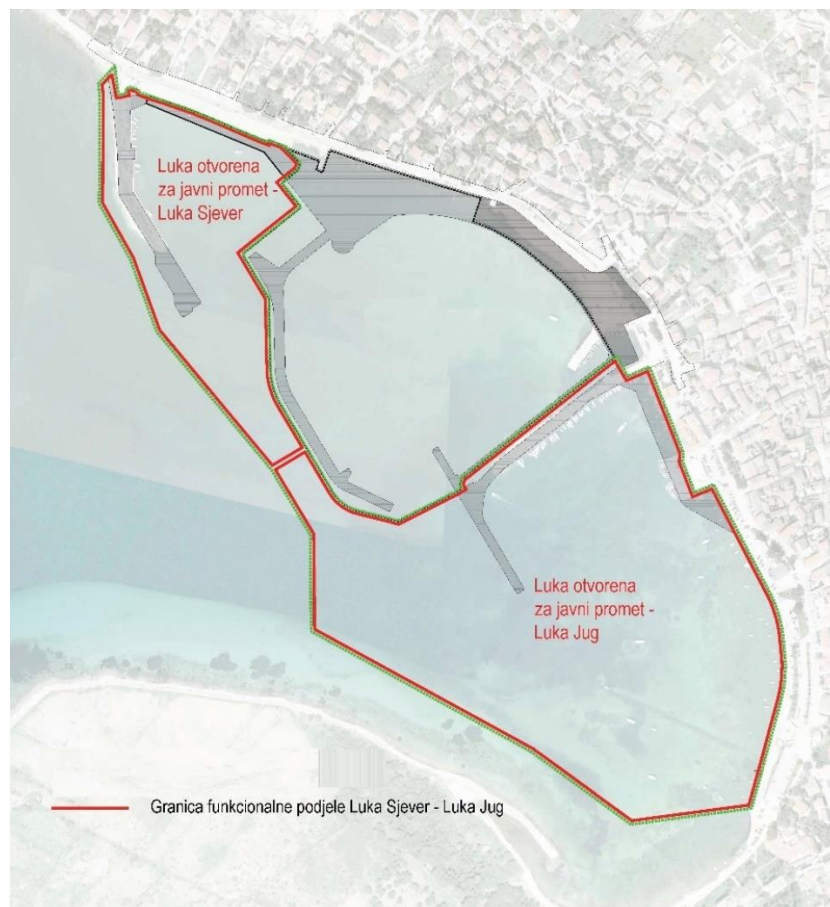
Grad Novalja je smješten u blagom zaljevu sjeverozapadnog dijela otoka Paga. Glavna i najveća luka i turističko središte otoka Paga, ujedno i najgušće naseljeni prostor Ličko – senjske županije (3663 stanovnika). Zbog svog položaja i mogućnosti plovidbe burom u krmu prema Istri luka današnje Novalje dobiva u rimskom vremenu na značaju i postaje jedna od nezaobilaznih pristaništa na jadranskom plovodbenom pravcu.

Glavni prihod grada Novalje je turizam. Svoj intenzivni razvoj doživljava dolaskom turizma na Jadran, a svoje prve turiste pamti još u tridesetim godinama prošlog stoljeća. Turizam u potpunosti mijenja

dotadašnji način života te otvara nove razvojne mogućnosti. Povećanju ukupne kvalitete življenja na području grada Novalje doprinosi stalni razvoj infrastrukture i komunalnog sustava.

Postojeće stanje

Luka Novalja je luka županijskog značaja. Ova Luka otvorena za javni promet dijeli se na dvije funkcionalne cjeline; Luku Sjever i Luku Jug.



Slika 5. Podjela luke Novalja

Glavni sjeverni lukobran LO ukupne je duljine 279,59 m sa priveznom obalom na unutarnjoj strani duljine 241,03 m. Sadašnje stanje lukobranskog objekta dobiveno je rekonstrukcijom i produljenjem već postojećeg nasutog lukobrana.

Obnovljen je i zaštitni kamenomet na vanjskoj strani veličinom kamenih blokova primjerenih uvjetima na lokaciji, na unutarnjoj strani izvršena je temeljita rekonstrukcija obalnih zidova razgradnjom postojećih te dogradnjom na proširenom dijelu lukobrana.

Širina lukobrana u konačnosti od 20,90 m omogućava širinu šetnice uz priveznu obalu te prometnicu sa parkiralištem od 12,0 m te zaštitni kamenomet na vanjskoj strani parapetnog zida.



Slika 6. Postojeće stanje izgrađenosti luke Novalja (sjeverni dio)

Na prvom dijelu lukobrana izveden je obalni zid temeljen na koti -3,20 m i sa dubinom gaza pred zidom -3,0 m, na unutrašnjoj strani lukobrana. Na drugom dijelu lukobrana izveden je obalni zid temeljen na koti -4,20 m i sa dubinom gaza pred zidom -4,0 m, na unutrašnjoj strani lukobrana.

Podmorski obalni zid je izveden kao gravitacijski masivni obalni u širini 2,40 m (3,0 m) na temeljnom kamenometu korištenjem montažnih sandučastih a.b. elemenata.

Nadmorski armirano-betonski zid izveden je betoniranjem na licu mjesta u širini 1,20 m i 1,50 m.

Obala je opremljena i ormarićima s instalacijama vode i struje. Na rub obalnog zida ugrađene su kamene poklopnice.

Obala je opremljena bitvicama za privez nosivosti 50kN na razmaku cca 3,0m, a dio za privez ribarica (obala -4,0 m) i polerima nosivosti 150 kN na razmaku cca 10,0 m.

Na vanjskoj strani lukobrana izveden je zaštitni kamenomet s kamenom mase 3,5 do 5,80 tone u sloju debljine 2,40 m, u pokosu 1:2. Prije ugradnje ovih kamenih blokova, ugrađena su dva filterska sloja debljine 40 i 110 cm s kamenom mase 15-30kg i 350-580 kg.

Zaštitni kamenomet glave lukobrana izveden je s kamenom mase 5,0 do 8,20 tone u sloju debljine 2,70 m, u pokosu 1:2. Prije ugradnje ovih kamenih blokova ugrađena su dva filterska sloja debljine 50 i 130 cm s kamenom mase 25-40kg i 500-820 kg.

Na vanjskoj strani gornje površine lukobrana izveden je masivni arm.betonski parapetni zid širine 50 cm, veličine dovoljne da, uz zaštitni kamenomet ugrađen do kote +2,70m, spriječi prelijevanje vala preko lukobrana te da smanji zapljuskivanje površine lukobrana.

Prometnica i parkiralište na lukobranu, kao i obalna radna površina lukobrana uz obalu u širini 3,50 m, izvedena je sa završnim slojem asfalt-betona. Razina vrha privezne obale je na koti +1,60m na dijelu za privez ribarskih brodova, a na koti +1,30 m na dijelu sa manjim plovilima.

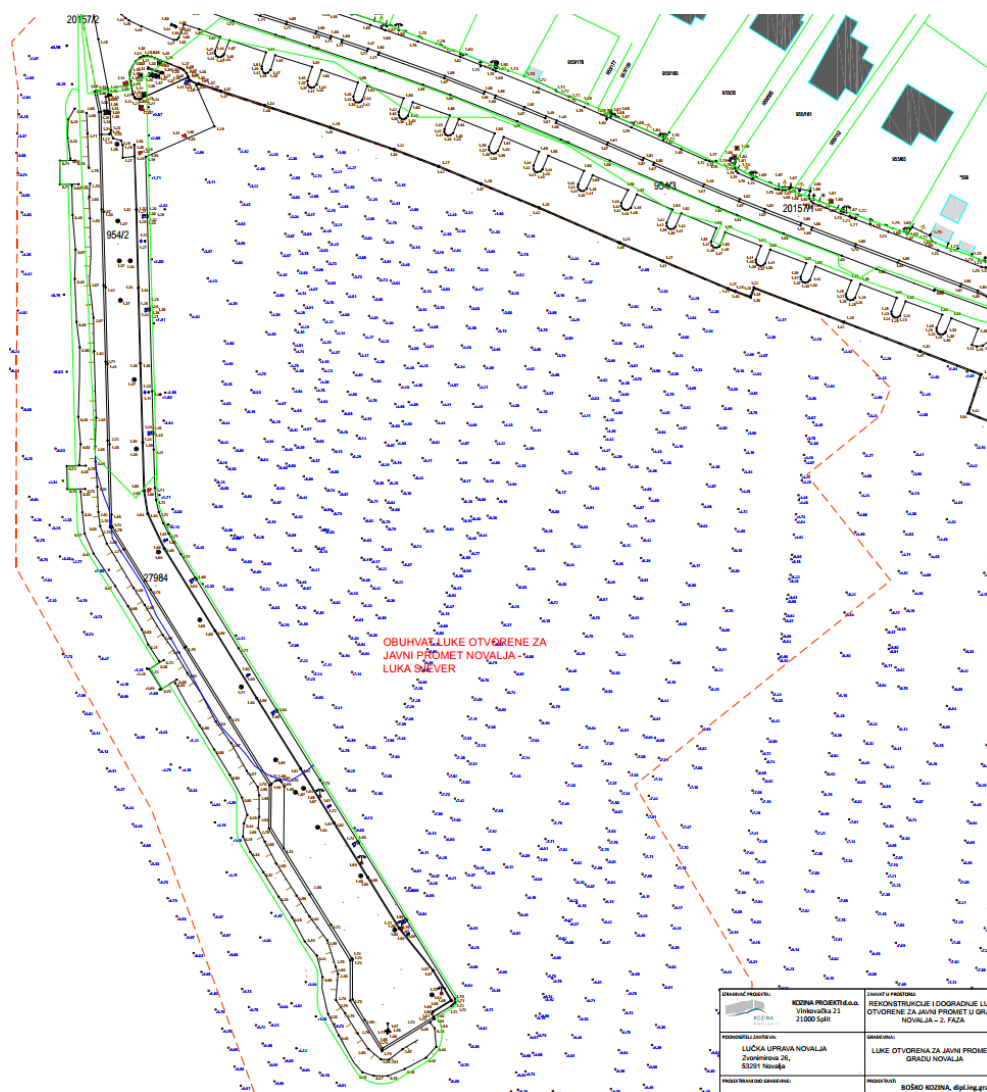
Istočno od korijena glavnog lukobrana, u ukupnoj duljini od cca 260 m, u svrhu prometnice i parkinga za vozila, proteže se obalna linija izvedena od potpornih obalnih elemenata ("L presjeka") ukupne visine 3,90m, te ukupne širine temelja 2,30m. Ovi elementi su postavljeni na podlogu od podložnog betona u debljini sloja od 30 cm.

Na vrhu zida se nalazi AB rubnjak širine 30 cm, i na jednom njegovom dijelu ograda na rubu parkinga, kao i tipska cestovna ograda prema moru.

Mjestimično po obalnoj liniji su izvedeni i upojni bunari, linijski postavljeni po rubu radova, koji su u funkciji sustava oborinske odvodnje, a ujedno služe i kao potporni konstruktivni element.

Između parkirnih mjesta, na određenim udaljenostima, izvedena je zelena površina.

Završna obrada je od asfalt betona.



Slika 7. Postojeće stanje izgrađenosti luke Novalja (sjeverni dio)



Luka Novalja svojim prirodnim položajem je zaštićena od djelovanja valova generiranim vjetrovima od NW do NE, a sjevernim glavnim lukobranom je zaštićena od valova generiranim od SW do NW.

Informacije o luci.

Geografska visina (λ): 44° 33' 0" N

Geografska širina (φ): 14° 53' 0" E

U akvatorij sjevernog dijela ribarske luke Novalja se uplovljava sa jugoistočne strane. Prilazni prostor je dovoljne površine i dubine za nesmetano uplovljavanje/isplovljavanje.

Dubina unutar cijele luke varira od 1,50 do 9,15 m.

MORSKE STRUJE: prevladavaju struje morskih mjena brzine do 0,8 čv.

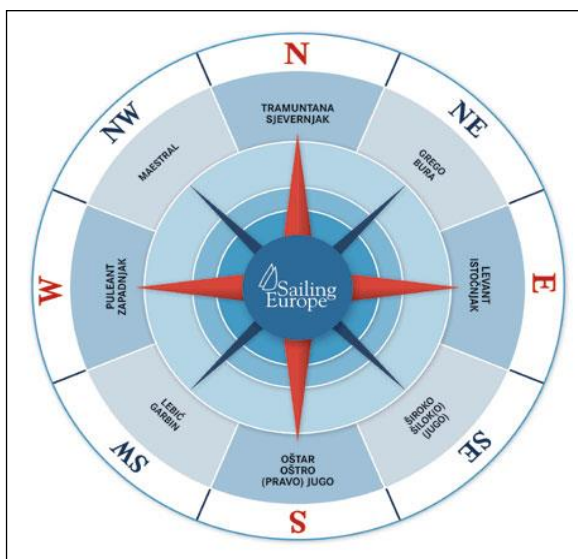
3. METEOROLOŠKO-OCEANOLOŠKA I HIDROGRAFSKA OBILJEŽJA AKVATORIJA

3.1. UVOD

Vjetar predstavlja vodoravno strujanje zraka. Određen je smjerom iz kojeg puše (prema ruži vjetrova najčešće od 8 ili 16 smjerova), jačinom (Bf) ili srednjom brzinom (satnom, desetominutnom) te udarima vjetra (10-min., 1-3 sek.).

Nad Jadranskim morem strujanje zraka je uvjetovano baričkim sustavima, lokalnom topografijom terena, obalnom cirkulacijom zraka more- kopno i dr. Tišine i slabi vjetrovi (1-3 Bf) su prevladavajući u znatnom razdoblju vremena.

Slika 8. prikazuje ružu vjetrova na Jadranu



Slika 8. Ruža vjetrova na Jadranu

Barički sustavi koje djeluju na Jadranu gotovo nemaju svoja središta na Sredozemnom moru ni na njegovim rubnim morima. Azorska anticiklona ima najpravilniji ritam svoga djelovanja u ljetnom razdoblju na Jadranu. U tom razdoblju se nalazi na najzapadnijem dijelu Sredozemlja, kada svakih nekoliko dana, poslije prolaza hladne fronte pruži svoj greben sjeverno od Alpa do središnje Hrvatske i zapadne Bosne i Hercegovine. Pod utjecajem prostornih anticiklona (posebno zimi pod utjecajem sibirске anticiklone) vjetrovi na Jadranu mogu postići znatni intenzitet i trajanje tijekom godine.

Zbog čestih prolaza ciklona i anticiklona dolazi promjena smjera i jačine vjetra. Jadransko more se ubraja u vjetrovito područje, sa znatnim brojem olujnih (≥ 8 Bf) dana u godini, posebno za vrijeme puhanja bure, juga i lebića. Glavni vjetrovi su bura, jugo i maestral. Bura i jugo javljaju se tijekom cijele



godine, a maestral od travnja do rujna. Zbog značajnih lokalni razlika u temperaturi mora i obalnog kopna ljeti se javljaju termičke oluje (neverini) iz SW smjera koji su u pravilu kratkotrajni.

Bura i jugo su dominantni vjetrovi na Jadranu u hladno doba godine od listopada do ožujka, a maestral izrazito u ljetnom dobu od travnja do rujna. Bura je jak, mahovit i hladan vjetar koji se pojavljuje na istočnoj obali Jadrana. Najčešće se pojavljivanje zimi. Često dostiže olujnu jačinu. Jugo je vjetar toplog sektora ciklone čije je središte zapadno od Jadrana ili na Jadranu.

Ciklonalno jugo na područje Jadrana dovlači relativno topao i vlažan zrak iz južnih krajeva koji se prijelazom preko Sredozemlje i Jadrana ovlaži, te naglo uzdiže nad planinske lance koji dijele obalu od unutrašnjosti, uz obilne oborine. Približno 70% slučajeva jugo se javlja zimi, a u 30% slučajeva ljeti.

Maestral nastaje za neporemećenog dana kao superpozicija etezija – sezonske zračne struje koja zahvaća veliki prostor, a nastaje zbog razlike tlaka zraka u južnoj Europi između Azorske anticiklone i Karachi depresije te zmorca – danjeg vjetra u sklopu obalne cirkulacije koja nastaje zbog razlike temperature mora i kopna. Noću, nakon što se kopno ohladi, ljeti puše skopnac (burin) kao slab vjetar s kopna prema moru, ponovno zbog razlike u temperaturi kopna i mora.

Na cijelom području bura može puhati olujnom jačinom. Predznaci bure su svijetli oblaci na najvišim planinskim masivima, od kojih se otkidaju manji dijelovi. Bura obično traje 2-3 dana, a često i do jednog tjedna. Olujna i orkanska bura uzrokuju kratke valove i podižu morsku prašinu koja može smanjiti vidljivost.

Jugo u unutarnjem dijelu dalmatinskog arhipelaga puše uzduž kanala, te može poprimiti olujnu jačinu (8 Bf) uzrokujući valovito i jače valovito more (stanje mora 5). Uz južne obale vanjskih otoka i obale kopna olujno jugo uzrokuje jako valovito (stanje 6) i teško more (stanje 7) čiji su valovi preko 5 m) i pojavu ukrižanog mora.

Česta je pojava da nakon juga vjetar okrene na SW smjer (lebić), uzrokujući jako ukrižano more.

Olujni N i NW vjetrovi uzrokuju jako valovito more (stanje mora 6) na području vanjskih otoka, a u kanalima jače valovito more (stanje mora 5). U ljetnim mjesecima maestral na otvorenom moru može uzrokovati jače valovito more dok uz obalu pušu vjetrovi zmorac i kopnenjak.



3.2. RASPOLOŽIVI PODACI O VJETRU

Na lokaciji predmetnog zahvata ne raspolaže se sa mjerenjima valova, pa će se dugoročna valna prognoza za potrebe analize valovanja napraviti na osnovu raspoloživih podataka mjerenja vjetra.

Raspolaže se s podacima mjerenja vjetra sa meteorološke postaje u gradu Malom Lošinj.

- Prosječna godišnja vjetrovna klima

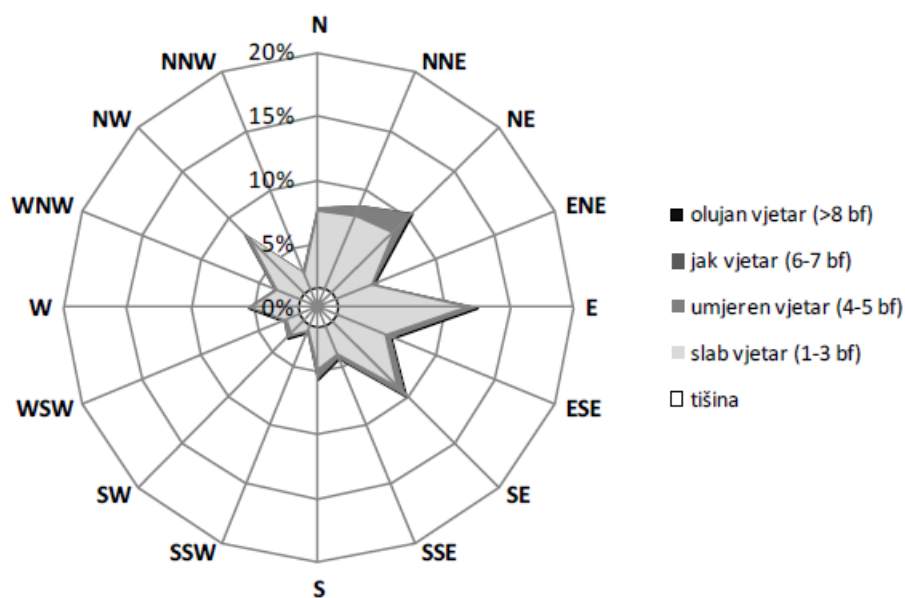
Mjesečne i godišnje razdiobe brzine vjetra u ovisnosti o smjeru vjetra za postaju Mali Lošinj (uzorak od 2003-2012. god.) prikazane su grafički na ružama vjetrova, a numeričke vrijednosti dane su u tablicama kontigencije vjetra. Sve brzine su izražene u razredima brzina (m/s) koji odgovaraju stupnjevima Bf.

Bf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
smjer	0,0-0,2	0,3-1,5	1,6-3,3	3,4-5,4	5,5-7,9	8,0-10,7	10,8-13,8	13,9-17,1	17,2-20,7	20,8-24,4	24,5-28,4	28,5-32,6	32,7-36,9	ZBROJ
tišina	1320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1320
NNE	0	1954	2690	1727	678	191	35	1	0	0	0	0	0	7276
NE	0	2076	2755	1986	1281	576	116	7	0	0	0	0	0	8797
ENE	0	1401	1622	647	225	69	3	0	0	0	0	0	0	3967
E	0	3655	4042	1829	824	166	12	0	0	0	0	0	0	10528
ESE	0	1653	1932	1078	463	117	4	0	0	0	0	0	0	5247
SE	0	2012	3137	2011	938	123	7	1	0	0	0	0	0	8229
SSE	0	718	1462	1044	332	34	1	0	0	0	0	0	0	3591
S	0	495	1494	1947	738	33	0	0	0	0	0	0	0	4707
SSW	0	351	651	565	158	17	1	0	0	0	0	0	0	1743
SW	0	562	1149	736	267	106	10	0	0	0	0	0	0	2830
WSW	0	667	1047	482	129	25	2	0	0	0	0	0	0	2352
W	0	1125	1923	1280	247	3	2	1	0	0	0	0	0	4581
WNW	0	791	1276	796	188	1	0	0	0	0	0	0	0	3052
NW	0	1778	2743	1811	506	1	1	1	0	0	0	0	0	6841
NNW	0	741	1024	529	192	30	7	0	0	0	0	0	0	2523
N	0	2172	3004	1038	286	64	10	0	0	0	0	0	0	6574
ZBROJ	1320	22151	31951	19506	7452	1556	211	11	0	0	0	0	0	84158

Tablica 1. – Tablica kontigencije vjetra (apsolutne učestalosti) u ovisnosti o brzini vjetra za Mali Lošinj (razdoblje 2003 – 2012. god.)

Bf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
smjer	0,0-0,2	0,3-1,5	1,6-3,3	3,4-5,4	5,5-7,9	8,0-10,7	10,8-13,8	13,9-17,1	17,2-20,7	20,8-24,4	24,5-28,4	28,5-32,6	32,7-36,9	ZBROJ
tišina	15,68													15,68
NNE		23,22	31,96	20,52	8,06	2,27	0,42	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,46
NE		24,67	32,74	23,60	15,22	6,84	1,38	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	104,53
ENE		16,65	19,27	7,69	2,67	0,82	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,14
E		43,43	48,03	21,73	9,79	1,97	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	125,10
ESE		19,64	22,96	12,81	5,50	1,39	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,35
SE		23,91	37,28	23,90	11,15	1,46	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,78
SSE		8,53	17,37	12,41	3,94	0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,67
S		5,88	17,75	23,14	8,77	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,93
SSW		4,17	7,74	6,71	1,88	0,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,71
SW		6,68	13,65	8,75	3,17	1,26	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,63
WSW		7,93	12,44	5,73	1,53	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,95
W		13,37	22,85	15,21	2,93	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,43
WNW		9,40	15,16	9,46	2,23	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,27
NW		21,13	32,59	21,52	6,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,29
NNW		8,80	12,17	6,29	2,28	0,36	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,98
N		25,81	35,69	12,33	3,40	0,76	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,11
ZBROJ	15,68	263,21	379,65	231,78	88,55	18,49	2,51	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00

Tablica 2. – Tablica kontigencije vjetra (relativne čestine u %) u ovisnosti o brzini vjetra za Mali Lošinj (razdoblje 2003 – 2012. god.)



Slika 2. – Godišnja ruža vjetrova za meteorološku postaju Mali Lošinj. Vremensko razdoblje od 2003 do 2012. god.



Najčešći smjerovi vjetra na području Malog Lošinja su E (12,5 %), NE (10,5 %), SE (9,8 %), NNE (8,6%), NW (8,1%) i N (7,8%) slučajeva od ukupnog broja podataka tijekom godine.

Najpoznatiji su vjetrovi bura i jugo. Bura je suh, hladan i mahovit sjeveroistočni vjetar povezan s prodorom hladnog zraka iz polarnih krajeva. Povremeno puše, osobito u hladnijem dijelu godine, u sjevernom dijelu istočne obale Jadranskog mora, a i u nekim drugim krajevima na Zemlji. Vrlo je značajna prirodna pojava, jer znatno utječe na život ljudi, organizama i razvoj vegetacije. Bura dolazi s kopna i puše, prelazeći obronke gorskog lanca, uglavnom smjerom prema moru. Puše obično velikom, katkada orkanskom snagom, naročito ondje, gdje se gorje proteže blizu morske obale.

Za razliku od bure, jugo puše jednoličnom brzinom i stvara velike valove. Jugo ili Široko je vjetar koji puše s jugoistoka na Jadranu, a obično je povezan s nadolazećom ciklonom iz zapadnog Sredozemlja. Jugo ili Južina je naziv i za vrijeme koje donosi taj vjetar i koje karakteriziraju izrazito loši biometeorološki uvjeti. U južnoj struji iz sjeverne Afrike priteče topli zrak koji putem poprimi maritimne karakteristike.

Maestral (puše na predmetnom području u 8,1% slučajeva) je osvježavajući sjeverozapadni vjetar koji u toplim danima puše s mora na kopno. Javlja se uglavnom ljeti i puše samo uz obalu i rijetko dopire dalje od 20 M (Milja) prema unutrašnjosti i strogo je prizemni vjetar (do 300 m visine). Počinje puhati oko 10 sati. Oko 14 sati maestral postiže svoj maksimum i uvijek završava prije zalaska Sunca (obično do 18 sati). Maestral prati lijepo vrijeme i pri tome znatno ublažuje ljetnu sparinu. Normalno puše kao slab vjetar (do 4 Bf). U Tršćanskom zaljevu je najslabiji, prema jugu sve jači, a u Otrantskim vratima dostiže jačinu 6-7 Bf, uz dosta teško more. Maestral na našoj obali puše uglavnom iz NW, skreće do WNW, a kod albanske obale i do SW. U toku dana maestral mijenja svoj smjer udesno, tj. za suncem. Maestral često prate kumulusi lijepa vremena.

Umjeren vjetar (5.5 do 10.7 m/s, odnosno 4 i 5 Bf) javlja se na predmetnom području u 10,7 % slučajeva godišnje. Umjerene jačine uglavnom puše NE i SE vjetar. Jak vjetar (> 10.7 m/s, odnosno 6 Bf i 7 Bf) u godišnjem prosjeku javlja se u 2,64 % slučajeva. Jak vjetar na godišnjoj razini uglavnom puše iz NE smjera.



Ljestvica stanja mora i Beaufortova ljestvica za vjetar

Tablica stanja mora

Šifra	Visina u metrima	Opisno
0	0	Glatko (mirno)
1	0 - 0,1	Naborano (mirno)
2	0,1 - 0,5	Malo valovito
3	0,5 - 1,25	Umjereno valovito
4	1,25 - 2,5	Valovito
5	2,5 - 4	Jače valovito
6	4 - 6	Uzburkano
7	6 - 9	Vrlo uzburkano
8	9 - 14	Teško
9	preko 14	Vrlo teško

Beaufortova ljestvica za vjetar

Stupanj Beauforta	Opis	m/s	čvorovi
0	<i>tišina</i>	0-0.2	0-1
1	<i>lahor</i>	0.3-1.5	1-3
2	<i>povjetarac</i>	1.6-3.3	4-6
3	<i>slabi</i>	3.4-5.4	7-10
4	<i>umjereni</i>	5.5-7.9	11-16
5	<i>umjereno jak</i>	8.0-10.7	17-21
6	<i>jaki</i>	10.8-13.8	22-27
7	<i>žestoki</i>	13.9-17.1	28-33
8	<i>olujni</i>	17.2-20.7	34-40
9	<i>jako olujni</i>	20.8-24.4	41-47
10	<i>orkanski</i>	24.5-28.4	48-55
11	<i>jaki orkanski</i>	28.5-32.6	56-63
12	<i>orkan</i>	32.7 i više	64 i više



3.3. PRORAČUN VISINE VALOVA NA PODRUČJU ZAHVATA

Valovi predstavljaju periodično ispravno i translatorno pomjeranje površine. Njihove su osnovne karakteristike: smjer odakle dolaze, visina, period i brzina, a određeni su jačinom (brzinom) vjetra, privjetrištem, trajanjem i dubinom mora.

Na moru su vjetrovi prevladavajući uzročnik nastanka valova živog ili mrtvog mora.

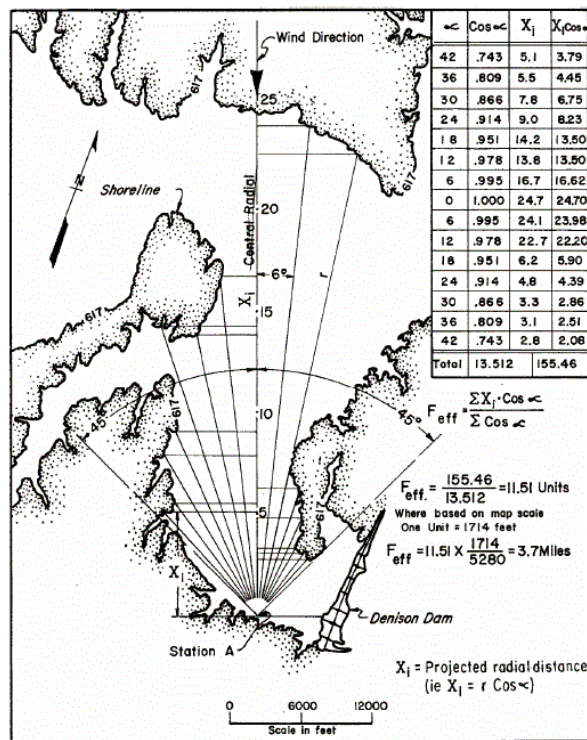
Osnovne grupe valova na Jadranskom moru su:

- vjetrovni valovi (valovi živog mora, živo more) izazvani vjetrom koji neprekidno puše,
- valovi mrtvog mora su valovi koji su nastali na području ranijim vjetrom ili dolaze iz drugog područja;
- ukrižani valovi su valovi koji su nastali križanjem živog i mrtvog mora.

Valovi na svojem putu gibanja mogu bit se deformiraju zbog refleksije, refrakcije, difrakcije.

3.3.1. ANALIZA PRIVJETRIŠTA IZ POJEDINIH SMJEROVA

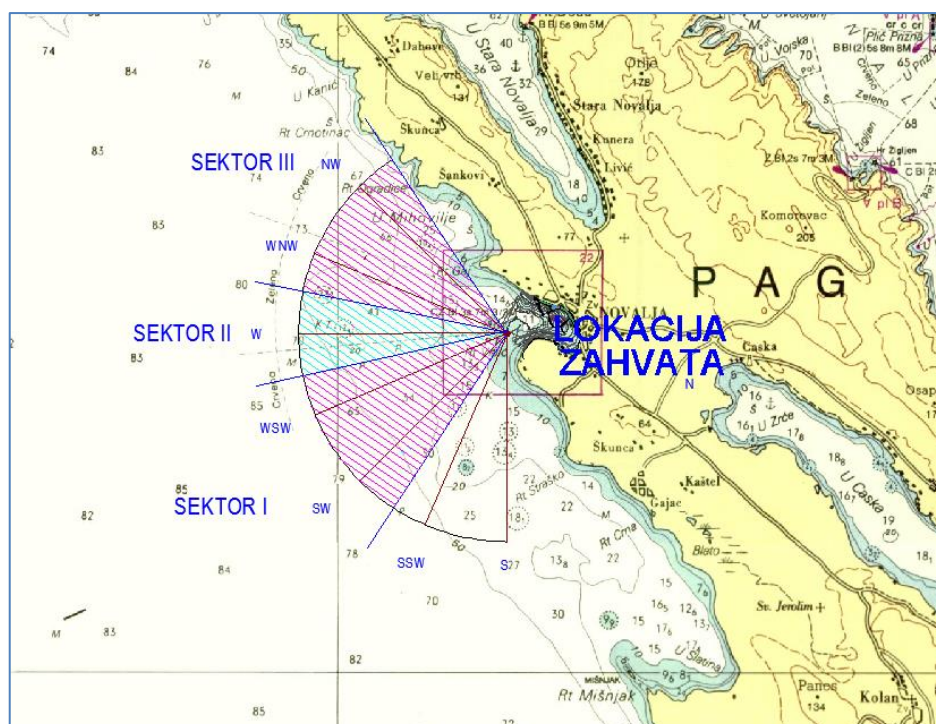
Predmetna lokacija izložena je vjetrovnim valovima generiranim vjetrovima od III do IV kvadranta. Proračun efektivne dužine privjetrišta za sve smjerove je proveden je metodom koja se uobičajeno koristi u svjetskoj praksi, a dana je literaturom (Shore Protection Manual, 1984). U svakom od odabranih smjerova postavi se centralna zraka koja kao ishodište ima točku ispred razmatranog akvatorija. Nakon toga se rotacijom od 6° u smjeru kazaljke na satu (do $+42^\circ$) i suprotno od kazaljke na satu (do -42°) postavljaju pravci kroz istu ishodišnu točku. Određuje se dužine svake zrake od ishodišta do prve točke obale te se proračunava suma njihovih projekcija na centralnu zraku. Ta suma se dijeli sa sumom cosinusa kuteva centralne zrake i ostalih rotiranih zraka čime se dobiva i vrijednost dužine efektivnog privjetrišta.



(U.S. Army, B.E.B. Tech. Memo No. 132, 1962)
Definicijska skica za proračun efektivnog privjetrišta, [1] CERC 1984.

Kratkoročne situacije valova

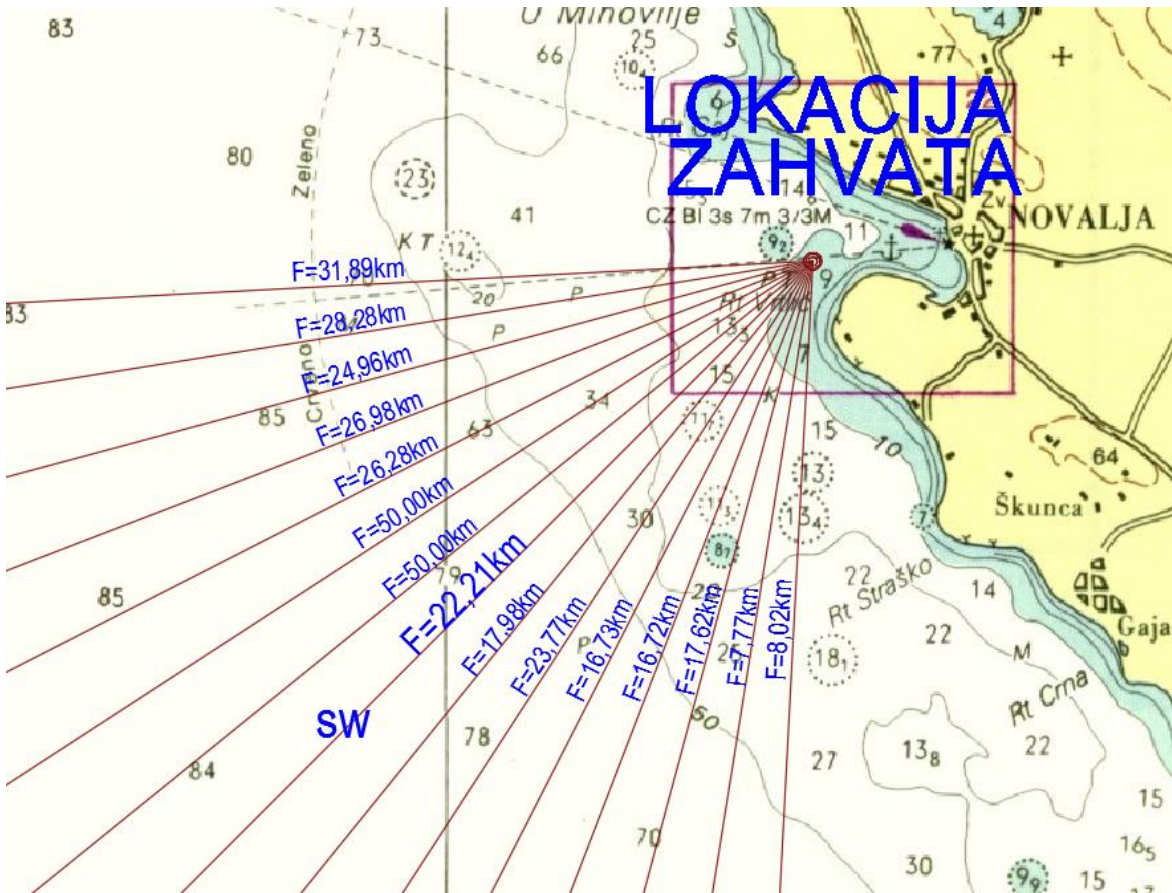
Kratkoročne situacije valova (dobivene kratkoročnim prognozama valova iz podataka o vjetru) predstavljaju uzorak za dugoročnu prognozu valova. Podaci s jačinama vjetra kojima je izložena luka od 4 i više Bf čine uzorak vjetra iz kojih dolaze valovi u područje zahvata. Visine valova su dobivene pomoću Groen-Dorrensteinovog dijagrama za odgovarajuće efektivno privjetrište.





Određivanje efektivne duljine privjetrišta za SEKTOR I .

SREDIŠNJI KUT KROZ SW



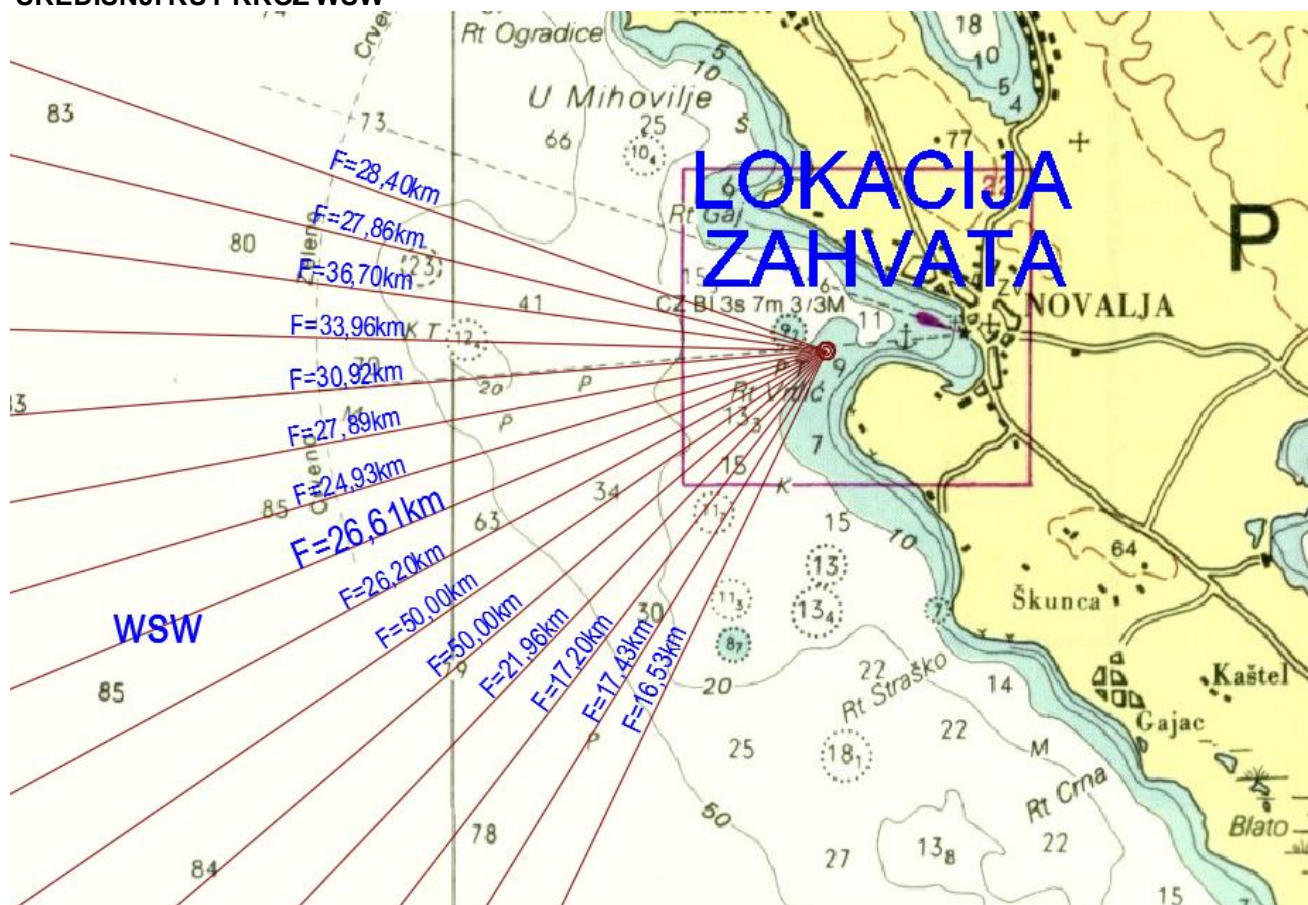
α (stupnjevi)	$\cos \alpha$	X_i (km)	$X_i \cos \alpha$
SEKTOR I smjer SW			
-42	0,743	31,89	23,71
-36	0,809	28,28	22,88
-30	0,866	24,96	21,62
-24	0,914	26,98	24,65
-18	0,951	26,28	25,00
-12	0,978	50,00	48,91
-6	0,995	50,00	49,73
0	1,000	22,21	22,21
6	0,995	17,98	17,88
12	0,978	23,77	23,25
18	0,951	16,73	15,91
24	0,914	16,72	15,28
30	0,866	17,62	15,26
36	0,809	7,77	6,29
42	0,743	8,02	5,96
Σ	13,512		338,53

Kut α je u odnosu na promatrani pravac (na kojeg reduciramo).
 X_i ... dužina u promatranom pravcu.

$\Sigma \cos \alpha = 13,512$

Iz smjera SW, SEKTOR I: $F_{ef} = \Sigma X_i \times \cos \alpha / \Sigma \cos \alpha = 25,1$ km

SREDIŠNJI KUT KROZ WSW



α (stupnjevi)	$\cos \alpha$	X_i (km)	$X_i \cos \alpha$
SEKTOR I smjer WSW			
-42	0,743	28,40	21,11
-36	0,809	27,86	22,54
-30	0,866	36,70	31,79
-24	0,914	33,96	31,03
-18	0,951	30,92	29,41
-12	0,978	27,89	27,28
-6	0,995	24,93	24,79
0	1,000	26,61	26,61
6	0,995	26,20	26,06
12	0,978	50,00	48,91
18	0,951	50,00	47,56
24	0,914	21,96	20,06
30	0,866	17,20	14,90
36	0,809	17,43	14,10
42	0,743	16,53	12,29
Σ	13,512		398,44

Kut α je u odnosu na promatrani pravac (na kojeg reduciramo).

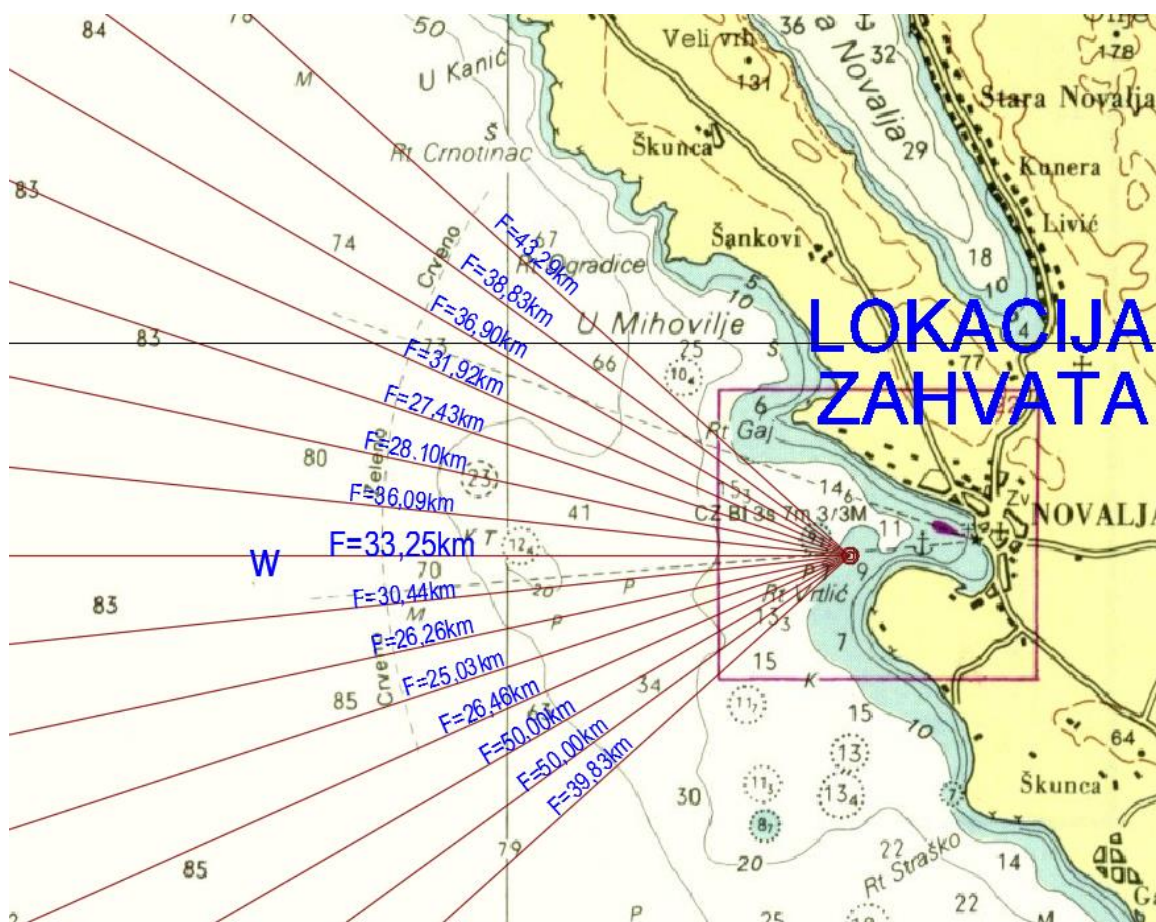
X_i ... dužina u promatranom pravcu.

$$\Sigma \cos \alpha = 13,512$$

Iz smjera WSW, SEKTOR I: $F_{ef} = \Sigma X_i \times \cos \alpha / \Sigma \cos \alpha = 29,5$ km

Određivanje efektivne duljine privjetrišta za SEKTOR II.

SREDIŠNJI KUT KROZ W



α (stupnjevi)	$\cos \alpha$	X_i (km)	$X_i \cos \alpha$
SEKTOR II smjer W			
-42	0,743	43,29	32,18
-36	0,809	38,83	31,42
-30	0,866	36,90	31,96
-24	0,914	31,92	29,16
-18	0,951	27,43	26,09
-12	0,978	28,10	27,49
-6	0,995	36,09	35,89
0	1,000	33,25	33,25
6	0,995	30,44	30,27
12	0,978	26,26	25,69
18	0,951	25,03	23,81
24	0,914	26,46	24,17
30	0,866	50,00	43,31
36	0,809	50,00	40,46
42	0,743	39,83	29,61
Σ	13,512		464,76

Kut α je u odnosu na promatrani pravac (na kojeg reduciramo).

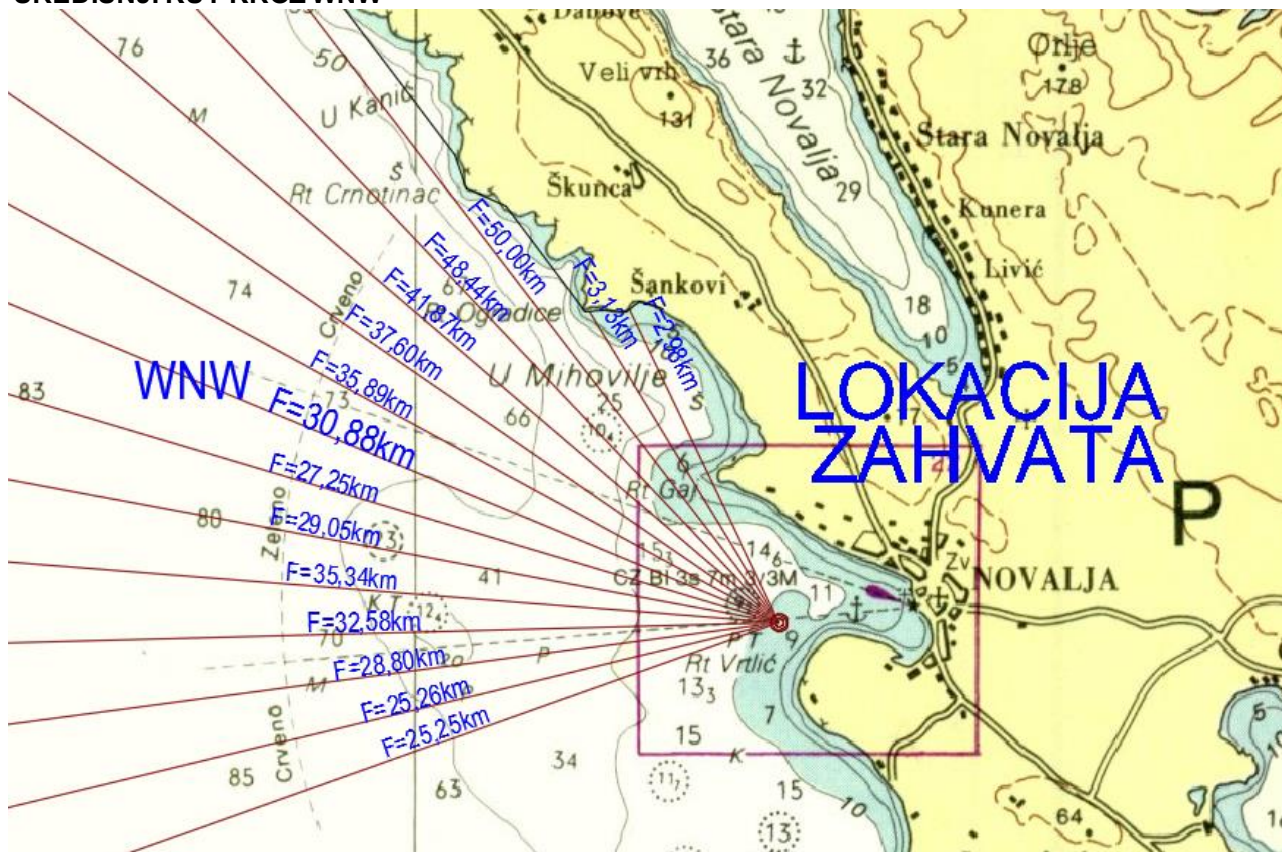
X_i ... dužina u promatranom pravcu.

$$\Sigma \cos \alpha = 13,512$$

$$Iz \text{ smjera SEKTOR II: } F_{\alpha} = \Sigma X_i \times \cos \alpha / \Sigma \cos \alpha = 34,4 \text{ km}$$

Određivanje efektivne duljine privjetrišta za SEKTOR III.

SREDIŠNJI KUT KROZ WNW



α (stupnjevi)	$\cos \alpha$	X_i (km)	$X_i \cos \alpha$
SEKTOR III smjer WNW			
-42	0,743	2,98	2,22
-36	0,809	3,13	2,53
-30	0,866	50,00	43,31
-24	0,914	48,44	44,26
-18	0,951	41,87	39,82
-12	0,978	37,60	36,78
-6	0,995	35,89	35,69
0	1,000	30,88	30,88
6	0,995	27,25	27,10
12	0,978	29,05	28,42
18	0,951	35,34	33,61
24	0,914	32,58	29,77
30	0,866	28,80	24,95
36	0,809	25,26	20,44
42	0,743	25,25	18,77
Σ	13,512		418,54

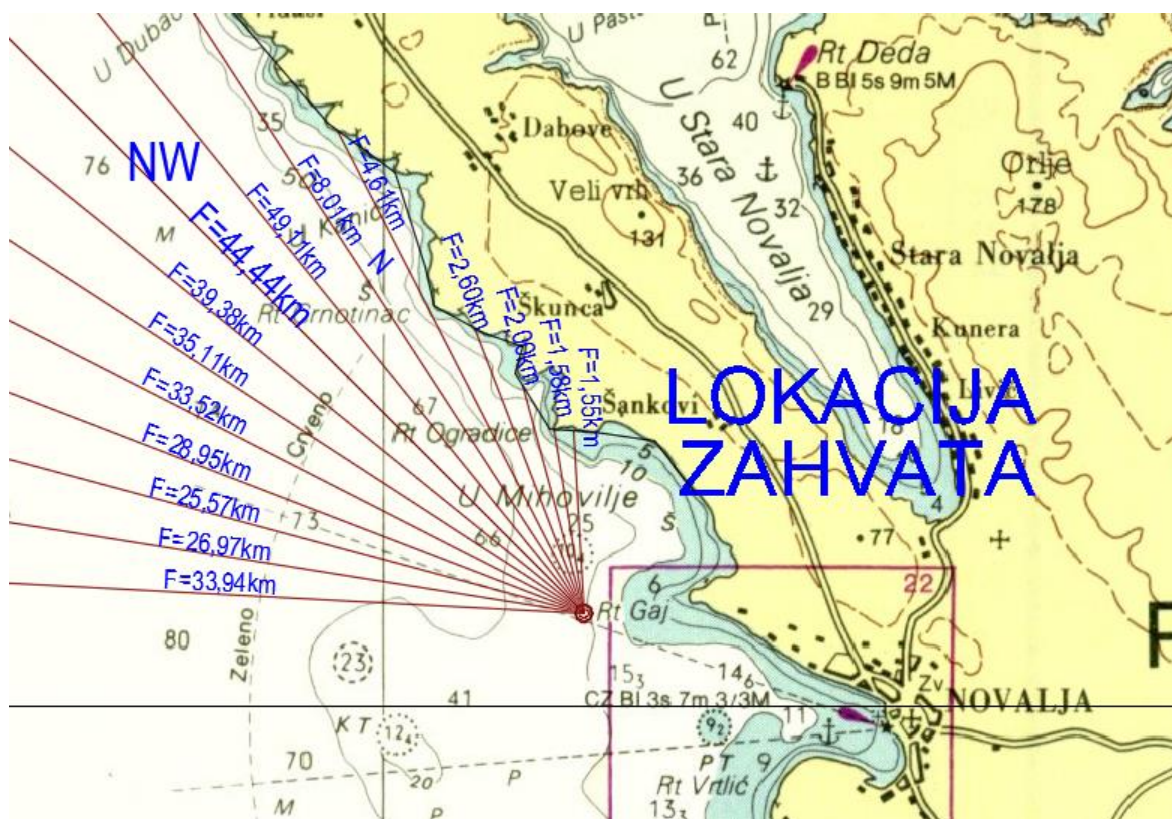
Kut α je u odnosu na promatrani pravac (na kojeg reduciramo).

X_i ... dužina u promatranom pravcu.

$$\Sigma \cos \alpha = 13,512$$

Iz smjera WNW, SEKTOR III: $F_{ef} = \Sigma X_i \times \cos \alpha / \Sigma \cos \alpha = 31,0$ km

SREDIŠNJI KUT KROZ NW



α (stupnjevi)	$\cos \alpha$	X_i (km)	$X_i \cos \alpha$
SEKTOR III smjer NW			
-42	0,743	1,55	1,15
-36	0,809	1,58	1,28
-30	0,866	2,00	1,73
-24	0,914	2,60	2,38
-18	0,951	4,61	4,38
-12	0,978	8,01	7,84
-6	0,995	49,11	48,84
0	1,000	44,44	44,44
6	0,995	39,38	39,16
12	0,978	35,11	34,34
18	0,951	33,52	31,88
24	0,914	28,95	26,45
30	0,866	25,57	22,15
36	0,809	26,97	21,82
42	0,743	33,94	25,23
Σ	13,512		313,08

Kut α je u odnosu na promatrani pravac (na kojeg reduciramo).

X_i ... dužina u promatranom pravcu.

$$\Sigma \cos \alpha = 13,512$$

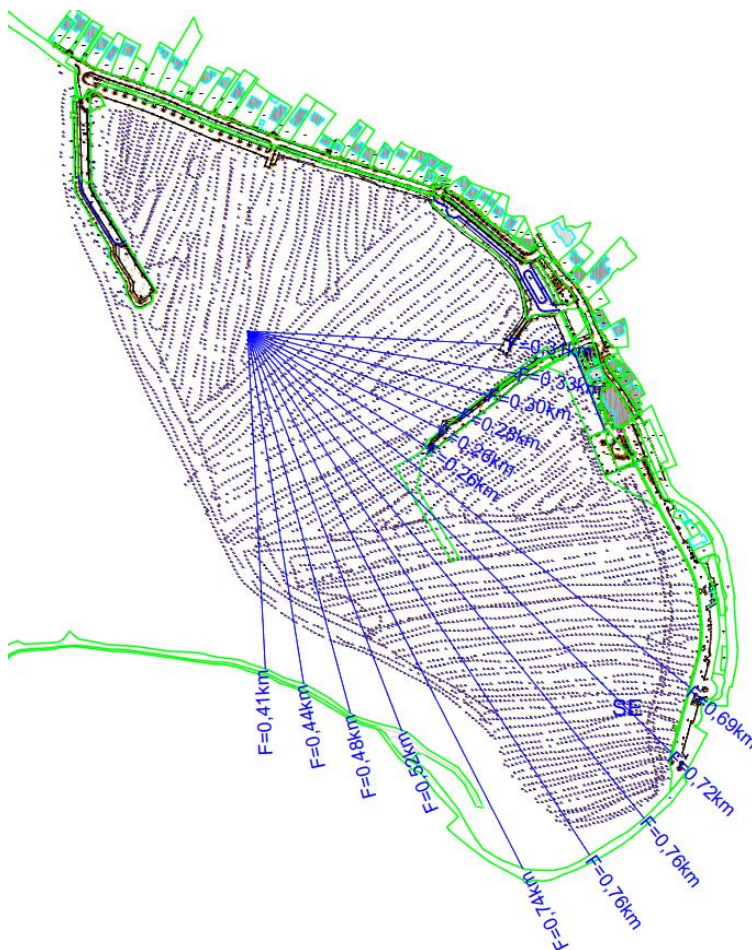
Iz smjera NW, SEKTOR III : $F_{ef} = \Sigma X_i \times \cos \alpha / \Sigma \cos \alpha = 23,2$ km

Privjetrište F_{ef} efektivno (km)

SEKTOR		
I	II	III
29,5	34,4	31,0

Zbog učestalosti vjetra iz **smjera SE** (jugoistok), odvojeno će se napraviti proračun i analiza valovanja uzrokovana puhanjem vjetra iz ovog smjera, neovisno o prethodno definiranim sektorima.

Određivanje efektivne duljine privjetrišta za smjer središnje zrake jugo istok (SE)



α (stupnjevi)	$\cos \alpha$	r (km)	$r \cos \alpha^2$
	pravac SE		
-42	0,743	0,31	0,17
-36	0,809	0,33	0,22
-30	0,866	0,30	0,23
-24	0,914	0,28	0,23
-18	0,951	0,26	0,24
-12	0,978	0,26	0,25
-6	0,995	0,69	0,68
0	1,000	0,72	0,72
6	0,995	0,76	0,75
12	0,978	0,76	0,73
18	0,951	0,74	0,67
24	0,914	0,52	0,43
30	0,866	0,48	0,36
36	0,809	0,44	0,29
42	0,743	0,41	0,23
Σ	13,512		6,19

Kut α je u odnosu na promatrani pravac (na kojeg reduciramo).

r - dužina u promatranom pravcu

$X_i = r \times \cos \alpha$ - projekcija na centralnu zraku

$$\Sigma \cos \alpha = 13,512$$

Iz smjera SE : $F_{ef} = \sum x_i \times \cos \alpha / \sum \cos \alpha = 0,46$ km



3.4. KRATKOROČNE I DUGOROČNE VALNE PROGNOZE

3.4.1. IZRAČUN VELIČINE VALOVA U DUBOKOJ VODI – KRATKOROČNE PROGNOZE

Određivanje karakteristika vala u dubokoj vodi i ostalih parametara za dimenzioniranje objekata korištena je metoda "GROEN-DORRENSTEIN".

Proračune visine vala za pojedine smjerove tj. sektore izvršiti ćemo za sve pojave vjetra od 4 bf i jače.

Usvojene brzine vjetra u m/s. (srednje vrijednosti pojedinog stupnja bofora ili grupe)

4 Bf	$U_z =$	6,7 m/s
5 Bf	$U_z =$	9,4 m/s
6 Bf	$U_z =$	12,3 m/s
7 Bf	$U_z =$	15,5 m/s

Određivanje visine vala u dubokoj vodi za SEKTOR I.

Određivanje visine vala u dubokoj vodi za sektor I (srednja zraka prema WSW).

$$F_{ef} = 29,50 \quad \text{km}$$

$$1 \text{ Nm} = 1852 \text{ m}$$

$$\text{Dužina zahvata vjetra} = 15,93 \quad \text{Nm}$$

t_F - minimalno vrijeme trajanja vjetra za puno aktiviranje privjetrišta

H_S - značajna visina vala promatrane situacije

T_S - period značajnog vala

L_S - duljina značajnog vala

- 1 Brzina vjetra - 6,70 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 13,02$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$t_F = 4,50 \quad \text{h}$$

$$H_S = 0,73 \quad \text{m}$$

$$T_S = 3,10 \quad \text{s}$$

$$L_S = g / (2\pi) * T_S^2 = 14,99 \quad \text{m}$$



- 2 Brzina vjetra - 9,40 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 18,27$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$\begin{aligned} t_F &= 4,00 \text{ h} \\ H_S &= 1,07 \text{ m} \\ T_S &= 3,65 \text{ s} \\ L_S &= g/(2\pi) \cdot T_S^2 = 20,78 \text{ m} \end{aligned}$$

- 3 Brzina vjetra - 12,30 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 23,91$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$\begin{aligned} t_F &= 3,50 \text{ h} \\ H_S &= 1,56 \text{ m} \\ T_S &= 4,05 \text{ s} \\ L_S &= g/(2\pi) \cdot T_S^2 = 25,59 \text{ m} \end{aligned}$$

Pregled dobivenih rezultata, kratkoročne prognoze za razmatrani smjer djelovanja vjetra.

Karakteristike vala u dubokoj vodi za SEKTOR I.

BRZINA VJETRA (Bf)	BRZINA VJETRA (m/s)	DUŽINA PRIVJETRIŠTA (km)	MIN. TRAJANJE VJETRA t_F (h)	VISINA VALA H_S (m)	PERIOD VALA T_S (s)	DUŽINA VALA L_S (m)
4 Bf	6,7	29,50	4,50	0,73	3,10	14,99
5 Bf	9,4	29,50	4,00	1,07	3,65	20,78
6 Bf	12,3	29,50	3,50	1,56	4,05	25,59



Određivanje visine vala u dubokoj vodi za sektor II (srednja zraka prema W).

$$F_{ef} = 34,40 \quad \text{km}$$

$$1 \text{ Nm} = 1852 \text{ m}$$

$$\text{Dužina zahvata vjetra} = 18,57 \quad \text{Nm}$$

t_F - minimalno vrijeme trajanja vjetra za puno aktiviranje privjetrišta

H_S - značajna visina vala promatrane situacije

T_S - period značajnog vala

L_S - duljina značajnog vala

- 1 Brzina vjetra - 6,70 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 13,02$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$t_F = 4,90 \quad \text{h}$$

$$H_S = 0,77 \quad \text{m}$$

$$T_S = 3,15 \quad \text{s}$$

$$L_S = g / (2\pi) * T_S^2 = 15,48 \quad \text{m}$$

- 2 Brzina vjetra - 9,40 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 18,27$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$t_F = 4,50 \quad \text{h}$$

$$H_S = 1,13 \quad \text{m}$$

$$T_S = 3,70 \quad \text{s}$$

$$L_S = g / (2\pi) * T_S^2 = 21,36 \quad \text{m}$$

- 3 Brzina vjetra - 12,30 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 23,91$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$t_F = 3,50 \quad \text{h}$$

$$H_S = 1,62 \quad \text{m}$$

$$T_S = 4,20 \quad \text{s}$$

$$L_S = g / (2\pi) * T_S^2 = 27,52 \quad \text{m}$$

- 4 Brzina vjetra - 15,50 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 30,13$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$t_F = 3,15 \quad \text{h}$$

$$H_S = 2,20 \quad \text{m}$$

$$T_S = 4,65 \quad \text{s}$$

$$L_S = g / (2\pi) * T_S^2 = 33,73 \quad \text{m}$$



Pregled dobivenih rezultata, kratkoročne prognoze za razmatrani smjer djelovanja vjetra.

Karakteristike vala u dubokoj vodi za SEKTOR II.

BRZINA VJETRA (Bf)	BRZINA VJETRA (m/s)	DUŽINA PRIVJETRIŠTA (km)	MIN. TRAJANJE VJETRA t_F (h)	VISINA VALA H_S (m)	PERIOD VALA T_S (s)	DUŽINA VALA L_S (m)
4 Bf	6,7	34,40	4,90	0,77	3,2	15,48
5 Bf	9,4	34,40	4,50	1,13	3,7	21,36
6 Bf	12,3	34,40	3,50	1,62	4,2	27,52
7 Bf	15,5	34,40	3,15	2,20	4,7	33,73

Određivanje visine vala u dubokoj vodi za SEKTOR III.

Određivanje visine vala u dubokoj vodi za sektor III (srednja zraka prema WNW).

$$F_{ef} = 31,00 \quad \text{km}$$

$$1 \text{ Nm} = 1852 \text{ m}$$

$$\text{Dužina zahvata vjetra} = 16,74 \quad \text{Nm}$$

t_F - minimalno vrijeme trajanja vjetra za puno aktiviranje privjetrišta

H_S - značajna visina vala promatrane situacije

T_S - period značajnog vala

L_S - duljina značajnog vala

- Brzina vjetra - 6,70 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 13,02$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$t_F = 4,70 \quad \text{h}$$

$$H_S = 0,75 \quad \text{m}$$

$$T_S = 3,20 \quad \text{s}$$

$$L_S = g / (2 \times \pi) \times T_S^2 = 15,97 \quad \text{m}$$

- Brzina vjetra - 9,40 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 18,27$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$t_F = 4,20 \quad \text{h}$$

$$H_S = 1,10 \quad \text{m}$$

$$T_S = 3,70 \quad \text{s}$$

$$L_S = g / (2 \times \pi) \times T_S^2 = 21,36 \quad \text{m}$$



- 3 Brzina vjetra - 12,30 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 23,91$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$\begin{aligned} t_F &= 3,70 \quad h \\ H_S &= 1,60 \quad m \\ T_S &= 4,10 \quad s \\ L_S &= g/(2\pi) * T_S^2 = 26,22 \quad m \end{aligned}$$

- 4 Brzina vjetra - 15,50 m/s.
Brzina vjetra u čvorovima iznosi $U = 30,13$ čvorova.

Iz dijagrama za određivanje karakteristika valova dobije se:

$$\begin{aligned} t_F &= 3,02 \quad h \\ H_S &= 2,18 \quad m \\ T_S &= 4,50 \quad s \\ L_S &= g/(2\pi) * T_S^2 = 31,59 \quad m \end{aligned}$$

Pregled dobivenih rezultata, kratkoročne prognoze za razmatrani smjer djelovanja vjetra.

Karakteristike vala u dubokoj vodi za SEKTOR III.

BRZINA VJETRA (Bf)	BRZINA VJETRA (m/s)	DUŽINA PRIVJETRIŠ TA (km)	MIN. TRAJANJE VJETRA t_F (h)	VISINA VALA H_S (m)	PERIOD VALA T_S (s)	DUŽINA VALA L_S (m)
4 Bf	6,7	31,00	4,70	0,75	3,2	15,97
5 Bf	9,4	31,00	4,20	1,10	3,7	21,36
6 Bf	12,3	31,00	3,70	1,60	4,1	26,22
7 Bf	15,5	31,00	3,02	2,18	4,5	31,59



ZAKLJUČAK O KRATKOROČNIM PROGNOZAMA

Prikazat će se razredi s istom visinom vala i učestalosti pojavljivanja vala iste veličine s tim da smo grupirali pojedine visine vala, a sve sukladno elaboratu vjetrovalne klime.

SEKTOR I

Iz smjera SW i WSW:

	RAZRED i	RAZRED VALNIH VISINA H_{si} (m)	RAZRED VALNIH PERIODA T_{si} (m)	APSOLUTNA UČESTALOST f_i
4 Bf	1	0,73	3,10	396
5 Bf	2	1,07	3,65	131
6 Bf	3	1,56	4,05	12

SEKTOR II

Iz smjera W:

	RAZRED i	RAZRED VALNIH VISINA H_{si} (m)	RAZRED VALNIH PERIODA T_{si} (m)	APSOLUTNA UČESTALOST f_i
4 Bf	1	0,77	3,15	297
5 Bf	1	1,13	3,70	3
6 Bf	2	1,62	4,20	2
7 Bf	3	2,20	4,65	1

SEKTOR III

Iz smjera WNW i NW:

	RAZRED i	RAZRED VALNIH VISINA H_{si} (m)	RAZRED VALNIH PERIODA T_{si} (m)	APSOLUTNA UČESTALOST f_i
4 Bf	1	0,75	3,20	694
5 Bf	2	1,10	3,70	2
6 Bf	3	1,60	4,10	1
7 Bf	4	2,18	4,50	1

Iz smjera SE:

	RAZRED i	RAZRED VALNIH VISINA H_{si} (m)	RAZRED VALNIH PERIODA T_{si} (m)	APSOLUTNA UČESTALOST f_i
4 Bf	1	0,13	1,00	938
5 Bf	2	0,19	1,40	123
6 Bf	3	0,28	2,20	7
7 Bf	4	0,36	2,50	1

3.4.2. DUGOROČNE VALNE PROGNOZE VISINE VALA U DUBOKOJ VODI

U svrhu statističkog opisa dugoročne prognoze značajne visine vala koristiti će se Gumbelova distribucija te pripadajući izrazi za ekstrapolaciju vrijednosti u promatranim povratnim periodima kako bi se dobile pripadajuće značajne visine vala - H_s .

Ukupni broj uzoraka dobijen iz prethodnog poglavlja podijeliti će se na razrede s istom valnom visinom i na način da će se u pojedini razred pridružiti i određeni broj pojavljivanja vala iste veličine.

Za uzorak iz tablice zaključka o kratkoročnoj prognizi radi se metoda dugoročne valne analize uz primjenu Gumbelove distribucije za opis varijable (visine vala). Uz pomoć izraza za ekstrapolaciju (2) i (3) dobije se vrijednost visine vala za pojedina povratna razdoblja $T_R = (5, 10, 20, 50, 100)$.

$$P(H' \leq H) = 1 - \frac{1}{\lambda T_R} \quad (2)$$

$$H_{T_R} = \gamma - \beta \ln \left(\ln \left(\frac{\lambda T_R}{\lambda T_R - 1} \right) \right) \quad (3)$$

gdje su:

T_R – traženi povratni period

H_{T_R} – značajna visina vala za traženi povratni period ekstrapolirana uz pomoć distribucije definirane na mjerenjima N - broj godina promatranja

λ – parametar koji predstavlja odnos ukupnog broja pojavljivanja valova iznad odabrane granične visine vala i broja godina u kojem je promatran uzorak (izraz 4)

$$\lambda = \frac{\sum N(H > H_{gr})}{N_{godina}} \quad (4)$$

Parametar λ je različit za svaki ranije definirani sektor u ovisnosti o učestalosti, a H_{gr} je pojedinom smjeru pripadajuća visina vala za najmanju jačinu vjetra koja se razmatra.

Definiranje pripadajućih perioda za dobivene značajne visine vala određeno je na isti način, statističkom obradom podataka uz upotrebu Gumbelove distribucije i korištenjem iste formule za ekstrapolaciju (izrazi 2 i 3).

U nastavku su prikazane linearne regresije reducirane Gumbelove varijable (G) korištene za dobivanje gore spomenutih koeficijenata (iz faktora pravca regresije), kao i pripadajuće distribucije, za dobivanje značajne visine vala po pojedinom sektoru.

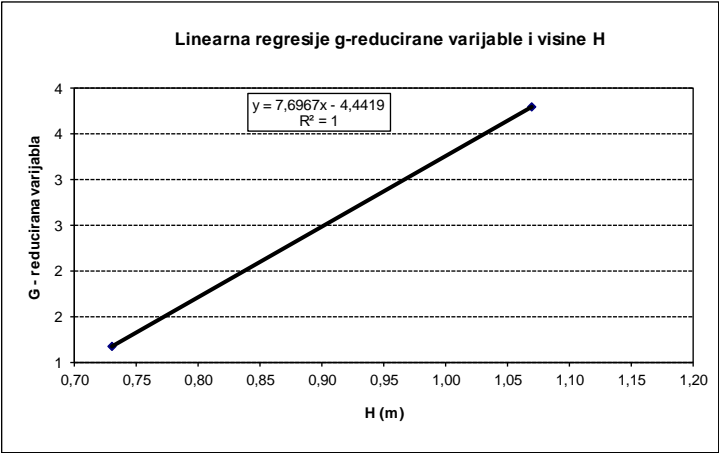


SEKTOR 1

H [m]		N	P	Q	G	P _G
0,73		396	0,734694	0,26530612	1,176678	0,734696928
1,07		131	0,977737	0,02226345	3,793573	0,977736471
1,56		12	1	0	$\ln(0) \approx \infty$	0,999481832
						1

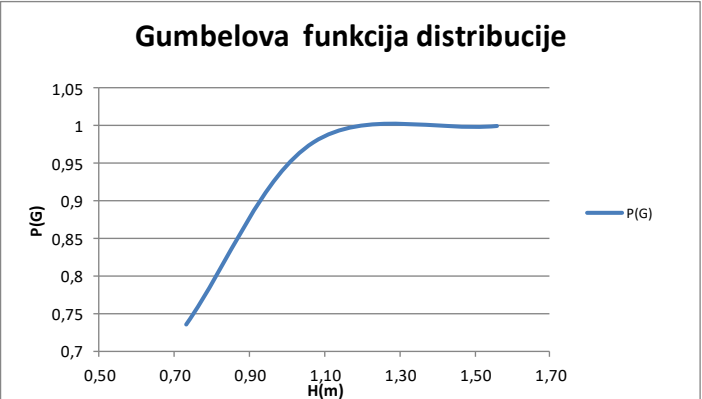
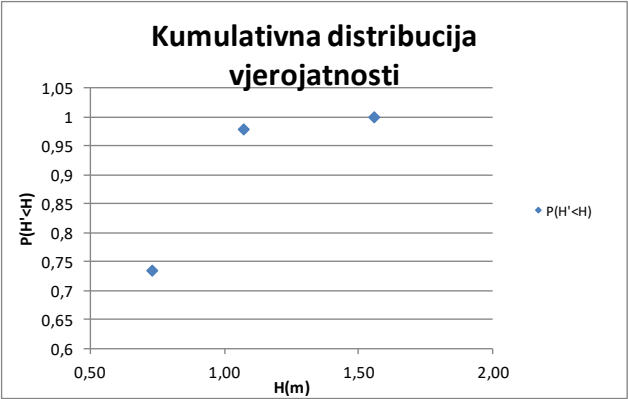
539

A 7,6967
B -4,4419
beta 0,129926
gama 0,577117



TR [godina]	λ	P(H'≤H)	HTR [m]
5	53,9000	0,996289	1,304015
50	53,9000	0,999629	1,603397
100	53,9000	0,999814	1,693467

λ 53,9000



PROGNOZIRANE
ZNAČAJNE VALNE VISINE

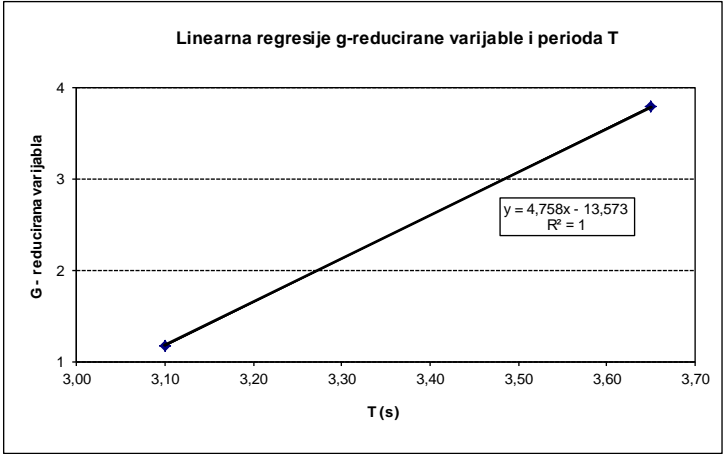
PR (god)	H _s (m)	H _{max} (m)	H _{1/10} (m)
100	1,69	2,83	2,151
50	1,60	2,68	2,036
20	1,48	2,48	1,885
10	1,39	2,33	1,771
5	1,30	2,18	1,656
2	1,18	1,98	1,504



T [s]			N	P	Q	G	P _G
3,10			396	0,734694	0,26530612	1,176678	0,734721616
3,65			131	0,977737	0,02226345	3,793573	0,977739355
4,05			12	1	0	$\ln(0) \approx -\infty$	0,996649272

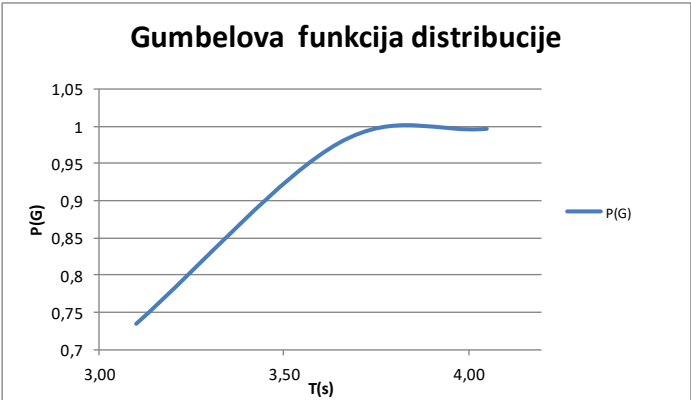
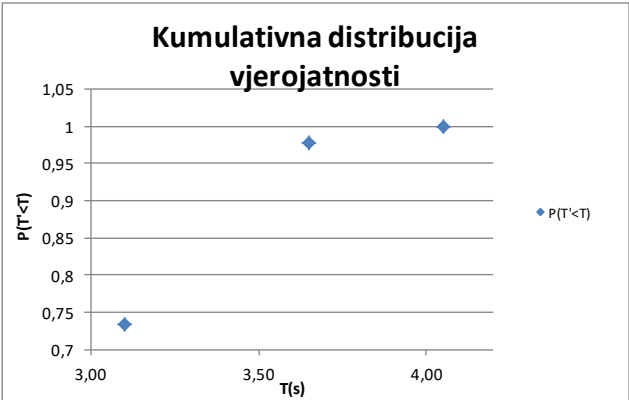
A 4,758
B -13,573
beta 0,210172
gama 2,852669

539



TR [godina]	λ	P(T≤T)	TTR [s]
5	53,9000	0,996289	4,028523
50	53,9000	0,999629	4,512814
100	53,9000	0,999814	4,658514

λ 53,9000



PROGNOZIRANI
ZNAČAJNI VALNI PERIODI

PR (god)	T _s (s)
100	4,66
50	4,51
20	4,32
10	4,17
5	4,03
2	3,84



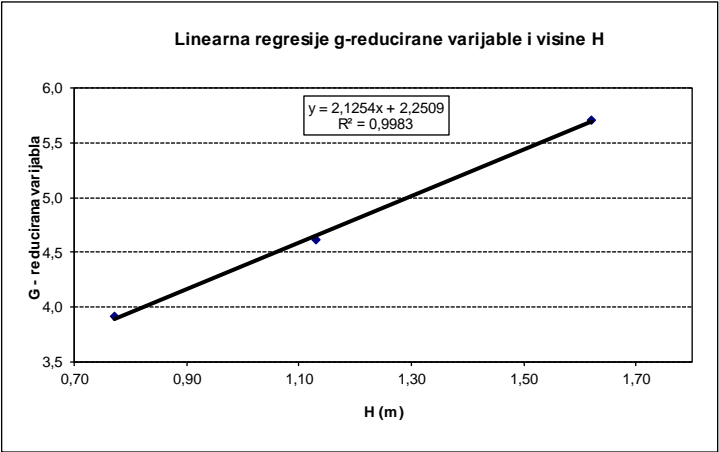
SEKTOR 2

H [m]		N	P	Q	G	P _G
-------	--	---	---	---	---	----------------

0,77		297	0,980198	0,01980198	3,91199	0,979711259
1,13		3	0,990099	0,00990099	4,610149	0,990508576
1,62		2	0,9967	0,00330033	5,71208	0,996639718
2,20		1	1	0	$\ln(0) \approx \infty$	0,999019326

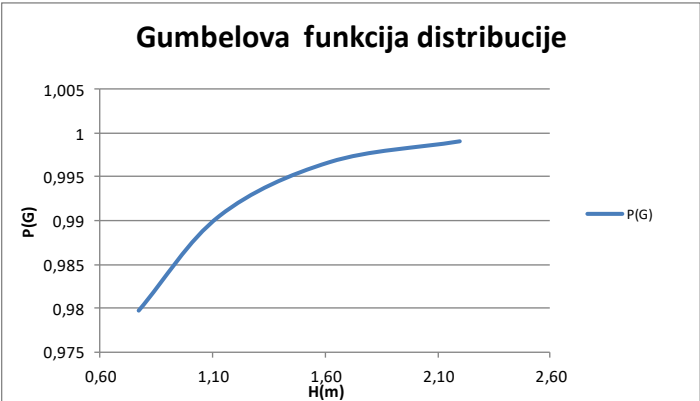
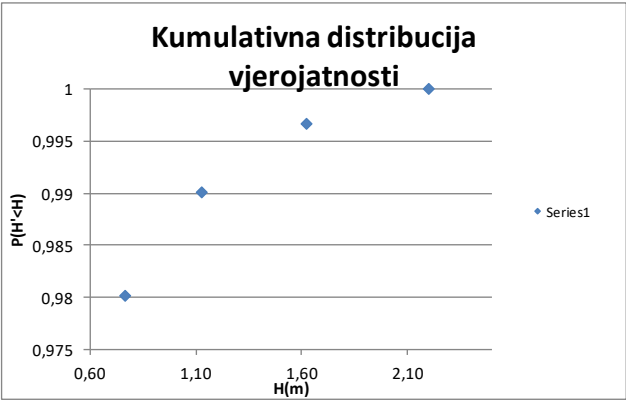
A	2,1254
B	2,2509
beta	0,4705
gamma	-1,05905

303



TR [godina]	λ	P(H'≤H)	HTR [m]
5	30,3000	0,993399	1,301579
50	30,3000	0,99934	2,386346
100	30,3000	0,99967	2,71255

λ 30,3000



PROGNOZIRANE ZNAČAJNE VALNE VISINE

PR (god)	H _s (m)	H _{max} (m)	H _{1/10} (m)
100	2,71	4,53	3,445
50	2,39	3,99	3,031
20	1,95	3,26	2,483
10	1,63	2,72	2,068
5	1,30	2,17	1,653
2	0,87	1,45	1,103



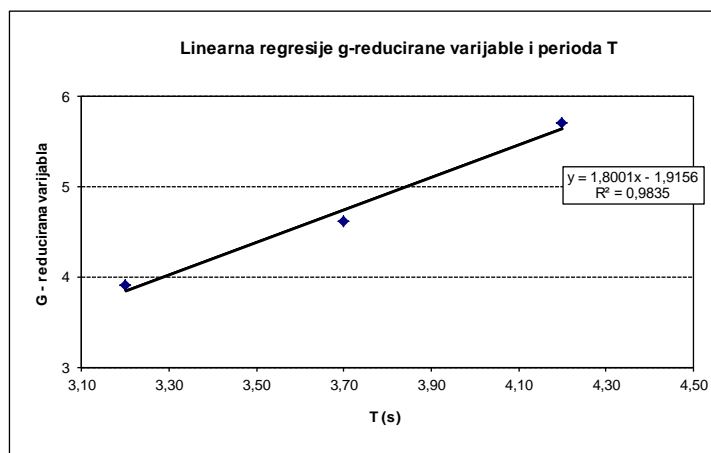
T [s]			N	P	Q	G	P _G
-------	--	--	---	---	---	---	----------------

3,20			297	0,980198	0,01980198	3,91199	0,978834804
3,70			3	0,990099	0,00990099	4,610149	0,991340648
4,20			2	0,9967	0,00330033	5,71208	0,996470459
4,70			1			$\ln(0) \approx \infty$	0,998563562

A	1,8001
B	-1,9156
beta	0,555525
gamma	1,064163

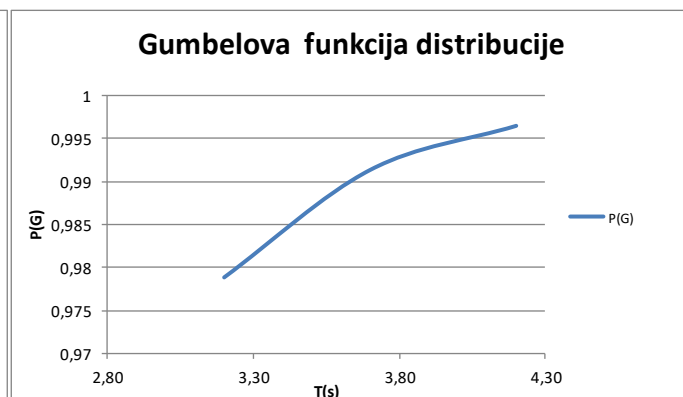
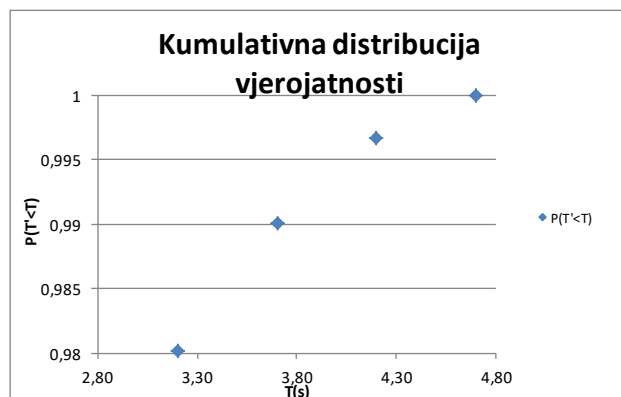
1

303



TR [godina]	λ	P(T ≤ T)	TTR [s]
5	30,3000	0,993399	3,851384
50	30,3000	0,99934	5,132182
100	30,3000	0,99967	5,517334

λ	30,3000
-----------	---------



PROGNOZIRANI ZNAČAJNI VALNI PERIODI

PR (god)	T _s (s)
100	5,52
50	5,13
20	4,62
10	4,24
5	3,85
2	3,34



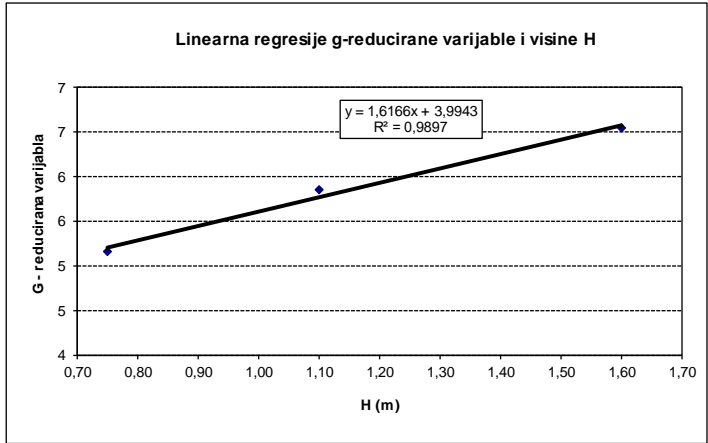
SEKTOR 3

H [m]			N	P	Q	G	P _G
-------	--	--	---	---	---	---	----------------

0,75			694	0,994269	0,00573066	5,159053	0,994535532
1,10			2	0,997135	0,00286533	5,853638	0,996893055
1,60			1	0,998567	0,00143266	6,547502	0,998614305
2,18			1	1		$\ln(0) \approx \infty$	0,999457194

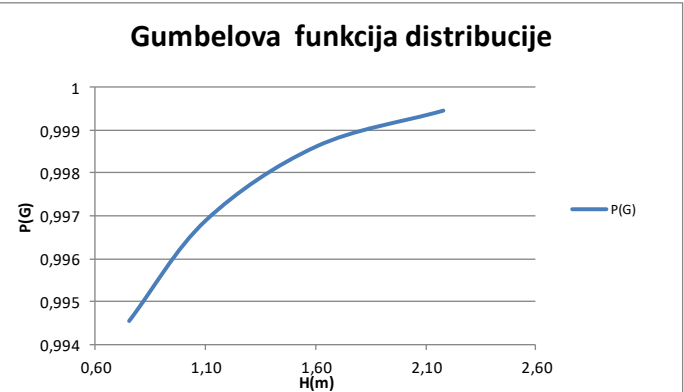
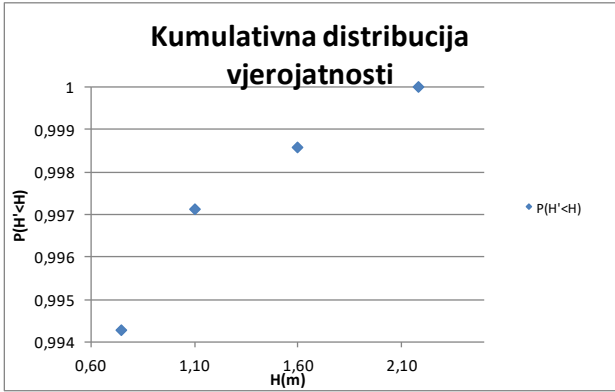
698

A	1,6166
B	3,9943
beta	0,618582
gamma	-2,4708



TR [godina]	λ	P(H'≤H)	HTR [m]
5	69,8000	0,997135	1,150153
50	69,8000	0,999713	2,57529
100	69,8000	0,999857	3,004103

λ	69,8000
-----------	---------



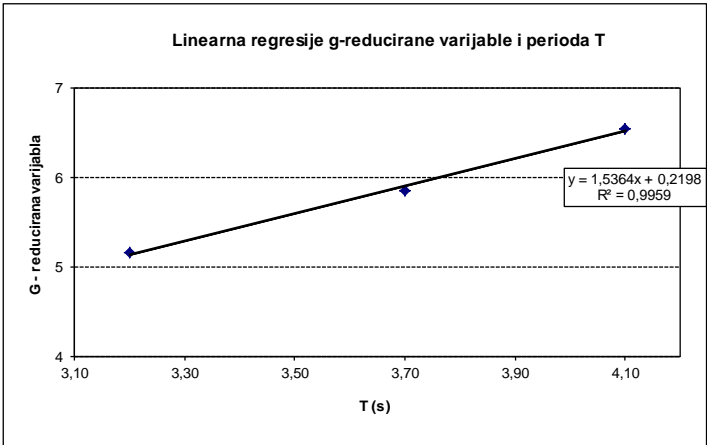
PROGNOZIRANE ZNAČAJNE
VALNE VISINE

PR (god)	H _s (m)	H _{max} (m)	H _{1/10} (m)
100	3,00	5,02	3,815
50	2,58	4,30	3,271
20	2,01	3,35	2,551
10	1,58	2,64	2,006
5	1,15	1,92	1,461
2	0,58	0,97	0,739



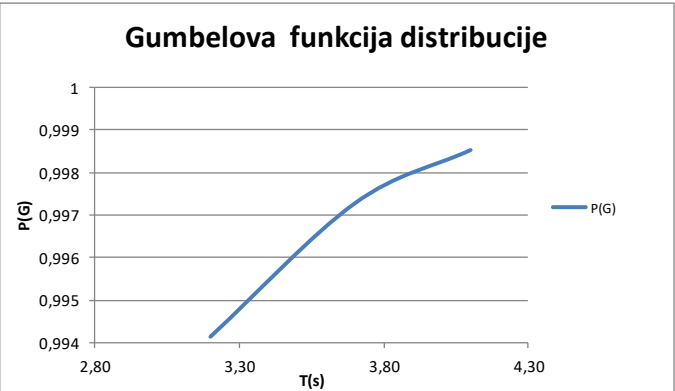
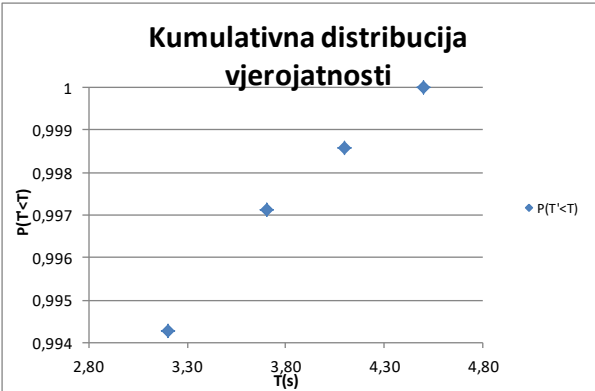
T [s]			N	P	Q	G	P _G
3,20			694	0,994269	0,00573066	5,159053	0,99413773
3,70			2	0,997135	0,00286533	5,853638	0,997276516
4,10			1	0,998567	0,00143266	6,547502	0,998526003
4,50			1	1	0	$\ln(0) \approx \infty$	0,999202476
			698				1

A 1,5364
B 0,2198
beta 0,650872
gama -0,14306



TR [godina]	λ	P(T≤T)	TTR [s]
5	69,8000	0,997135	3,666908
50	69,8000	0,999713	5,166437
100	69,8000	0,999857	5,617634

λ 69,8000



PROGNOZIRANI
ZNAČAJNI VALNI PERIODI

PR (god)	T _s (s)
100	5,62
50	5,17
20	4,57
10	4,12
5	3,67
2	3,07



Prikaz prognoziranih vrijednosti visina vala i pripadajući periodi vala za Sektor I

$$(H_{1/10}=1,27 \cdot H_s; H_{1/100}=1,67 \cdot H_s; H_{max}=1,8 \cdot H_s; T_p=1,1 T_0)$$

PP	SEKTOR I						
	H _s	H _{1/10}	H _{1/100}	H _{1/max}	T ₀	L ₀	T _P
	(m)	(m)	(m)	(m)	(s)	(m)	(s)
100	1,69	2,15	2,82	3,04	4,66	33,88	5,13
50	1,60	2,03	2,67	2,88	4,51	31,73	4,96
20	1,48	1,88	2,47	2,66	4,32	29,11	4,75
10	1,39	1,77	2,32	2,50	4,17	27,13	4,59
5	1,30	1,65	2,17	2,34	4,03	25,34	4,43
2	1,18	1,50	1,97	2,12	3,84	23,00	4,22

Prikaz prognoziranih vrijednosti visina vala i pripadajući periodi vala za Sektor II

$$(H_{1/10}=1,27 \cdot H_s; H_{1/100}=1,67 \cdot H_s; H_{max}=1,8 \cdot H_s; T_p=1,1 T_0)$$

PP	SEKTOR II						
	H _s	H _{1/10}	H _{1/100}	H _{1/max}	T ₀	L ₀	T _P
	(m)	(m)	(m)	(m)	(s)	(m)	(s)
100	2,71	3,44	4,53	4,88	5,52	47,53	6,07
50	2,39	3,04	3,99	4,30	5,13	41,05	5,64
20	1,95	2,48	3,26	3,51	4,62	33,30	5,08
10	1,63	2,07	2,72	2,93	4,24	28,05	4,66
5	1,30	1,65	2,17	2,34	3,85	23,12	4,24
2	0,87	1,10	1,45	1,57	3,34	17,40	3,67

Prikaz prognoziranih vrijednosti visina vala i pripadajući periodi vala za Sektor III

$$(H_{1/10}=1,27 \cdot H_s; H_{1/100}=1,67 \cdot H_s; H_{max}=1,8 \cdot H_s; T_p=1,1 T_0)$$

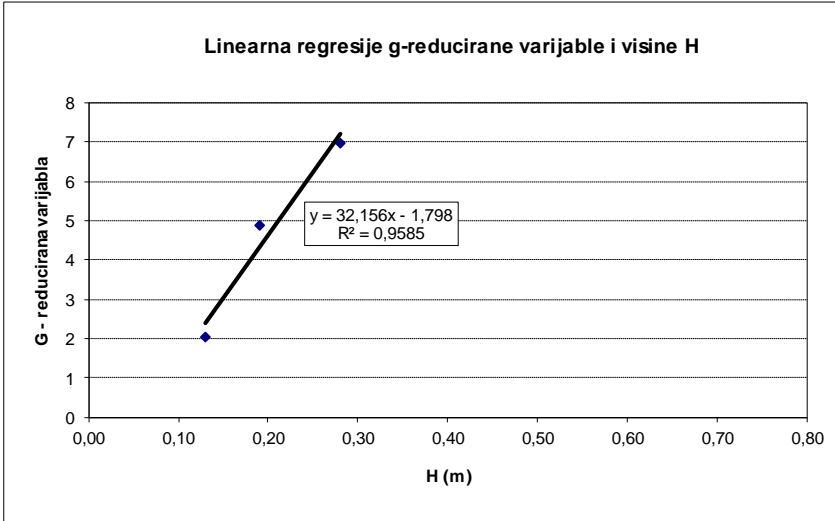
PP	SEKTOR III						
	H _s	H _{1/10}	H _{1/100}	H _{1/max}	T ₀	L ₀	T _P
	(m)	(m)	(m)	(m)	(s)	(m)	(s)
100	3,00	3,81	5,01	5,40	5,62	49,27	6,18
50	2,58	3,28	4,31	4,64	5,17	41,70	5,69
20	2,01	2,55	3,36	3,62	4,57	32,58	5,03
10	1,58	2,01	2,64	2,84	4,12	26,48	4,53
5	1,15	1,46	1,92	2,07	3,67	21,01	4,04
2	0,58	0,74	0,97	1,04	3,07	14,70	3,38



SMJER SE

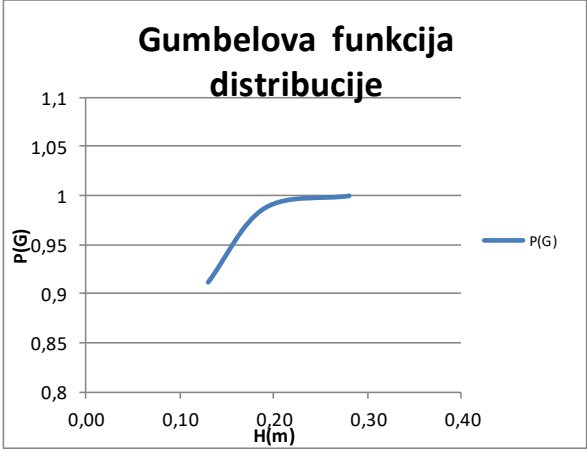
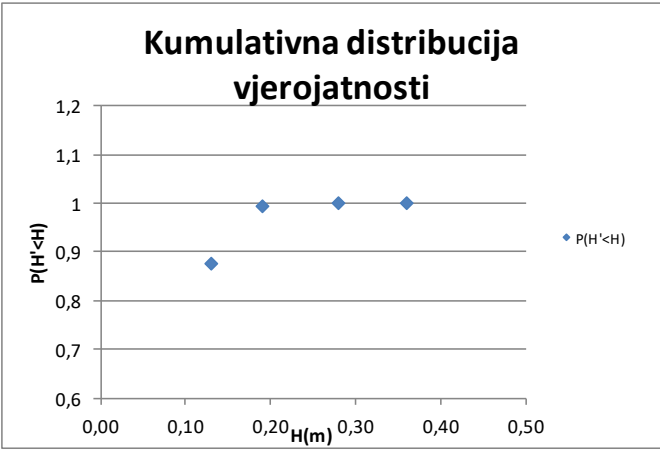
H [m]		N	P	Q	G	P _G
0,13		938	0,87745557	0,12254443	2,034629	0,911795267
0,19		123	0,99251637	0,00748363	4,891284	0,986677997
0,28		7	0,99906455	0,00093545	6,974011	0,999257918
0,36		1	1,00	0	$\ln(0) \approx \infty$	0,999943326
	1069					1

A 32,156
B -1,798
beta 0,031098
gamma 0,055915



TR [godina]	λ	P(H'≤H)	HTR [m]
5	106,9000	0,998129	0,2512251
50	106,9000	0,999813	0,322858
100	106,9000	0,999906	0,3444153

λ 106,9000



PROGNOZIRANE ZNAČAJNE VALNE VISINE

PR (god)	H _s (m)	H _{max} (m)	H _{1/10} (m)
100	0,34	0,58	0,437
50	0,32	0,54	0,410
20	0,29	0,49	0,374
10	0,27	0,46	0,346
5	0,25	0,42	0,319
2	0,22	0,37	0,283



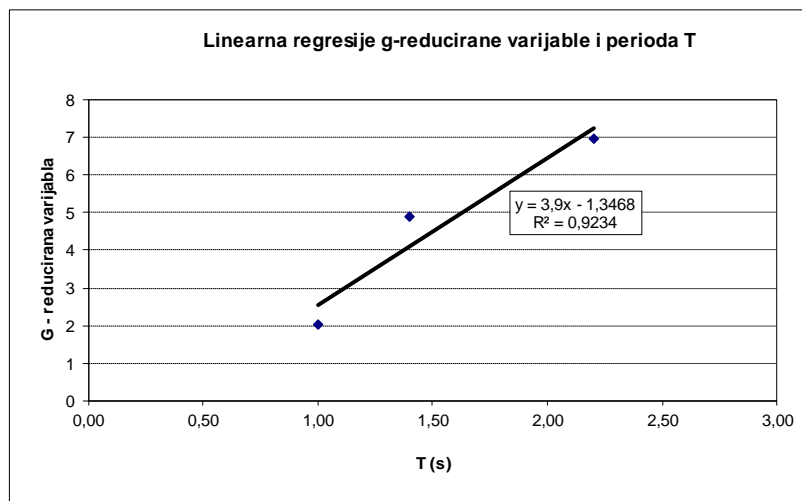
T [s]			N	P	Q	G	P _G
-------	--	--	---	---	---	---	----------------

1,00			938	0,877456	0,12254443	2,034629	0,925119645
1,40			123	0,992516	0,00748363	4,891284	0,983777669
2,20			7	0,999065	0,00093545	6,974011	0,999278055
2,50			1	1	0	$\ln(0) \approx \infty$	0,999775876

A	3,9
B	-1,3468
beta	0,25641
gama	0,345333

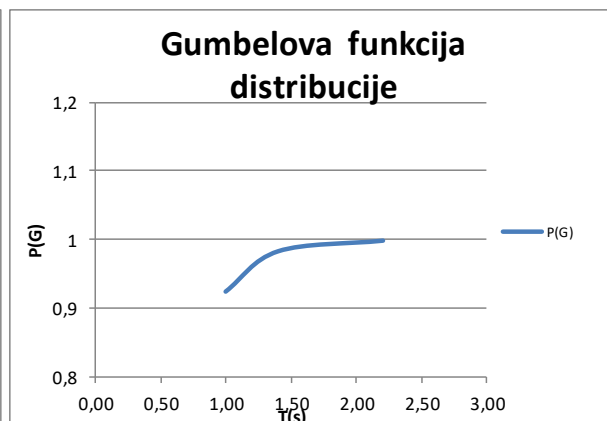
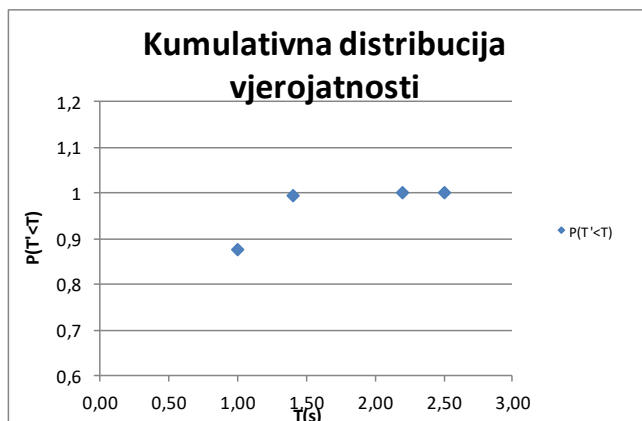
1

1069



TR [godina]	λ	P(T≤T)	TTR [s]
5	106,9000	0,998129	1,95569117
50	106,9000	0,999813	2,54631366
100	106,9000	0,999906	2,724056

λ 106,9000



PROGNOZIRANI
ZNAČAJNI VALNI
PERIODI

PR (god)	T _s (s)
100	2,72
50	2,55
20	2,31
10	2,13
5	1,96
2	1,72

3.5. ANALIZA PROJEKTOG VALA

Analiza projektnog vala izvršit će se metodologijom numeričkog modeliranja valovanja, na osnovu usvojenih vrijednosti dubokovodnih valnih parametara iz dugoročne valne prognoze izrađene na temelju podataka o vjetru.

Općenito o korištenom numeričkom modelu

Numerički model CGWAVE (Demirbilek i Panchang, 1998) je dvodimenzionalni model valnih transformacija koji se koristi za predviđanje valnih značajki (valnih visina, brzina, tlakova, naprezanja...) u akvatorijima kompleksnih oblika i promjenjivih dubina. Ulazni podaci za model su valni parametri (amplituda, smjer i period; ili spektralna kombinacija istih). Model je baziran na eliptičnoj „mild slope“ jednadžbi, koja je primjenjiva na valove kratkih i dugih perioda. Jednadžba predstavlja rubni problem koji se prilagođava lokalnim nehomogenostima unutar područja modela (otoci, objekti...) i u osnovi predstavlja potpuni dvodimenzionalni problem valnog raspršenja za nehomogenu Helmholtzovu jednadžbu. Nepravilni valovi se mogu simulirati superpozicijom rješenja simulacija sa monokromatskim valovima (Chawla et al., 1998; Panchang et al., 1990; Zhao et al., 2001). Ovaj numerički model uvažava sve značajne procese transformacija valova koji se pojavljuju u priobalju (difrakcija, refrakcija, refleksija), stanje mora izvan same luke, a može uključiti i cijeli niz drugih važnih čimbenika poput nelinearnih procesa loma vala, trenja po dnu i nelinearnog raspršenja valova (Chhabra N., 2004, Li D., 2002; Demirbilek Z.-Panchang V.G, 1998).

„Mild slope“ jednadžba u osnovnom obliku glasi:

$$\nabla \cdot (CC_g \nabla \phi) + k^2 CC_g \phi = 0$$
$$\phi(x, y)$$

gdje je C brzina vala, C_g brzina grupe valova, kompleksni dvodimenzionalni potencijal, a k valni broj ($k = 2\pi/L$; L – valna dužina) koji je u relaciji sa lokalnom dubinom $d(x,y)$ preko jednadžbe:

$$\sigma^2 = gk \tanh(kd)$$

Jednadžba vrijedi za uvjet blagog nagiba dna, odnosno za $|\nabla D|/kD \ll 1$ (D-dubina, k-valni broj) (Zhang J, 2007). Ona uključuje sve oblike transformacije vala u priobalju, kao što je difrakcija, refrakcija, utjecaj plićine i refleksija.

Kako bi se u model uključili i nelinearni procesi, kao što su lom vala i trenje po dnu, osnovna jednadžba se proširuje (Booij N, 1981; Demirbilek Z.-Panchang V.G, 1998), a da bi se jednadžba mogla primjenjivati na realna, nepravilna dna, sa različitim i strmijim nagibima, koristi se slijedeća formulacija (Chandrasekera C.N.-Cheung K.F., 1997):

$$\nabla \cdot (CC_g \nabla \phi) + [k^2 CC_g + d_1 (\nabla h)^2 + d_2 \nabla h^2] \phi = 0$$

gdje su d_1 i d_2 funkcije lokalne dubine.

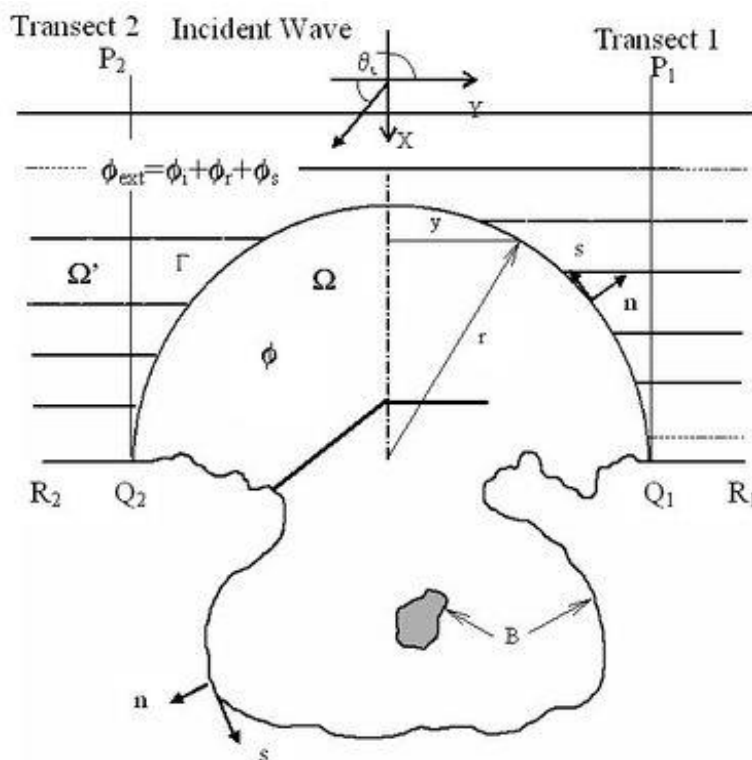
Mreža konačnih elemenata

Mreža konačnih elemenata koju koristi CGWAVE mora odgovarati jednom od dva oblika domene. U slučajevima koji uključuju neprekidnu obalu, granica oceana trebala bi biti polukružna. U slučajevima koji pregledavaju valove oko otoka, domena treba biti kružna.

Za lučke primjene, model koristi polukrug (kao otvorenu granicu) za odvajanje domene modela od vanjskog mora.

U najvećoj mogućoj mjeri potrebno je da linija obale izvan polukruga domene bude što je više moguće ravna, a u idealnom slučaju paralelno s jednom od osi. Naravno, ti se uvjeti u praksi ne susreću na idealan način, ali važno je razumjeti da model funkcionira pod tim pretpostavkama.

Veličina domene regulirana je valnom duljinom. Obično bi najmanji polumjer za polukrug trebao biti oko 2 ili 3 puta veći od valne duljine, što također diktira ukupni broj rešetki. To se može postići procjenom nazivne valne duljine L (na temelju perioda i dubine) i korištenjem $L / 10$ kao grube mjere veličine mreže. Za spektralne uvjete, veličina domene trebala bi biti diktirana većim valnim duljinama L_1 (recimo radijus = $3L_1$), ali rezolucija domene kraćim valnim duljinama (L_2) bila bi, recimo, $L_2/10$. Očito je potrebna pažnja (a možda i kompromis) u oblikovanju rešetke i odabiru ulaznih spektralnih komponenata. U unutrašnjosti domene koristi se mreža konačnih elemenata za predstavljanje dubinskog polja, a obalnim linijama (označenim sa slovom B na slici) dodijeljen je koeficijent refleksije.



Slika 9. Primjer modela



Vrijednost koeficijenta refleksije se kreće od 0,0 za bez refleksije (potpuni prijenos) do 1,0 za potpunu refleksiju (odbijanje valova).

Model koristi trokutastu formulaciju konačnih elemenata s veličinama rešetki koje također variraju u cijeloj domeni na temelju valne duljine.

Detaljne postavke modela kao i matematičke formulacije korištene u rješavanju istog mogu se naći u literaturi i na linku proizvođača: <https://www.xmswiki.com/wiki/SMS:CGWAVE>

Postavke numeričkog modeliranja

Na liniji generiranja numeričkog modela (otvorena granica) definirani su rubni uvjeti odabirom dubokovodnih incidentnih energetske valnih spektara sa statističkim obilježjima za povratni period od 50 i 5 godina, a dobiveni temeljem analize vjetrovalne klime.

Odabrani su osnovni smjerovi iz pojedinih sektora za koje su izvršene numeričke simulacije valovanja za generirani model akvatorija Luke Novalja. Pomatrano projektno rješenje luke temelji se na idejnom projektu „Rekonstrukcije i dogradnje luke otvorene za javni promet u gradu Novalja – 2. faza“, izrađene od tvrtke Kozina projekti d.o.o. (travanj 2024., Split).

Izvršeno je ukupno 8 numeričkih simulacija.

Za svaki pojedini sektor su izvršene po dvije simulacije valovanja za definiranje projektnih valova koji se usvajaju za funkcionalnost luke u povratnom periodu 50 god i 5 god.

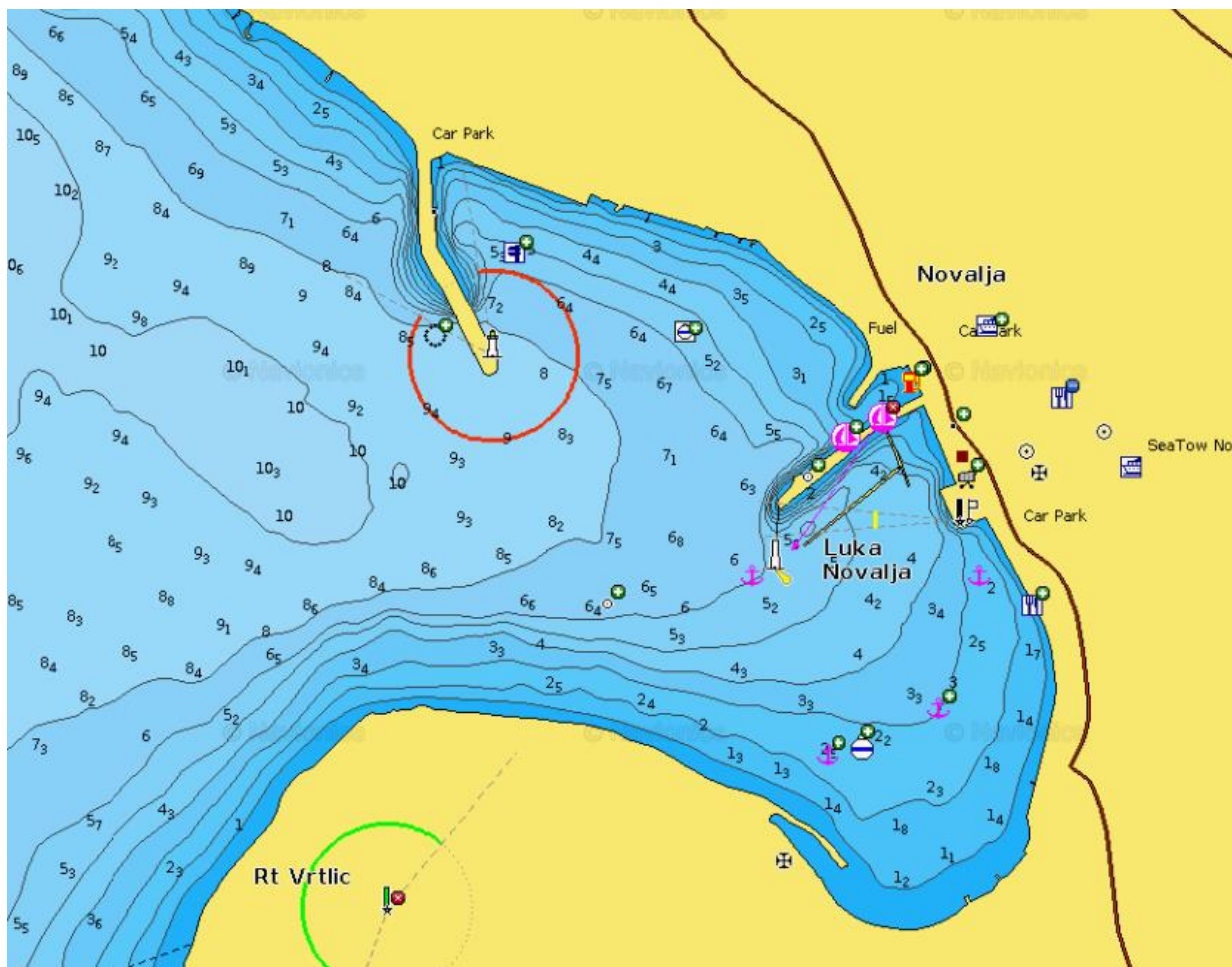
Za svaki sektor izvršene su i simulacije valovanja sa usvojenim obalnim rubnim uvjetima unutar štićenog akvatorija luke.

Popis svih izvršenih numeričkih simulacija sa različitim postavkama rubnih uvjeta i drugih važnih parametara dan je tablicom 1.

OZNAKA	SMJER, SREDIŠNJI KUT	RUBNI UVJETI NA GRANICI STVARANJA NADOLAZEĆIH VALOVA	POVRATNI PERIOD
1	WSW, 247,5°	$H_s=1,60$ m; $T_o=4,51$ s	50 god.
2	WSW, 247,5°	$H_s=1,30$ m; $T_o=4,03$ s	5 god.
3	W, 270°	$H_s=2,39$ m; $T_o=5,13$ s	50 god.
4	W, 270°	$H_s=1,30$ m; $T_o=3,85$ s	5 god.
5	WNW, 292,5°	$H_s=2,58$ m; $T_o=5,17$ s	50 god.
6	WNW, 292,5°	$H_s=1,15$ m; $T_o=3,67$ s	5 god.
7	SE, 135°	$H_s=0,32$ m; $T_o=2,55$ s	50 god.
8	SE, 135°	$H_s=0,25$ m; $T_o=1,96$ s	5 god.

Tablica 1. Plan simulacija sa relevantnim postavkama

Batimetrijska podloga korištena u modelu dobivena je iz obalnih karti HHI. Treba napomenuti da su dubine očitane iz pomorskih karata podložne pogrešci zbog rijetkog prikaza izobata i postupka očitavanja istih.



Slika 10. Isječak pomorske karte za akvatorij uvala u Novalji

Analiza valovanja napravljena je za smjer vjetera i valovanja koje je prema prethodnom poglavlju karakterizirano najvećim valnim visinama a za koje je područje obuhvata prirodno otvoreno:

- WSW
- W
- WNW
- SE

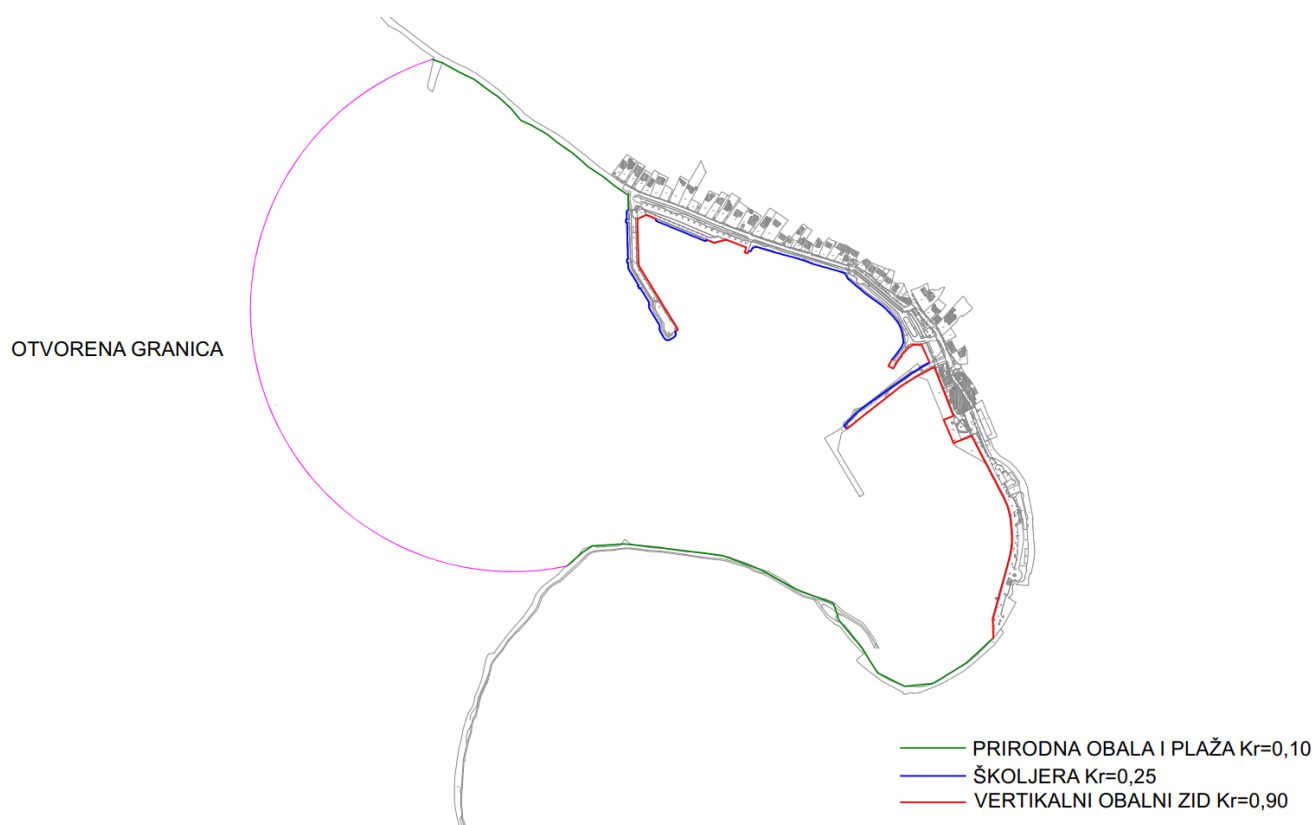


Slika 11. Prikaz postojeće obale u užem području domene modela

Obalni rubni uvjeti, za numerički model CGWAVE, zadaju se u obliku koeficijenata refleksije (K_r), kojim se definiraju karakteristike pojedinih poteza obalne linije.

Koeficijenti refleksije usvojeni su prema sljedećem:

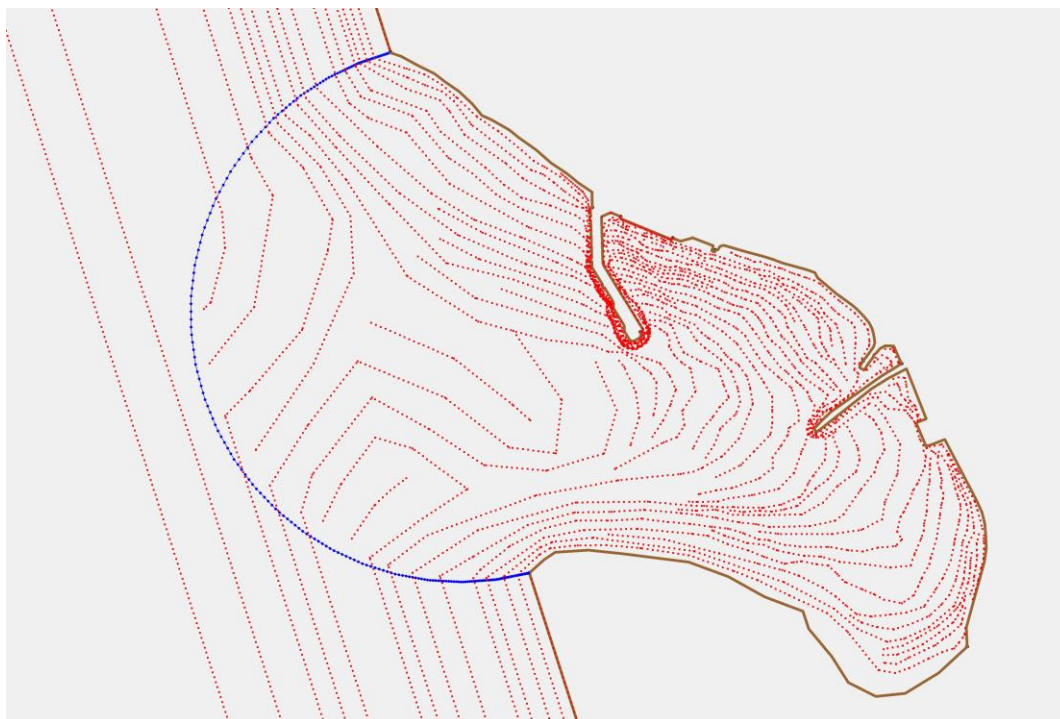
- Na dijelu uvale gdje je prirodno oblikovana obala ili uređena plaža more je plitko što pospješuje gubitak energije vala, a time i smanjuje refleksiju, dodijeljen je koeficijent refleksije u iznosu od 0,1.
- Na dijelu uvale gdje je, prema postojećem stanju izgrađenosti, smješten vertikalni obalni zid, koeficijent refleksije iznosi 0,9.
- Na dijelu uvale gdje je, prema postojećem stanju izgrađenosti, smješten kameni nabačaj (zaštitni kamenomet), koeficijent refleksije iznosi 0,25.
- Polukružnica je u modelu tretirana kao „open ocean“ rubni uvjet (otvorena granica), u smjeru iz kojeg dolaze incidentni valovi.



Slika 12. Prikaz koeficijenata refleksije (K_r) korištenih u matematičkom modelu

Rezultati

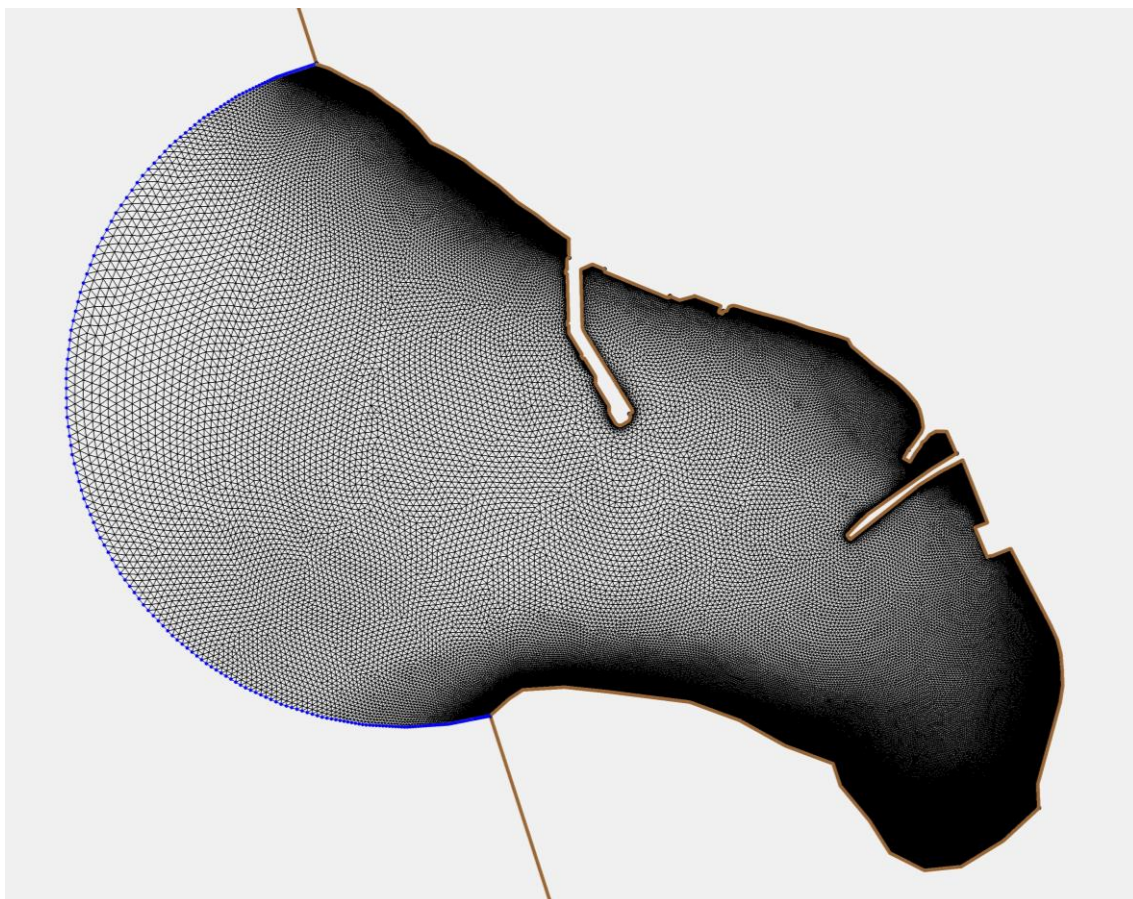
Kao relevantni pokazatelj stanja valovanja u razmatranom akvatoriju, numeričkim modeliranjem se dobivaju prikazi razvijenih polja značajnih valnih visina numeričke simulacije, a koja nastaju uslijed složene interakcije incidentnih valova sa topografijom dna (refrakcija) i definiranim obalnim rubom (difrakcija), te cijelog niza drugih (nelinearnih) procesa, kao što su trenje po dnu i sl.



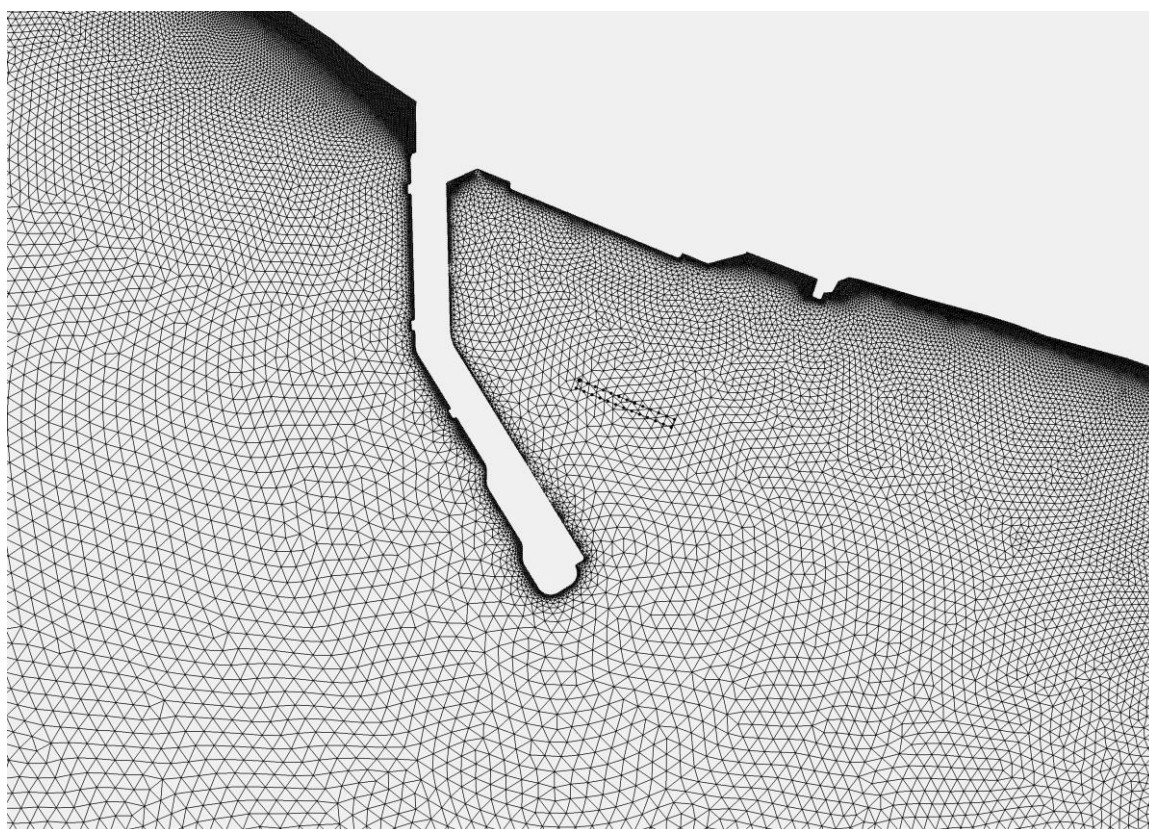
Slika 13. Batimetrijski prikaz područja obuhvata u CG WAVE



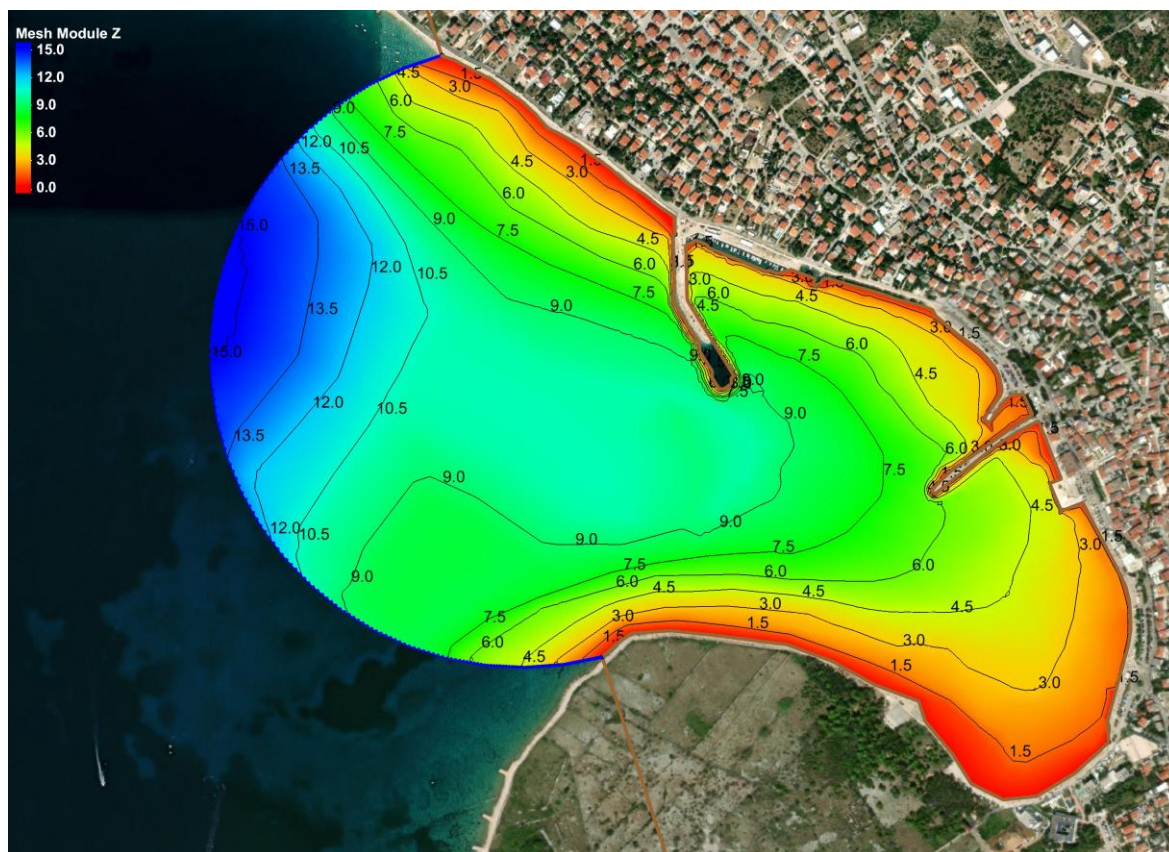
Slika 14. Batimetrijski prikaz područja obuhvata u CG WAVE sa podlogom



Slika 15. Mreža konačnih elemenata na domeni šireg područja obuhvata



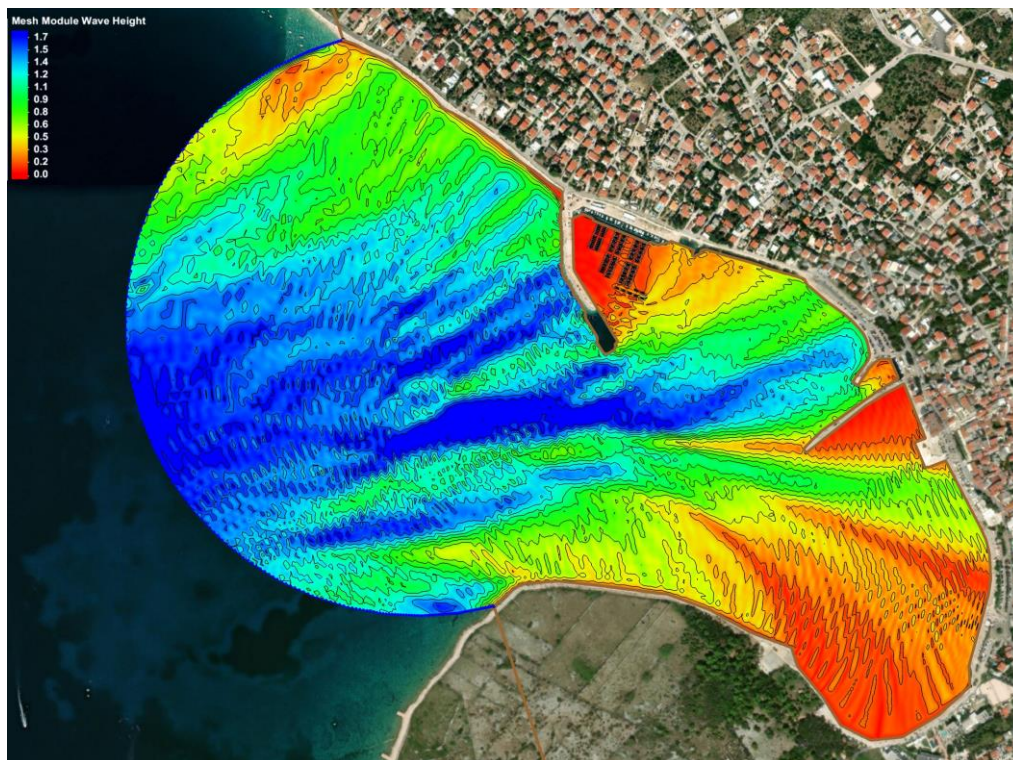
Slika 16. Mreža konačnih elemenata na domeni užeg područja obuhvata



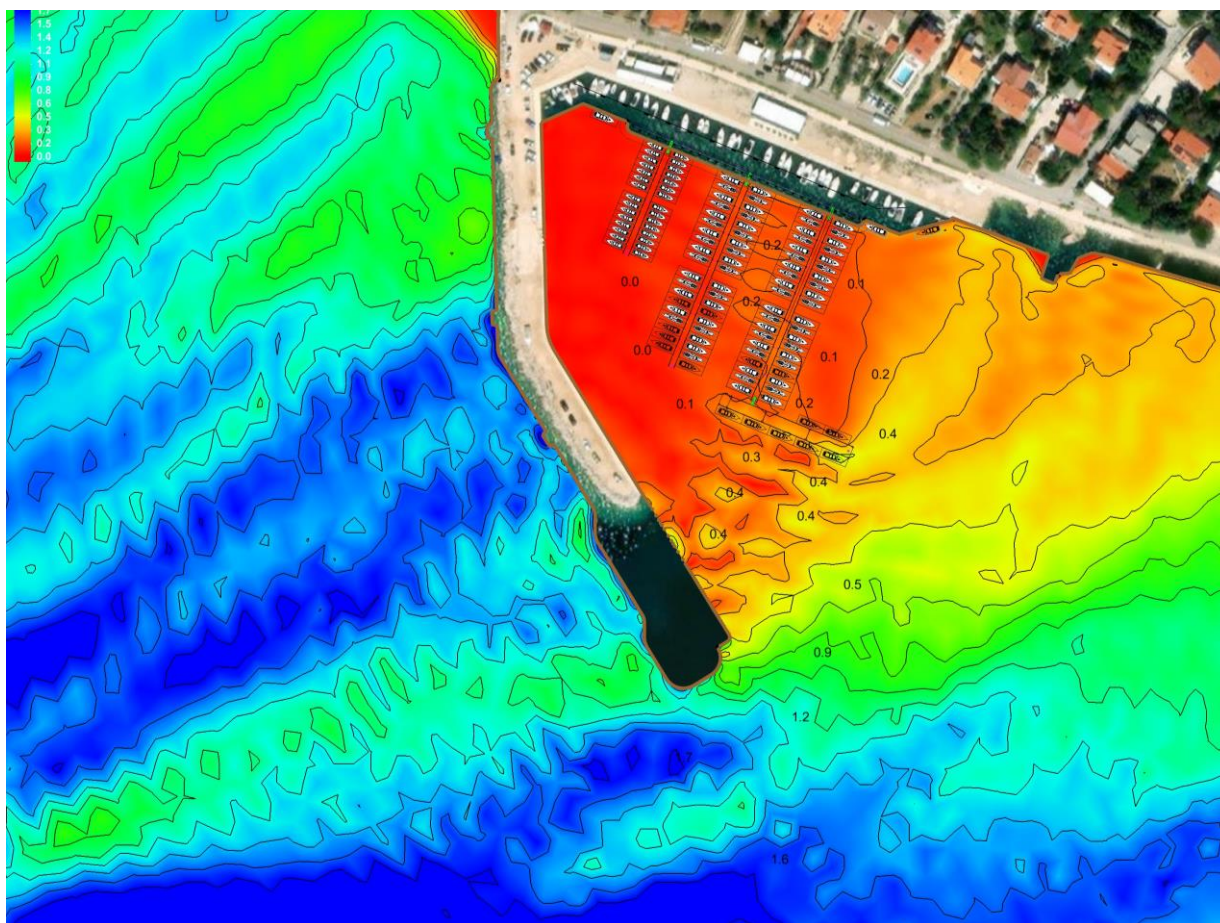
Slika 17. Prikaz dubina



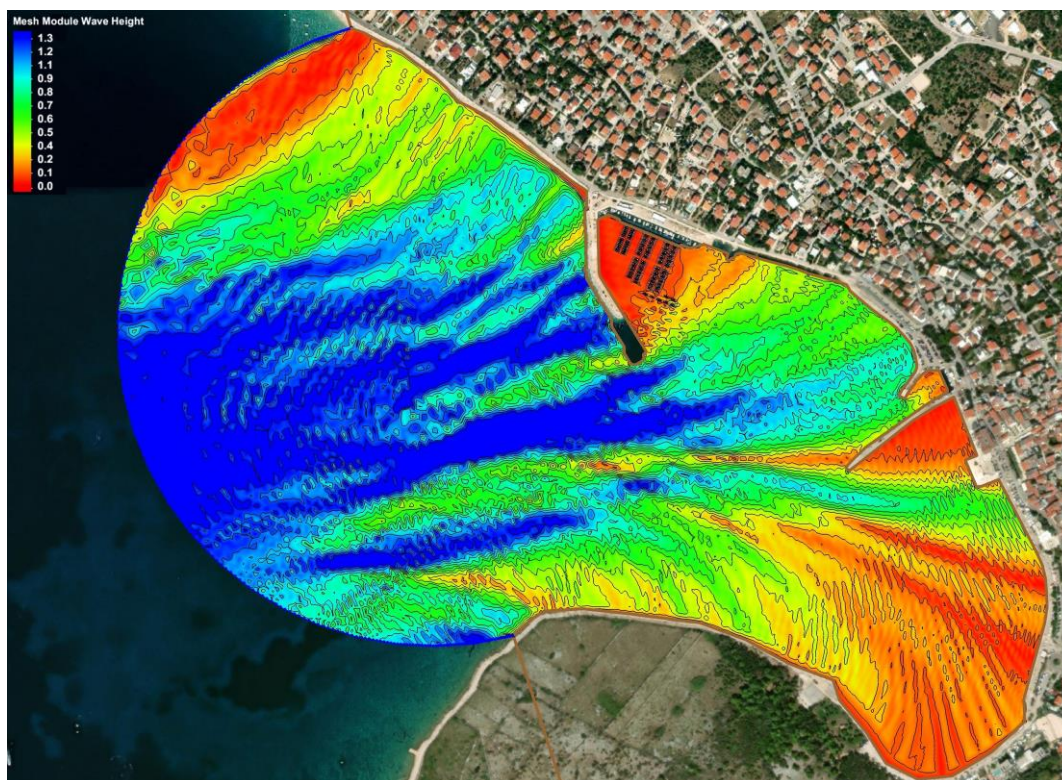
Slika 18. Prikaz faze vala za smjer WSW



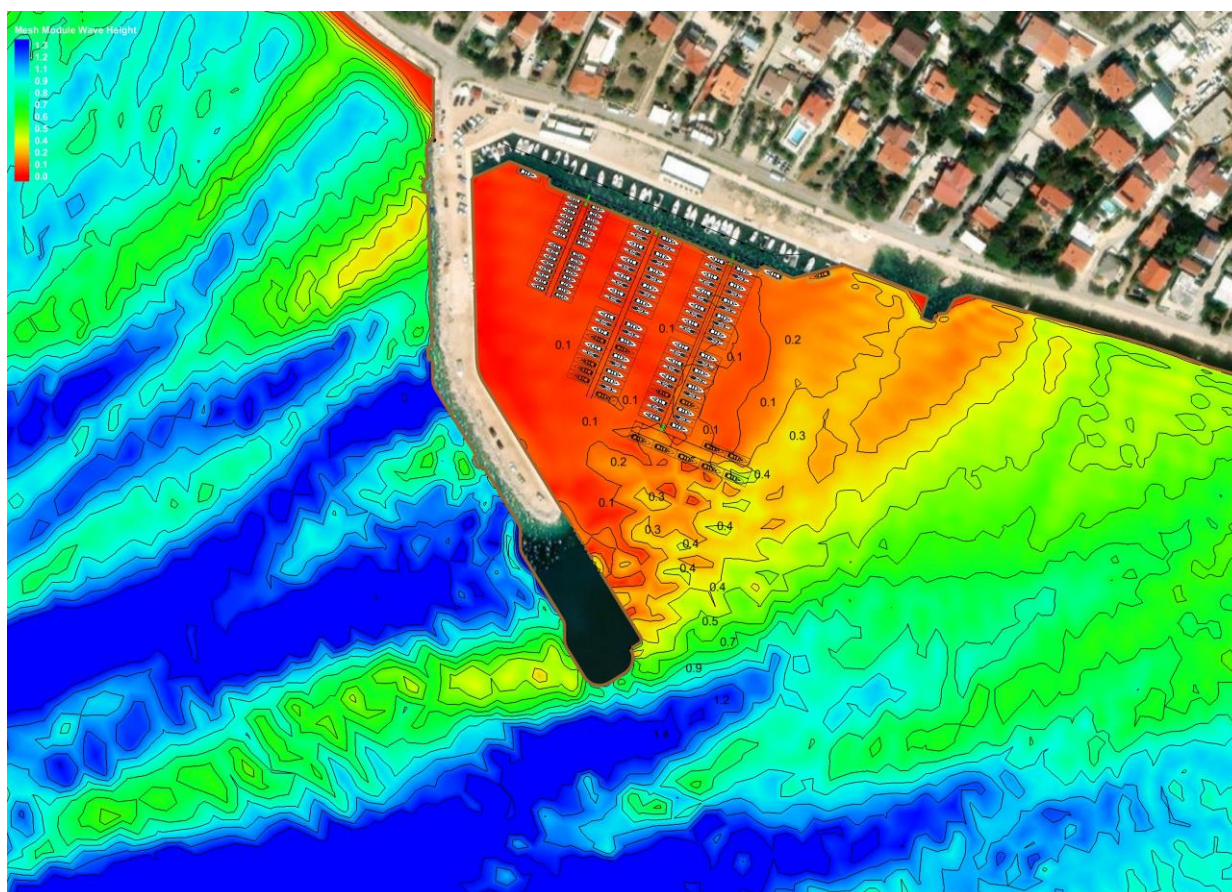
Slika 19. Valne visine za simulaciju 1 ; značajni val povratnog perioda 50 godina iz incidentnog smjera WSW, 22,5° ($H_s=1,60\text{m}$; $T_o=4,51\text{ s}$), šire područje



Slika 20. Valne visine za simulaciju 1 ; značajni val povratnog perioda 50 godina iz incidentnog smjera WSW, 22,5° ($H_s=1,60\text{m}$; $T_o=4,51\text{ s}$), uže područje



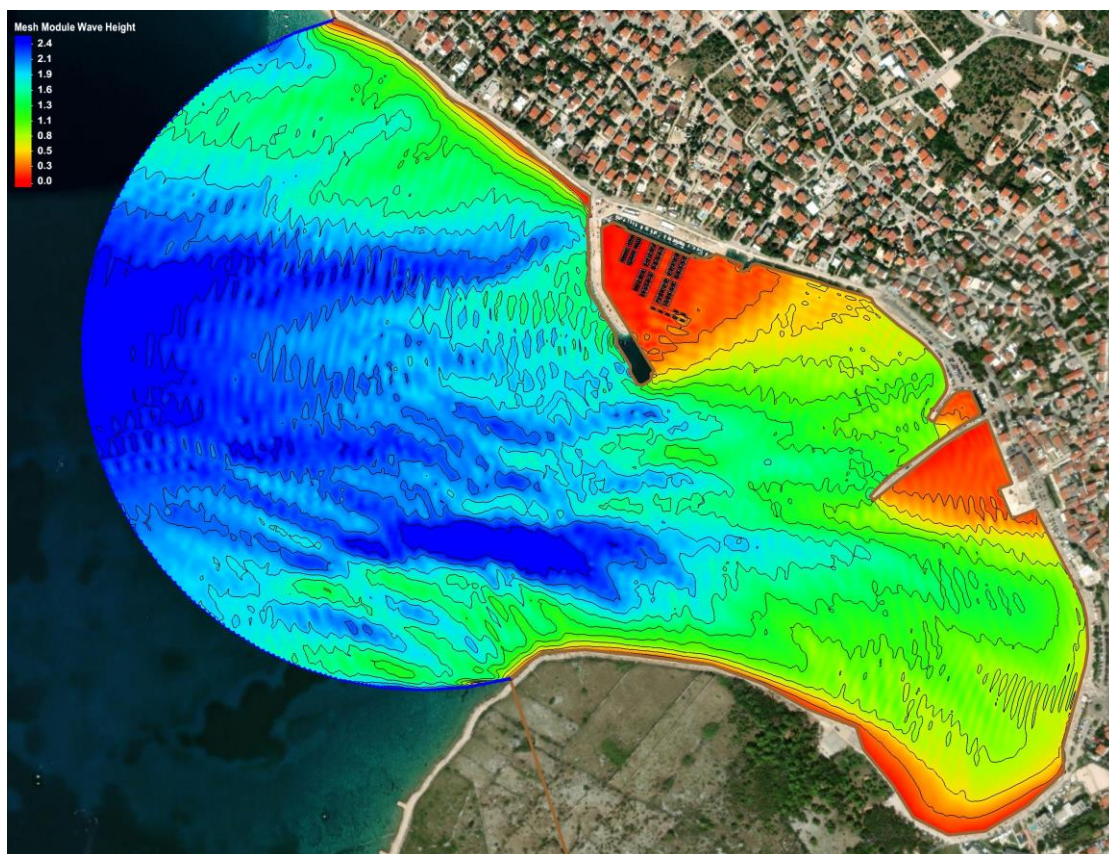
Slika 21. Valne visine za simulaciju 2; značajni val povratnog perioda 5 godina iz incidentnog smjera WSW, 22,5° ($H_s=1,30\text{m}$; $T_o=4,03\text{ s}$), šire područje



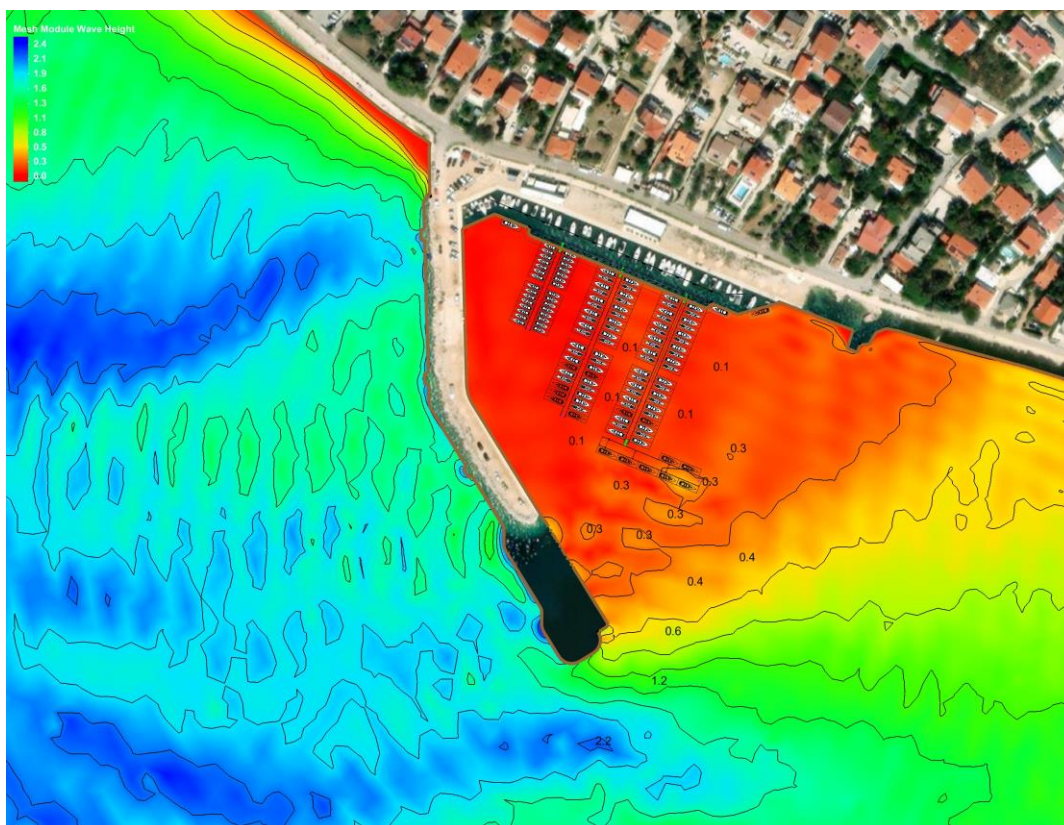
Slika 22. Valne visine za simulaciju 2; značajni val povratnog perioda 5 godina iz incidentnog smjera WSW, 22,5° ($H_s=1,30\text{m}$; $T_o=4,03\text{ s}$), uže područje



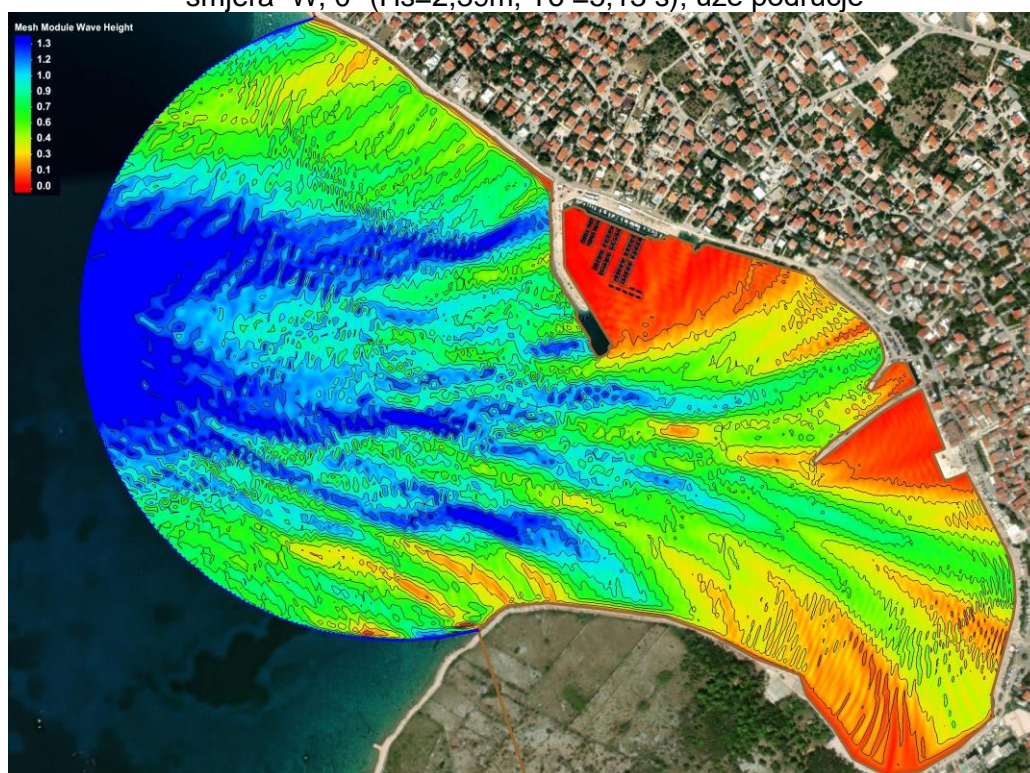
Slika 23. Prikaz faze vala za smjer W



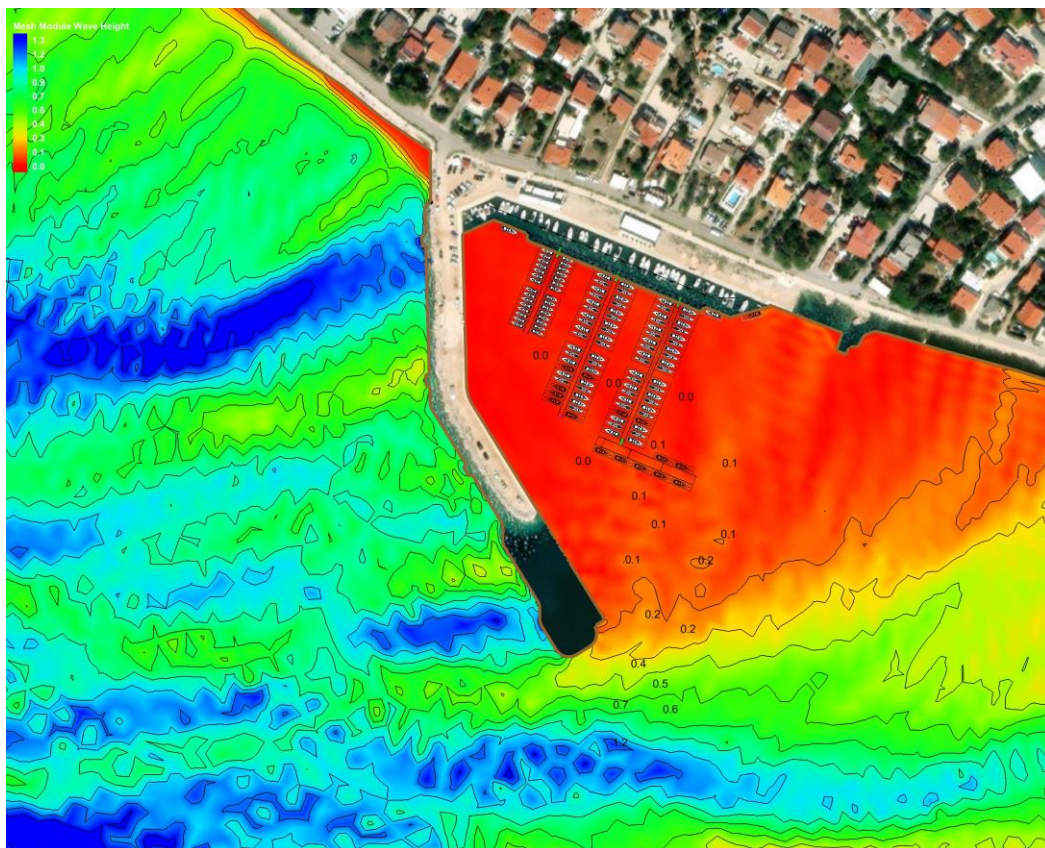
Slika 24. Valne visine za simulaciju 3; značajni val povratnog perioda 50 godina iz incidentnog smjera W, 0° ($H_s=2,39\text{m}$; $T_o =5,13\text{ s}$), šire područje



Slika 25. Valne visine za simulaciju 3; značajni val povratnog perioda 50 godina iz incidentnog smjera W, 0° ($H_s=2,39\text{m}$; $T_o=5,13\text{ s}$), uže područje



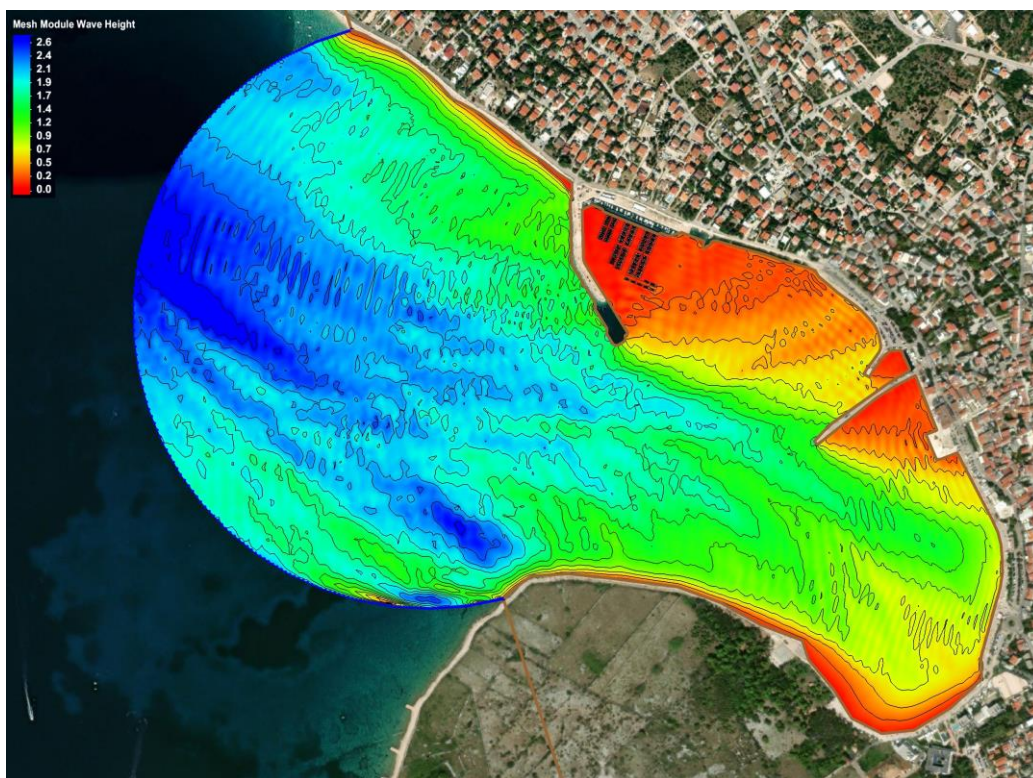
Slika 26. Valne visine za simulaciju 4; značajni val povratnog perioda 5 godina iz incidentnog smjera W, 0° ($H_s=1,30\text{m}$; $T_o=3,85\text{ s}$), šire područje



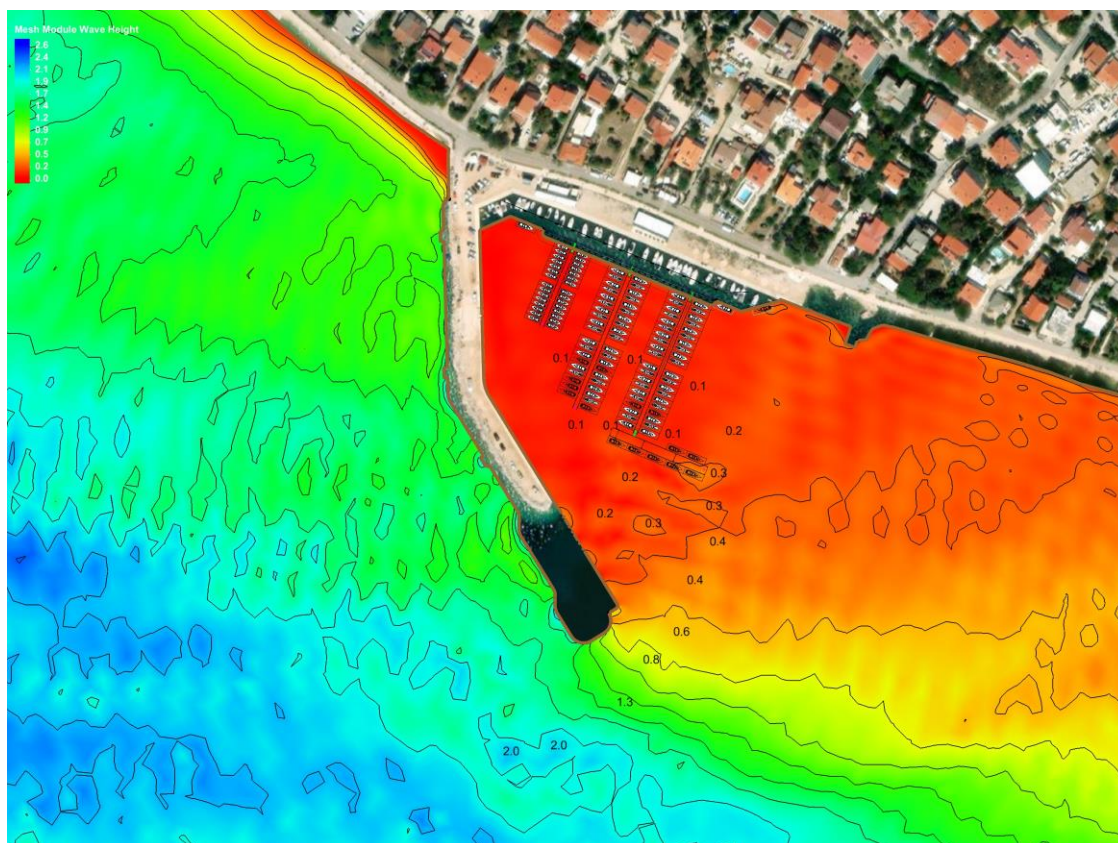
Slika 27. Valne visine za simulaciju 4; značajni val povratnog perioda 5 godina iz incidentnog smjera W, 0° ($H_s=1,30\text{m}$; $T_o=3,85\text{ s}$), uže područje



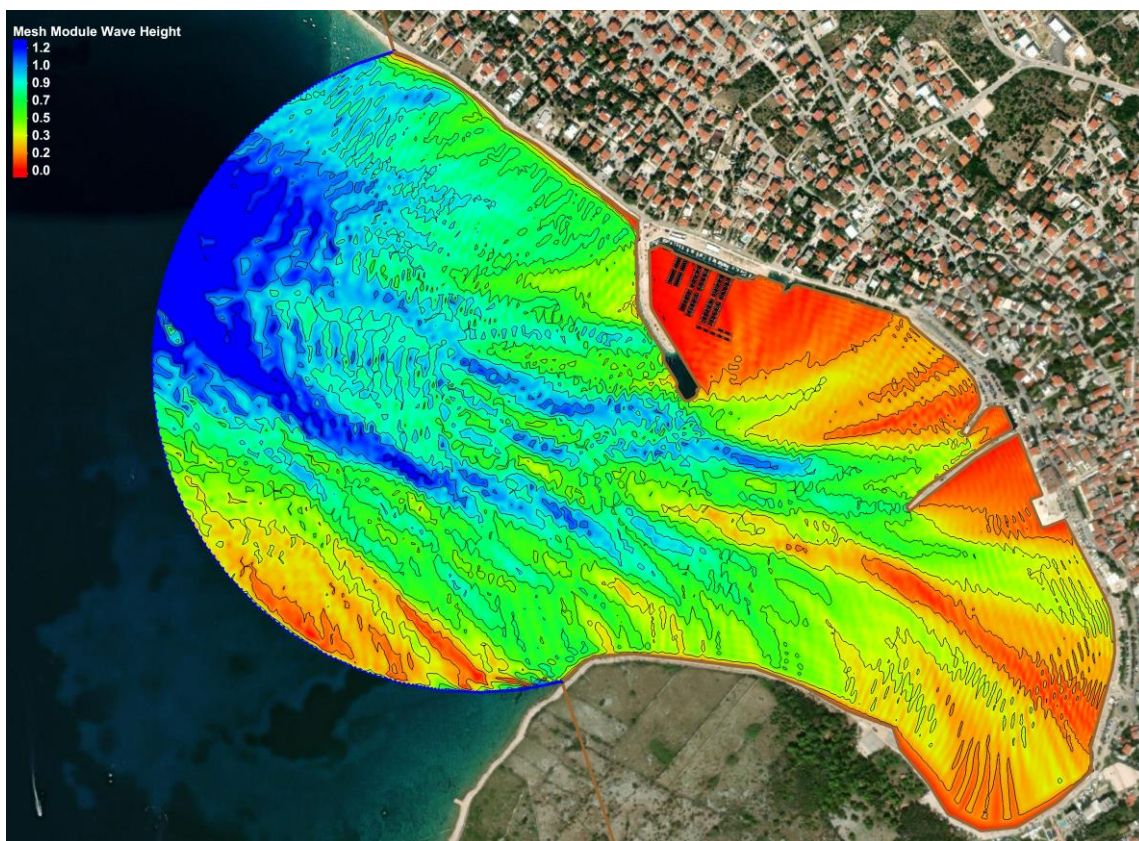
Slika 28. Prikaz faze vala za smjer WNW



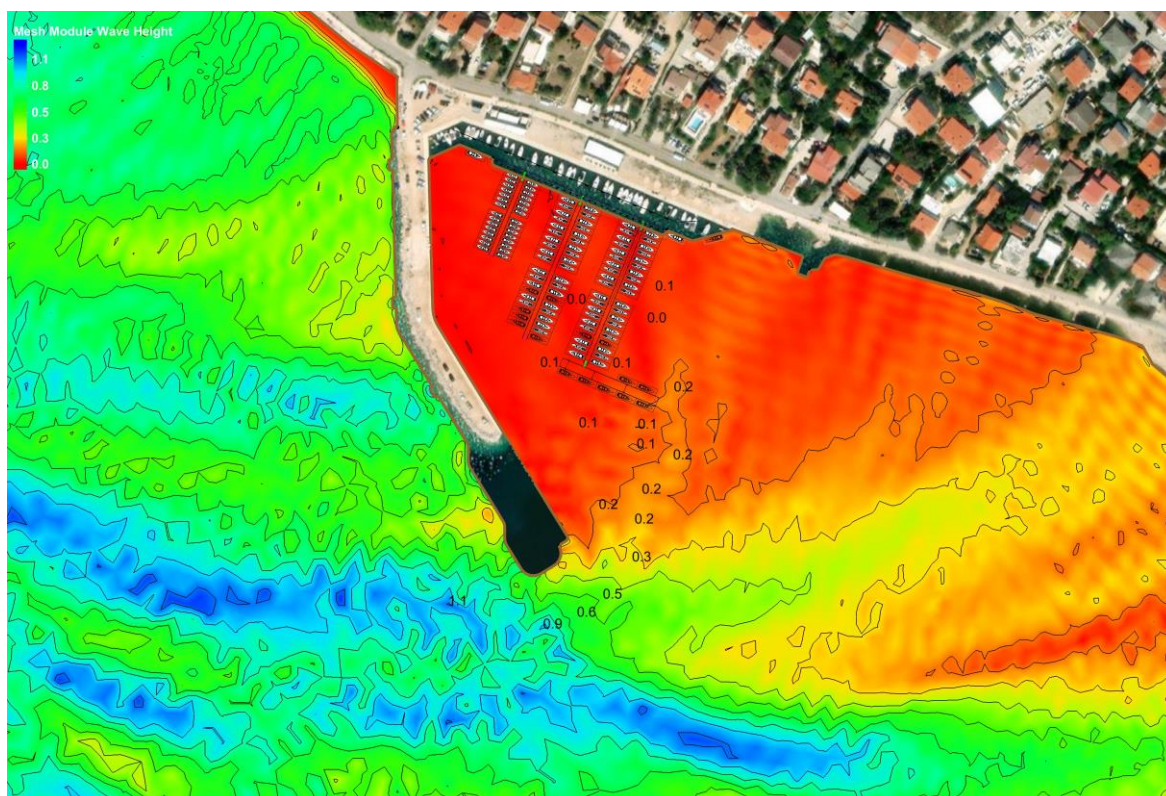
Slika 29. Valne visine za simulaciju 5; značajni val povratnog perioda 50 godina iz incidentnog smjera WNW 337,5° ($H_s=2,58$ m; $T_o=5,17$ s), šire područje



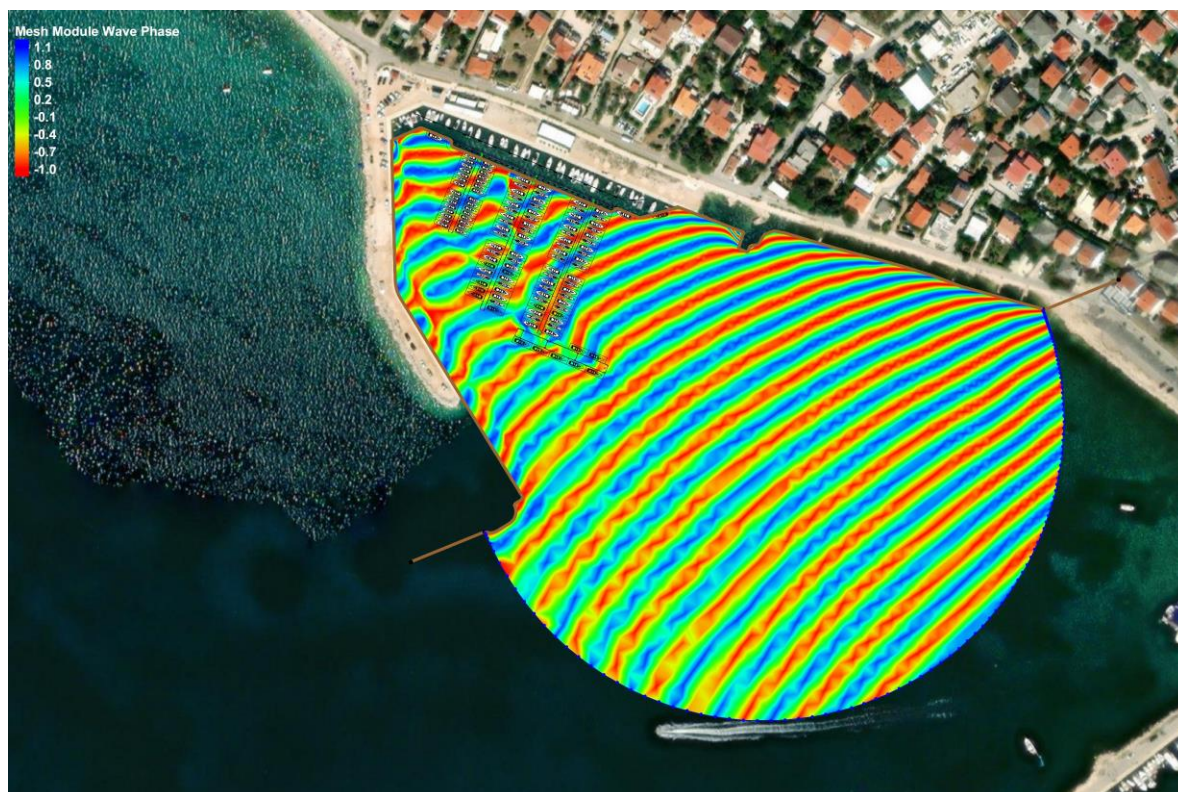
Slika 30. Valne visine za simulaciju 5; značajni val povratnog perioda 50 godina iz incidentnog smjera WNW 337,5° ($H_s=2,58$ m; $T_o=5,17$ s), uže područje



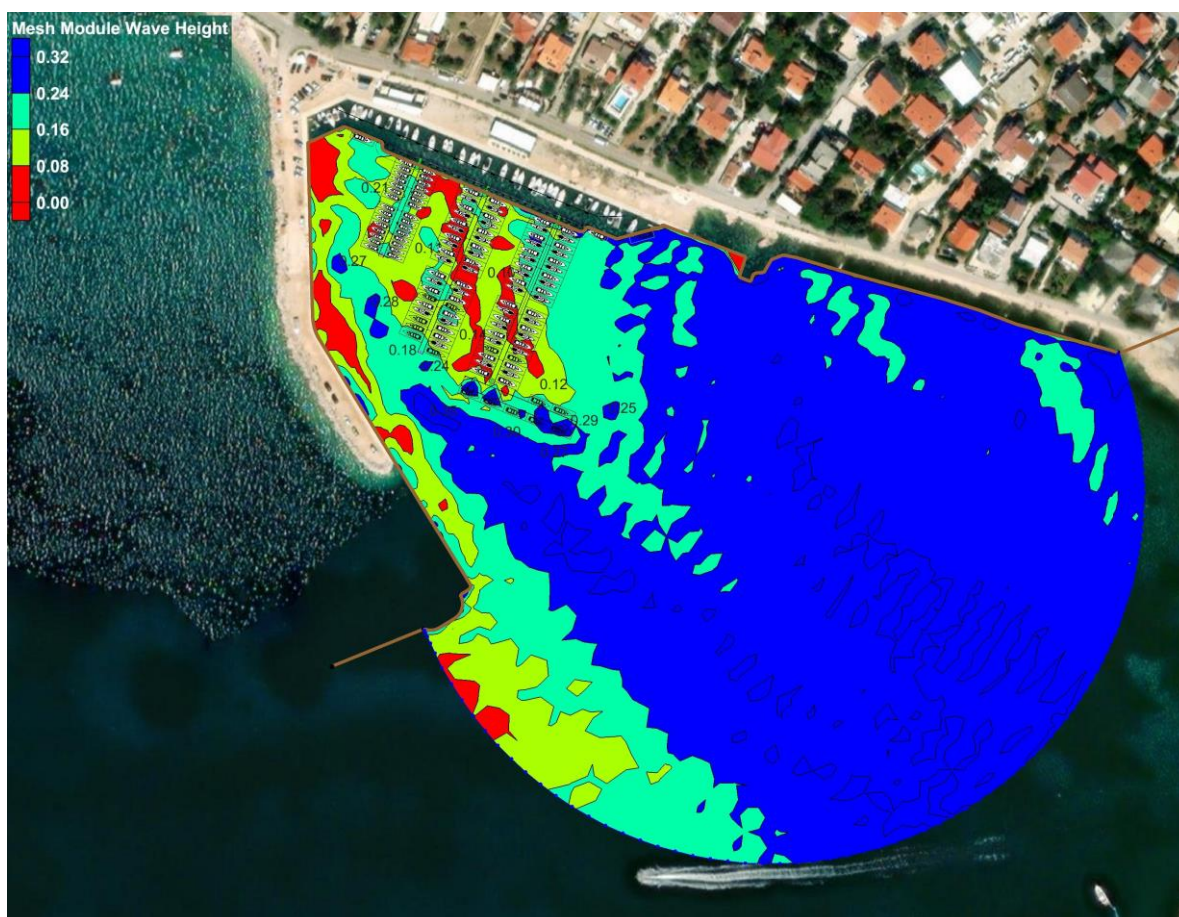
Slika 31. Valne visine za simulaciju 6; značajni val povratnog perioda 5 godina iz incidentnog smjera WNW 337,5° ($H_s=1,15$ m; $T_o=3,67$ s), šire područje

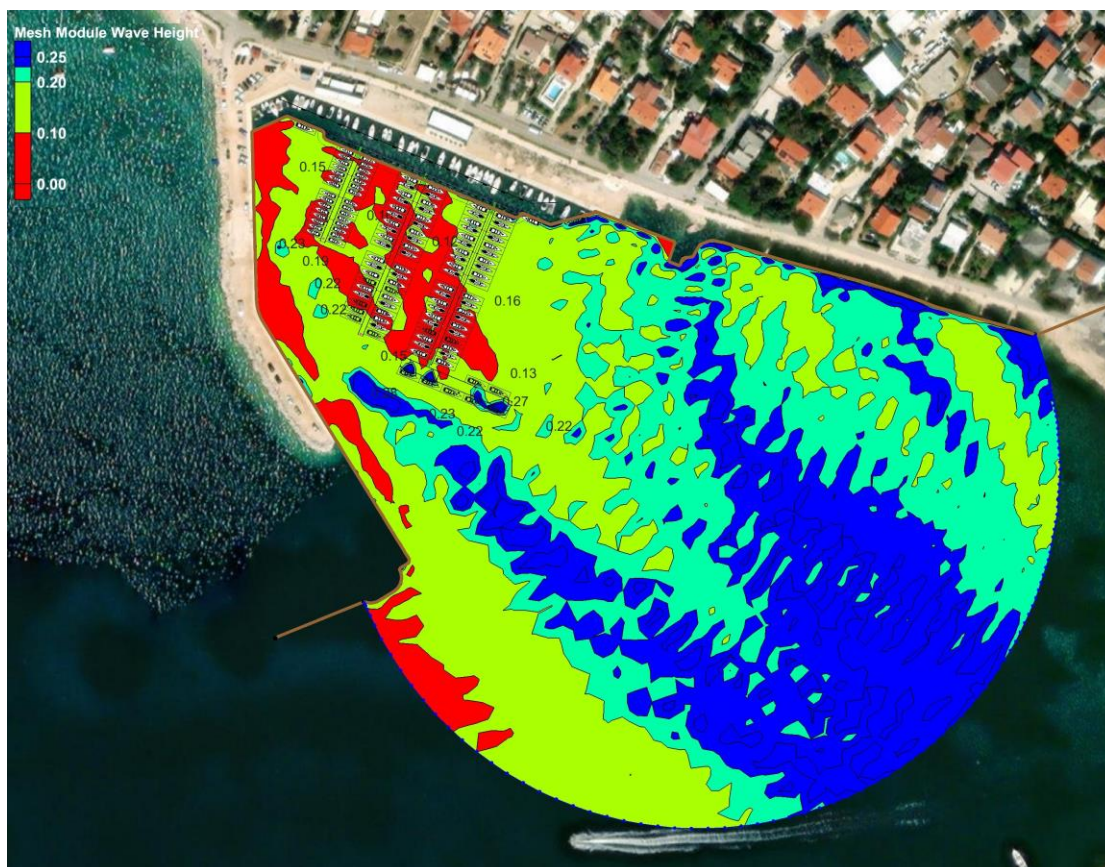


Slika 32. Valne visine za simulaciju 6; značajni val povratnog perioda 5 godina iz incidentnog smjera WNW 337,5° ($H_s=1,15$ m; $T_o=3,67$ s), uže područje



Slika 33. Prikaz faze vala za smjer SE





Slika 35. Valne visine za simulaciju 8; značajni val povratnog perioda 5 godina iz incidentnog smjera SE 135° ($H_s=0,25$ m; $T_o=1,96$ s)

Zaključak

Na osnovu provedene analize metodologijom numeričkog modeliranja, a temeljem analize vjetrovne klime, mogu se donijeti sljedeći zaključci.

Što se funkcionalnosti akvatorija luke tiče, može se zaključiti da novostvoreni akvatorij pruža dostatnu zaštitu privezanim plovilima po svim relevantnim valovnim uvjetima.

Potrebno je napomenuti da je zadovoljen kriterij dan od strane HRBa za mala plovila, a kojim se predviđa maksimalno dopuštena značajna visina valova uštićenom području luke od

$H_{S-MAX} (PP=5.god) < 0,3m$ (za povratni period od 5 godina), kao i kriterij $H_{S-MAX} (PP=50.god) < 0,5m$ (za povratni period od 50 godina), koji je također zadovoljen.

Projektant:

Boško Kozina, dipl.ing.građ.



3.6. VIDLJIVOST

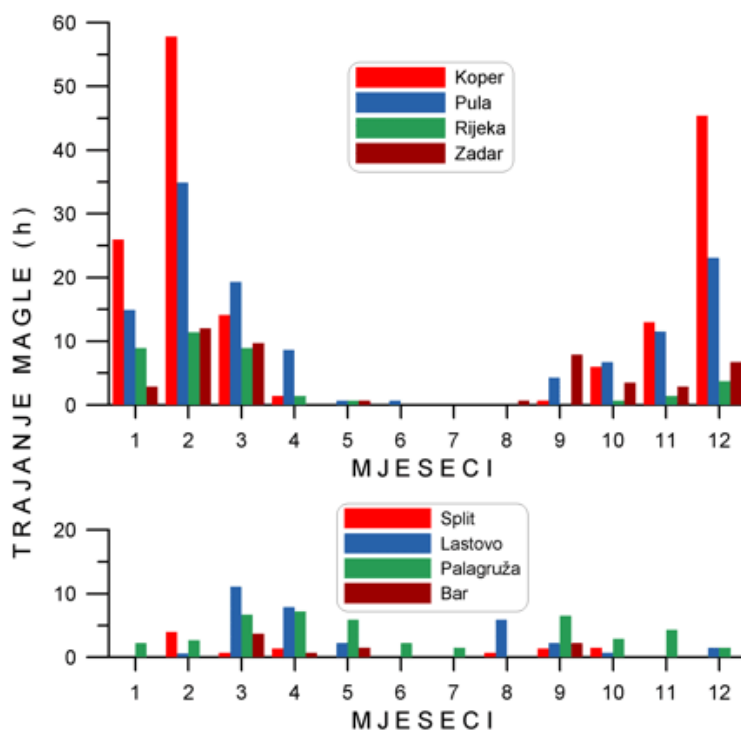
Vidljivost je važan faktor sigurnosti na moru. Smanjena vidljivost ovisi o pojavi magle (0 - 1 km), sumaglice (1 - 10 km), jakih oborina (kiša, tuča, snijeg), morskog dim, pijavice, nevera ili neverina. Na vodoravnu vidljivost utječu doba dana, oborine i magla, dim i dr.). Vidljivost se može smanjiti zbog jake kiše, tuče ili snijega.

Magle na Jadranu ima najviše u njegovom najsjevernijem dijelu. Čestina magle se povećava s približavanjem obali, osobito na zapadnoj obali Istre. Više magle ima i na planinskim pristancima okrenutima moru te u kotlinama i na poljima, posebno u blizini rijeka. Tako u Pazinu ima godišnje oko 45 dana u kojima je bar kratko vrijeme trajala magla, a u Sinju čak 48. Istovremeno, u Senju se bilježi mali broj dana s maglom, zbog provjetrenosti zraka uzrokovane orografijom obalnog područja i čestim burama u zimskim mjesecima.

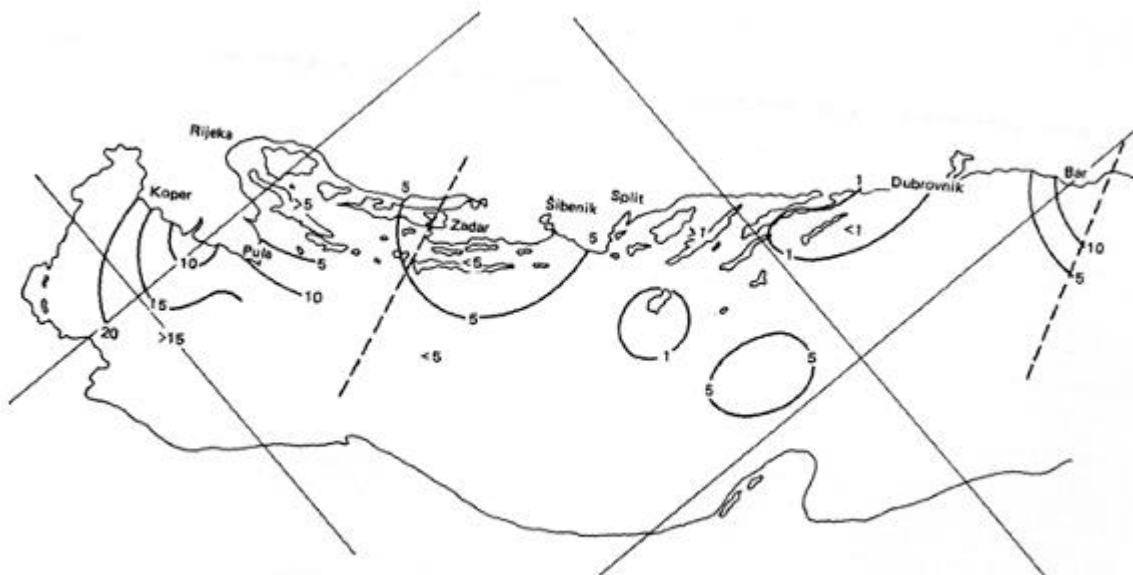
Iako se magla može dogoditi u bilo kojem mjesecu, najčešća je u zimskom razdoblju, a rijetko se javlja ljeti. Najčešće su advektivne magle koje nastaju kada vlažan i topao zrak dođe u dodir s hladnom podlogom, odnosno s hladnijim vodenim masama u sjevernom Jadranu. U obalnom području, osim adveksijskog efekta, magla nastaje i zbog ohlađivanja kopna u obalnom području (nizina rijeke Po), nakon čega biva advektirana prema priobalju i moru.

Magla uglavnom kratko traje osim u izuzetno stabilnim zimskim situacijama, te se ne može održati zbog izražene izmjene zračnih masa između mora i kopna. U ljetnom razdoblju maglu razgoni burin te maestral, a zimi bura, kada je vidljivost na Jadranu i najveća.

Na području Novalje, magla je rijetka pojava, javlja se u prosjeku u 5 dana godišnje.



Broj sati s maglom na pojedinim meteorološkim postajama (prema Stipaničić, 1961)



Srednji godišnji broj dana s pojavom magle na Jadranu (prema Tešić i Brozinčević, 1974)

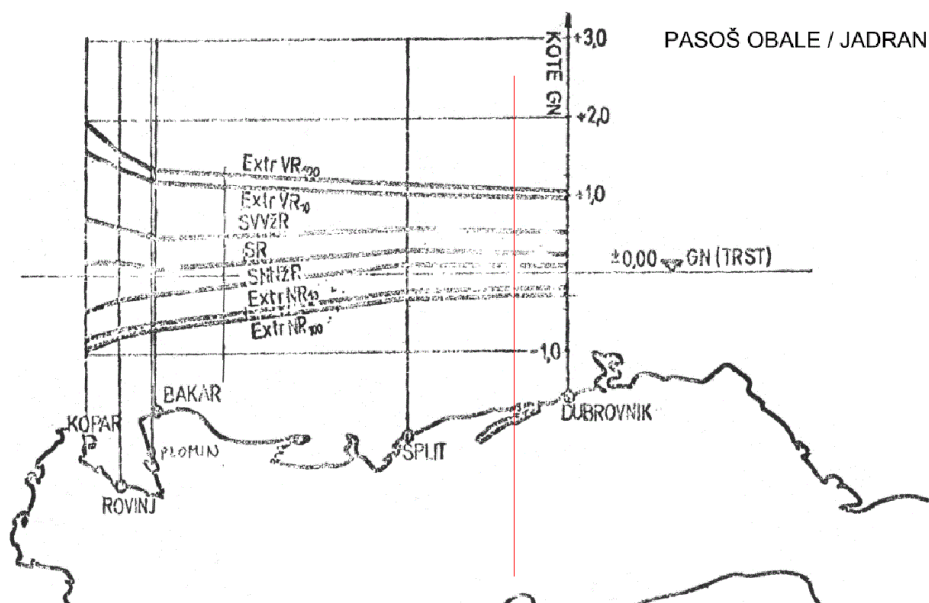
3.7. RAZINA MORA

Promjene razine mora su uzrokovane u vremenu i prostoru, zbog:

- plimne oscilacije,
- meteorološki uzrokovane promjene razine mora (vjetar, tlak zraka, oborine, isparavanje i dr.),
- promjenama na sezonskoj i višegodišnjoj vremenskoj ljestvici (posljedica su
- sezonskih promjena djelovanja meteoroloških parametara (tlaka zraka, i vjetra) na morsku površinu, kao i sezonskog hoda bilance vode (isparavanja, oborine, riječni dotoci) na površinu mora.

Plimotvorne sile mijenja razinu mora u južnom Jadranu oko 30 cm, a do jedan metar u sjevernom Jadranu. U području Kvarnera prosječno dnevno osciliranje razine mora iznosi 40-50 cm. Meteorološki utjecaj na kolebanje razine mora manifestira se značajnije planetarnih i sinoptičkih poremećaja (periodi veći od jednog dana i seše, koje se u Jadranskom mom javljaju s periodom od jednog dana). Prisilne oscilacije se stvaraju zbog jakog gradijenta tlaka zraka, a što ima za posljedicu dugotrajno puhanje vjetra (jugo u sjevernom Jadranu zbog oblika bazena i dugog privjetrišta podiže razinu mora i do jednog metra). Amplitude slobodnih oscilacije predstavljaju odgovor mora na brze promjene meteoroloških parametara i utjecaja topografije bazena.

S obzirom na to da razina mora ne miruje, moguće je definirati veliki broj vodostaja od kojih će se neke visoke i niske vode izdvojiti i u hidrografiji koristiti pri obradi ili interpretaciji nekih važnih hidrografskih parametara.



Usvojene su projektne morske razine u odnosu na staru geodetsku nulu (Trst):

$E_{\text{extrVR}} = +1,50 \text{ m}$

$SVV_zR = +0,55 \text{ m}$

$SR = +0,15 \text{ m}$

$SNN_zR = -0,28 \text{ m}$

$E_{\text{extrNR}} = -0,75 \text{ m}$



S obzirom na novi HTRS 96/TM sustav usvojene su sljedeće morske razine:

$E_{\text{tr}}VR = + 1,35 \text{ m}$

$SVV_zR = + 0,40 \text{ m}$

$SR = 0,00 \text{ m}$

$SNN_zR = - 0,43 \text{ m}$

$E_{\text{tr}}NR = - 0,90 \text{ m}$

Dvije osnovne razine koje trebaju biti definirane su GEODETSKA NULA i HIDROGRAFSKA NULA.

Smisao geodetske nule je da predstavlja visinsku osnovu izmjere na kopnu.

Hidrografska nula je vrijednost srednjih nižih niskih voda,

Hidrografska nula je iznimno važna za sigurnost plovidbe brodova kod sidrenja i pogotovo veza u lukama.

Geodetska nula (srednja razina mora po novom sustavu) u Malom Lošinju (usvaja se i za Novalju) je 0,43 m iznad hidrografske nule.

3.8. MORSKE STRUJE

Morske struje su horizontalno gibanje morske vode. Smjer morske struje se određuje prema strani svijeta kamo ide. One predstavljaju važan čimbenik dinamike oceana i mora, kemijskih i bioloških procesa, posebno u lukama.

S obzirom na male brzine morskih struja, a veliku gustoću mora, morske struje imaju značajan utjecaj na manevriranje brodom.

3.9. HIDROGRAFSKA OBILJEŽJA

Dubina unutar cijele luke varira od 1,50 do 9,15 m (prema postojećem stanju).

Na udaljenosti od 100 m okomito na novoprojektiranu obalnu liniju (najveća udaljenost od obale gdje se izvode radovi), na mjestu postavljanja valobranskog pontona, dubina iznosi oko -7,00 m.



4. POMORSKE KOMUNIKACIJE

Komunikacijska povezanost područja istočne obale Jadrana je dobro pokriveno sustavom obalnih radio-postaja (Rijeka, Split, Dubrovnik) na MF, HF i VHF području. Osigurana je i podrška prijama znakova pogibelji korištenjem VHF DSC sustava za zonu A1 sukladno zahtjevima GMDSS sustava.

U slučaju potrebe mogu se javiti Lučkoj kapetaniji Senj ili Lučkoj ispostavi Novalja. Lučkoj kapetaniji Senj se mogu javiti na tel: 053 881 301, fax: 053 884 128.

Radno vrijeme lučke ispostave Novalja je od 07:00 do 15:00 sati prema lokalnom vremenu, a kontaktirat se može na tel: 053 661 301, fax: 053 662 517.

VREMENSKA ZONA: UTC/GMT +1 sat (ljetno vrijeme +2)

TELEFONSKI PREDBROJ ZA HRVATSKU: +385

Važniji telefonski brojevi:

Jedinstveni europski broj za hitne službe 112

Policija 192

Vatrogasci 193

Hitna pomoć 194

Opće informacije 18981

Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru (MRCC) 195



5. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OBILJEŽJA LUKE I PLOVILA

Rekonstrukcija i dogradnja luke otvorene za javni promet u gradu Novalji – 2. faza će obuhvaćati:

a) obalne građevine – podrazumijeva nasipavanje i dogradnju postojeće obale – sastoji se od sljedećih sastavnih dijelova:

- Dio privezne obale „L-A“ u duljini 23,06 na rubnom dijelu, uz korijen glavnog lukobrana.
- Obala s kamenim pokosom „L-B“ u duljini 105,41 m.
- Privezna obala „L-C1“ u duljini 17,40 m.
- Plivajući gat „L-D“ sa pripadajućim sidrenim sustavom i pristupnim mostićem sa obale „L-B“. Pojedinačni pontonski elementi su duljine 12,20m (ukupno 4 kom) i širine 2,40m , ukupne duljine 48,87 m.
- Plivajući gat „L-E“ sa pripadajućim sidrenim sustavom i pristupnim mostićem sa obale „L-B“. Pojedinačni pontonski elementi su duljine 12,20m (ukupno 7 kom) i širine 2,40m , ukupne duljine 85,61 m.
- Plivajući gat „L-F“ sa pripadajućim sidrenim sustavom i pristupnim mostićem sa obale „L-B“. Pojedinačni pontonski elementi su duljine 12,20m (ukupno 7 kom) i širine 2,40m , ukupne duljine 85,61 m, te okomito postavljeni valobranski plivajući elementi na glavi gata s pojedinačnim elementima duljine 19,90m, ukupne duljine 59,88m.
- Jedan valobranski plivajući element, na rubnom istočnom dijelu, će se postaviti privremeno do izgradnje LNT-marine.

Navedeni plutajući pontoni sa pripadajućim sidrenim sustavom su postojeći koji se premještaju sa druge pozicije unutar luke.

b) krajobraznog uređenja –podrazumijeva krajobrazno uređenje obalnog dijela.

Privezna obala „L-A“ u duljini 23,06 m na rubnom dijelu, prema izvedenoj obali uz korijen glavnog lukobrana, će se izvesti kao nova privezna obala temeljena na koti -3,00 m i s rubom visine +1,30 m.

Podmorski obalni zid se izvodi kao gravitacijski masivni obalni u širini 2,40 m temeljen na stijeni, korištenjem montažnih sandučastih a.b. elemenata. Ispod montažnih arm.bet. elemenata predviđena je ugradnja vreća od suhog betona.

Iza zida je predviđena rasteretna prizma od kamena te opći kameni nasip.

Nadmorski armirano-betonski zid će se izvesti betoniranjem na licu mjesta u širini 1,20 m.

Obala će se opremiti i ormarićima s instalacijama vode i struje.

Rub obalnog zida će se izvesti ugradnjom kamene poklopnice, dok će se zaobalna površina tj. šetnica izvesti sa završnom kamenom oblogom debljine 6,0 cm.

Obala je opremljena bitvicama za privez nosivosti 50kN, na razmaku cca 4,0m.



Obala s kamenim pokosom „L-B“ u duljini 105,41 m izvodi se približno paralelno sa postojećom obalom na udaljenost cca 12,5 m.

Budući je na ovom dijelu luke predviđena montaža 3 plivajuća gata koji se pružaju okomiti na ovu obalu, ona se ne izvodi kao privezna obala, već se izvodi nadmorski AB rubni zidić temeljen na kamenom nasipu. Kameni nasip se izvodi sa oblogom od kamenih blokova „rip-rap“ mase 10-100 kg, debljine sloja 100 cm, s pokosom u nagibu 1:1,5 i sa završnom kotom na +0,70 m. Nadmorski armirano-betonski zid će se izvesti betoniranjem na licu mjesta u širini 1,20 m. Rub obalnog zida će se izvesti ugradnjom kamene poklopnice.

Privezna obala „L-C“ u duljini 17,40+23,04 m će se izvesti kao nova privezna obala temeljena na koti -3,00 m na čvrstoj stijeni sve s rubom visine +1,30 m.

Podmorski obalni zid se izvodi kao gravitacijski masivni obalni u širini 2,40 m temeljen na stijeni, korištenjem montažnih sandučastih a.b. elemenata. Ispod montažnih arm.bet. elemenata predviđena je ugradnja vreća od suhog betona.

Nadmorski armirano-betonski zid će se izvesti betoniranjem na licu mjesta u širini 1,20 m.

Obala će se opremiti i ormarićima s instalacijama vode i struje.

Obala je opremljena bitvicama za privez nosivosti 50kN, na razmaku cca 4,0m.

Rub obalnog zida će se izvesti cijeli u betonu, dok će se zaobalna površina dijelom izvesti sa završnom kamenom oblogom debljine 6,0 cm, a dijelom kao asfalt beton.

Kapacitet privezne obale na postojećem glavnom sjevernom lukobranu, prema rasporedu plovila je:

- 4 veza za plovila duljine do 8 m,
- 15 vezova za plovila duljine do 10 m,
- 12 vezova za ribarska plovila do 20 m.

Dužine plovila i dimenzije veza prema postojećem stanju su kako sljede:

LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET SJEVER, RIBARSKA LUKA

KATEG. VEZA	DULJINA PLOVILA (m)	VELIČINA VEZA (m)	BROJ KOM	ZASTUP. (%)
I	-8 m	10,0 x 3,00 m	4	12,90
II	8 - 10 m	12,0 x 4,00 m	15	48,39
RIBARSKI BRODOVI	- 20 m	23,00 x 6,00 m	12	38,71
SVEUKUPNO:			31	100,00

Kapacitet nadograđene privezne obale, odnosno gatova od plutajućih pontona, prema rasporedu plovila je:

- 30 vezova za plovila duljine do 8 m,
- 84 veza za plovila duljine do 10 m,
- 5 vezova za plovila duljine do 10 m (samo ljetni-sezonski vez).

Dužine plovila i dimenzije veza nakon rekonstrukcije su kako sljede:

LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET SJEVER, KOMUNALNA LUKA				
KATEG. VEZA	DULJINA PLOVILA (m)	VELIČINA VEZA (m)	BROJ KOM	ZASTUP. (%)
I	-8 m	10,0 x 3,00 m	30	26,32
II	8 - 10 m	12,0 x 4,00 m	84	73,68
SVEUKUPNO:			114	100,00

LJETNI-SEZONSKI VEZ				
II	8 - 10 m	12,0 x 4,00 m	5	4,39

Prema gore navedenome, **planirane dužine plovila i dimenzije veza u sjevernom dijelu luke (komunalna i ribarska luka) su kako sljede:**

- 34 veza za plovila duljine do 8 m,
- 99 vezova za plovila duljine do 10 m,
- 12 vezova za plovila duljine do 20 m,
- 5 vezova za plovila duljine do 10 m (samo ljetni-sezonski vez).

Prikaz situacije s rasporedom plovila i s opremom obale daje grafički dio studije.

Privez

Za sva plovila koja su na stalnom vezu u luci, privez se većim dijelom sastoji od veza na polere nosivosti 15 tona ili bitvica od inoxa nosivosti 50 kN na obalnom dijelu i sidrenog sustava u moru.

Na glavnom lukobranu poleri PS15 za vez na obalnim zidovima postavljeni su na udaljenosti od 5,75 m i bitvice za vez od inoxa nosivosti 50 kN na obalnim zidovima, postavljene su na udaljenosti od 3,0 do 4,0 m.

Na dograđenoj obali postavljaju se bitvice za vez od inoxa nosivosti 50 kN na udaljenosti od 4,0 m, dok su na pontonima ugrađene bitvice Al nosivosti 2,5 tona i bitvice Al nosivosti 5 tona.



5.1. VELIČINE ULAZA, PROLAZA U LUKU I OKRETIŠTA

Veličina ulaza u zatvoreni dio akvatorija odnosno u sjeverni dio luke, nakon rekonstrukcije prema UPU, iznosi 56,14 m, a čini udaljenost između privezanih ribarskih brodova na lukobranu i buduće granice lučkog područja LNT Novalja. Širina ulaza u luku je dimenzionirana za brodove širine do 10,0m.

Promjer kruga okretanja može se iskazati približno kao 2,5 Lpp plovila. Promjer kruga okretanja za plovila duljine:

- do duljine Lpp= 8 do 10 m iznosi 25,0 m,
- do duljine Lpp= do 20 m iznosi 50,0 m.

Veličina 1. manevarskog prostora s veličinom promjera kruga okretanja je 50,0 m za plovila duljine do 20,0 m.

Veličina 2. manevarskog prostora s veličinom promjera kruga okretanja je 25,0 m za plovila duljine do 10,0 m.

Širina plovnih puteva između plovila vezanih na gatove iznosi min 1,25 Lb najduljeg broda na vezu.

Plovni put između glavnog sjevernog lukobrana i novog gata „L-D“ kada se na vezu nalaze plovila je širine oko 12,50 m.

Plovni put između glavnog sjevernog lukobrana i novog gata „L-E“ kada se na vezu nalaze plovila je širine oko 23,00 m.

Plovni put između glavnog sjevernog lukobrana i novog gata „L-F“ kada se na vezu nalaze plovila je širine oko 32,09 m.

Situacija rasporeda plovila u luci i način priveza prikazuju se u grafičkom dijelu projekta.

Na završetku gatova ugradit će se gatna svjetla (bijelo oboreno svjetlo).

Sukladno Pomorskom zakoniku točnu poziciju kao i konačne nautičke karakteristike objekata pomorske signalizacije odrediti će nadležna Lučka kapetanija uz prethodno pribavljeno mišljenje trgovačkog društva „Plovput“.

Prema „Tehničkim uvjetima i svjedodžbi o sigurnosti plutajućeg objekta za pontonske gatove u marinama“; Hrvatskog registra brodova (QC-T-191 iz 2004. godine) da su dopuštena stanja valovlja unutar akvatorija marine:

- $h_s=0,15$ m, ne više od 5 dana godišnje;
 - $h_s=0,3$ m, jednom u razdoblju ne kraćem od 5 godina;
 - $h_s=0,5$ m, jednom u razdoblju ne kraćem od 50 godina;
- gdje je h_s značajna visina valova.



5.2. GRANIČNI UVJETI DUBINE VEZA ZA BORAVAK REFERENTNIH PLOVILA

Dubina veza ispod srednjih nižih niskih voda živih morskih mijena (SNNŽR) se računa kao zbroj sljedećih veličina: gaz plovila + $H_{\max, \text{dop}}/2$ (0,15m) + clearance (0,3 m) .

Brzine uplovljavanja i isplovljavanja plovila je iz luke je do 3 čv., odnosno najmanja moguća da se može sigurno upravljati plovilom. Tijekom takve plovidbe plovilo ne smije stvarati krmeni val, a koji bi mogao biti uzrok oštećenja plovila koja su na vezu.

Privez brodova je krmom ili pramcem na obalu.

U tablici 2. prikazane su osnovne karakteristike plovila koje su predviđena na vezu.

Tablica 2. Plovila pokretana motorom

KATEGORIJA VEZA	DULJINA BRODA [m]	MAX. GAZ NA MOTOR [m]	SNNŽR [m]	$H_{\max, \text{dop}}/2$ [m]	CLEARANCE [m]	CORPO MORTE [m]	NETOČNOST ISKOPA [m]	DUBINE VEZA ZA BRODOVE NA MOTOR [m]
I	6-8	0,60	0,43	0,15	0,30	0,50	0,30	2,28
II	8-10	0,80	0,43	0,15	0,30	0,50	0,30	2,48

Referentna dubina za dio luke koji je predmet rekonstrukcije je od -3,0 do -7,0 m.

5.3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PLOVILA

Plovila se razlikuju po vrsti, veličini, namjeni, izvedbi, vrsti pogona, itd. Tehničko-tehnološka obilježja plovila navedena su u čl. 5 Pomorskog Zakonika.

Ako ovim Zakonikom nije drugačije određeno, pojedini pojmovi u smislu ovoga Zakonika imaju sljedeća značenja:

1. autonomni plovni objekt je plovni objekt koji ovisno o stupnju automatizacije i zahtjevima za neposrednim nadzorom stalne službe može ploviti bez ukrcane posade ili sa smanjenim brojem članova posade,



7. brodica jest plovni objekt namijenjen za plovidbu morem koji je ovlašten prevoziti najviše 12 putnika, čija je duljina trupa veća od 2,5 metra, a manja ili jednaka 15 metara, ili ukupne snage porivnih uređaja veća od 5 kW,

Pojam brodica ne obuhvaća:

- plovila koja pripadaju drugom pomorskom objektu u svrhu prikupljanja, spašavanja ili obavljanja radova,
- plovila namijenjena isključivo za natjecanja,
- kanue, kajake, gondole i pedaline,
- daske za jedrenje i daske za jahanje na valovima

8. brzo plovilo jest plovilo koje ima sposobnost postizanja najveće brzine u čvorovima jednake ili veće od $7.1922 \times V^{0,1667}$ gdje je V istisnina na konstruktivnoj vodnoj liniji u m³.

U luku otvorenu za javni promet Novalja-sjever- 2. faza koja je predmet rekonstrukcije i dogradnje mogu uplovljavati plovila:

- brodice duljine do 10 m

Rekonstrukcijom i nadogradnjom luke povećat će se broj priveza plovila za 114 stalnih vezova i 5 sezonskih vezova u luci.

Opis i analiza s tehničko-tehnoloških i maritimnih obilježja tipičnih plovila u luci:

Brodice duljine do 8 m

Brodice duljine 8 m izgrađene su od drva, stakloplastike, gume (brodice na napuhavanje) te rjeđe od aluminija i željeza. Pogon su motori od 15 kW do 150 kW, izvanbrodski i brodski, a mogu se pri pristajanju pokretati veslima. Brzine tijekom plovidbe su najčešće do 8 čvorova, a pri manevriranju koriste motor s minimalnom snagom ili se koriste veslima. Ove brodice se u pravilu ne udaljavaju daleko od mjesta stalnog veza. Služe za rekreativne, sportske i gospodarske svrhe. Slika 36. prikazuje plovilo duljine do 8 m pogonjeno unutarnjim motorom.



Slika 36. Brodica duljine do 8 m

Brodice duljine 8 do 10 m

Brze brodice duljine do 8 do 10 m najčešće su izgrađene od pojačane stakloplastike ili gume (brodice na napuhavanje). Zbog njihove male mase utjecaj vjeta na njih je značajan. Dno novijih brodica na napuhavanje je najčešće od stakloplastike «V» oblika, a bočno se nalaze okrugle zračne komore. Omjer nadvodne površine izložene vjetru i podvodne površine je jako nepovoljan, što za posljedicu ima vrlo mali gaz plovila (od 0,2 m do 0,5 m) i lakši prilaz plitkim i neuređenim obalama jer nemaju kobilice. Međutim, istovremeno je otežano održavanje kursa tijekom plovidbe. Pogon im je vanbrodski motor koji je pričvršćen na krmeno zrcalo ili ugrađeni motori na krmi plovila («Z» pogon). Oba pogona su ispod dna trupa do najviše 0,5 m, što za posljedicu ima povećanje gaza plovila i veći rizik za oštećenje porivnog stroja. Snaga strojeva je između 25 kW i 150 kW, a brzine 12 do 35 čv.

Plovila ove grupe najčešće služe za jednodnevne plovidbe tijekom povoljnih vremenskih uvjeta. Ova plovila se najčešće udaljavaju maksimalno do oko 20 Nm od obale, za odlazak do najbližih destinacija. Najčešće služe za razonodu (sportski ribolov, skijanje na vodi i slično). Brodice su izgrađene najčešće od stakloplastike, a rijetko od drva. Njihov pogon je uobičajeno motor snage do 50 kW, najčešće unutarnji. Brzine su im veće od 12 čvorova, a pri manevru koriste motor koji radi najmanjom snagom. Masa im je mala te su zbog toga vrlo osjetljiva utjecaju sile vjetera. Omjer nadvodne površine izložene vjetru i podvodne površine je vrlo velik. Krmeni gaz iznosi oko 0,8 m, a prema pramcu se postupno smanjuje. Trup ima oblik slova "V" bez klasične kobilice. Mogu imati klasični osovinski vod i vijak ili tzv. "Z" pogon (jedan ili dva) koji se nalaze ispod najniže točke trupa.

Slika 37. prikazuje brzu brodicu (gliser) duljine preko svega 8 do 10 m.



Slika 37. Brza brodice (gliser) duljine 8 do 10 m

5.4. UTJECAJ VJETRA I VALOVA NA PRIVEZANA PLOVILA

Za dimenzioniranje sidrenog sustava plutajućih plovila mjerodavna su opterećenja kojima na njih, preko priveznog konopa i sidrenih lanaca djeluje morska okolina: vjetar, morska struja i valovi. Radi se o dinamičkim horizontalnim silama. Kako se očekuje razdoblje eksploatacije objekta kroz čitavu godinu, dimenzioniranje elemenata sidrenog sustava plovila izvršit će se prema ekstremnim vrijednostima opterećenja. Morske struje i valovi će se zanemariti zbog zaštićenog akvatorija.

Temeljem određenih maksimalnih brzina vjetera izračunat će se tlakovi vjetera na jahte izložene njegovom djelovanju.



Projektno stanje vjetra

Na temelju analiziranih podataka o vjetru, odrediti će se je projektno stanje vjetra relevantno za dimenzioniranje sidrenog sustava plovila za pojedinu sidrenu liniju. Za pojedini smjer, koristiti će se maksimalni udar vjetra za 50 godišnji povratni period.

Značajke projektnog stanja vjetra navedene su u tablicama zaključka o brzinama udara vjetra poglavlja 3.1.

Glavne dimenzije plovila

U tablici su prikazane glavne dimenzije gore navedenih duljina plovila. U proračunu će se računati s motornim plovilima zbog njihove veće nadvodne površine.

DULJINA PLOVILA PREKO SVEGA	ŠIRINA PLOVILA	NADVODNA LATERALNA POVRŠINA	NADVODNA FRONTALNA POVRŠINA
(m)	(m)	(m ²)	(m ²)
8,00	2,60	16,00	6,40
10,00	3,40	25,20	8,40

Za izračun opterećenja plovila od vjetra koriste se sljedeći izrazi:

$W_L = 1/2 \cdot C_{DL} \cdot \rho_a \cdot A_{WL} \cdot v_w^2$ - ukupna sila vjetra na lateralnu površinu broda

$W_T = 1/2 \cdot C_{DT} \cdot \rho_a \cdot A_{WT} \cdot v_w^2$ - ukupna sila vjetra na čeonu-frontalnu površinu broda

Gdje su :

ρ_a - gustoća zraka = 1,3 kg/m³

C_{DT} - čeonni koeficijent otpora broda = 1

C_{DL} - lateralni koeficijent otpora broda = 1

A_{WT} - ukupna čeonna nadvodna površina broda

A_{WL} - ukupna lateralna nadvodna površina broda

Za izračun opterećenja plovila od valova koriste se sljedeći izrazi:

$$F_{val} = C_{val(\varphi)} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho_v \cdot g \cdot L \cdot \left(\frac{H_s}{2} \right)^2$$

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)

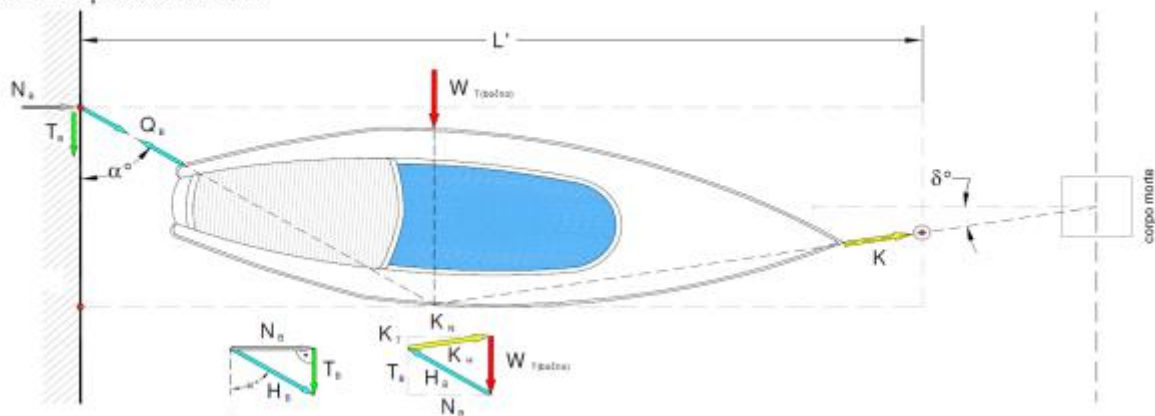
L - duljina broda na vodenoj liniji (m)

H_s - signifikantna valna visina (m)

Sile za dimenzioniranje sidrenih lanaca i priveznih konopa brodica

Za proračun sidrenih lančanica plovila (pramčani vez) mjerodavne sile od vjetra i valova koji djeluju uzdužno i popreko na plovila, proračunate u nastavku u tablici.

Schema priveza broda:



Slika 38. – Prikaz sheme priveza broda

$$\begin{aligned}
 W_T &= K_H \cdot \sin \delta + H_B \cdot \cos \alpha \\
 N_B &= H_B \cdot \sin \alpha \\
 K_N &= K_H \cdot \cos \delta \\
 K_H \cdot \cos \delta &= H_B \cdot \sin \alpha \\
 K_H &= \frac{H_B \cdot \sin \alpha}{\cos \delta} \\
 W_T &= H_B \cdot \sin \alpha \cdot \tan \delta + H_B \cdot \cos \alpha \\
 W_T &= H_B \cdot (\sin \alpha \cdot \tan \delta + \cos \alpha) \\
 H_B &= \frac{W_T}{(\sin \alpha \cdot \tan \delta + \cos \alpha)}
 \end{aligned}$$

$$K = \frac{W_T \cdot \sin 30}{\sin 10 \cdot \sin 30 + \cos 10 \cdot \cos 30}$$

Usvojeno:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\delta = 10^\circ$$

DULJINA PLOVILA	SILA (kN)	
	42,1	m/s
	OKOMITO NA UZD. SMJER	OKOMITO NA POP. SMJER
(m)	(kN)	(kN)
8,00	18,43	7,37
10,00	29,03	9,68



6. MJERE MARITIMNE SIGURNOSTI TIJEKOM MANEVRIRANJA I BORAVKA PLOVILA NA MJESTU PRIVEZA, TE POSTUPKE U IZVANREDNIM OKOLNOSTIMA

Luka Novalja je otvorena za javni promet, te omogućava uplovljenje tijekom cijelog dana. U posebnim slučajevima kada se ukaže potreba za obavljanje posebnih operacija ili posebna upotreba luke ili lučkog područja, za svaki konkretni slučaj namijenit će se određeni vez i/ili dio lučkog područja radi obavljanja tih operacija ili posebne upotrebe luke odnosno lučkog područja.

Prema članku 51. Pravilnika o redu u lukama Lučke uprave Novalja, u luci je zabranjeno:

- 1) onemogućiti pristup napravama za privez;
- 2) premještati, mijenjati i uklanjati vezove, sidra i uređaje drugog plovnog objekta osim kad je to potrebno radi sprečavanja neposredne i očite štete ili kad je to potrebno zbog dolaska ili odlaska plovnog objekta;
- 3) vezivati plovne objekte za plovidbene i druge oznake, naprave i uređaje koji nisu namijenjeni za privez i kretati se po njima;
- 4) neovlašteno postavljati, premještati, mijenjati, uklanjati ili oštećivati plovidbene i druge oznake ili naprave za privez;
- 5) oštećivati operativne obale teškim vozilima, smještanjem teških predmeta preko dopuštenog opterećenja, zabijati u obalu klinove, grede i sl., te dizati kamenje s obalnih zidova obavljati bilo koju drugu radnju kojom se nanosi šteta operativnim obalama;
- 6) zavarivati, ložiti vatru na otvorenom ognjištu na obali ili na plovnom objektu i na napravama za privez;
- 7) čistiti i strugati i bojati nadvodni ili podvodni dio oplata plovnog objekta;
- 8) zagađivati zrak ispuštanjem prašine, dima i drugih plinova iznad dozvoljenih količina utvrđenih posebnim propisima;
- 9) držati u pogonu brodski propeler, osim zbog obavljanja potrebnog manevra broda,
- 10) kupati se, roniti, glisirati, jedriti na dasci, vući ili učiti skijanje na vodi;
- 11) obavljati na plovnom objektu radove popravka i rekonstrukcije oplata, palube, opreme i stroja izvan uobičajenih poslova;
- 12) spaljivanje otpada na plovnom objektu;
- 13) na bilo koji način ugrožavati sigurnost plovidbe, ljudskih života i okoliša.



6.1. DOLAZAK I PRIVEZ PLOVILA

Luka Novalja je otvorena za javni promet, te omogućava uplovljenje tijekom cijelog dana.

Lučka kapetanija Senj ima, pored ostalih, ispostavu izvan svog sjedišta i to:

- Ispostava Novalja;

Važni kontakt podaci:

VREMENSKA ZONA: UTC/GMT +1 sat (ljetno vrijeme +2)

TELEFONSKI PREDBROJ ZA HRVATSKU: +385

Važniji telefonski brojevi:

Jedinstveni europski broj za hitne službe 112

Policija 192

Vatrogasci 193

Hitna pomoć 194

Opće informacije 18981

Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru
(MRCC) 195

Lučka uprava Novalja

Adresa: Dalmatinska 18,
53291 Novalja
Tel: + 385 53 663 231
+ 385 99 314 6251
mail: luka.novalja@lucka-uprava-novalja.com
info@lucka-uprava-novalja.com

6.1.1. DOLAZAK I BORAVAK STRANIH JAHTI I BRODICA

Strane jahte i brodice mogu dolaziti i boraviti u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske radi razonode, turističkog krstarenja i sudjelovanja u sportskim natjecanjima ili nautičkim sajmovima, sve prema UREDBI O UVJETIMA ZA DOLAZAK I BORAVAK STRANIH JAHTI I BRODICA NAMIJENJENIH SPORTU I RAZONODI U UNUTARNJIM MORSKIM VODAMA I TERITORIJALNOM MORU REPUBLIKE HRVATSKE. (N.N. 97/13).

6.2. MJERE U IZVANREDNIM OKOLNOSTIMA

Izvanrednim okolnostima smatraju se sve one okolnosti u kojima su ugroženi članovi posade ili putnici na brodovima, brod na pristaništu ili prijeti opasnost od onečišćenja morskog okoliša.



Izvanrednim okolnostima smatraju se nepovoljne vremenske prilike odnosno nevrijeme, požar, eksplozija, prodor vode i potonuće, otkazivanje porivnog stroja, onečišćenje mora odnosno pojava broda s ozlijeđenim članom posade ili putnikom.

Posada plovila je dužna ukazati prvu pomoć svim osobama povrijeđenim na plovilu.

Plovilo je dužno obavijestiti upravu Luke s kratkim opisom događaja u slučaju:

- teže povrede jedne osobe,
- lakše povrede više osoba, ili
- smrt osobe na brodu.

U slučaju izbijanja požara na brodu zapovjednik plovila ili njeni članovi posade su dužni o tome obavijestiti upravu luke i poduzeti mjere za gašenje požara.

Trgovačko društvo koje je dobilo koncesiju za rad u luci dužno je imati odgovarajuću opremu za gašenje požara.

Sve osobe koje primijete požar u luci dužne su o tome obavijestiti vatrogasnu službu i upravu luke.

U luci nije dozvoljeno bacati otpatke, ostavljati ostatke tereta i ispuštati tekućine i druge tvari koje onečišćuju Luku.

Trgovačko društvo ili osoba koja koristi obalu dužna je nakon završetka ukrcaja-iskrcaja očistiti korišteni dio obale. Trgovačko društvo je dužno održavati i sve ostale površine na kojima obavlja svoje djelatnosti.

Zapovjednik plovila s kojeg je onečišćeno more ili obala uljem ili na drugi način dužan je odmah obavijestiti upravu luke i Lučku kapetaniju.

Rukovanje opasnim teretima u luci mora se obavljati sukladno odgovarajućem propisu o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog tereta i ostalog tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama.

Ako plovilo ili plutajući objekt izgubi dio opreme ili tereta u luci, osoba koja upravlja plovilom odnosno plutajućim objektom, dužna je o tome bez odlaganja obavijestiti upravu luke i Lučku kapetaniju.

7. ZAŠTITA OKOLIŠA

Zaštita akvatorija i morske obale obveza je svakog vlasnika i korisnika plovila.

U cilju zaštite zagađivanja akvatorija i obale kao zaštite od požara u luci je zabranjeno:

- bacati u more i na obalu bilo kakve otpatke i smeće (boce, najlon vreće, pvc čaše, kantice, lakove, goriva, ulja, deterdžente, kozmetiku i sl.);
- bacati u more otpadno ulje iz motora, te zamašćene i zauhljene vode iz plovila,
- prazniti u more sadržaje fekalnih tankova i raznih brodskih WC-a;
- bacati u more stare i neiskorištene ribe i ostatke ribe;
- bacati u more otpadne vode sa deterdžentima (iz brodskih kuhinja);
- vršenje fizioloških potreba u more;
- vršenje čišćenja, pituravanja plovila na mjestima za to zabranjenim;
- razbijanje staklenih predmeta i bacanje po rivama i u more;
- izvođenje bilo kakvih radnji koje mogu izazvati požar bilo na plovilu ili na obali, osim uz suglasnost ove uprave luke.

U cilju zaštite od zagađivanja obale i luke kao i zaštite od požara, prema Pravilniku o redu u lukama Lučke uprave Novalja, vrijedi sljedeće:

- U luci nije dozvoljeno bacati otpatke, ostavljati ostatke tereta i ispuštati tekućine i druge tvari koje onečišćuju luku.

-Korisnici luke dužni su otpatke prikupljati i predati tijelu koje upravlja lukom ili ovlaštenim koncesionarima.

-Lučka uprava naredit će osobi koja onečišćuje more ili taloži otpatke da odmah prekine onečišćavanje ili ukloni otpatke.

-Plovni objekti su dužni prikupljati smeće u posebna spremišta te ih svakodnevno predavati tijelu koje upravlja lukom ili ovlaštenim koncesionarima.

-Plovni objekt je dužan prije napuštanja luke o predati prikupljeno smeće te ostatke tereta, ambalaže, zaštitnog materijala i sl; predati kaljužne vode, otpadne vode i fekalije.

-U luci je zabranjen iskrcaj prljavih balastnih voda. Lučka kapetanija može odobriti iskrcaj balasta na lučkom području ako utvrdi da ne postoji opasnost od onečišćenja mora.

-Otpaci od čišćenja mreža moraju se sakupiti i vratiti u more na udaljenosti ne manjoj od 1 Nm od obale.

-Ukrcaj goriva obavlja se isključivo na benzinskim postajama ili iz autocisterna na za to određenim mjestima na operativnoj obali. Tijekom operacije ukrcaja pogonskog goriva moraju biti poduzete zaštitne mjere za sprječavanje onečišćenja mora. Prilikom opskrbe pogonskim gorivom u luci primjenjuju se posebni propisi o rukovanju i prijevozu opasnih tvari u pomorskom prometu. Zabranjeno je samostalno ukrcajati gorivo u plovne objekte.



-U luci se može obavljati degazacija, fumigacija i deratizacija broda na zahtjev zapovjednika broda ili nadležnog upravnog organa samo uz suglasnost Lučke uprave i odobrenja lučke kapetanije. Brod koji je podvrgnut deratizaciji i fumigaciji dužna je čuvati osoba ovlaštena za obavljanje ove djelatnosti sve do povratka posade na brod te je dužna istaći upozorenja o opasnostima i spriječiti pristup na brod neovlaštenim osobama.



8. ZAKLJUČAK

1. Visina vala u zatvorenom akvatoriju luke, ne prelazi granicu od 0,50 m za povratni period od 50 godina, kao ni granicu od 0,30 m za povratni period od 5 godina te je moguće sva privezna mjesta u luci koristiti za privez tijekom cijele godine.
2. U glavnom projektu koristiti podatke iz ove maritimne studije o brzini vjetra i visini vala na pojedinoj lokaciji u luci.
3. Zbog dubine gaza unutar akvatorija predviđen je privez plovila sa motornim pogonom, duljine plovila do 20,0 m.
4. Za potrebe ishođenja uporabne dozvole ishoditi svjedodžbu o tehničkim karakteristikama naprava za privez plovnih objekata izdane od priznate organizacije.
5. Za potrebe ishođenja uporabne dozvole dostaviti Hidrografskom institutu hidrografski elaborat izvedenog stanja.
6. Tijekom izrade glavnog projekta i gradnje poštivati sve posebne uvjete.

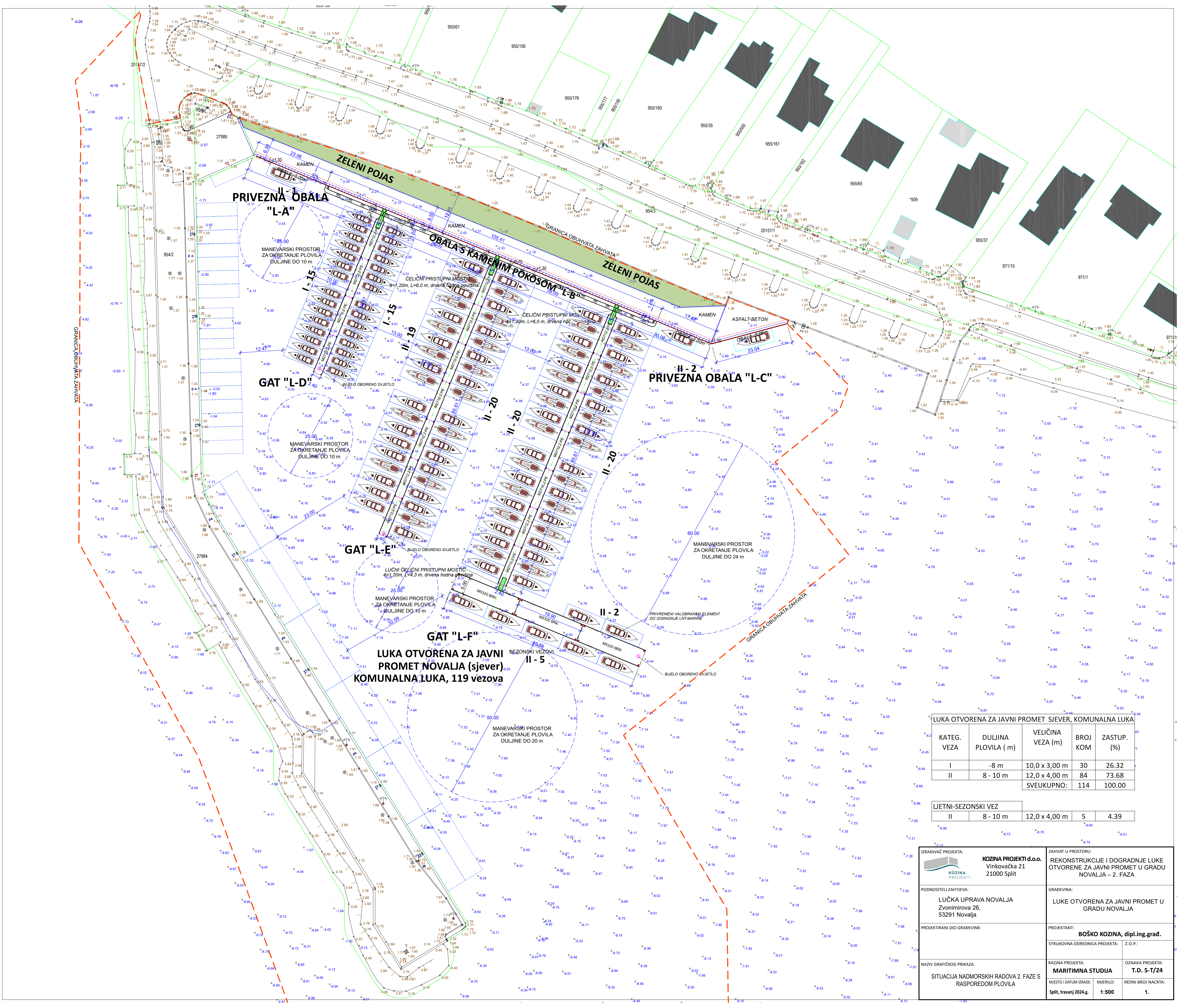


9. LITERATURA

1. Idejni projekt REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE LUKE OTVORENE ZA JAVNI PROMET U GRADU NOVALJA – 2. FAZA, IP-3-3/24, travanj 2024.g., Kozina projekti d.o.o. Split
2. Peljar, Hrvatski Jadran – sjever, 2. prošireno i dopunjeno izdanje, 2004.
3. Obalne karte, Hrvatski hidrografski institut , izdanje veljača 2022.
4. Izvještaj o klimatološkim podacima sa mjerne postaje Mali Lošinj za razdoblje od 2003.-2012. god.
5. CEM (Coastal Engineering Manual), U.S.Army Corps of Engineers, 2003.
6. Demirbilek Z., Panchang V.G., CGWAVE: A Coastal Surface Water Wave Model of the Mild Slope Equation, Technical Report CHL-98-26, US Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi, 39, 180, 1998..
7. PIANC, Report n^o 121-2014, „Harbour Approach Channels Design Guidelines“.
8. British Standard Code of Practice for Maritime structures, Part 1. General criteria, British Standard Institution, 2003.
9. British Standard Code of Practice for Maritime structures, Part 4. Code of practice for design of fendering and mooring systems, British Standard Institution, 1994.
10. British Standard Code of Practice for Maritime structures, Part 6. Design of inshore moorings and floating structures, British Standard Institution, 1989.



10. NACRTI



LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET SJEVER, KOMUNALNA LUKA

KATEG. VEZA	DULJINA PLOVILA (m)	VELIČINA VEZA (m)	BROJ KOM	ZASTUP. (%)
I	-8 m	10,0 x 3,00 m	30	26.32
II	8 - 10 m	12,0 x 4,00 m	84	73.68
SVEUKUPNO:			114	100.00

LJETNI-SEZONSKI VEZ				
II	8 - 10 m	12,0 x 4,00 m	5	4.39



KOZINA PROJEKT d.o.o.
Vinkovačka 21
21000 Split

PODNOŠITELJ ZAHTEJVA:

LUČKA UPRAVA NOVALJA
Zvonimirova 26,
53291 Novalja

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:

NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA:

SITUACIJA NADMORSKIH RADOVA 2. FAZE S
RASPOREDOM PLOVILA

ZAHVAT U PROSTORU:

REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE LUKE
OTVORENE ZA JAVNI PROMET U GRADU
NOVALJA – 2. FAZA

GRAĐEVINA:

LUKE OTVORENE ZA JAVNI PROMET U
GRADU NOVALJA

PROJEKTANT:

BOŠKO KOZINA, dipl.ing.građ.

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

Z.O.P.:

RAZINA PROJEKTA:

MARITIMNA STUDIJA

OZNAKA PROJEKTA:

T.D. 5-T/24

MIJESTO I DATUM IZRADE:

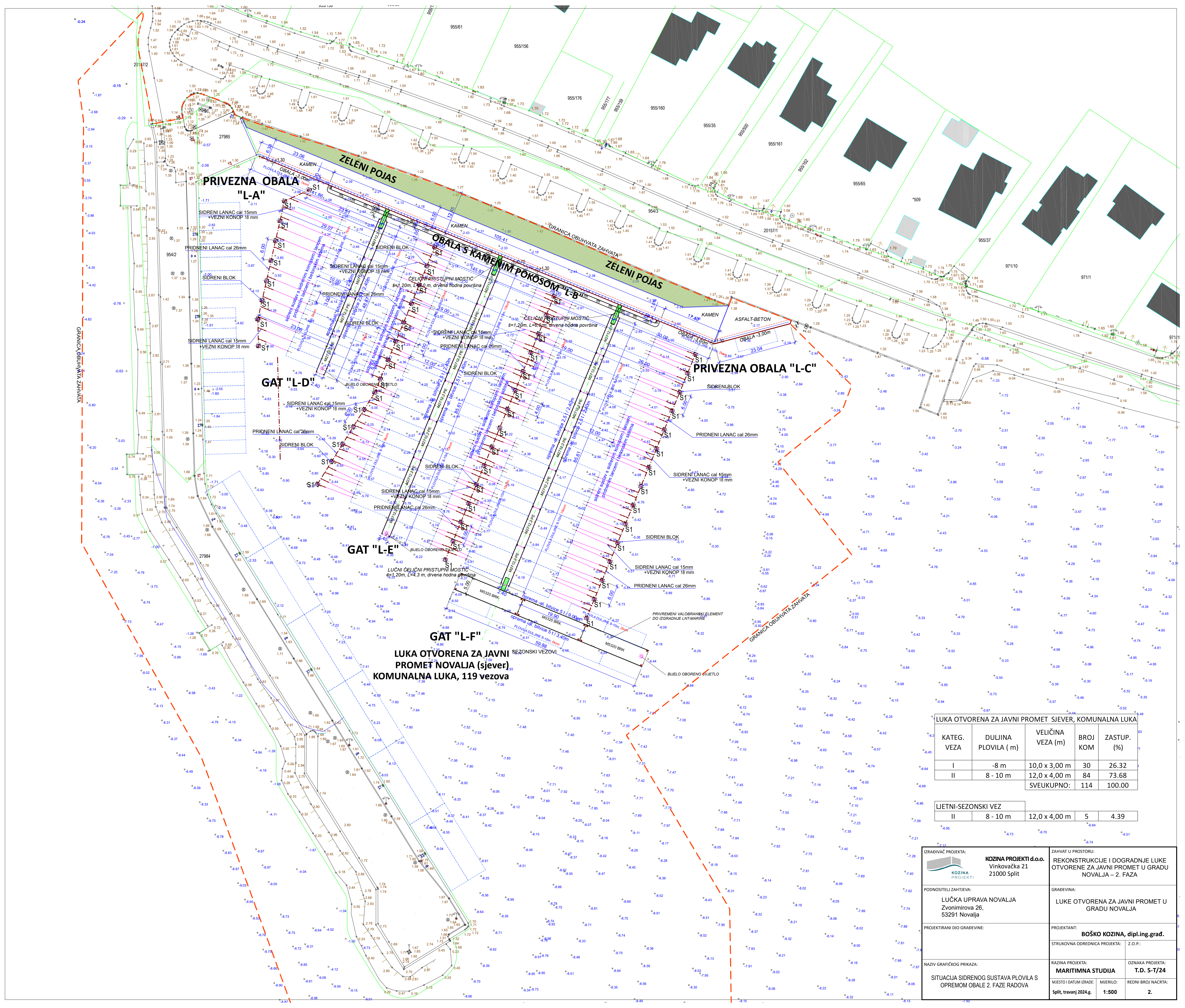
Split, travanj 2024.g.

MJERILO:

1:500

REDNI BROJ NACRTA:

1.

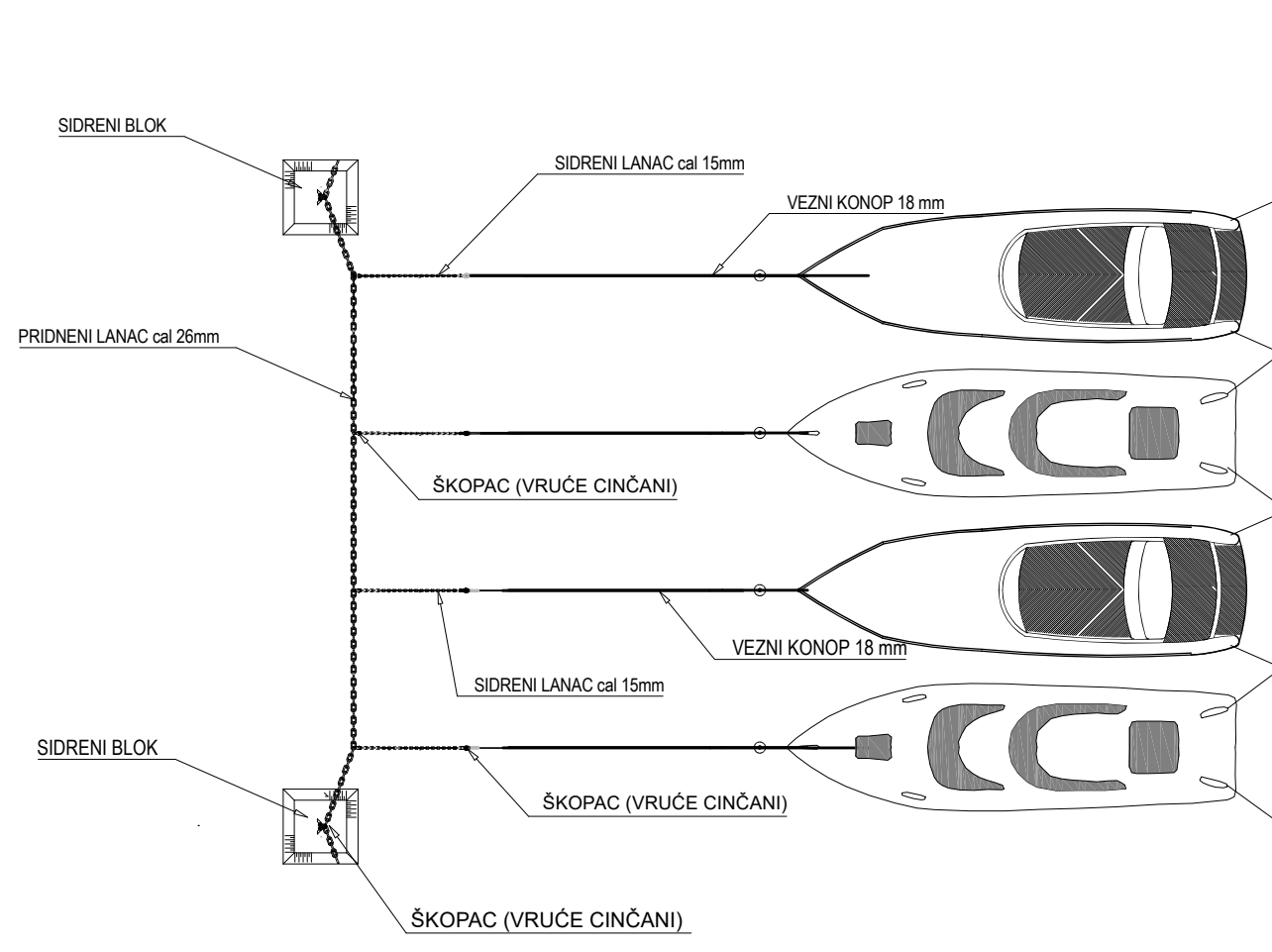
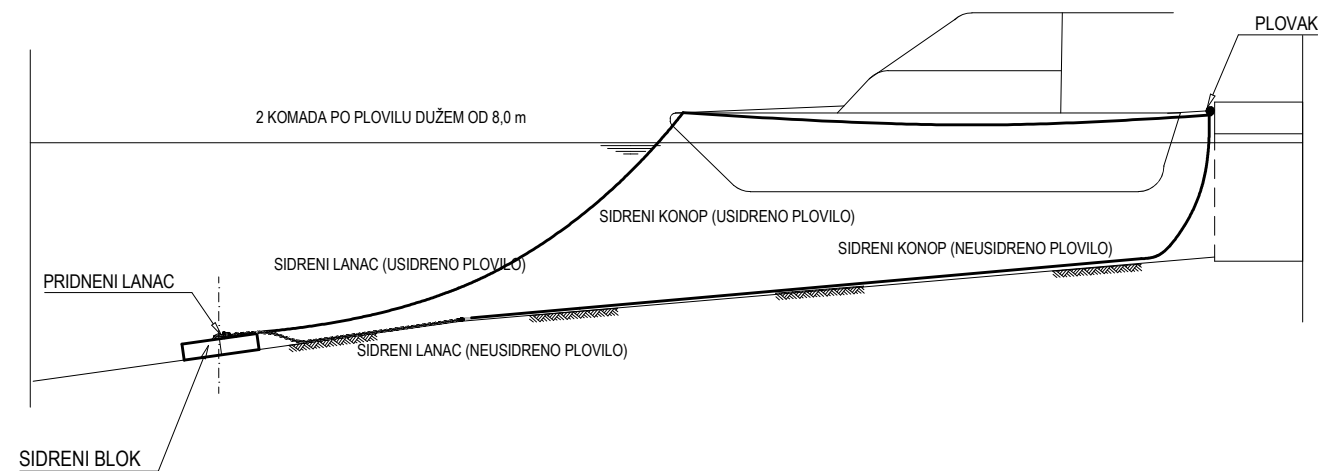


KATEG. VEZA	DULJINA PLOVILA (m)	VELIČINA VEZA (m)	BROJ KOM	ZASTUP. (%)
I	8 m	10,0 x 3,00 m	30	26,32
II	8 - 10 m	12,0 x 4,00 m	84	73,68
		SVEUKUPNO:	114	100,00

LJETNI-SEZONSKI VEZ				
II	8 - 10 m	12,0 x 4,00 m	5	4.39

<div>IZRADIVAČ PROJEKTA:</div> <div><div>KOZINA PROJEKTI</div></div> <div>KOZINA PROJEKTI d.o.o. Vinkovačka 21 21000 Split</div>	<div>IZAHVAT U PROSTORU:</div> <div>REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE LUKE OTVORENE ZA JAVNI PROMET U GRADU NOVALJA – 2. FAZA</div>		
<div>PODNOŠITELJ ZAHTEVA:</div> <div>LUČKA UPRAVA NOVALJA Zvonimirova 26, 53291 Novalja</div>	<div>GRAĐEVINA:</div> <div>LUKE OTVORENA ZA JAVNI PROMET U GRADU NOVALJA</div>		
<div>PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:</div>	<div>PROJEKTANT:</div> <div>BOŠKO KOZINA, dipl.ing.građ.</div>		
<div>NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA:</div> <div>SITUACIJA SIDRENOG SUSTAVA PLOVILA S OPREMOM OBALE 2. FAZE RADOVA</div>	<div>STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:</div> <div>Z.O.P.:</div>		<div>OZNAKA PROJEKTA:</div> <div>T.D. 5-T/24</div>
	<div>RAZINA PROJEKTA:</div> <div>MARITIMNA STUDIJA</div>		
	<div>MJESTO I DATUM IZRADE:</div> <div>Split, travanj 2024.g.</div>	<div>MJERILO:</div> <div>1:500</div>	

SIDRENI SUSTAV PLOVILA



<div>IZRAĐIVAČ PROJEKTA:</div> <div><div></div><div><div>KOZINA PROJEKTI d.o.o.</div><div>Vinkovačka 21</div><div>21000 Split</div></div></div>		<div>ZAHVAT U PROSTORU:</div> <div>REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE LUKE OTVORENE ZA JAVNI PROMET U GRADU NOVALJA – 2. FAZA</div>	
<div>PODNOŠITELJ ZAHTEJA:</div> <div>LUČKA UPRAVA NOVALJA Zvonimirova 26, 53291 Novalja</div>		<div>GRAĐEVINA:</div> <div>LUKE OTVORENA ZA JAVNI PROMET U GRADU NOVALJA</div>	
<div>PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:</div>		<div>PROJEKTANT:</div> <div>BOŠKO KOZINA, dipl.ing.građ.</div>	
		<div>STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:</div>	<div>Z.O.P.:</div>
<div>NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA:</div> <div>SIDRENI SUSTAV PLOVILA</div>		<div>RAZINA PROJEKTA:</div> <div>MARITIMNA STUDIJA</div>	<div>OZNAKA PROJEKTA:</div> <div>T.D. 5-T/24</div>
		<div>MJESTO I DATUM IZRADE:</div> <div>Split, travanj 2024.g.</div>	<div>MJERILO:</div> <div></div> <div>REDNI BROJ NACRTA:</div> <div>3.</div>