

ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA OPATIJA – LOVRAN – MOŠĆENIČKA DRAGA
V. C. Emina 3, Opatija

DOGRADNJA LUKE OPATIJA

STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ



Svibanj 2015.god.



rijekaprojekt

D.O.O. ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I IZVOĐENJE
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka

INVESTITOR: ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA OPATIJA – LOVRAN –
MOŠĆENIČKA DRAGA
V.C. Emina 3, Opatija

NAZIV GRAĐEVINE:

DOGRADNJA LUKE OPATIJA

STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

VODITELJ STUDIJE: MLADEN GRBAC, dipl.ing.grad

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Mladen Grbac
dipl. ing. grad.

Ovlašteni inženjer građevinarstva



BROJ PROJEKTA: 12-068

DATUM: svibanj 2015.god.

DIREKTOR:

rijekaprojekt

DRUŠTVO S OGRANIČENOM ODGOVORNOSTI
ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I IZVOĐENJE

RIJEKA, RENE LUSTIG, dipl.ing.grad.



SADRŽAJ:

I. OPĆI PRILOZI

1. Naslovna strana	1
2. Sadržaj Studije o utjecaju na okoliš	2-5
3. Popis pravnih i fizičkih osoba koje su radile na studiji	6-7
4. Izvadak iz upisa u sudski registar	8-12
5. Rješenje Ministarstva	13-16

II. STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

UVOD	17-20
-------------	-------

- *Rješenje o prihvatljivosti zahvata*
- *Potvrda o usklađenosti zahvata sa prostorno – planskom dokumentacijom*

A. OPIS ZAHVATA 21

A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA I POSTOJEĆE STANJE

A.1.1. Svrha poduzimanja zahvata	23-24
A.1.2. Lokacija planiranog zahvata	24-26
A.1.3. Postojeće stanje	27-29
A.1.4. Struktura plovila unutar luke Opatija i pomorski promet	29-34

A.2. IDEJNO RJEŠENJE ZAHVATA 35

A.2.1. Građevinsko – tehnološko rješenje: lučka podgradnja	36-41	
A.2.2. Obalne konstrukcije	41-44	
A.2.3. Lučka nadgradnja	44-46	
A.2.4. Produbljanje	46	
A.2.5. Kopneni promet	46-49	
A.2.6. Vodoopskrba i odvodnja	49-53	
A.2.7. Ostale instalacije	53	
A.2.8. Način realizacije zahvata	53-55	
A.2.9. Grafički prilozi	56	
A.2.9.1. Ortofoto situacija	1:2500	1
A.2.9.2. Situacija	1:1000	2
A.2.9.3. Građevinska situacija	1:1000	3
A.2.9.4. Karakteristični profili	1:500	4

B. ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA 57-61

C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU 62

C.1. OPIS LOKACIJE 63


C.1.1. Položaj zahvata u odnosu na administrativno – teritorijalne cjeline	64
C.1.2. Luka Opatija – lučko područje	65-66
C.1.3. Opća geografska i navigacijska obilježja plovidbenog područja	67-68
C.1.4. Prometna povezanost	69

C.2.	PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA	70
C.2.1.	Važeći dokumenti prostornog uređenja	71-78
	• Prostorni plan Primorsko - goranska županije (Sl.n. 32/13))	
	<i>grafički prilog</i>	
	- 1. Korištenje i namjena površina	
	• Prostorni plan uređenja Grada Opatija – izmjene i dopune (Sl.n. 12/06, 56/12)	
	<i>grafički prilog</i>	
	- 1A. Korištenje i namjena prostora	
	• Urbanistički plan uređenja naselja Opatija – izmjene i dopune (Sl.n. 56/12)	
	<i>grafički prilog</i>	
	- 1.2. Korištenje i namjena površina	
C.2.2.	Analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja	79-82
C.2.3.	Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima	83
C.3.	ZAŠTITA PRIRODE I EKOLOŠKA MREŽA	84-88
C.3.1.	Zaštićena područja	
	<i>grafički prilog</i>	
	- Izvadak iz Karte zaštićenih područja RH (DZZP)	
C.3.2.	Stanišni tipovi	
	<i>grafički prilog</i>	
	- Izvadak iz Karte staništa RH (DZZP)	
C.3.3.	Područja ekološke mreže rh	
	<i>grafički prilog</i>	
	- Izvadak iz Karte ekološke mreže RH (DZZP)	
C.4.	OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA	89
C.4.1.	Geološka građa	90
C.4.2.	Hidrogeološke značajke	91
C.4.3.	Seizmičnost	92
C.4.4.	Kakvoća mora	93-107
C.4.5.	Životne zajednice morskog dna	108-113
C.4.6.	Kulturno – povijesna baština	113-121
C.4.7.	Stanovništvo, namjena i korištenje prostora	122-123
C.4.8.	Krajobraz	124-136
C.4.9.	Zrak	137-138
C.4.10.	Meterološka i oceanološka obilježja plovidbenog područja	138-143
C.4.11.	Vjetrovalna klima	144-148
C.4.12.	Valovanje i strujanje mora	148-178
C.4.13.	Buka	178-179
C.4.14.	Gospodarenje otpadom	179-181
D.	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA	182
	Utjecaj zahvata na sastavnice okoliša	
D.1.	Utjecaj na prostor	183
D.2.	Utjecaj na vode	184

D.3. Utjecaj na kakvoću mora	185-187
D.4. Utjecaj na životne zajednice morskog dna	187-188
D.5. Utjecaj na kulturno - povijesnu baštinu	188-189
D.6. Utjecaj na stanovništvo, namjenu i korištenje	189
D.7. Utjecaj na krajobraz	190-195
D.8. Utjecaj na kvalitetu zraka	196
Utjecaj zahvata kao opterećenje okoliša	
D.9. Utjecaj zahvata na pomorski promet	197-202
D.10. Utjecaj zahvata na kvalitetu vode zbog ukrcaja/iskrcaja balastnih voda	203
D.11. Utjecaj izvanrednih događaja vezanih uz brodove na okoliš	203-207
D.12. Utjecaj buke	207-210
D.13. Utjecaj pronosa bakra na prostor zahvata	211-224
E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA, TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA	225
E.1. OPIS PREDLOŽENIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA SPRJEČAVANJE, OGRANIČAVANJE ILI UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ I PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	226-241
Mjere zaštite - sastavnice okoliša	
E.1.1. Mjere zaštite prostora	
E.1.2. Mjere zaštite voda	
E.1.3. Mjere zaštite vezane za seizmiku	
E.1.4. Mjere zaštite kakvoće mora i životinjskih zajednica morskog dna	
E.1.5. Mjere zaštite kulturno - povijesne baštine	
E.1.6. Mjere zaštite stanovništva	
E.1.7. Mjere zaštite krajobraza	
E.1.8. Mjere zaštite kvalitete zraka	
Mjere zaštite - opterećenja okoliša	
E.1.9. Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi	
E.1.10. Mjere zaštite pomorskog prometa	
E.1.11. Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda	
E.1.12. Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu	
E.1.13. Mjere zaštite od buke	
E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA I PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	242-243
E.2.1. Program praćenja kakvoće mora i morskog dna	
E.2.2. Program praćenja stanja voda	
E.2.3. Program praćenja stanja buke	
E.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ	244-248
F. SAŽETAK STUDIJE	249
F.1. OPIS ZAHVATA	250-255
F.1.1. Svrha poduzimanja zahvata i postojeće stanje	
F.1.2. Idejno rješenje zahvata	
F.1.3. Odabir varijantnih rješenja	

F.1.4. Opis lokacije zahvata	
F.2. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	255-263
F.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE	263-270
F.3.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša	
F.3.1.1. Tijekom građenja	
F.3.1.2. Tijekom korištenja	
F.3.1.3. Mjere za sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih ekoloških nesreća	
F.3.2. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša s prijedlogom plana provedbe	
F.4. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA NA OKOLIŠ	270-272
G. NAZNAKA POTEŠKOĆA U RADU	273-274
H. POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA	275-279
I. POPIS PROPISA	280-285

Voditelj studije
Mladen Grbac
dipl. ing. građ.
Ovlašćenje za inženjersko građevinarstvo



6 27

Mladen Grbac, dipl.ing.građ.

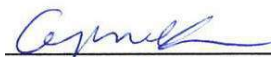
3. POPIS PRAVNIH I FIZIČKIH OSOBA KOJE SU RADILE NA STUDIJU

RIJEKAPROJEKT d.o.o.

Voditelj studije: Mladen Grbac, dipl.ing.građ.
(stanovništvo,zrak, buka)



Suradnici: Klara Bačić Čapalija, dipl.ing.građ.
(Idejno rješenje, Prostorno - planska dokumentacija, namjena I korištenje prostora)
Darko Pavoković,dipl.ing.građ.
(Idejno rješenje konstrukcije)
Kristina Medek Čemeljić, građ.teh.

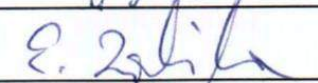


Stručni suradnici:

Stanko Lulić, profesor povijesti umjetnosti i etnolog
(Kulturno - povijesna baština)

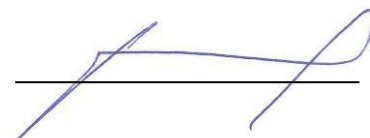


dr.sc. Elvis Zahtila, dipl.ing.biol.
(Životne zajednice morskog dna)



RIJEKAPROJEKT - VODOGRADNJA D.O.O.

Raoul Valčić, dipl.ing.građ.
(Vodoopskrba i odvodnja zaštita voda)



MARINAPROJEKT D.O.O. ZADAR

prof. Nikola Bašić, dipl.ing.arh.
(Vizuelna kvaliteta krajobraza)



GRAĐEVINSKI FAKULTET RIJEKA

prof.dr.sc. Čedomir Benac, dipl.ing.geol.
(Geološka građa šireg područja, hidrogeologija, seizmika)



RIEKO - LAB D.O.O.

mr.sc.Višnja Hinić, dipl.ing.biokem.
(Kakvoća mora)



HYDROEXPERT D.O.O.

prof.dr.Vladimir Andročec, dipl.ing.
Doc.dr.sc. Goran Lončar, dipl.ing.
(Maritimno meteorološke karakteristike
- hidrodinamika mora)





ZVUK D.O.O.

Obrada podataka sa strujomjernih postaja i
termohalinih svojstava mora


BRODARSKI INSTITUT D.O.O.


dr.sc. Predrag Vukadin
Mjerenje profila morskih struja,
Mjerenje termohalinskih svojstava





POMORSKI FAKULTET U RIJECI

dr.sc. Robert Mohović, kap. duge plovidbe
dr.sc. Renato Ivče, kap. duge plovidbe
dr.sc. Đani Mohović, kap. duge plovidbe
dr.sc. Igor Rudan, poručnik trgovačke mornarice
Utjecaj pomorskog prometa na okoliš











REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040026591

OIB:

06443766961

TVRTKA:

5 RIJEKAPROJEKT d. o. o. za projektiranje, nadzor i izvođenje

5 RIJEKAPROJEKT d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Rijeka (Grad Rijeka)
Moše Albaharija 10/a

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 70 - Poslovanje nekretninama
- 1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
- 1 * - projektiranje građevina (izrada arhitektonskih, građevinskih, instalacijskih, tehnoloških i drugih vrsta projekata)
- 1 * - stručni nadzor nad građenjem
- 1 * - inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
- 1 * - izrada recenzija i nostrifikacija svih vrsta projekata
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja u svezi s izradom stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine prometne infrastrukture
- 1 * - geološke i istražne djelatnosti
- 1 * - geodetsko premjeravanje
- 1 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje radova stranoj fizičkoj ili pravnoj osobi u zemlji
- 1 * - posredovanje u međunarodnom prometu roba i usluga
- 1 * - zastupanje stranih osoba u zemlji
- 4 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 7 * - izrada projekata prometne signalizacije i preregulacije prometa



SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 11 Rene Lustig, OIB: 55697815571
Rijeka, Tomasići 40
- 11 - član društva
- 11 Rajko Kuželički, OIB: 86933931501
Rijeka, V. Novaka 14
- 11 - član društva
- 11 Branimir Pliskovac, OIB: 37866940076
Rijeka, Kvaternikova 62
- 11 - član društva
- 11 Zvonimir Medek, OIB: 74209381286
Rijeka, Škurinjskih žrtava 14
- 11 - član društva
- 11 Darko Pavoković, OIB: 90094414956
Kastav, Čikovići 118
- 11 - član društva
- 11 Ervin Raguzin, OIB: 12175432146
Rijeka, Osječka 80
- 11 - član društva
- 11 Đurđica Pliskovac, OIB: 75249807131
Rijeka, Kvaternikova 62
- 11 - član društva
- 11 Nevenka Sečen, OIB: 95213955364
Rijeka, Crnčićeve 7/213
- 11 - član društva
- 11 Mladen Grbac, OIB: 98961988715
Rijeka, D. Trinajstića 16
- 11 - član društva
- 11 Kruno Fafandel, OIB: 96390336469
Rijeka, Hahlić 1
- 11 - član društva
- 11 Slađana Jurešić, OIB: 28281881388
Rijeka, Naselje braće Pavlinića 26
- 11 - član društva
- 11 Dalibor Jelača, OIB: 91640520792
Rijeka, Ivana Lenca 28
- 11 - član društva
- 11 Damir Šimunić, OIB: 92504693205
Pobri, Put za Forticu 5
- 11 - član društva



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 11 Klara Bačić Čapalija, OIB: 62203060687
Ičići, Poljanska cesta 2
- 11 - član društva

NADZORNI ODBOR:

- 9 Zvonimir Medek
Rijeka, Škurinjskih Žrtava 14
- 9 - predsjednik nadzornog odbora

- 13 Mladen Grbac, OIB: 98961988715
Rijeka, Trinajstićeva 16
- 13 - član nadzornog odbora
- 13 - temeljem odluke od 27. travnja 2012. godine

- 13 Darko Pavoković, OIB: 90094414956
Kastav, Čikovići 118
- 13 - član nadzornog odbora
- 13 - temeljem odluke od 27. travnja 2012. godine

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 15 Rene Lustig, OIB: 55697815571
Rijeka, Tomasići 40
- 15 - član uprave
- 15 - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem Odluke od
12. rujna 2013. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 1.083.600,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Statut je donijet 12. ožujka 1993. godine i sastavljen u novom obliku kao društveni ugovor odlukom Skupštine od 13. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom Skupštine od dana 05. veljače izmijenjen Društveni ugovor u člancima 31., 33., 35. i 36. na način da je smanjen broj članova Uprave s dva člana na jednog člana Uprave.
- 4 Odlukom članova društva od dana 08. studenog 1999. godine izmjenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 8 koji se odnosi na predmet poslovanja - djelatnosti.
- 5 Odlukom članova društva od dana 28. rujna 2001. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 4 koji se odnosi na tvrtku. Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova društva od dana 09. svibnja 2003. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u glavi I (uvodne odredbe - čl. 2.), glavi II (osnivači - članovi društva - čl. 3.), glavi V (predmet poslovanja - čl. 8.), glavi VII

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- (temeljni kapital i temeljni ulozi - čl. 10., čl. 11., čl. 12., čl. 13.), glavi VIII (vlastiti udjeli - čl. 14.), glavi IX (poslovni udjeli - čl. 15., čl. 16., čl. 17., čl. 18 - 23, čl. 24., čl. 25.), glavi X (osnovna prava i obveze članova društva - čl. 26., čl. 27., čl. 28., čl. 29.), glavi XII (organi društva - čl. 31., čl. 32., čl. 38., čl. 40., čl. 45., čl. 46., čl. 47., čl. 48., čl. 50., čl. 51., čl. 52., čl. 53., čl. 54.), glavi XIII (godišnji obračun i upotreba dobiti - čl. 55., čl. 56., čl. 57.), glavi XV (likvidacija - čl. 59.), glavi XVII (izmjene i dopune Društvenog ugovora - čl. 61.), glavi XVIII (prijelazne i završne odredbe - čl. 62., čl. 63., čl. 66.). Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 10 Odlukom Skupštine od 27. ožujka 2009. godine odredbe Društenog ugovora izmijenjene su u cijelosti te je u potpunom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 11 Odlukom Skupštine od 17. rujna 2010. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 7. st. 1., čl. 8. st. 2. i 3., čl. 8+9, čl. 12. st. 2., čl. 21.5, čl. 37. st. 3, čl. 38. st. 1., 6., 9., 10., čl. 39. st. 2. i 42., st. 6. čl. 38. st. 4. i st. 8., čl. 39. st. 1. te je u pročišćenom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 13 Odlukom članova društva od 27. travnja 2012. godine Društveni ugovor izmijenjen je u čl. 10. i čl. 12. koji se odnose na temeljne uloge i poslovne udjele. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.03.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4188-2	08.05.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/304-3	03.03.1997	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-99/1188-4	12.07.1999	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-99/2976-4	16.12.1999	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-01/2986-6	13.12.2001	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-02/968-3	25.04.2002	Trgovački sud u Rijeci
0007 Tt-03/1734-2	03.07.2003	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-03/1734-4	22.07.2003	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tt-07/2054-2	10.10.2007	Trgovački sud u Rijeci
0010 Tt-09/667-6	17.04.2009	Trgovački sud u Rijeci
0011 Tt-10/2861-6	27.12.2010	Trgovački sud u Rijeci
0012 Tt-12/1686-7	18.05.2012	Trgovački sud u Rijeci

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0013 Tt-12/3859-5	18.07.2012	Trgovački sud u Rijeci
0014 Tt-13/3338-6	10.06.2013	Trgovački sud u Rijeci
0015 Tt-13/7169-2	09.10.2013	Trgovački sud u Rijeci
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	28.06.2010	elektronički upis
eu /	29.03.2011	elektronički upis
eu /	29.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis

U Rijeci, 02. travnja 2014.



Ovlaštena osoba



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 122

KLASA: UP/I 351-02/13-08/93

URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2

Zagreb, 29. listopada 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 2. i u svezi s odredbom članka 269. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke Rijekaprojekt d.o.o., sa sjedištem u Rijeci, Moše Albaharija 10a, zastupanog po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki Rijekaprojekt d.o.o., sa sjedištem u Rijeci, Moše Albaharija 10a, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije;
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš;
 3. Izrada programa zaštite okoliša;
 4. Izrada izvješća o stanju okoliša;
 5. Izrada izvješća o sigurnosti;
 6. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš;
 7. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka Rijekaprojekt d.o.o. iz Rijeke (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je 10. listopada 2013. godine ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije; Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš; Izrada programa zaštite okoliša; Izrada izvješća o stanju okoliša; Izrada izvješća o sigurnosti; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš; Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša («Narodne novine», broj 80/13) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari a također i iz razloga jer su sve činjenice bitne za donošenje odluke o zahtjevu ovlaštenika poznate ovom tijelu (ovlaštenik je za iste poslove ovlašten prema ranije važećem Zakonu o zaštiti okoliša rješenjima ovoga Ministarstva: KLASA: UP/I-351-02/10-08/79, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2, od 7. rujna 2010. i KLASA: UP/I 351-02/10-08/120; URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 11. listopada 2010.).

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti i da je zahtjev osnovan.

Slijedom naprijed navedenog, zbog odgovarajuće primjene Pravilnika, ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Rijeci, Barčićeva 3, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom

upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12 i 19/13).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



Dostaviti:

1. Rijekaprojekt d.o.o., Moše Albaharija 10a, Rijeka, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje

POPIS

**zaposlenika ovlaštenika: RIJEKAPROJEKT d.o.o., Moše Albaharija 10a, Rijeka, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/13-08/93, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2, od 29. listopada 2013.**

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>		<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	X	Mladen Grbac, dipl.ing.grad.	Klara Bačić Čapalija, dipl.ing.grad. Ariana Ferlan, dipl.ing.grad.
2. Izrada programa zaštite okoliša	X	Mladen Grbac, dipl.ing.grad.	Klara Bačić Čapalija, dipl.ing.grad. Ariana Ferlan, dipl.ing.grad.
3. Izrada izvješća o stanju okoliša	X	Mladen Grbac, dipl.ing.grad.	Klara Bačić Čapalija, dipl.ing.grad. Ariana Ferlan, dipl.ing.grad.
4. Izrada izvješća o sigurnosti	X	Mladen Grbac, dipl.ing.grad.	Klara Bačić Čapalija, dipl.ing.grad. Ariana Ferlan, dipl.ing.grad.
5. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	X	Mladen Grbac, dipl.ing.grad.	Klara Bačić Čapalija, dipl.ing.grad. Ariana Ferlan, dipl.ing.grad.
6. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	X	Mladen Grbac, dipl.ing.grad.	Klara Bačić Čapalija, dipl.ing.grad. Ariana Ferlan, dipl.ing.grad.

II. STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

UVOD

Zahvat koji se analizira u ovoj Studiji utjecaja na okoliš je **dogradnja luke Opatija**. Luka Opatija je kategorizirana kao **luka otvorena za javni promet županijskog značaja** (putnička).

Planirani zahvat uključuje nasipavanje mora i izgradnju građevina u moru dužih od 50 m, stoga je prema *Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš NN 061/2014*, Prilog II, točka 9.10 („Svi zahvati koji obuhvaćaju nasipavanje morske obale, produbljivanje i isušivanje morskog dna te izgradnja građevina u moru duljine 50 m i više“) to zahvat za koji je potrebno provesti ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš u nadležnosti *Ministarstva zaštite okoliša i prirode*.

Postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je proveden i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode je 12. veljače 2014. izdalo **Rješenje** (KL: UP/I 351-03/13-08/111, URBR: 517-06-2-1-1-14-89) koje određuje da je:

- *Za namjeravani zahvat, rekonstrukciju luke Opatija, potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš*
- *Za namjeravani zahvat, rekonstrukciju luke Opatija, nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.*

Temeljem tog Rješenja pokrenut je postupak izrade Studije utjecaja na okoliš i postupak procjene utjecaja na okoliš.

PRILOG: Rješenje o prihvatljivosti zahvata

Nakon izrađene Studije utjecaja na okoliš zatražena je **Potvrda o usklađenosti zahvata sa prostorno - planskom dokumentacijom** koja je potrebna u svrhu pokretanja postupka procjene.

Potvrda je ishođena te je dostavljamo u Studiji utjecaja na okoliš i kao prilog zahtjevu za pokretanje postupka procjene.

PRILOG: Potvrda o usklađenosti zahvata dogradnje luke Opatija



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I 351-03/13-08/111
URBROJ: 517-06-2-1-1-14-7
Zagreb, 12. veljače 2014.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 27. Stavka 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13) i odredbe članka 4. stavka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 64/08 i 67/09), na zahtjev Rijekaprojekta d.o.o. iz Rijeke, Moše Albaharija 10a, u ime nositelja zahvata Županijske lučke uprave Opatija Lovran Mošćenička Draga iz Opatije, Viktora Cara Emina 3, te nakon provedenog postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, donosi

R J E Š E N J E

- I. Za namjeravani zahvat, rekonstrukciju luke Opatija, potrebno je provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.**
- II. Za namjeravani zahvat, rekonstrukciju luke Opatija, nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.**
- III. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i prirode.**

O b r a z l o ž e n j e

Rijekaprojekt d.o.o. iz Rijeke, Moše Albaharija 10a, u ime nositelj zahvata Županijske lučke uprave Opatija Lovran Mošćenička Draga iz Opatije, Viktora Cara Emina 3, sukladno odredbama članka 82. Zakona o zaštiti okoliša i članka 28. stavka 2. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 64/08 i 67/09, dalje u tekstu: Uredba), 20. studenog 2013. podnio je na propisani način i sa propisanim sadržajem, Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) zahtjev za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš rekonstrukcije luke Opatija. Uz zahtjev je priložen Elaborat o zaštiti okoliša, koji je u studenom 2013. izradio ovlaštenik Rijekaprojekt d.o.o. iz Rijeke, koji ima važeću suglasnost Ministarstva za pripremu i obradu dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (KLASA: UP/I 351-02/13-08/93, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 29.10.2013.), voditelj izrade Mladen Grbac, dipl.inž.grad.

Pravni temelj za vođenje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članka 82. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i odredbe članaka 27., 28., 29. i 30. Uredbe. Naime, za zahvate navedene u Uredbi u Prilogu II. točki 9.10. za „sve zahvate koji obuhvaćaju nasipavanje morske obale, produbljivanje i isušivanje morskog dna te za izgradnju građevina u moru duljine 50 m i više“, ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Ministarstvo. Postupak ocjene je proveden jer nositelj zahvata planira rekonstruirati luku Opatija na način da će izgraditi lukobran, obalne i zaobalne površine te gatove, kao i prateće sadržaje na kopnu koji je biti u funkciji luke i grada Opatije.

O zahtjevu nositelja zahvata za pokretanjem postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš sukladno članku 28. stavku 3. Uredbe i članku 7. stavku 2. točki 1. te članku 8. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 64/08), na internetskoj stranici Ministarstva objavljena je Informacija o zahtjevu za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš rekonstrukcije luke Opatija (KLASA: UP/I 351-03/13-08/111, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 29. studenog 2013.).

U dostavljenoj dokumentaciji (Elaboratu o zaštiti okoliša) navedeno je, u bitnom, sljedeće: Luka Opatija razvrstana je u luke otvorene za javni promet županijskog značaja – putnička luka, međutim postojeća luka ne zadovoljava kriterije i standarde koji su postavljeni za ovu kategoriju luke, stoga se planira njezina rekonstrukcija na način da se izgradi potrebna lučka podgradnja (lukobran, obalne i zaobalne površine te gatovi za privez plovila) i lučka nadgradnja (novi objekti u funkciji luke i grada). Izgradnjom novog lukobrana osigurat će se zaštićeni akvatorij za privez plovila većih dimenzija (dužine 20 do 50 m), dok će se postavljanjem gatova unutar istog akvatorija osigurati privez za plovila domicilnog stanovništva te na taj način, uz reorganizaciju, osigurati povećanje broja vezova za otprilike 10%. S vanjske strane lukobrana predviđen je privremeni vez za plovila u tranzitu dužine do 200 m. Na glavi lukobrana predviđena je izgradnja benzinske crpke za opskrbu plovila gorivom. Uređenjem i proširenjem zaobalnih površina planirano je opremanje kopnenog dijela luke sadržajima koje bi koristili Grad Opatija i luka, kao što su dizalica za plovila, yacht klub, polivalentna površina za servis i održavanje plovila domicilnog stanovništva, te prostori i objekti slične namjene.

Ministarstvo je u postupku ocjene dostavilo zahtjev (KLASA: UP/I 351-03/13-08/111, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 29.11.2013.) za mišljenjem Upravi za zaštitu prirode ovoga Ministarstva, Upravnom odjelu za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije i Gradu Opatiji. Uprava za zaštitu prirode Ministarstva dostavila je mišljenje (veza KLASA: 612-07/13-59/138 od 5.2.2014.) u kojem navodi da je planirani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu, ali da je potrebno provesti procjenu utjecaja na okoliš. Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko-goranske županije dostavio je mišljenje (KLASA: 351-03/13-01/19, URBROJ: 2170/1-03-08/7-13-2 od 17.12.2013.) u kojem navodi da se realizacijom planiranog zahvata mogu očekivati značajni negativni utjecaji na okoliš. Grad Opatija dostavio je mišljenje (KLASA: 342-01/13-01/06 URBROJ: 2156/01-03/1-14-11 od 14.1.2014.) u kojem navodi da nije potrebno provesti procjenu utjecaja predmetnog zahvata na okoliš.

Razlozi zbog kojih je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš su sljedeći: Područje zahvata svojim se obuhvatom ne nalazi na području koje je zaštićeno temeljem Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13), međutim granica obuhvata zahvata graniči s područjem zaštićenim temeljem Zakona o zaštiti prirode koje je upisano u Upisnik zaštićenih područja: spomenik parkovne arhitekture – Park Angiolina u Opatiji. Prilazna cesta za luku ujedno predstavlja i sjevernu odnosno sjeveroistočnu granicu zaštićenog područja. Negativni utjecaji mogu se očekivati tijekom izgradnje, ali i tijekom korištenja luke Opatija. Tijekom izgradnje doći će do trajnog zauzimanja morskih staništa na mjestu izgradnje nove obale (platoa) i novog lukobrana, te do zamućivanja mora tijekom iskopa i nasipavanja. Pored toga, na kopnenom će dijelu doći do intenziviranja prometa (doprema materijala) što će uz rad građevinskih strojeva i mehanizacije utjecati na povećanje razine buke i prašine te se iz navedenih razloga ne može isključiti mogući utjecaj na zaštićeno područje, spomenik parkovne arhitekture Park Angiolina. Također zbog pomanjkanja prostora za prilaz gradilištu može se očekivati i nenamjerno ili namjerno oštećivanje navedenog zaštićenog područja (ulaskom strojeva i mehanizacije u park, odlaganje materijala, oštećivanje rubne vegetacije prilikom prolaska mehanizacije i slično). Tijekom korištenja zahvata ne mogu se isključiti utjecaji uslijed intenzivnijeg morskog prometa i boravka plovila u Luci Opatija na morska staništa i vrste u luci te u neposrednom okruženju luke.

Razlozi zbog kojih nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu su sljedeći: Sukladno članku 30. stavku 3. Zakona o zaštiti prirode, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za zaštitu prirode zatražila je dopisom, KLASA: 612-07/13-59/138, URBROJ: 517-07-2-2-13-2 od 6. prosinca 2013., prethodno mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode o mogućnosti značajnih

negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Traženo mišljenje, KLASA: 612-07/13-29/288, URBROJ: 366-06-12-13-2 od 24. siječnja 2014., zaprimljeno je 3. veljače 2014.. Sukladno Uredbi o proglašenju ekološke mreže („Narodne novine“, broj 124/2013) zahvat se ne nalazi unutar područja ekološke mreže, a najbliže područje nalazi se na udaljenosti od 4 km od lokacije zahvata. Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu predmetnog zahvata, te s obzirom na karakteristike zahvata i udaljenost lokacije zahvata od područja ekološke mreže, uvažavajući gore navedeno mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode, ocijenjeno je da je moguće isključiti značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, tijekom njegove provedbe, te je stoga dano mišljenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

Točka I. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno članku 78. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša i članku 27. stavku 1. Uredbe ocijenilo, na temelju dostavljene dokumentacije i mišljenja nadležnih tijela, a prema kriterijima iz Priloga V. Uredbe, da će planirani zahvat imati značajan negativan utjecaj na okoliš i da je stoga potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

Točka II. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno odredbama članka 77. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i članka 30. stavka 9. Zakona o zaštiti prirode u okviru postupka ocjene o potrebi procjene provelo prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu te isključilo mogućnost značajnijeg utjecaja na ekološku mrežu i stoga nije potrebno provesti Glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Točka III. ovog rješenja o obvezi objave ovog rješenja na internetskim stranicama Ministarstva, utvrđena je na temelju članka 91. stavka 2. Zakona o zaštiti okoliša. U vezi informacije o zahtjevu objavljene na internetskim stranicama Ministarstva nisu zaprimljene primjedbe javnosti i zainteresirane javnosti.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Rijeci, Barčićeva 3, 51000 Rijeka, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine, br. 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12 i 19/13).



VISA STRUČNA SAVJETNICA
Vesna Montan

DOSTAVITI:

1. Rijekaprojekt d.o.o. Rijeka, Moše Albaharija 10a, (s povratnicom)
2. Županijska lučka uprava Opatija Lovran Mošćenička Draga, Opatija, Viktora Cara Emina 3,
3. PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Rijeka, Riva 10



REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA



UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO UREĐENJE,
GRADITELJSTVO I ZAŠTITU OKOLIŠA
Ispostava u Opatiji

KLASA : 350-05/14-01/464
URBROJ:2170/1-03-06/3-14-2
Rijeka, 12. prosinca 2014

Primorsko-goranska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Ispostava u Opatiji, na temelju članka 160., Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“ br. 47/09), povodom zahtjeva tvrtke „RIJEKAPROJEKT“ d.o.o. za projektiranje, nadzor i izvođenje Rijeka, Moše Albaharija 10a, izdaje

P O T V R D U
o usklađenosti zahvata dogradnje Luke Opatija

Uvidom u dostavljenu Studiju utjecaja na okoliš za dogradnju Luke Opatija, broj projekta: 12-068 od studenog 2014. godine, kojeg je izradio „RIJEKAPROJEKT“ d.o.o. za projektiranje, nadzor i izvođenje Rijeka, Moše Albaharija 10a, i važeće dokumente prostornog uređenja, utvrđeno je da je predmetni zahtjev planiran:

- odredbom članka 133. Prostornog plana Primorsko – Goranske županije (SN 32/13), kao luka otvorena za javni promet županijskog značaja
- odredbom članka 107. Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Grada Opatije (Službene novine PGŽ br. 01/07 i 56/12), kao luka županijskog značaja koja će se razvijati na postojećoj lokaciji uz mogućnost prostornog proširenja, te prikazana u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz br. 1B „Promet, pošta i telekomunikacije“, u mj. 1:25.000
- odredbom članka 72. Odluke o donošenju Urbanističkog plana uređenja naselja Opatija („Službene novine“ br. 10/09, 56/12), stavkom 8, propisano je da se u akvatoriju luke Opatija dozvoljava izgradnja novih gatova i neophodni zahvati na postojećem kopnenom dijelu a točni prostorni elementi i način gradnje odredit će se rješenjem i studijom utjecaja na okoliš prije izdavanja lokacijske dozvole.

Slijedom navedenoga, predmetni zahvat u skladu je sa važećim dokumentima prostornog uređenja.

Voditeljica Ispostave

Ljiljana Žeželić, dipl.ing.grad



DOSTAVITI:

1. RIJEKAPROJEKT“ d.o.o. Rijeka, Moše Albaharija 10a
2. Pismohrana, ovdje.

A. OPIS ZAHVATA

A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA I POSTOJEĆE STANJE

A. OPIS ZAHVATA

A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA I POSTOJEĆE STANJE

A.1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

U skladu sa kategorizacijom luke Opatija kao **luka otvorena za javni promet županijskog značaja** (putnička) određene su osnovne funkcije koje luka mora zadovoljiti. Prvenstveno je to siguran privez brodica i prekrcaj putnika, ali i ostale prateće funkcije.

Prema „Zakonu o pomorskom dobru i morskim lukama“, vrste lučkih djelatnosti u luci Opatija su:

- *privez i odvez brodova, jahti, sportskih i drugih brodica i plutajućih objekata,*
- *ukrcaj i iskrcaj putnika i vozila,*
- *ostale gospodarske djelatnosti koje su s ovima u neposrednoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi (npr. ugostiteljska djelatnost, servisne djelatnosti i dr.).*

Prema sadašnjem stanju luka Opatija nema dovoljan kapacitet a niti sve prateće sadržaje za kategoriju luke županijskog značaja. Stoga je potrebno intervenirati u lučkom području na kopnenom i morskom dijelu, ali i izvan lučkog područja na kopnenom dijelu.

Postojeća luka Opatija **nema mogućnost prihvata i priveza većih brodica i jahti**, u zaštićenom akvatoriju. Zaštićeni akvatorij luke je male površine i u potpunosti je zauzet brodicama lokalnog stanovništva. **Ukupno ima 172 stalna veza**, a najveći broj plovila su **male brodice dužine 4 do 6 m**.

Broj zahtjeva za nove stalne vezove je u porastu, ali je luka u potpunosti ispunjena.

Veći brodovi i jahte koji povremeno dolaze u Opatiju, pristaju uz vanjski nezaštićeni dio gata. Posljednjih godina u Opatiju redovno dolazi desetak manjih cruisera za koje je određeno sidrište, a putnici se sa manjim brodicama prebacuju na kopno.

Putnički promet je sezonskog karaktera, bilježi se porast broja brodova i putnika koji pristaju u luci Opatija, međutim pristajanja su uglavnom kratka jednodnevna ili dvodnevna, a jedan od razloga je nezaštićeni pristan. Najveći broj putnika odnosi se na putničke brodove na kružnim putovanjima kapaciteta do 460 putnika. Ostali promet odnosi se na prihvata manjih izletničkih brodova i motornih jahti.

Postojeći kopneni dio je samo manjim dijelom u funkciji lučkih djelatnosti. Površina operativnog gata je neuređena i neiskorištena. Dio zaobalne površine koristi se kao javno parkiralište.

Obzirom na lokaciju luke i blizinu susjednih luka, dogradnja luke Opatija je usmjerena prvenstveno na podizanju kvalitete luke, što je u izravnoj vezi sa podizanjem kvalitete turističke ponude grada Opatije.

Osnovni ciljevi koji se trebaju postići dogradnjom luke:

- *uređenje postojeće luke za domicilno stanovništvo*
- *povećanje zaštićenog akvatorija luke*
- *omogućavanje prihvata većih plovila u novi zaštićeni akvatorij*
- *omogućavanje pristajanja cruisera na obalu*
- *nove kopnene lučke površine*
- *nova lučka nadgradnja*

Svrha građenja

Luka Opatija treba u svojoj konačnici, omogućiti kvalitetno obavljanje pomorskog prometa, ukrcaja i iskrcaja putnika, komunalni vez i nautički vez. Opatija je jedna od najznačajnijih turističkih destinacija koja svoju ponudu nastoji stalno poboljšati i podići kvalitetu usluga, pa je u skladu s time planirana dogradnja luke. Dogradnjom se treba omogućiti privez većih motornih jahti, nautičkih plovila i izletničkih brodova unutar zaštićenog akvatorija i pristanište za cruisere izvan zaštićenog akvatorija. Međutim, osim prometnih funkcija, luka mora postati novim, atraktivnim javnim prostorom grada, koji će obogatiti turističku ponudu grada.

A.1.2. LOKACIJA PLANIRANOG ZAHVATA

Luka Opatija se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva. Riječki zaljev je dio Jadranskog mora između istočne obale Istre na zapadu i otoka Krka na istoku. Najznačajnija luka Riječkog zaljeva je luka Rijeka sa svojim bazenima. Zapadno područje riječkog zaljeva od padina Učke pa do mora nazivamo „Liburnija“, a Opatija je najznačajnije turističko i administrativno sjedište Liburnije.



Sl.1. Riječki zaljev i Liburnija

Obalni pojas Liburnije je većinom naseljen i urbaniziran. Unatoč razvedenosti obale, vrlo je malo uvala bilo pogodno za izgradnju luka. To su uglavnom stare lučice „mandraći“ i privezišta koja su kroz godine dograđivani zbog minimalnog povećanja broja vezova i zaštite akvatorija. Novije luke: marina

Admiral i ACI marina Opatija u Ičićima su građene na lokacijama koje nisu prirodno zaštićene i stoga imaju dominantni veliki lukobran.

Analizirajući čitavi obalni pojas od Preluke do Ike ne postoji niti jedna odgovarajuća lokacija za izgradnju nove luke.

Povećanje kapaciteta za prihvat plovila moguće je jedino sa proširenjem postojećih luka.



Sl.2. Luka Opatija

Na području Grada Opatije ima više luka i privezišta: luka Volosko, privezište Dražica, luka Opatija, privezište Portić, Marina Admiral, ACI marina Opatija - Ičići, privezište Ičići i luka Ika.

Sve te luke i privezišta, osim Marine Admiral i ACI marine Opatija u Ičićima su namijenjene uglavnom stalnim vezovima domicilnog stanovništva, sa vrlo malo vezova sezonskog karaktera.

Luka Opatija je locirana na najisturenijoj točki čitavog obalnog pojasa, uz rt Lido. Osim izloženosti vjetrovima, lokaciju karakterizira i vrlo duboko more. U odnosu na grad, luka zauzima središnji položaj.

Prema „NAREDBI O RAZVRSTAJU LUKA OTVORENIH ZA JAVNI PROMET NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE (Narodne novine“, broj 32/11 i 117/12), definirana je kao **luka otvorena za javni promet županijskog značaja – putnička luka**.



Sl.3. Luke i privezišta na području Grada Opatije

A.1.3. POSTOJEĆE STANJE

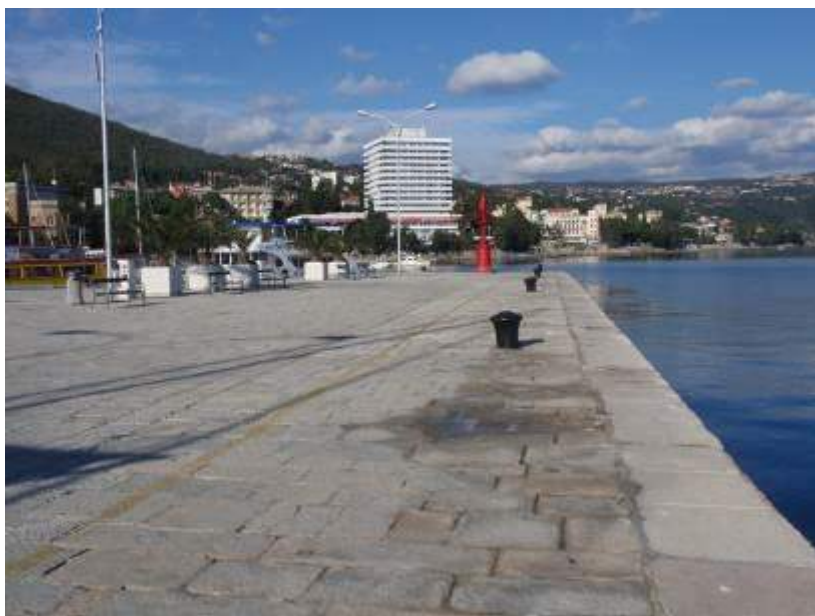
Luka Opatija sastoji se od **kopnenog i morskog dijela**. Kopneni dio luke graniči sa raznim sadržajima koji nisu u funkciji luke.

Kopneno područje luke obuhvaća:

- *Operativni gat*
- *Obale unutarnjeg akvatorija luke za privez brodica*
- *Benzinsku postaju sa operativnom obalom*

Operativni gat ima funkciju zaštite akvatorija luke i omogućuje privez većih plovila s vanjske i unutarnje strane. S vanjske strane dužina mu je u pravcu približno 100 m, a s unutarnje strane linija obale se lomi na više mjesta, segmentirajući dužinu obale na pravce od 52 m, 29 m, 10 m i 35 m. Na glavi gata je lučko svjetlo. Površina gata je oko 3260 m² a koristi se za povremeno odlaganje plovila i za sporadične ljetne manifestacije, pa se može reći da je zapravo podiskorištena.

Operativni gat se nastavlja na **vanjsku obalu** dužine 65 m u čijem zaleđu je prometna površina sa parkiralištem koja je izuzeta iz lučkog područja. Dubine uz operativni gat i vanjsku obalu kreću se od 4,5 do 5,5 m.



Sl.4. Operativni gat

Obala unutarnjeg akvatorija je razlomljena i visinski različita, s dubinama od 1 m do 3 m. U krajnjem južnom dijelu luke je izvačilište s malom dizalicom koja se koristi uglavnom za mala domicilna plovila.

Na jugozapadnom dijelu unutrašnjeg akvatorija, smješten je jedriličarski klub u čijoj je blizini drvena montažna rampa za izvlačenje jedrilica.



Sl.5. Obala unutarnjeg akvatorija

Benzinska postaja "INA" smještena je na vanjskom nezaštićenom dijelu luke. Operativna obala za opskrbu plovila gorivom je dužine 35 metara i dubine 4,5 metara. Morski pristup lokaciji je dobar ali je nezaštićen, pa je postaju moguće koristiti samo za vrijeme mirnog mora.



Sl.6. Benzinska postaja

Morski dio luke sastoji se od:

- vanjskog akvatorija
- unutarnjeg akvatorija

Vanjski akvatorij ima površinu oko 2000 m², a koristi se za pristajanje brodova za vrijeme povoljnih vremenskih prilika, uglavnom ljeti.

Unutarnji akvatorij ima površinu oko 7800 m², i koristi se za stalni vez plovila domicilnog stanovništva koja su bez pravila raspoređena na sidrištu, a samo neka imaju neposredan pristup s obale. Kapacitet priveza za obalu je otprilike 70 brodica, a isto toliko ih je i na sidrenim vezovima.



Sl.7. Unutarnji akvatorij

A.1.4. STRUKTURA PLOVILA UNUTAR LUKE OPATIJA I POMORSKI PROMET

Luka Opatija je putnička luka i u posljednjih nekoliko godina **bilježi se porast broja brodova i putnika**. Najveći broj putnika odnosi se na putničke brodove na kružnim putovanjima kapaciteta do 460 putnika. Ostali promet odnosi se na prihvat manjih izletničkih brodova i motornih jahti. Putnički promet je sezonskog karaktera.

Stalni vezovi

Unutar zaštićenog akvatorija luke su stalni vezovi za brodice domicilnog stanovništva i nema slobodnih vezova za brodice u tranzitu. Ukupno ima 172 veza, a najveći broj plovila su male brodice dužine 4 do 6 m. Prema podacima Lučke uprave u porastu je i broj zahtjeva za nove stalne vezove, ali je luka u potpunosti ispunjena.

Duljina	Broj plovila
0 - 3.99 m	15
4 - 4.99 m	73
5 - 5.99 m	32
6 - 6.99 m	15
7 - 7.99 m	15
8 - 8.99 m	8
9 - 9.99 m	7
10 - 10.99 m	4
11 - 11.99 m	1
12 - 12.99 m	2
Ukupno:	172



Tablica 1. Struktura vezova u luci Opatija
(Izvor: Lučka uprava Opatija, Lovran, M. Draga)

Sl.8. Stalni vezovi u luci

Putnički brodovi - cruiseri

Najveći broj putnika odnosi se na putničke brodove - cruiseri. U Opatiju dolaze manji cruiseri (dužine od 170 do 200 m) koji se zadržavaju jedan dan. Dio putnika ostaje na brodu a dio putnika se iskrcava. Za putničke brodove na kružnim putovanjima je ispred Opatijske luke određeno sidrište i oni ne pristaju uz operativni gat već se transport putnika vrši preko manjih brodica.



Sl.9. Putnički brod na sidrištu ispred luke Opatija

Tablica 2 Promet putničkih brodova u luci Opatija od 2006. do 2013. godine, (Izvor: Lučka uprava Opatija, Lovran, M. Draga)

2006.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MY COLUMBUS	144,00 m	06. 04. 2006	333
MY ADRIANA	104,00 m	03. 09. 2006	239
2007.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MY ADRIANA	103,70 m	15. 09. 2007	244
MY ADRIANA	103,70 m	15. 09. 2007	244
2008.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MV WIND SURF	187,00 m	25. 07. 2008	267
MV MONET	68,10 m	10. 07. 2008	52
MV WIND STAR	134,00 m	29. 07. 2008	129
MV MONET	68,10 m	19. 07. 2008	59
SV SEACLOUD	109,50 m	23. 08. 2008	54
HV CUB MED 2	187,20 m	31. 08. 2008	259
MY ADRIANA	103,70 m	09. 09. 2008	210
MV WIND SURF	187,00 m	10. 08. 2008	300
2009.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	24.05. 2009	214
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	05. 07. 2009	204
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	29. 08. 2009	200
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	19. 09. 2009	201
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	23. 09. 2009	208
2010.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MV WIND SURF	187,00 m	16. 06. 2010	181
MV WIND SURF	187,00 m	23. 06. 2010	191
MV WIND STAR	187,00 m	20. 07. 2010	137
MV WIND SURF	187,00 m	23. 06. 2010	191
MV WIND SURF	187,00 m	15. 09. 2010	294
MV WIND SURF	187,00 m	20. 10. 2010	217

2011.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	19.05.2011	204
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	02.06.2011	202
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	16.06.2011	203
MV SEABOURN SPIRIT	133,40 m	30.06.2011	198
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	14.07.2011	207
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	28.07.2011	199
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	11.08.2011	209
MV SEABOURN SPIRIT	133,40 m	25.08.2011	198
MV SEABOURN SPIRIT	133,40 m	08.09.2011	203
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	22.09.2011	199
MB SEABOURN SPIRIT	133,40 m	06.10.2011	208
MV SEABOURN SPIRIT	133,40 m	03.11.2011	203
2012.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MV SEABOURN QUEST	198,15 m	26. 04. 2012	441
MV SEABOURN QUEST	198,15 m	09. 06. 2012	460
MV SEA DREAM	104,80 m	24. 06. 2012	96
MV SEA DREAM	104,80 m	15. 07. 2012	92
MV ROYAL CLIPPER	137,00 m	26. 07. 2012	171
MV STAR CLIPPER	112,00 m	26. 07. 2012	78
MV ROYAL CLIPPER	137,00 m	29. 07. 2012	109
MV SEA DREAM	104,80 m	09. 10. 2012	96
MV VARIETY VOYAGER	67,00 m	26. 07. 2012	67
MV VARIETY VOYAGER	67,00 m	26. 07. 2012	61
MV VARIETY VOYAGER	67,00 m	29. 07. 2012	70
MV VARIETY VOYAGER	67,00 m	09. 10. 2012	59
2013.			
Brodovi	Duljina	Datum	Broj putnika
MV HARMONY G	54 m	26. 04. 2013	40
MV HARMONY G	54 m	02. 05. 2013	40
MV HARMONY G	54 m	24. 05. 2013	40
MV HARMONY G	54 m	30. 05. 2013	40

MV HARMONY G	54 m	21. 06. 2013	40
MV HARMONY G	54 m	27. 06. 2013	40
MV HARMONY G	54 m	17. 09. 2013	40
MV HARMONY G	54 m	23. 09. 2013	40
MV AZAMARA JOURNEY	180 m	22. 09. 2013	700
MV SEABOURN SPIRIT	134 m	19. 06. 2013	210
MV SEABOURN SPIRIT	134 m	10. 07. 2013	210
MV SEABOURN SPIRIT	134 m	31. 07. 2013	210
MV SEABOURN SPIRIT	134 m	21. 08. 2013	210
MV SEABOURN SPIRIT	134 m	11. 09. 2013	210
MV SEABOURN SPIRIT	134 m	02. 10. 2013	210

Izletnički brodovi i brodovi za krstarenje Jadranom

Opatijska luka je polazna luka i za izletničke brodove po Kvarneru i za sedmodnevna krstarenja Jadranom (sjeverna ruta: Opatija – Krk – Rab – Zadar – Molat – (Ilovik) Lošinj – Cres – Opatija). Brodovi za krstarenja su dužina od 23 m do 36 m i nemaju stalni vez već je luka Opatija samo polazna točka za krstarenje ili izlet, a polazak je sa operativnog gata. Putnici koji idu na putovanje imaju osiguran parking za svoja vozila izvan luke.



Sl.10 i 11. Izletnički brodovi i brodovi za krstarenje Jadranom

Motorne jahte

U luci Opatija se bilježi i porast dolaska velikih motornih jahti koje se u pravilu vezuju uz vanjsku nezaštićenu stranu operativnog gata i njihov boravak na vezu je ovisan o vremenskim prilikama.

MOTORNE JAhte 2010-2011-2012		
DUŽINA	GAZ	ŠIRINA
54.30 m	3.35 m	9.00 m
78.43 m	3.35 m	12.40 m
28.00 m	2.00 m	6.00 m
48.00 m	3.51 m	8.47 m
30.45 m	4.50 m	6.70 m
85.30 m	4.20 m	14.00 m
43.00 m	3.10 m	8.40 m
42.75 m	2.70 m	8.32 m
30.19 m	3.60 m	6.70 m
58.52 m	2.37 m	10.30 m
50.00 m	3.00 m	8.90 m
68.50 m	3.80 m	12.80 m
33.00 m	2.70 m	7.00 m
59.50 m	3.20 m	9.45 m
61.00 m	3.50 m	12.00 m
47.00 m	2.45 m	8.50 m
49.00 m	2.90 m	9.70 m
45.90 m	2.00 m	8.40 m
40.00 m	1.50 m	7.52 m
43.60 m	3.30 m	8.79 m
40.40 m	3.37 m	8.02 m
60.00 m	3.80 m	11.20 m
35.00 m	2.40 m	7.40 m
48.80 m	2.63 m	8.65 m
39.20 m	2.90 m	7.00 m



Tablica 3. Motorne jahte u luci Opatija 2010 - 2011 -2012, (Izvor: B.W.A. d.o.o.Croatian Head Office)

A.2. IDEJNO RJEŠENJE ZAHVATA

A.2. IDEJNO RJEŠENJE ZAHVATA

Koncepcija dogradnje luke Opatija se temelji na **povećanju zaštićenog akvatorija luke** (unutar planskih granica) i **povećanju kopnenih lučkih površina** radi ostvarenja neophodnih lučkih funkcija i sadržaja. **Veći zaštićeni akvatorij dobiti će se izgradnjom novog lukobrana**, a **dogradnjom nove obale sa platoom ispred postojeće operativne obale povećati će se kopnena površina**. Predviđena je i **dogradnja gatova** unutar postojećeg akvatorija luke za komunalni vez. Postojeći operativni gat je u središtu nove luke i odvaja komunalni od nautičkog dijela luke. Lučka nadgradnja planirana je na novoj obalnoj površini i dijelom uzduž novog lukobrana.

Osnovni parametri za planiranu dogradnju bili su postojeća struktura plovila koja su na stalnom vezu u luci, kao i plovila koja u sezoni pristaju na nezaštićenom dijelu luke (motorne jahte), ili na sidrištu izvan akvatorija (cruiseri).

Razvitak opatijske luke uvjetuju nepovoljna topografska i maritimna svojstva lokaliteta. Luka Opatija je locirana na najisturenijoj točki čitavog obalnog pojasa, uz rt „Lido“. Prirodno zaštićenog akvatorija nema, a postojeću luku štiti nekadašnji lukobran koji je postupno dograđivan i pretvoren u veliki operativni gat. Osim izloženosti vjetrovima, lokaciju karakterizira i vrlo duboko more.

Ukupni **planirani zahvat se može podijeliti na lučku podgradnju** (obale, gatovi, zaobalne površine, lukobran ...), **lučku nadgradnju** (novi objekti i rekonstrukcija postojećih), **rekonstrukciju prilazne prometnice i pješačkih puteva**.

A.2.1. GRAĐEVINSKO – TEHNOLOŠKO RJEŠENJE: LUČKA PODGRADNJA

Prema novoj koncepciji, planirana luka Opatija se sastoji od:

- *Komunalni dio luke*
- *Nautički dio luke*
- *Vanjski vezovi*
- *Nova lučka površina sa novom lučkom nadgradnjom*
- *Postojeći kopneni dio luke koji se rekonstruira: površina unutar ali i izvan administrativnih granica luke*

Komunalni dio luke

Komunalni dio luke obuhvaća postojeći zaštićeni akvatorij luke, uključujući i čitav zapadni obalni rub lučkog područja, uključujući i prethodno izvojeno staro pristanište "Dražica". Postojeći zapadni obalni rub je u prostorno – planskoj dokumentaciji dijelom izdvojen iz područja luke, i namijenjen je za planirano kupalište hotela.

Unutar komunalnog dijela luke djeluje "Jedriličarski klub Opatija" sa stogodišnjom tradicijom, a obuhvaća kopneni i morski dio. Jedriličarski klub ostaje na dosadašnjoj poziciji, a ovim projektom nije planirana nikakva dogradnja niti rekonstrukcija na području "Jedriličarskog kluba Opatija" a Jedriličarski klub će sam planirati svoj razvoj.

Kopneni dio komunalnog dijela luke obuhvaća postojeće rubno obalno područje i postojeći operativni gat.

Obale unutar postojećeg komunalnog dijela luke zadržati će se u postojećem obliku, bez narušavanja postojećih obalnih linija. Radi poboljšanja kvalitete vezova unutar komunalnog dijela luke, planirana je dogradnja gatova.

Planirana dogradnja u sklopu komunalnog dijela luke:

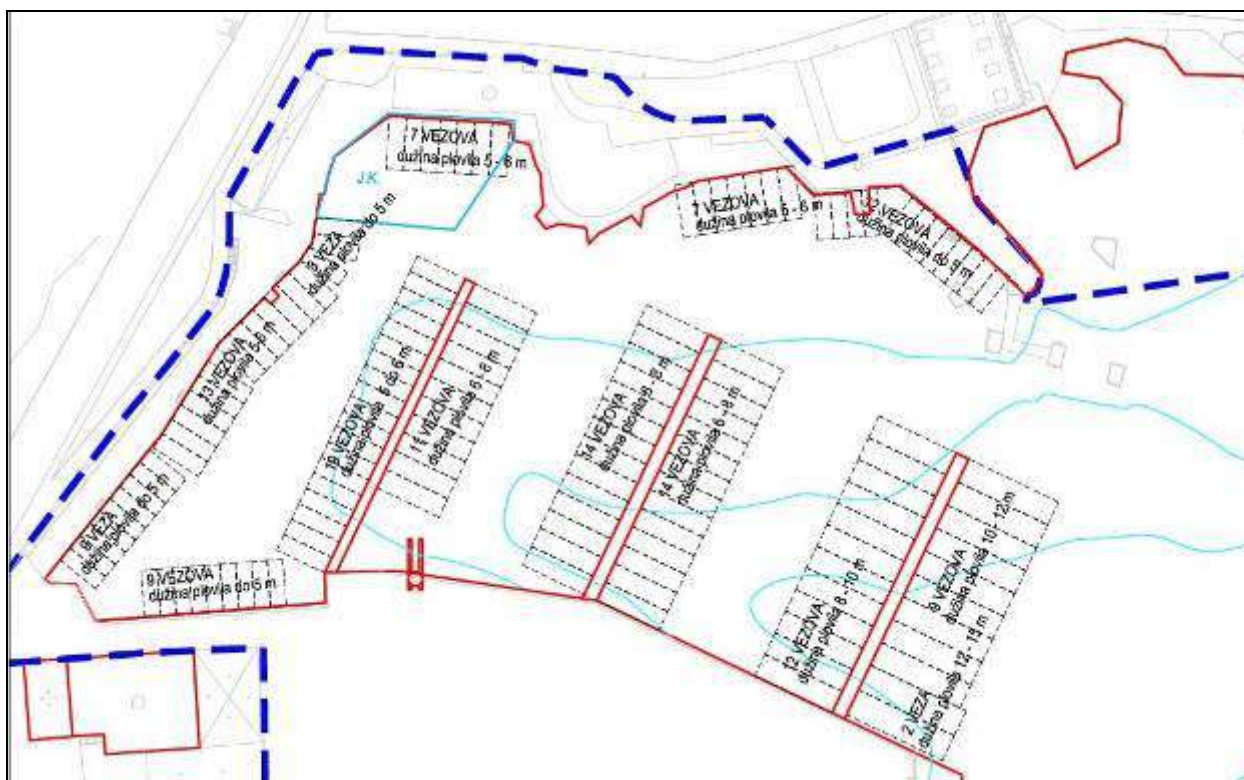
- **Gatovi za plovila domicilnog stanovništva**
- **Produženje postojećeg operativnog gata**
- **Uređenje površine postojećeg operativnog gata**



Slika 12: Komunalni dio luke

Dogradnja gatova. Prema odabranoj koncepciji gatovi se spajaju na postojeći operativni gat, a plovni put je prebačen uz zapadnu obalu luke. Zbog omogućavanja prolaza plovila biti će potrebno ukloniti devastiranu čeličnu konstrukciju sa pripadajućim stupovima koja je nekad služila za vezivanje.

Planirana je izgradnja: 3 paralelna gata dužine od 40 do 50 m. Vezovi na gatovima se grupiraju prema veličini plovila. Smjer vezivanja plovila je povoljan u odnosu na smjer djelovanja vjetra. Moguća je fazna izgradnja gatova, a 2 gata je moguće izgraditi i prije izgradnje lukobrana.



Slika 13: Planirana struktura vezova u komunalnom dijelu luke

Duljina plovila (m)	Veličina veza (m)	Broj plovila
do 5	6,75 x 2,30	47
5 - 6	7,75 x 2,50	33
6 - 8	10,0 x 3,0	39
8 - 10	12,5 x 3,5	12
10 - 12	14,5 x 3,7	9
12 - 13	15,5 x 4,0	2
16	18,0 x 6,0	-
18	20,5 x 6,5	-
20	23,0 x 6,5	3
22	25,0 x 7,0	-

Tablica 3: Planirana struktura vezova u komunalnom dijelu luke

Nakon dogradnje gatova ukupni broj vezova (145 vezova) u komunalnom dijelu luke će biti manji od postojećeg (172 veza). Broj vezova je manji za plovila do 5 m kojih prema sadašnjim podacima ima ukupno 88. Budući da na području Grada Opatije ima privezišta, čiji će se kapacitet povećavati, manja plovila će se izmjestiti.

Postojeći operativni gat ima ukupnu površinu od oko 3300 m². Dio postojećeg operativnog gata zadržati će dosadašnju funkciju površine za održavanje i servis domicilnih plovila. Nakon izgradnje lukobrana vanjska strana gata će biti također zaštićena, pa se na njoj predviđaju vezovi za izletničke brodove za višednevna krstarenja po Jadranu. Dio gata će biti u prometnoj funkciji, ali će kretanje biti ograničeno. Planirano je produženje postojećeg operativnog gata u dužini od oko 7 m, zbog povećanja kapaciteta privezne obale za izletničke brodove.

Nautički dio luke

Nautički dio luke planiran je u novom akvatoriju luke koji će se dobiti izgradnjom lukobrana istočno od postojeće vanjske obale. Sav kopneni nautički dio luke dobiti će se izgradnjom novih obala i površina na postojećem morskom dijelu luke.

Unutrašnja linija lukobrana je udaljena od 75 do 100 m od postojeće operativne obale zbog potrebne širine akvatorija za privez većih nautičkih plovila koja će se vezivati u četverovez. Lukobran je zapravo produžetak nove obale koja se proteže od krajnje južne granice luke (Rt. Lido) prema istoku, u dužini od 148 m.

Radi bolje zaštićenosti akvatorija lukobran nije u pravcu već je razlomljen pod kutom od 150°, i time podijeljen na dva dijela dužine 122 m i 133 m. Širina lukobrana u prvom dijelu (korijenu lukobrana) je 27 m a zatim je 15 m. Ove širine su proizašle iz potrebe za osiguranjem odgovarajućeg tehnološkog i prometnog rješenja, ali i zbog potrebne stabilnosti obalne konstrukcije.

Glava lukobrana je trokutastog oblika i zapravo predstavlja gat na koji se izmiješta postojeća **benzinska postaja** za plovila. Sa unutarnje strane će biti opskrba gorivom manjih plovila, dok će sa vanjske strane biti opskrba gorivom za veća plovila (motorne jahte).

Postojeće stanje benzinske crpke INA-e u luci (kapacitet tankova) - trenutno se nalaze 4 spremnika ukupnog kapaciteta 90 m³ (S1 20+S2 20+S3 10+S4 40) s tri vrste goriva.

Sa unutarnje strane lukobrana predviđen je vez za veća nautička plovila dužine do 50 m, i zapravo su svi vezovi u nautičkom dijelu luke na lukobranu.

Struktura vezova u nautičkom dijelu luke:

- Plovila od 15 do 20 m 6 vezova
- Plovila od 20 do 30 m 9 vezova
- Plovila od 30 do 40 m 2 vezova
- Plovila od 40 do 50 m 6 vezova

UKUPNO: 23 veza

Planirana dogradnja u sklopu nautičkog dijela luke:

- **Novi lukobran**
- **OBALA 2 (spoj novog lukobrana i postojećeg operativnog gata)**
- **OBALA 1 (u nastavku lukobrana)**

Vanjski vezovi

Budući da je planirani lukobran na velikoj dubini, sa vanjske strane je planiran privez većih brodova. Lukobran je nastavak planirane obale 1. Obala 1 u dužini od oko 148 m zajedno sa vanjskom stranom korijena lukobrana dužine 105 m planirani su za privez putničkih brodova – cruisera dužine do 200 m. Sa vanjske strane sredine lukobrana omogućiti će se privez velikih motornih jahti dužine od 70 do 130 m. Obala 1 i lukobran biti će opremljeni odgovarajućom opremom za privez brodova



Slika 14: Nautički dio luke i vanjski vezovi

Nova lučka površina

Planirana Obala 1 je od postojeće operativne obale udaljena 70 do 80 m, a od postojeće školjere ispred hotela Bevanda 20 do 35 m. Na taj način je u pozadini dobivena novi kopneni dio luke, ukupne površine oko 7300 m².

Novi lučki plato predstavlja fokusni lučki prostor. Njegov položaj i veličina proizašli su iz odnosa postojećih lučkih obala i pravca novog primarnog lukobrana, u čijem pazuhu je oblikovana nova obalna površina. U dijelu ispred hotela Bevanda, ona predstavlja obalnu ekstenziju primarnog lukobrana, koju karakterizira tipologija otvorene rive, kao dijela lučkog, ali i urbanog prostora, predviđenog za neposredni kontakt grada s morem. Taj dio obale, pretače se u središnji prostor platoa, oblikovan u mali trg, žarišnu točku novog obalnog ansambla koji bi imao izraženiju urbanu nego li lučku fizionomiju. Zato taj prostor oblikujemo kao javni litoralni urbani ambijent u kojem neće dominirati prometne funkcije. Naprotiv, to će biti eminentni javni prostor nove opatijske rive, koji će, bez sumnje, pridonijeti novoj kvaliteti litoralnog pročelja grada. Tome će zasigurno pridonijeti i umjetničke urbane instalacije, koje će se temeljiti na kulturi komunikacije čovjeka i mora, i koje će ovaj obalni ambijent promovirati u novo metaforičko mjesto grada.

Oplemenjivanje obale novim atraktivnim sadržajima, na tragu opatijske tradicijski visoke kulture prostora, bit će poticaj za nove oblike urbane društvenosti, ali i prilika za promoviranje novih turističkih vrijednosti.

Središnji dio novostvorene površine, iskorišten je za organizaciju različitih lučkih funkcija.

Pred njom se, najprije, vrši distribucija svih kolnih prometnih pristupa pojedinim zonama ili sadržajima luke. S južne strane ponire se u podzemlje platoa, u kojem su smješteni garažni i gospodarski prostori. Sa zapadne strane oblikovan je pristup za sredstva javnog prometa, turističke autobuse i taxi. Na sjevernoj strani platoa, kolni promet se grana prema postojećem operativnom gatu i prema novoprojektiranom lukobranu. Na novostvorenom obalnom platou organizirat će se nova lučka nadgradnja.

A.2.2. OBALNE KONSTRUKCIJE

Planirane obalne konstrukcije možemo podijeliti na:

- Gatovi za plovila domicilnog stanovništva
- Produženje postojećeg operativnog gata
- NOVI LUKOBRAN
- OBALA 1 (u nastavku lukobrana)
- OBALA 2 (spoj novog lukobrana I postojećeg operativnog gata)

Odabrani tip obalne konstrukcije ovisi o funkciji građevine i karakteristikama lokacije. Budući da prethodno navedeni zahvati imaju različite funkcije, a lokacije se razlikuju od dubine od 2 m do dubine od 35 m, planirane obalne konstrukcije se razlikuju.

Prilikom određivanja tipa obalne konstrukcije korišteni su podaci dobiveni temeljem Geofizičkih istražnih radova („Izvjestaj o geofizičkim i geološkim podvodnim istraživanjima za potrebe dogradnje luke Opatija“, ožujak 2013., IGD d.d. Zagreb). Debljine sedimenata iznad stjenske podloge su od 1 m u plićem djelu luke od najviše 10 m u najdubljem djelu luke. Zbog veličine građevina (prvenstveno lukobrana) za očekivati je da će se pojaviti određena sljeganja temeljnih nasipa, koja će se najvećim dijelom realizirati tijekom gradnje. Za točno određivanje vremena i načina konsolidacije provesti će se Gemehanički istražni radovi prije izrade Glavnog projekta.

Planirani gatovi će biti fiksni na stupovima međusobno povezani sa armiranobetonskim gredama i pločama.

Postojeći operativni gat je masivna obalna konstrukcija, stoga bi i **produženje operativnog gata** trebalo biti u istom duhu, i to na način da bude što sličnije postojećoj obali.

Novi lukobran

Lukobran je najzahtjevnija građevina u sklopu dogradnje luke Opatija zbog karakteristika lokacije i funkcionalnih zahtjeva.

Karakteristike lokacije:

- Izrazito duboko more i promjenjiva dubina: od 25 m na korijenu lukobrana do 35 m sredina lukobrana i 10 m glava lukobrana
- Lokacija izložena jakim udarima valova (smjer juga i bure)

Funkcionalni zahtjevi lukobrana:

- Zaštita akvatorija od valova
- Vezovi sa obje strane lukobrana
- Različite visine lukobrana sa vanjske i unutarnje strane zbog različitih vrsta plovila koja se privezuju
- Dovoljna širina da se omogući kolni promet u oba smjera i odvojeni pješački promet
- Omogućiti cirkulaciju mora unutar zaštićenog akvatorija

Razmatrani su različiti tipovi konstrukcija: *rasčlanjena armiranobetonska konstrukcija na pilotima sa uronjenim ekranom, masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu i armiranobetonski kesoni na temeljnom nasipu.*

Odabrani tip konstrukcije lukobrana je masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu. Ova varijanta je tradicionalan način izrade lukobrana.

Obalni zid je masivna betonska konstrukcija temeljena na tucaničkoj podlozi preko prethodno izgrađenog nasipa. Sastoji se od betonskih blokova pod morem i obalnog serklaža nad morem. Kota temeljenja je na 11,67 (mjereno od hidrografske nule). Blokovi su montažni, izrađeni od betona.

Armirano betonski serklaž izrađuje se na licu mjesta, a vrh je na razini 2,5 m mjereno od geodetske nule (2,83 m mjereno od hidrografske nule)

Visina montažnog dijela zida je 12,40 m a monolitnog serklaža još 2,10 m tako da je ukupna visina zida 14,50 m.

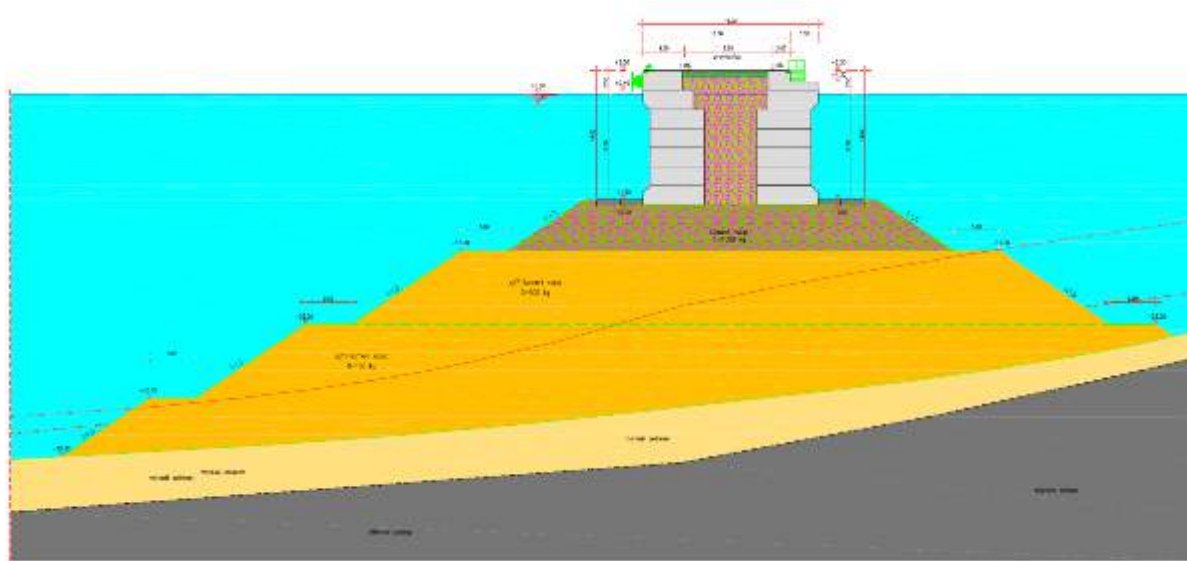
Predviđena su dva tipa blokova, temeljni blok (1 element po visini zida), te blokovi zida. Temeljni blok je tlocrtno pravokutnog oblika, a blok zida "I" oblika. Blokovi su mase do 100 t., a montaža se izvodi plovnom dizalicom.

Nakon izgradnje kompletnog podmorskog dijela obalnog zida slijedi izgradnja armirano betonskog serklaža obale. Serklaž je standardna armirano betonska konstrukcija izrađena u oplati na samom mjestu.

Izrađuje se nakon nasipavanja prostora između obalnih zidova i uređenja nasipa do razine 0,40 m. Prije izrade serklaža šupljine između blokova (obalnog zida od blokova) ispunjavaju se armiranim betonom izvedbom pod morem.

U zidu je predviđeno 5 otvora površine 10m² za nesmetanu cirkulaciju mora.

Obala će biti opremljena opremom za privez brodova (poleri i odbojnici) te mornarskim stepenicama i prstenima za privez malih plovila.



Slika 15: Karakteristični profil lukobrana (na najdubljem dijelu)

OBALA 1 i OBALA 2

Linija Obale 1 je na dubini od 7 m do 25 m (mjereno od hidrografske nule), a linija obale 2 je na dubini od 5 do 20 m (mjereno od hidrografske nule).

Obalni zid je masivna betonska konstrukcija temeljena na tucaničkoj podlozi preko prethodno izgrađenog nasipa. Sastoji se od betonskih blokova pod morem i obalnog serklaža nad morem. Kota temeljenja je na 11,67 (mjereno od hidrografske nule). Blokovi su montažni, izrađeni od betona.

Armirano betonski serklaž izrađuje se na licu mjesta, a vrh je na razini 2,5 m (mjereno od geodetske nule). Visina montažnog dijela zida je 12,40 m a monolitnog serklaža još 2,10 m tako da je ukupna visina zida 14,50 m.

Predviđena su dva tipa blokova, temeljni blok, te blok zida. Temeljni blok je tlocrtno pravokutnog oblika, a blok zida "I" oblika. Blokovi su mase do 100 t., a montaža se izvodi plovnom dizalicom.

Nakon izgradnje kompletnog podmorskog dijela obalnog zida slijedi izgradnja armirano betonskog serklaža obale. Serklaž je standardna armirano betonska konstrukcija izrađena u oplati na samom mjestu. Izrađuje se nakon nasipavanja prostora zaleda obalnih zidova i uređenja nasipa do razine + 0,40 m.n.m. Prije izrade serklaža šupljine između blokova (obalnog zida od blokova) ispunjavaju se armiranim betonom izvedbom pod morem. Obala će biti opremljena opremom za privez brodova (poleri i odbojnici) te mornarskim stepenicama i prstenima za privez malih plovila.

A.2.3. LUČKA NADGRADNJA

Glavni sadržaji lučke nadgradnje organizirat će se na novostvorenom obalnom platou. Radi se zapravo o specifičnom hibridnom programu lučkih i njima komplementarnih prometnih, uslužnih, trgovačkih i ugostiteljskih sadržaja, graduiranih kroz jasni vertikalni zoning ansambla.

U podzemnoj etaži organiziran je garažni prostor, u koji se pristupa rampom postavljenom s južne strane ansambla. Unutar ovog prostora organizirani su i gospodarski pristupi za opskrbu trgovačkih i ugostiteljskih sadržaja, kao dvije odvojene komunikacijske vertikale.

Jedna ima karakter opće opskrbne vertikale, koju će u određenom režimu koristiti svi zainteresirani subjekti, a druga ima karakter izdvojene komunikacije rezervirane za glavni ugostiteljski sadržaj unutar ansambla.

Garažni kapacitet je minimalno 120 pm, ali ga je moguće povećati do oko 160 pm ovisno o ukupnoj površini koja će se obuhvatiti. Svako od mogućih proširenja garaže uključio bi i pridodane pješačke pristupe sa zapadne, odnosno s južne strane. Time bi glavna vertikalna pješačka komunikacija, opremljena stubištem i parom dizala, a koja je smještena u sjeveroistočnom dijelu garaže, bila pripomognuta pristupom iz glavnih gravitacijskih smjerova.

U prizemlju ansambla organizirani su lučki putnički i turistički sadržaji. Sa zapadne strane s koje se ansamblu pristupa sredstvima javnog prometa i gdje se prihvaćaju turistički autobusi, oformljen je duboki trijem. Uz taj pristup pozicioniran je glavni putnički i turistički info-punkt s čekaonicom, suvenir-centrom i sanitarijama putnika.

Sjeverna strana ansambla namjenjena je lučkim putničkim i turističkim uslužnim sadržajima, koji su smješteni duž obalne strane. Na unutrašnjoj strani, orijentiranoj prema trgu, nižu se specijalizirane trgovine ili usluge.

Južna strana ansambla tematizirana je kroz ugostiteljski program. Veliki obalni ugostiteljski punkt kojeg karakterizira hibridna ponuda i značajan kapacitet, kako u zatvorenom tako i na otvorenom prostoru, ima zadatak podržati živahnost nove rive u svakom godišnjem dobu.

Duž primarnog gata, ansambl lučke nadgradnje produžuje se kao prizemna struktura koja omogućuje provedbu režima potrebnog za funkcioniranje sezonskog graničnog prijelaza II kategorije. U projektu su označene granice uspostave graničnih režima, koji se uspostavljaju samo za vrijeme trajanja ukrcajno-iskrcajne manipulacije i to samo za brodove koji uplovljavaju iz luka izvan EU.

Osim graničnog prijelaza, ova obalna ekstenzija treba osigurati minimalnu podršku nautičkom sadržaju luke. Osim neizbježnih sanitarija, organiziran je prostor nautičke recepcije, s malim uredom i lučkim spremištem.

Međutim, ova obalna građevina ima još jednu značajnu funkciju. Ona svojim volumenom i specifičnom interpretacijom uzdužnih fasadnih zidova mora zaštititi unutrašnji akvatorij nautičke luke od ekstremnih valova iz jugoistočnog kvadranta.

Ovaj minimalni građevinski i programski element lučkog nadgrađa može se izvesti kao njegova **I etapa**.

Treća etaža lučke nadgradnje, čiju prostornu i arhitektonsku karakterizaciju ističe uzdignuta paluba u obliku superiorne obalne galerije, namijenjena je trgovačkim, uslužnim i ugostiteljskim sadržajima, koji se nižu duž uzdignutog promenadnog meandra.

U arhitektonsko-oblikovnom smislu, ali i u programsko sadržajnom pogledu, glavni objekt lučke nadgradnje treba shvatiti kao visoko individualizirani obalni kompleks, čiji mix-sadržaja na atraktivnoj lokaciji, predstavlja novo litoralno žarište grada. Ono se, s neprikrivenom i sasvim svjesnom namjerom, suprotstavlja fizionomiji luke kao mjestu koncentracije prometnih funkcija i prometne tehnike. Naprotiv, luka postaje integralni dio turističkog grada, a nikako njegova izdvojena zona posebne namjene s jednoznačno orijentiranim sadržajima i turističkom gradu neprikladnim ambijentima.

Na kraju treba istaknuti, da je hibridni karakter opatijske Luke, programski otvoren za različite komplementarne djelatnosti, ključan element njezine ukupne gospodarske održivosti.

#		ZATVORENO	OTVORENO NATKRIVENO	OTVORENO NENATKRIVENO
1	GARAŽA	5.774 m ²		
2	PRIZEMLJE	1.145 m ²	1.123 m ²	
3	KAT	971 m ²	762 m ²	790 m ²
	UKUPNO	7.890 m ²	1.885 m ²	790 m ²



Slika 16: Etapnost izgradnje lučke nadgradnje

A.2.4. PRODUBLJAVANJE

Luka Opatija karakterizira duboko more. Plitko (dubina oko 1 m) je jedino uz postojeći zapadni obalni rub komunalne luke. Unatoč tome, u sklopu izgradnje lukobrana biti će potrebno i produbljanje na samom ulazu u luku. Lukobranom se je nastojalo što više zatvoriti akvatorij pa je ulaz u luku pomaknut prema zapadnoj obali, i na tom dijelu će biti potrebno produbiti dio ulaza sa 4 m na 5 m dubine (mjereno od hidrografske nule). kako bi se osigurao siguran pristup velikih plovila (do 50 m dužine) u svim vremenskim uvjetima. Približna tlocrtna površina dijela koji se produbljuje je 1660 m², a količina oko 960 m³. Iskopani materijal će se iskoristiti za nasip. Prema geofizičkim istražnim radovima na tom dijelu luke je debljina sedimenta oko 1 m pa će iskop u stijeni biti minimalan.

A.2.5. KOPNENI PROMET

Luka Opatija locirana je u samom središtu naselja i prilazna prometnica za luku spaja se na glavnu gradsku prometnicu. Kvalitetan kopneni prilaz luci je bitan za funkcioniranje luke, a zastoji u prometu na prilaznoj prometnici mogu imati utjecaj na odvijanje prometa u središtu naselja.

Odvijanje kopnenog prometa prema i iz luke, ovisno je o prilaznoj prometnici i prometnom rješenju na području luke.

Prilazna prometnica ima niz nedostataka koje nije moguće korigirati. Elemente križanja nije moguće korigirati jer je u početnom dijelu prometnica uz križanje u potpunosti rubno ograničena

objektima (hotelima) i okućnicama. Također nije moguće korigirati niti horizontalne niti vertikalne elemente prometnice.

Prilaz vozila luci nije moguće trajno ograničiti jer je prilaz namjenjen i ostalim sadržajima u rubnom području (hoteli, restorani, ljetna pozornica). Prilaz se ograničava u vrijeme odvijanja značajnih manifestacija na području ljetne pozornice.

Vrsta vozila kojima se mora omogućiti nesmetan prilaz luci:

- *Osobna vozila i taxi vozila*
- *Turistički autobusi*
- *Interventna vozila*
- *Dostavna vozila za: hotele, ljetnu pozornicu, benzinsku crpku, ugostiteljske objekte,*
- *Servisna i dostavna vozila za plovila na vezu u luci (nautička plovila, putnički brod)*

U svrhu poboljšanja kvalitete odvijanja kopnenog prometa predlaže se sljedeće:

- Posebni režim prometa u vrijeme odvijanja manifestacija na velikoj ljetnoj pozornici
- Posebni režim prometa u vrijeme dolaska i odlaska većih putničkih brodova (cruisera)
- Rekonstrukcija prometnice u krajnjem dijelu prema luci, na način da se postojeća parkirna mjesta uz prometnicu prenamjene u traku za autobuse
- Postojeći parking uz luku se prenamjenjuje u površinu za odvijanje i regulaciju prometa
- Odrediti mjesta zaustavljanja putničkih autobusa
- Na novoj lučkoj površini planirati parkiralište/ garažu
- Kolni promet lukobranom i postojećim operativnim gatom će biti ograničen samo za korisnike

Parkirna mjesta – osobni automobili

Luka Opatija će dogradnjom dobiti na svojoj atraktivnosti, povećati će se kapacitet vezova ali i sadržaji u luci. Nedostatak kopnenog prostora luke nadomješten je novom nasipanom površinom, ali ona još uvijek nije dovoljna za povećanje kapaciteta parkirnih mjesta budući da se postojeća površina koja se koristi za parkiranje prenamjenjuje u površinu za odvijanje prometa.

Planirana parkirna mjesta u luci može se podijeliti na mjesta za zaustavljanje i na mjesta za parkiranje. Planirana parkirna mjesta za autobuse biti će ograničena samo za zaustavljanje tj. čekanje na ukrcaj i iskrcaj putnika. Parkiranje na duže vremensko razdoblje biti će omogućeno samo osobnim automobilima.

Da bi se odredio kapacitet parkirališta potrebno je odrediti kapacitet parkirališta za postojeće sadržaje u luci, a zatim i za nove sadržaje.

Postojeći sadržaji:

- Postojeći vezovi: 170 vezova – 17 parkirnih mjesta (10 % od ukupnog broja vezova)
- Ured lučke kapetanije i stanovanje – 3 parkirna mjesta
- Hotel “Bevanda” – 10 parkirnih mjesta (1 PM = 1 smještajna jedinica)
- Cafe bar “Galija” - 10 parkirnih mjesta (1 PM = 4 sjedeća mjesta)
- Ugostiteljski objekt “Hemingway” - 22 parkirna mjesta (1 PM = 4 sjedeća mjesta)
- Restoran “Yaht Club Opatija” – 12 parkirnih mjesta (1 PM = 4 sjedeća mjesta)
- Ljetna pozornica: parkiranje je osigurano u drugim djelovima grada za veliku scenu potrebno 250 PM, a za malu 60 PM.

UKUPNO za postojeće sadržaje: 74 PM

Planirani sadržaji:

- Novi vezovi za mega jahte: 23 veza - 10 PM
- Vez za cruisere – nisu potrebna parkirna mjesta, samo treba omogućiti kvalitetan pristup autobusa.
- Vezovi za turističke brodove na kružnim putovanjima („Katarina line“) - parkirna mjesta osigurana izvan luke Opatija
- Dodatni sadržaji: restaurant - 25 parkirnih mjesta
- Dodatni sadržaji: trgovine - 5 parkirnih mjesta (1 PM = 25 m² površine GBP)
- Ostalo 10 PM

Temeljem prethodne analize može se zaključiti da je u planiranoj luci Opatija potrebno omogućiti:

1. Etapa (bez dodatne lučke nadgradnje): 74 PM + 10PM

Ukupno: 90 PM

Parkirna mjesta na platou

2. Etapa (dodatna lučka nadgradnja): 90 PM + 40 PM

Ukupno: 130 PM

Parkirna mjesta u garaži

Turistički autobusi

U Opatijsku luku pristaju manji cruiseri, kapaciteta od 200 do maksimalno 500 putnika. Opatija i u budućnosti misli biti cruiserska destinacija isključivo za takve manje brodove.

Putnici imaju mogućnost ostanka u Opatiji ili odlaska na neki od organiziranih izleta autobusom. Uz pretpostavku da na izlet ide 50% putnika to je max. 250 putnika tj. max. 5 turističkih autobusa.

Da ne bi došlo do prometnog zastoja predlaže se da se treća traka cestovnog prilaza u luci prenamjeni iz parkirališta za osobne automobile u traku za čekanje autobusa. U vrijeme pražnjenja/punjena cruisera potrebno je omogućiti posebnu regulaciju prometa, tj da se autobusi na obalni rub puštaju postepeno u različitim vremenskim intervalima.

Idejnim rješenjem je obuhvaćena rekonstrukcija postojeće prometnice u dužini od 103 m. Postojeća prometnica se širi za 70 cm prema istoku, nauštrb postojećeg nogostupa, da bi se prenamjenilo parkiralište za automobile u čekalište za autobuse. Pješački promet će se odvijati obalnom šetnicom koja je paralelna sa prometnicom.

A.2.6. VODOOPSKRBA I ODVODNJA

A.2.6.1 SUSTAV VODOOPSKRBE

- *vodoopskrba za potrebe sanitarne i tehnološke potrošnje*
- *vodoopskrba za potrebe sustava protupožarne zaštite*
- *vodoopskrba za potrebe nadopunjavanja plovila*

Predviđena potrebna količina vode za vodoopskrbu u smislu potreba za sanitarnu i tehnološku potrošnju, potrošnju za potrebe nadopunjavanja plovila, te za protupožarne potrebe, u osnovi će se omogućiti priključenjem na javni vodoopskrbni sustav pod upravljanjem nadležnog komunalnog društva.

Sve navedene potrebe omogućiti će se izgradnjom *jedinstvenog vodoopskrbnog sustava* za potrebe opskrbe svih navedenih potrošača u okviru planiranog zahvata. Za potrebe predmetnog sustava, nadležno komunalno društvo će odrediti mjesto i način priključenja.

Veće potrebne količine koje postojeći javni vodoopskrbni sustav neće moći osigurati, a koje se eventualno mogu pojaviti u segmentu potrebnih protupožarnih količina, omogućiti će se korištenjem alternativnih izvora. Točne potrebne protupožarne količine definirati će se na osnovu Elaborata o zaštiti od požara, u kojem se kao jedan od završnih tehničkih pokazatelja definira i potrebna protupožarna količina vode.

Vodoopskrba za potrebe sanitarne i tehnološke potrošnje

Obuhvaća količine vode koje se javljaju u smislu sanitarnih i tehnoloških potreba u sklopu predviđenih objekata na predmetnoj lokaciji, što podrazumijeva turističko ugostiteljske objekte, sanitarne čvorove, benzinsku stanicu, yacht klub, servise za održavanje plovila i sve ostale objekte u sklopu kojih ima potreba za sanitarnom vodom za ljudsku potrošnju, tehnološkom potrošnjom i svim ostalim vrstama potrošnje.

Vodoopskrba za potrebe sustava protupožarne zaštite

Sustav protupožarne zaštite obuhvaća protupožarne hidrante, priključene na jedinstveni vodoopskrbni sustav. Za vanjsku hidrantsku mrežu, a sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN RH 8/06) potrebno je osigurati najmanju protočnu količinu od 600 l/min (10 l/s), najmanji tlak na hidrantu treba biti 0.25 Mpa (2.5 bara), a protočna količina treba biti osigurana u trajanju od najmanje 120 minuta.

Ostali elementi protupožarnog sustava definirati će se u sklopu Elaborata – prikaz mjera zaštite od požara, te u slučaju da putem javnog vodoopskrbnog sustava nije moguće zadovoljiti potrebne količine protupožarne vode, tada se preostala potrebna količina može osigurati alternativnim izvorima - putem prijenosnih samousisnih protupožarnih crpki, koje kao izvor vode za gašenje koriste more, ili putem interencijske brodice (remorker) koja će biti opremljena sa požarnom opremom i opremom koja će omogućiti skidanje vezova i tegljenje plovila koje je zahvaćeno požarom.

Vodoopskrba za potrebe nadopunjavanja plovila

Sva veća plovila su opremljena spremnicima pitke vode okvirne zapremine 5-15 m³. Priključak za punjenje spremnika na plovilima je standardiziran, a sama brzina / količina punjenja pitke vode nije od presudne važnosti zbog činjenice da se plovilo u luci zadržava više dana. U većini slučajeva su takva plovila opremljena i vlastitom opremom za tretman morske vode, odnosno uređajem za desalinizaciju.

Na vanjskoj strani lukobrana predviđen je vez za dva velika plovila, dužine do 130 i 200 m, te će se potrebni uvjeti opskrbe vodom za iste uskladiti prema posebnim zahtjevima.

A.2.6.2. SUSTAV ODVODNJE I OBRADNE OTPADNIH VODA

Sustav odvodnje i obrade otpadnih voda:

- *odvodnja i obrada sanitarnih otpadnih voda*
- *odvodnja i obrada oborinskih otpadnih voda*
- *odvodnja i obrada tehnoloških otpadnih voda*
- *odvodnja – prihvati otpadnih voda sa plovila*

Osnovna načela kod sustava odvodnje su slijedeća :

1. Sustavi odvodnje otpadnih sanitarnih voda i sustav odvodnje oborinskih voda predviđaju se kao potpuno zasebni i odvojeni.
2. Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda priključiti će se na javni kanalizacijski sustav, dok će se vode iz sustava oborinske odvodnje, nakon odgovarajućeg pročišćavanja, ispustiti u priobalno more.

3. U sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda priključuju se sanitarne otpadne vode i tehnološke otpadne vode iz ugostiteljskih objekata, sa potrebnom predobradom.
4. U sustav oborinske odvodnje mogu se priključiti čiste (moguća opcija je i izravno u more) oborinske vode, onečišćene oborinske vode (sa prometnih površina).
5. U sustave odvodnje se ne priključuju otpadne vode i kaljužne vode sa plovila.

Odvodnja i obrada sanitarnih otpadnih voda

Sanitarne (komunalne) otpadne vode nastaju u sklopu sanitarnih čvorova koji su smješteni u turističko ugostiteljskim objektima, javnim sanitarnim čvorovima, yacht klubu i dr. Prihvat tih otpadnih voda vrši se u planirani sustav odvodnje otpadnih voda koji se, ovisno o terenskim uvjetima i visinama, priključuje gravitacijski ili putem crpne stanice na javni sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda u nadležnosti komunalnog društva.

Odvodnja i obrada oborinskih otpadnih voda

Čiste oborinske vode sa pješačkih, krovnih i ostalih površina će se ispustiti najkraćim putem do mora, ili se mogu priključiti i na sustav oborinske odvodnje.

Oborinske vode sa površina koje su onečišćene naftnim derivatima (prometnice, manipulativne površine, parkirališta i sl.) će se prihvatiti sustavom oborinske odvodnje i prije ispuštanja u more pročititi na odgovarajućim odvajajima (separatorima) masti i ulja.

Odvodnja i obrada tehnoloških otpadnih voda

Razlikujemo nekoliko vrsta tehnoloških otpadnih voda :

- Otpadne vode iz restorana i kuhinja u sklopu ugostiteljskih objekata - prije priključenja na sustav otpadnih voda potrebno ih je pročititi na internim odvajajima masti i ulja.
- Zauljene vode sa otvorenih radnih i manipulativnih površina - Nastaju ispiranjem otvorenih površina putem oborina, u sklopu benzinske stanice, površina servisa za održavanje plovila i sl., te ih je prije priključenja na sustav oborinske odvodnje potrebno pročititi u slučaju da se radi o većim koncentracijama. U slučaju da se ne priključuju na sustav oborinske odvodnje, već se gradi autonomni sustav sa ispustom u more, tada se iste također trebaju pročititi sukladno propisima.
- Zauljene vode i ostale otpadne tvari iz zatvorenih servisnih sadržaja - Sve ostale otpadne vode i tvari koje mogu nastati u tehnološkom procesu (održavanje i servisiranje plovila i sl.) trebaju se prikupiti u obilježene nepropusne spremnike na nepropusnoj i natkrivenoj površini (ako su spremnici otvoreni), te zbrinjavati (odvoziti) putem ovlaštenog društva. Prilikom pranja takvih površina potrebno je u sklopu internog odvodnog sustava, a prije priključenja na javni sustav sanitarne odvodnje, ugraditi odgovarajući odvajaj (separator) onečišćenih tvari.

- Tehnološke otpadne vode sa površina prališta brodica - Za potrebe eventualne površine za pranje brodica potrebno je predvidjeti nepropusnu površinu prališta koje treba biti opremljeno rešetkom za prihvatanje otpadnih voda, taložnicom i odvodnim kolektorom do lokacije uređaja za obradu otpadnih voda. Sam uređaj za obradu otpadnih voda prališta najčešće podrazumijeva kompaktni uređaj sa kemijsko fizikalnim tretmanom koji je namijenjen za obradu specifičnih otpadnih voda sa površina gdje se provodi pranje brodica. Nakon obrade te vode se priključuju na sustav javne sanitarne odvodnje, ili u recipijent (more) ako nivo obrade na uređaju zadovolji kriterije za ispuštanje u recipijent.

Odvodnja – prihvatanje otpadnih voda i ulja sa plovila

Prihvatanje i dispozicija otpadnih voda sa plovila (crne, sive i kaljužne) će se zbrinjavati sukladno propisima i MARPOL regulativi. Načelno, ovisno o veličini, razini opremljenosti i godini proizvodnje, brodovi sadrže :

- Spremnike za prihvatanje fekalnih otpadnih voda (crni spremnik). Otpadna voda se na plovilu obrađuje (tretiranje doziranjem otopine NaOCl ili vlastiti uređaj za obradu). Tretiranje fekalne otpadne na plovilu je obavezno i podložno kontroli od strane nadležnih institucija. Spremnici su opremljeni crpkama sa sjekačima za ispuštanje otpadne vode u more tijekom plovidbe u skladu sa MARPOL regulativom (definira udaljenost od obale, brzina plovidbe i slično) ili na obalu. Prihvatanje otpadne vode na obali se vrši putem stacionarnih servisnih ormarića, ili iste prihvaća specijalizirano komunalno vozilo ovlaštene tvrtke.
- Spremnike za prihvatanje otpadnih voda od pranja, tuševa i slično (sivi spremnik), s time da se otpadne vode koje nastaju u kuhinji najprije tretiraju na odvajaču masti, a nakon toga preusmjeruju u sivi spremnik. Pražnjenje odvajača masti se vrši tijekom redovnog održavanja (servisa) plovila u za to opremljenom servisu. Prihvatanje otpadne vode na obali se vrši putem stacionarnih servisnih ormarića ukoliko su instalirani na lokaciji marine, ili iste prihvaća specijalizirano komunalno vozilo ovlaštene tvrtke.
- Zauljene otpadne vode se ne ispuštaju dok je plovilo na vezu već se ispuštanje istih obavlja tijekom redovnog servisiranja plovila u za to opremljenom servisu.

Mogućnosti evakuacije otpadnih voda sa plovila

Kako je navedeno, za prihvatanje otpadnih voda sa plovila postoji mogućnost uzimanja otpadne vode sa plovila putem specijaliziranog vozila ili mogućnost izvedbom stabilnog sustava.

U slučaju uzimanja otpadne vode pomoću komunalnih vozila, tada je predviđena izvedba razvoda cjevovoda odvodnje sanitarne otpadne vode po rubu obale, uz izradu odgovarajućih priključnih mjesta plovila, te centralnog priključnog mjesta za spajanje specijaliziranog vozila na čvrstom, vozilu pristupačnom dijelu obale. Za prihvatanje otpadnih voda na dijelu obale gdje je omogućen pristup komunalnom vozilu, predviđen je izravni spoj između plovila i specijaliziranog vozila ovlaštenog društva.

U slučaju izvedbe stabilnog sustava imamo dvije moguće opcije. Prvo rješenje sa usisnim tornjevima (za otpadnu i zauljenu vodu) koji rade zasebno, odnosno svaki u sebi sadrži pumpu. U ovom slučaju se svi zasebni usisni tornjevi centralnim cjevovodom spajaju na spremnike za prihvatanje otpadnih i

zasebno zauljenih voda. Kapacitet spremnika ovisi o investitoru, a nakon što se isti napuni, koncesionar specijaliziranim vozilom ispumpava spremnike i prihvat odvozi sukladno propisima. Drugo rješenje je sa usisnim tornjevima koji su povezani na 2 centralne vakuumske jedinice (po jedna za zauljenu i za otpadnu vodu). Vakuumske jedinice se ugrađuju u zaštitne kontejnere, a otpad se disponira u spremnike kao u prethodnoj opciji.

Bitno je naglasiti slijedeće uvjete :

- Otpadne vode (crni i sivi spremnik) i kaljužne vode ne ispuštaju u akvatoriju luke.
- Obzirom na njihov sadržaj, odnosno na veliku koncentraciju ulja kod kaljužnih voda i na povećanu koncentraciju otpadnih tvari u otpadnim vodama sa plovila u odnosu na uobičajene komunalne otpadne vode, takve vode se ne priključuju na javni sustav odvodnje, već se iste zbrinjavaju na odgovarajućim lokacijama sukladno propisima.

A.2.7. OSTALE INSTALACIJE

Planirana dogradnja luke uključuje i nove instalacije i rekonstrukciju postojećih instalacija. Osim vodoopskrbe i odvodnje, predviđene su i elektroenergetske instalacije, telefonske instalacije, rasvjeta, sustav nadzora i upravljanja.

Rasvjeta mora biti adekvatna lučkom području tj. da se omogući nesmetan pristup plovila.

Točan položaj i potrebni kapaciteti odrediti će se daljnjom razradom projektne dokumentacije (Idejni projekt), a način priključenja na postojeću mrežu temeljem Posebnih uvjeta od nadležnih tijela.

A.2.8. NAČIN REALIZACIJE ZAHVATA

Planirani zahvat moguće je realizirati etapno. Etape zahvata će se definirati na nivou Idejnog projekta i lokacijske dozvole. Važno je da pojedine etape čine funkcionalnu cjelinu, da njihova zasebna izgradnja ne utječe na funkcije luke, niti na funkcioniranje okolnih sadržaja.

Kada govorimo o izgradnji, planirani zahvat možemo podijeliti na:

- *Izgradnju lučke podgradnje (lukobran, obale i zaobalne površine i gatovi)*
- *Rekonstrukciju postojećih zaobalnih površina*
- *Izgradnju i rekonstrukciju instalacija*
- *Izgradnju lučke nadgradnje*
- *Rekonstrukciju postojeće prometnice*

Izgradnja lukobrana, novih obala i zaobalnih površina najzahtjevniji je dio izgradnje. **Potrebno je ugraditi oko 580 000 m³ nasipa.**

Materijal koji se ugrađuje u nasip mora odgovarati zahtjevima projekta obalnih konstrukcija, a materijal se može dopremiti sa:

- *Ovlaštenog kamenoloma*

- *Nekog od većih budućih gradilišta cestovne infrastrukture sa viškom materijala (tunel na državnoj cesti D403, ili druga cijev tunela Učka)*

Obzirom na ograničeni kapacitet postojećih prometnica do luke i prolaz kroz središte naselja, doprema velikih količina materijala za izgradnju lučke podgradnje moguća je isključivo morskim putem.

Otpadni materijal, od iskopa prilikom rekonstrukcije postojećih zaobilaznih površina i prometnice potrebno je odvesti na ovlašteno odlagalište građevinskog materijala.

Prilikom organizacije građenja potrebno je:

- *voditi računa o postojećem pomorskom prometu na tom području,*
- *omogućiti nesmetani kolni i pješački pristup ostalim okolnim sadržajima*
- *voditi računa o postojećim vezovima u luci*
- *prilikom definiranja vremenskog plana izvođenja potrebno je voditi računa da je Opatija turističko mjesto sa zabranom sezonskog izvođenja radova.*



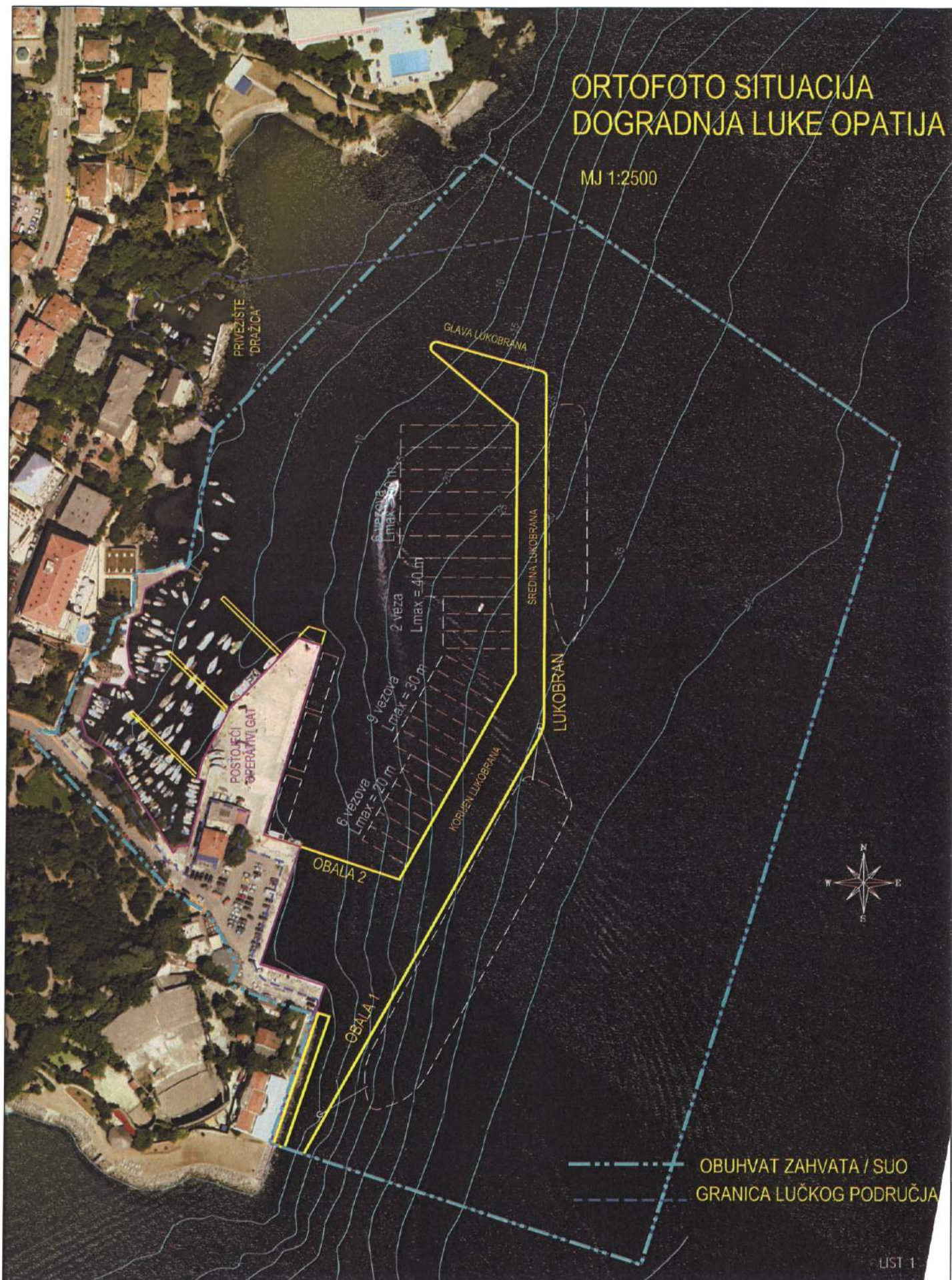
Slika 17. 3D prikaz zahvata

A.2.9. GRAFIČKI PRILOZI

A.2.9.1. Ortofoto situacija	1:2500	1
A.2.9.2. Situacija	1:1000	2
A.2.9.3. Građevinska situacija	1:1000	3
A.2.9.4. Karakteristični profili	1:500	4

ORTOFOTO SITUACIJA DOGRADNJA LUKE OPATIJA

MJ 1:2500



OBUHVAT ZAHVATA / SUO
GRANICA LUČKOG PODRUČJA

LIST 1

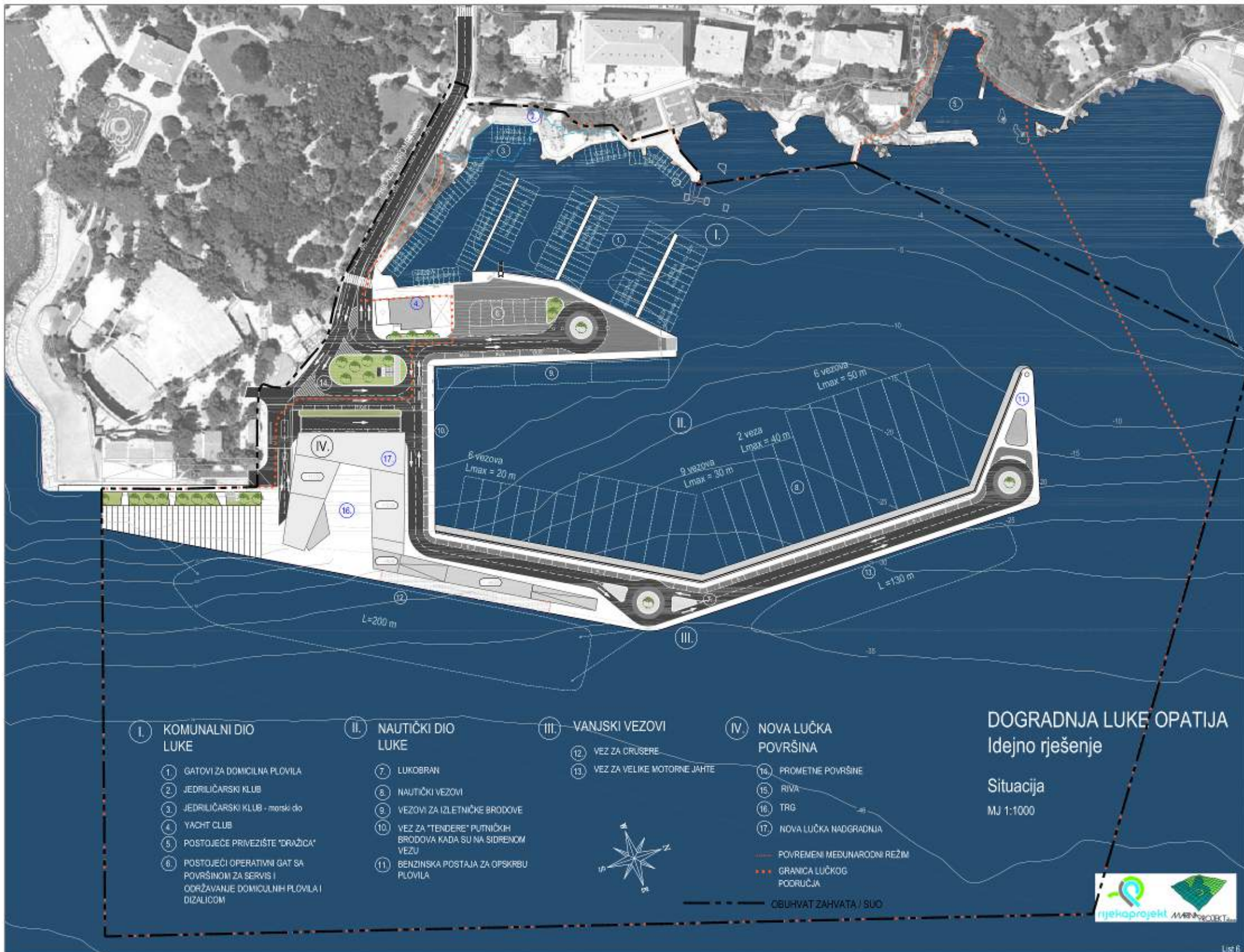


rijekaprojekt

D.O.O. ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I IZVOĐENJE

datum:
04.2015

br.projekta
12-068



I. KOMUNALNI DIO LUKE

- 1. GATovi ZA DOMICILNA PLOVILA
- 2. JEDRILIČARSKI KLUB
- 3. JEDRILIČARSKI KLUB - morsk do
- 4. YACHT CLUB
- 5. POSTOJEĆE PRIVEZIŠTE "DRAŽICA"
- 6. POSTOJEĆI OPERATIVNI GAT SA PLOVILIMA ZA SERVIS I ODRŽAVANJE DOMICILNIH PLOVILA I DIZALICOM

II. NAUČIČKI DIO LUKE

- 7. LUKOBRAN
- 8. NAUČIČKI VEZOVI
- 9. VEZOVI ZA IZLETNIČKE BRODOVE
- 10. VEZ ZA "TENDERE" PUTNIČKIH BRODOVA KADA SU NA SIDRENOM VEZU
- 11. BENZINSKA POSTAJA ZA OPSKRBU PLOVILA

III. VANJSKI VEZOVI

- 12. VEZ ZA CRUSERE
- 13. VEZ ZA VELIKE MOTORNE JAhte

IV. NOVA LUČKA POVRŠINA

- 14. PROMETNE POVRŠINE
- 15. RIVA
- 16. TRG
- 17. NOVA LUČKA NADGRADNJA

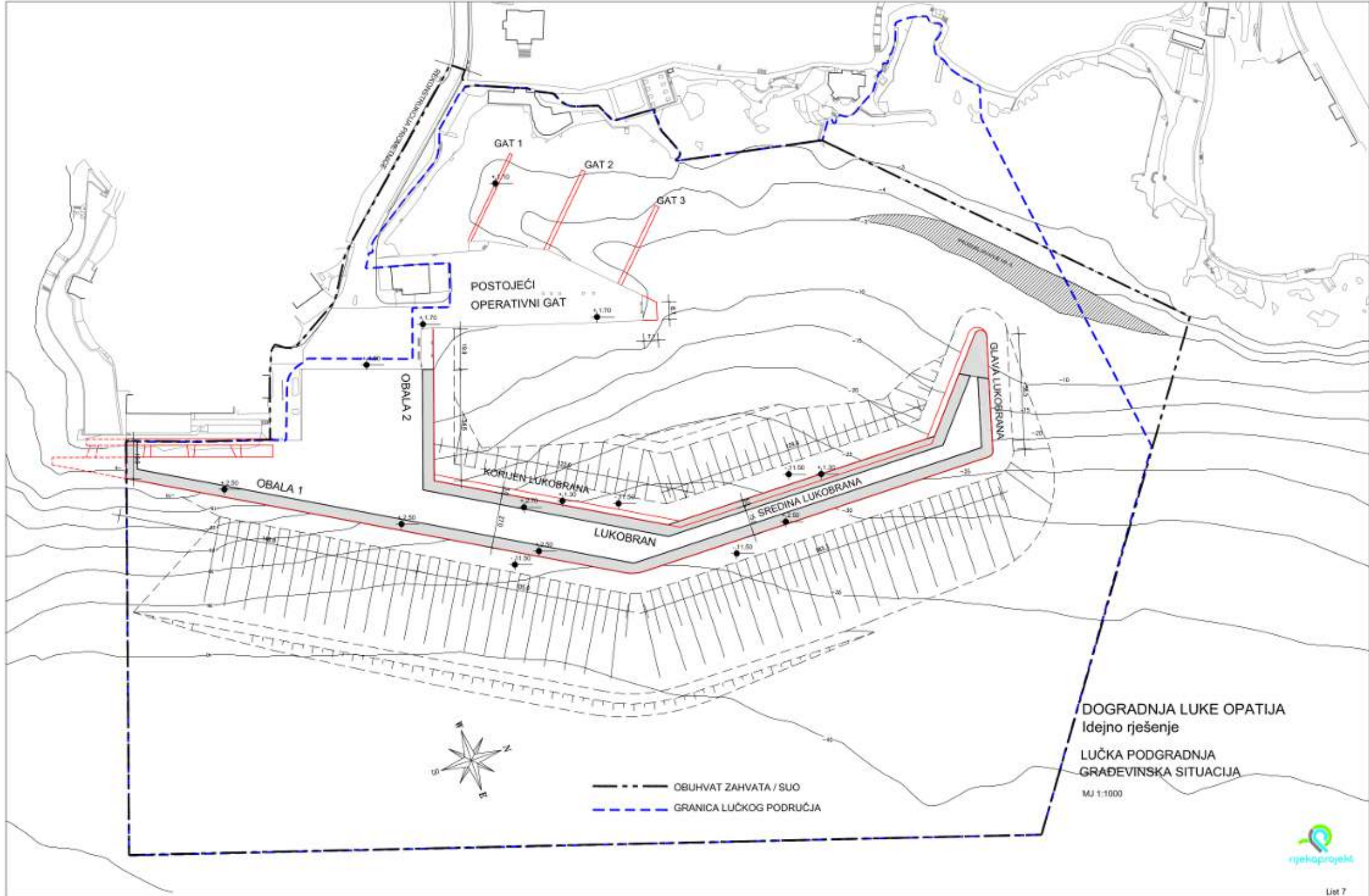
- PUVREMENI MEĐUNARODNI REŽIM
- GRANICA LUČKOG PODRUČJA
- OBUHVAT ZAHVATA / SUD



DOGRADNJA LUKE OPATIJA
Idejno rješenje

Situacija
MJ 1:1000



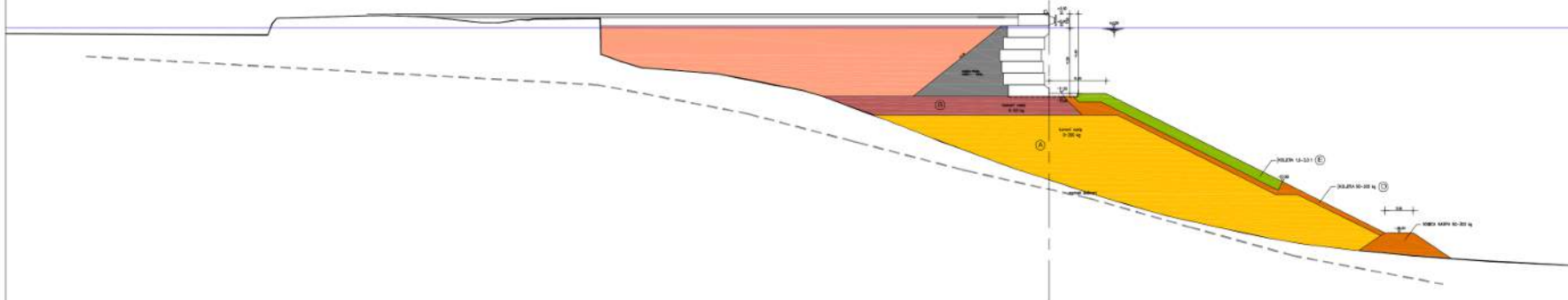


DOGRADNJA LUKE OPATIJA
 Idejno rješenje
 LUČKA PODGRADNJA
 GRAĐEVINSKA SITUACIJA

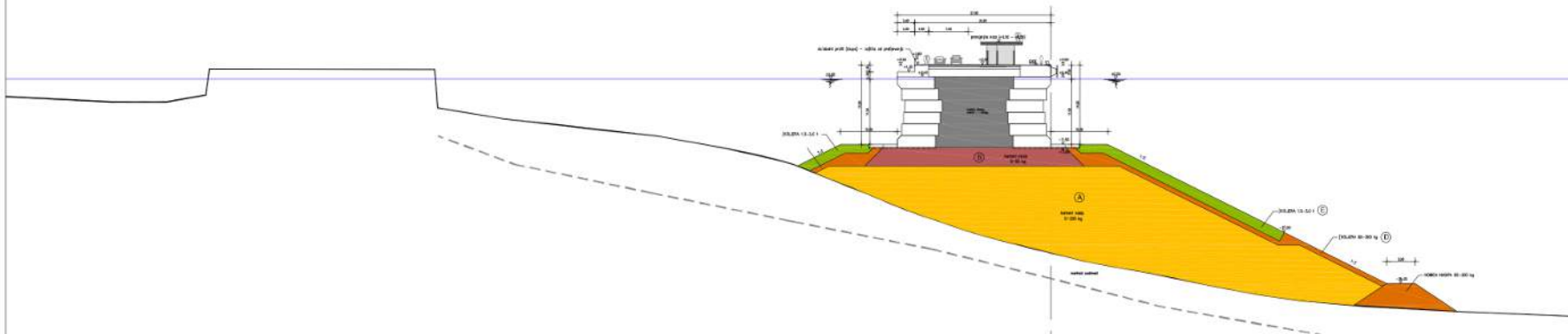
MJ 1:1000

- OBUHVAT ZAHVATA / SUO
- GRANICA LUČKOG PODRUČJA

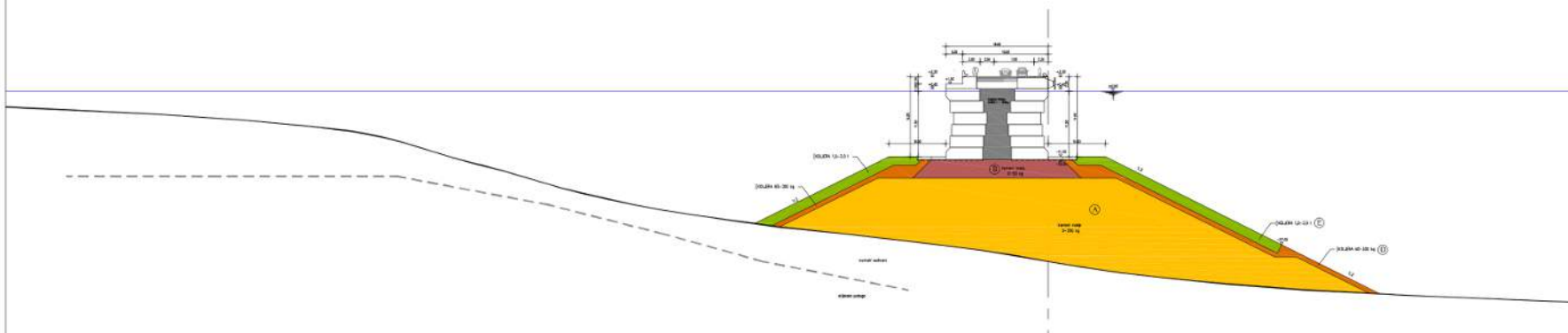
OBALA 1



LUKOBAN



LUKOBAN



DOGRADNJA LUKE OPATIJA
Idejno rješenje

LUČKA PODGRADNJA
KARAKTERISTIČNI PROFILI

MJ 1:500

B. ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA

B. ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA

Prostornim planom uređenja Grada Opatije i Urbanističkim planom uređenja Grada Opatije određeno je jedinstveno područje luke otvorene za javni promet Opatija, stoga nije analizirana mogućnost izgradnje luke na nekoj drugoj lokaciji, a varijantna rješenja su rađena unutar planski definiranog područja.

Izradi ove studije utjecaja na okoliš prethodila je izrada:

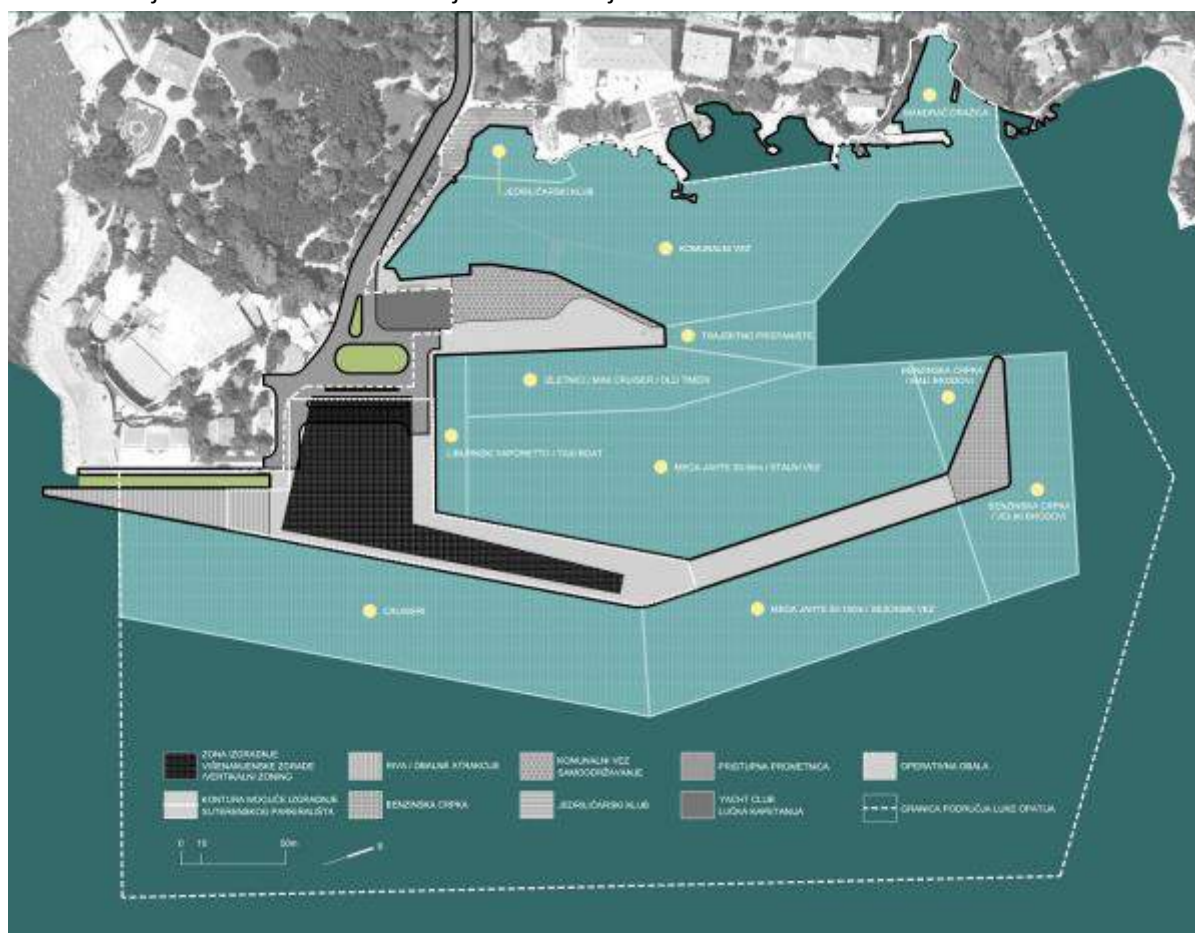
- *Prostorno – prometna i programska analiza područja luke Opatija, Marinaprojekt d.o.o., Zadar, Rijekaprojekt d.o.o. Rijeka, 2013*
- *Idejno rješenje dogradnje luke Opatija, Marinaprojekt d.o.o., Zadar, Rijekaprojekt d.o.o. Rijeka, kolovoz 2014*

Tlocrtne varijante

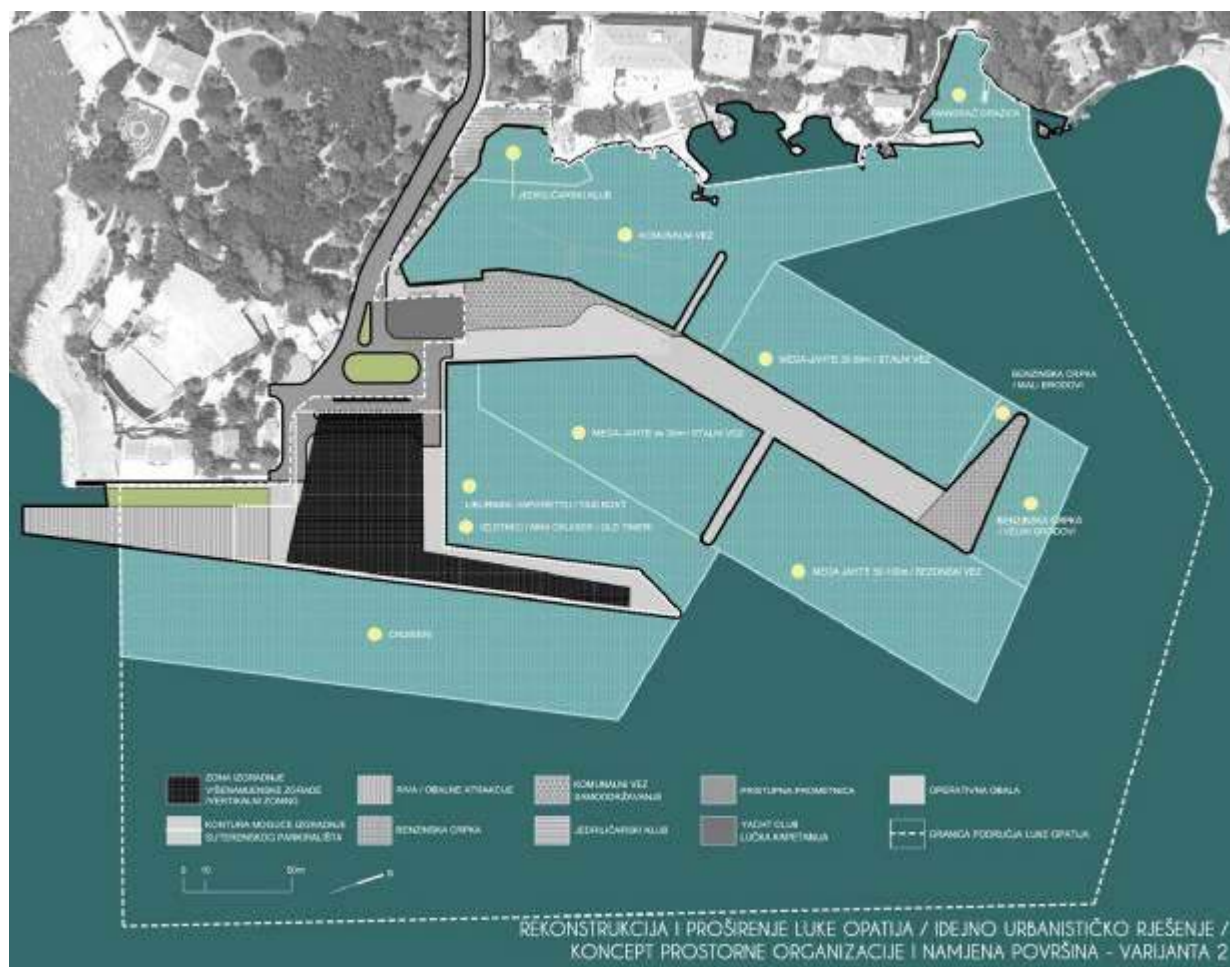
U sklopu „Prostorno – prometne i programske analize područja luke Opatija“ razmatrane su različite tlocrtne mogućnosti dogradnje luke, a sve u skladu sa vjetrovalnom klimom i ostalim parametrima kao što su: veličina plovila, broj vezova, dubina mora...

Analiza je ponudila dvije optimalne koncepcije:

- Varijanta 1: Luka sa jednim jedinstvenim akvatorijem
- Varijanta 2: Luka sa dva odvojena akvatorija



Sl.17. Varijanta 1: Prihvaćena koncepcija luke Opatija (Izvod iz: „Prostorno – prometna i programska analiza područja luke Opatija, Marinaprojekt d.o.o., Zadar, Rijekaprojekt d.o.o. Rijeka, 2013“)



Slika 18. Varijanta 2

Nakon provedene detaljne vjetrovalne analize na planiranom zahvatu za obje varijante „Analiza hidrodinamike mora za dogradnju luke Opatija – Knjiga 2; Valne deformacije, Hydroexpert d.o.o., Zagreb 2013. zaključeno je da je zaštita akvatorija od valova bolja kod varijante 1.

Nakon sastanaka Radne skupine za praćenje projekta dogradnje luke Opatija, zaključeno je da se idejno rješenje izradi za tlocrtno rješenje prema **varijanti 1**: Luka sa jednim jedinstvenim akvatorijem i lukobranom.

Varijante obalne konstrukcije lukobrana

Idejno rješenje se detaljnije bavilo obalnim konstrukcijama. Obalna konstrukcija lukobrana koji je najzahtjevnija građevina luke, razrađena je u nekoliko varijanti. Razmatrani su različiti tipovi konstrukcija: rasčlanjena armiranobetonska konstrukcija na pilotima sa uronjenim ekranom, masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu i armiranobetonski kesoni na temeljnom nasipu.

Rasčlanjena armiranobetonska konstrukcija na pilotima odbačena je nakon provedenih statičkih kontrola. Okvirne provjere stabilnosti konstrukcije nisu pokazale zadovoljavajuće rezultate, uglavnom zbog relativno velike dužine pilota, koji su proizašli temeljem rezultata geofizičkih istraživanja, a ona su pokazala da je na većim dubinama nanos morskog sedimenta oko 10 m.

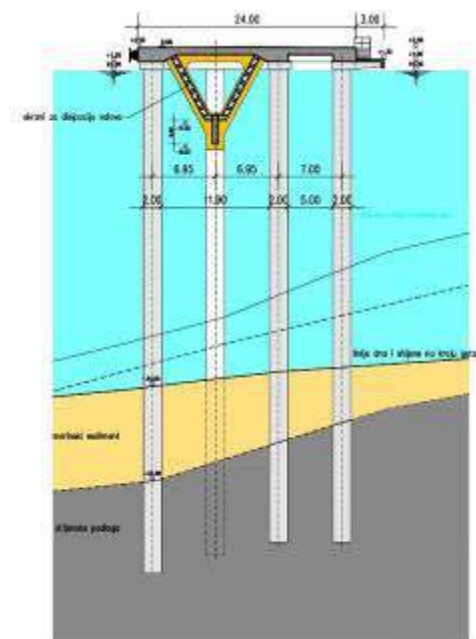
Armiranobetonski kesoni na temeljnom nasipu. Ova varijanta je kombinacija tradicionalnog načina gradnje lukobrana nasipom (temeljni nasip) i novijeg načina gradnje sa polumontažnim kesonima.

Betonski kesoni su ćelijaste gravitacijske konstrukcije, građene u kesonskoj tvornici, koje se tegle na svoje mjesto ugradnje koristeći vlastiti uzgon, te se tada potope na morsko dno. Prilikom potapanja, keson se balansira pumpanjem ili isisavanjem vode pomoću pumpi. Nakon montiranja na točnu poziciju, ćelije se pune balastom kako bi se keson po potrebi stabilizirao. Tijekom punjenja, ćelije se pune simetrično, korak po korak, s time da razina balasta u nekoj ćeliji ne smije biti veća nego u bilo kojoj drugoj ćeliji. Kota temeljenja je na -21,10 m. Kesonu su montažni, izrađeni od betona, dok se armirano betonski serklaž izrađuje se na licu mjesta, a vrh je na razini +2,50 m.n.m. Projekt predviđa više tipova geometrije kesona, ovisno o mjestu ugradnje u obalnu konstrukciju. S obzirom na razvedenost obalne konstrukcije, broj tipova kesona je značajan.

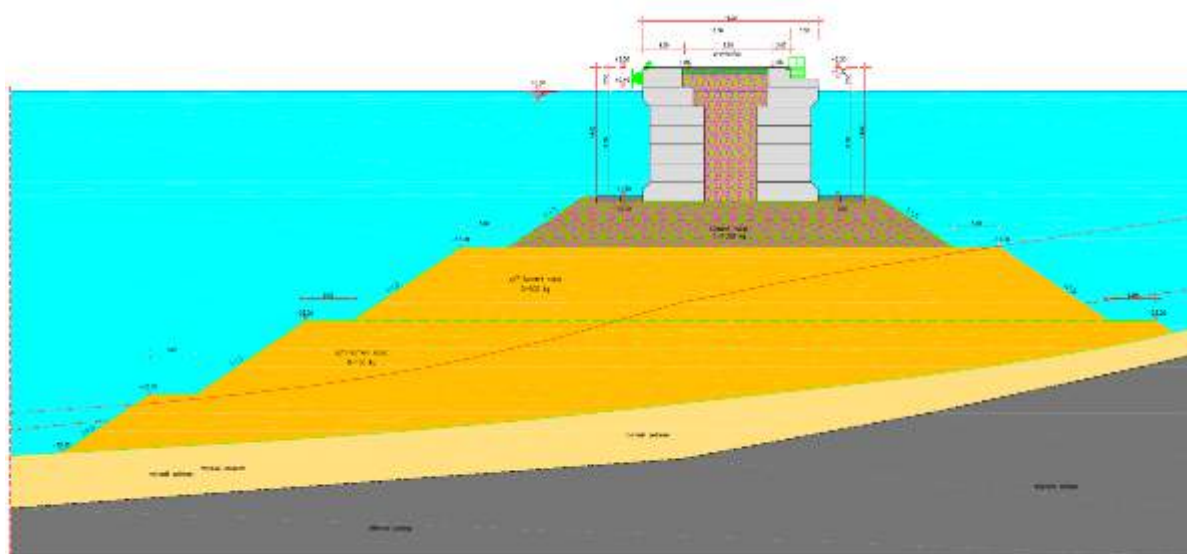
Masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu. Ova varijanta je tradicionalan način izrade lukobrana. Obalni zid je masivna betonska konstrukcija temeljena na tucaničkoj podlozi preko prethodno izgrađenog nasipa. Sastoji se od betonskih blokova pod morem i obalnog serklaža nad morem. Kota temeljenja je na -12,00 m. Blokovi su montažni, izrađeni od betona. Armirano betonski serklaž izrađuje se na licu mjesta, a vrh je na razini +2,50 m.n.m. Nakon izgradnje kompletnog podmorskog dijela obalnog zida slijedi izgradnja armirano betonskog serklaža obale.

Nakon detaljnije analize odabrana je varijanta sa masivnim obalni zidovima na temeljnom nasipu.

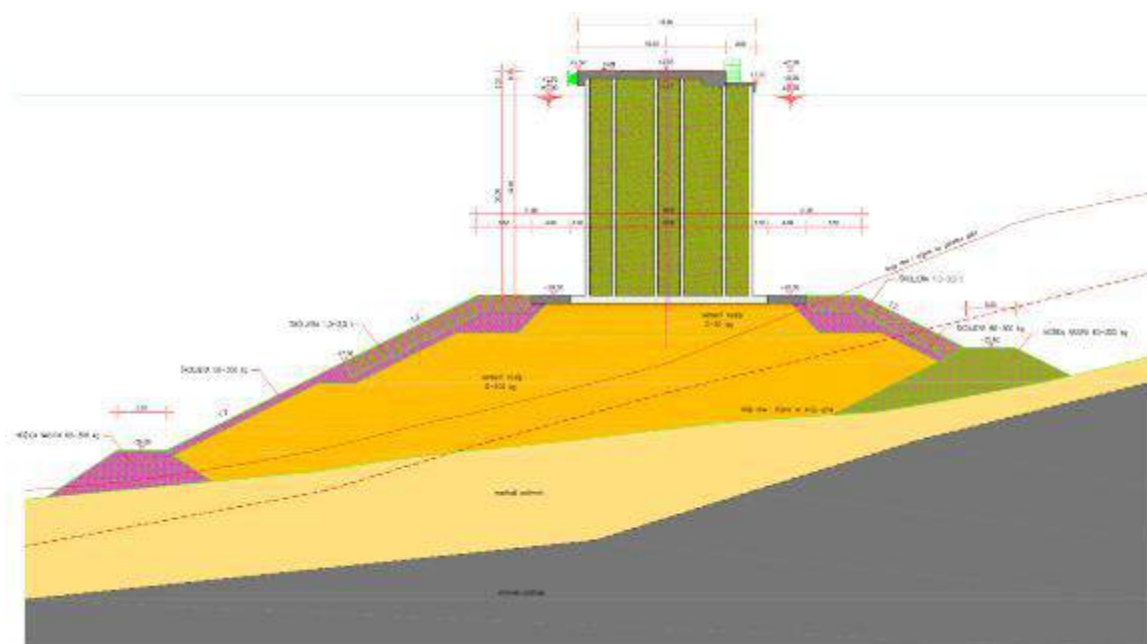
Prednosti ove konstrukcije lukobrana su: neupitna stabilnost konstrukcije, masivna konstrukcija u morskim uvjetima osigurava najveću trajnost i najmanje održavanja, postoji niz već izvedenih primjera konstrukcije na području Jadrana, veliki broj istih elemenata (serijska proizvodnja smanjuje troškove gradnje).



Slika 19: Karakteristični profil lukobrana: Varijanta sa rasčlanjena armiranobetonskom konstrukcijom



Slika 20: Karakteristični profil lukobrana: Varijanta sa masivnim obalni zidovima na temeljnom nasipu – odabrana varijanta.



Slika 21: Karakteristični profil lukobrana: Varijanta sa armiranobetonskim kesonima na temeljnom nasipu.

Zaključak varijantnih rješenja :

Temeljem prethodno izrađenih elaborata, idejnog rješenja kao i zaključaka Radne skupine procjena utjecaja na okoliš se radi za jednu odabranu tlocrtnu varijantu (Varijanta 1.) te odabrani tip obalne konstrukcije lukobrana (Varijanta sa masivnim obalnim zidovima na temeljnom nasipu).

C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

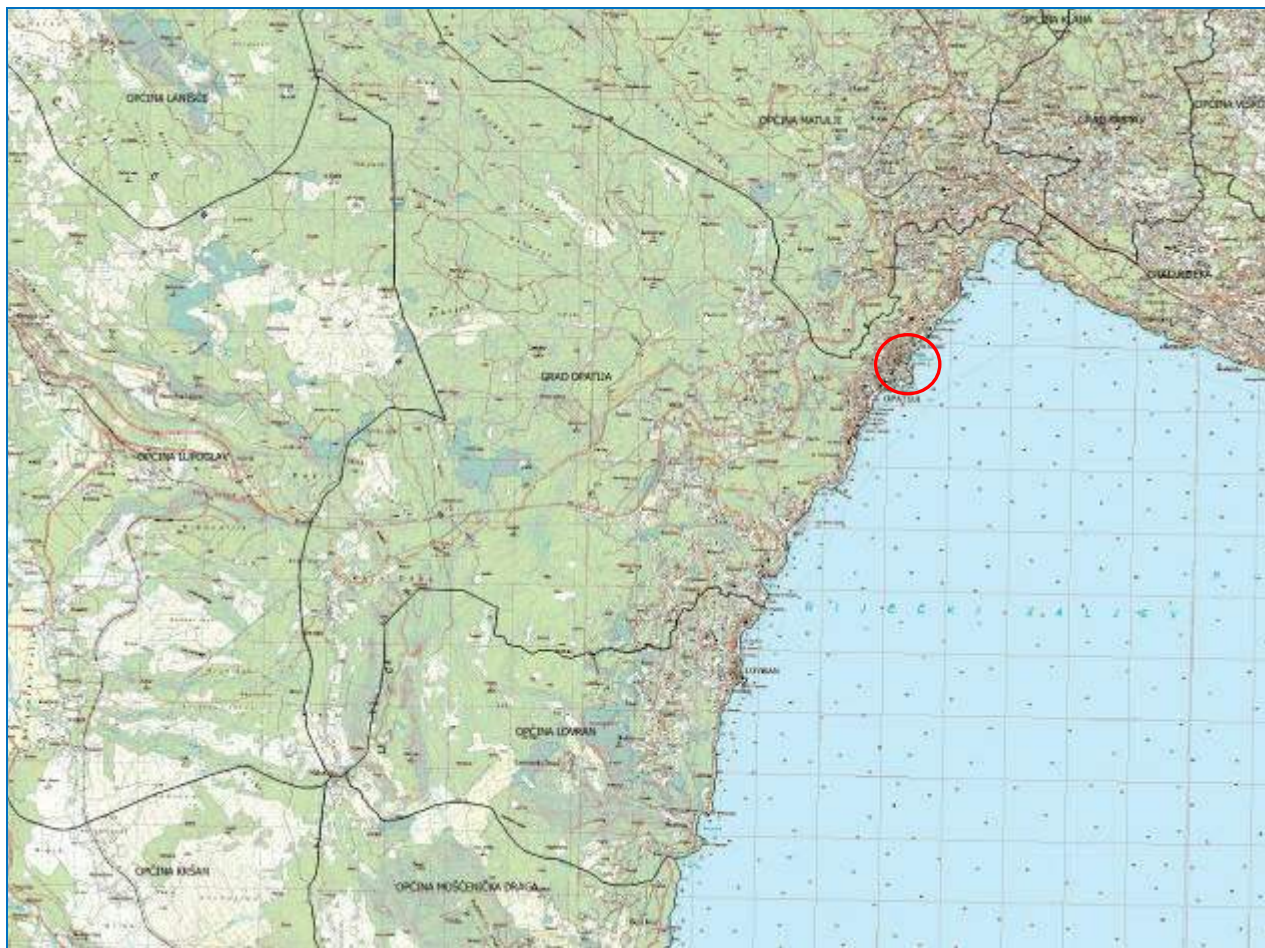
C.1. OPIS LOKACIJE ZAHVATA

C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

C.1. OPIS LOKACIJE ZAHVATA

C.1.1. Položaj zahvata u odnosu na administrativno-teritorijalne cjeline

Luka Opatija nalazi se u Primorsko – goranskoj Županiji, na području Grada Opatije.



Slika 23. Položaj Luke Opatija

C.1.2. Luka Opatija – lučko područje

Prema „NAREDBI O RAZVRSTAJU LUKA OTVORENIH ZA JAVNI PROMET NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE (Narodne novine“, broj 32/11 i 117/12), definirana je kao luka otvorena za javni promet **županijskog značaja** – putnička luka.

„ODLUKOM o utvrđivanju lučkog područja u lukama otvorenim za javni promet županijskog i lokalnog značaja na području Primorsko-goranske županije“ određene su kopnene i morske granice lučkog područja.



Sl.24. Podučje luke Opatija: kopneni i morski dio

„a) kopneni dio:

- Luka Opatija - kopnene točke 1 i 4 su polazne za određivanje kopnene granice lučkog područja. Od točke 4 granica polazi u produžetku morske obale na kameni lučki plato u točku 5, gdje se lomi i širinom obale od 3 metra ide do točke 6, pa se lomi i širinom obale od 5 metara ide do točke 7, odakle se u širini od 4 metra nastavlja do točke 8, od koje u pravcu »stepenice« ide do terase ugostiteljskog objekta te dalje do točke 9. Zatim, rubom terase točkama 10, 11 i 12, zahvaća obalu za brodice širine 4 metra te nastavlja točkama 13, 14, 15 i 16 zahvaćajući uski dio obale, (izostavlja spremišta i radionu kao i ugostiteljski objekt kojeg u denivelaciji ne zahvaća); nastavlja prolazom po prirodnoj kamenoj obali; točkama 17,18 i 19. Nadalje, isključuje objekt (baraku) točkama 20 i 21 gdje dolazi na morski rub obalnog puta te njime ide preko točaka 22 i 23 do točke 1 na produžetku morske granice gdje i završava.

- prijenosom granica lučkog područja na katastarski plan proizlazi da se kopneni dio lučkog područja sastoji iz katastarskih čestica KO Opatija i to:771/1,771/2, 772/1dio,447 zgr,457 zgr i 55/3 dio.“

„b) morski dio: omeđen je točkama:

Rubne koordinate akvatorija Luke Opatija:

1.	5 446 326.80	5 021 727.30	spoj s kopnom
2.	5 446 446.00	5 021 676.50	
3.	5 446 442.20	5 021 435.00	
4.	5 446 393.90	5 021 450.20	spoj s kopnom “

C.1.3. Opća geografska i navigacijska obilježja plovidbenog područja

Pod navigacijskim obilježjima plovidbenog područja podrazumijevaju se sva ona obilježja koja omogućavaju snalaženje tj. orijentaciju na moru odnosno određivanje položaja broda u svim uvjetima, upravljanje i nadzor kretanja broda (provjera kursa, brzine, dubine ispod broda...), balisažne oznake, itd.

S obzirom na stalnost u određenom vremenskom razdoblju, uvjetno se mogu podijeliti na statička i dinamička obilježja plovidbenog područja odnosno plovnog puta pri čemu se u statička navigacijska obilježja ubrajaju sva ona obilježja i čimbenici koji nisu podložni značajnijim promjenama i oscilacijama u vrijednostima u kraćim vremenskim razdobljima (npr. svjetionici, obalna i lučka svjetla...), dok se u dinamička obilježja ubrajaju ona koja su u većoj ili manjoj mjeri podložna promjenama tijekom vremena (npr. gustoća i frekvencija brodova na određenom području...).

Riječki zaljev predstavlja dio Jadranskog mora između obale Istre na zapadu, obale od Preluka do Bakarskog zaljeva na sjeveru, sjeverozapadnih obala otoka Krka na istoku te sjevernih obala otoka Cresa prema jugu. Promatrano područje nema značajnijih prirodnih zapreka za obavljanje plovidbe. Iz Riječkog zaljeva se izlazi u Kvarner kroz prolaz Vela vrata, u Kvarnerić kroz prolaz Srednja vrata, a u Velebitski kanal kroz Tih kanal. Omeđeni prostor Riječkog zaljeva ima površinu od približno 450 km², a duljina obalne linije iznosi približno 115 km.

Posebnost područja Riječkog zaljeva je u tome što se na relativno malom geografskom području nalaze luke specijalizirane za prihvat vrlo različitih vrsta i veličina brodova.



Slika 25. Riječki zaljev – Luka Opatija

Luka Opatija smjestila se u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva ($\phi = 45^{\circ}20,2' N$; $\lambda = 14^{\circ}19,0' E$). Luka je sastavni dio lučke uprave Opatija - Lovran - Mošćenička Draga, te je na području istoimene lučke uprave jedina luka namijenjena međunarodnom prometu. Luka se osim za prihvat brodica i brodova domicilnog stanovništva (izletničkih i ribarskih) koristi za prihvat stranih plovila za sport i razonodu (jahti) kao i putničkih brodova na kružnim putovanjima. Maksimalna veličina broda koji se može prihvatiti na operativnim obalama luke je duljine do 100 m i gaza do 4,0 m.

Sjeverno od luke Opatija nalazi se lučica Volosko (s privezištem - sidrištem Preluk), dok se na području Opatije južno od luke nalazi i marina Admiral (prihvat dvjestotinjak plovila za sport i razonodu).

Na promatranom plovidbenom području postoji dovoljan broj dobro uočljivih općih orijentacijskih točaka za sigurnost plovidbe. Neposredni prilaz luci olakšava i lučko svjetlo postavljeno na krajnjem sjevernom dijelu operativne obale (crvena kula sa stupom i galerijom - C BI 5s 7m 6M).

Komunikacijska pokrivenost

Na području Kvarnera i Riječkog zaljeva brodovi u radijskom prometu mogu koristiti usluge obalnih radijskih postaja Republike Hrvatske. Služba bdijenja u plovidbi određena je Međunarodnim pravilnikom o radio-prometu i službi zaštite života na moru i sigurnosti plovidbe, a uspostavlja se na VHF kanalu 16 te za plovila opremljena DSC VHF uređajima na DSC VHF kanalu 70. Ako nema hitnih zahtjeva za radiovezom, sve komunikacije mogu se obavljati na radnim kanalima obalnih radijskih postaja Republike Hrvatske. Također na čitavom plovnom području do veza broda zbog dobre pokrivenosti moguća je uporaba mobilne GSM telefonije. U navedenom području mogu se koristiti i usluge obalne radio-postaje RIJEKA-radio s pozivnim znakom (9AR), VHF-radiotelefonija na kanalima 04, 16, 20, 24, te MF radiotelefonija.

Služba peljarenja (obavezna za sve brodove veće od 500 BT) dostupna je 24 sata na dan na VHF kanalu 12. Lučka Kapetanija u Rijeci koristi VHF kanal 10, a u luci Opatija nalazi se i ispostava lučke kapetanije.

Područje Kvarnera i Riječkog zaljeva je zadovoljavajuće pokriveno komunikacijskim sustavima.

C.1.4. Prometna povezanost



Sl.26. Cestovna povezanost

Luka Opatija je u odnosu na naselje Opatija smještena pored samog središta naselja stoga je cestovni prilaz luci otežan. Prilazna cesta je nerazvrstana cesta dužine 270 m i spaja se na glavnu opatijsku prometnicu koja je kategorizirana kao županijska cesta Ž 5051.

Od spoja na županijsku cestu Ž 5051 do državne ceste D66 je ukupno oko 680 m po županijskoj cesti Ž5051 i Ž5053.

Osim za samu luku, cesta je prilaz za okolne objekte: hotel „4 opatijska cvijeta“, hotel „Agavu“, obližnje poslovno – stambene objekte, ugostiteljske objekte u luci i ljetnu pozornicu. Strmi uzdužni nagib prilaza prije samog „T“ raskrižja, okolni objekti, i pješački prijelaz, utječu na preglednost.

Prilazna cesta završava parkiralištem kapaciteta oko 70 PM i benzinskom postajom koja je prvenstveno namijenjena za opskrbu plovila.

Parkiralište je namijenjeno samo za osobna vozila, i u slučaju popunjenog parkirališta nema odgovarajućeg prostora za okretanje autobusa.

C.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

C.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

C.2.1. Važeći dokumenti prostornog uređenja

Planirani zahvat nalazi se u Primorsko – goranskoj županiji, na području grada Opatije.

Za to područje na snazi je sljedeća prostorno planska dokumentacija:

PROSTORNI PLAN PRIMORSKO – GORANSKE ŽUPANIJE

- Odluka o donošenju Prostornog plana Primorsko-goranske županije SN 32/2013

„...“

b) Luke županijskog značenja

Članak 1.

Luke otvorene za javni promet županijskog značenja su:

1. Bakar
2. Baška
3. Crikvenica
4. Cres
5. Kraljevica
6. Krk
7. Kostrena
8. Lopar
9. Lovran
10. Mali Lošinj
11. Malinska
12. Martinšćica
13. Merag
14. Mišnjak
15. Mošćenička Draga
16. Mrtvaška
17. Novi Vinodolski
18. Omišalj
- 19. Opatija**
20. Porozina
21. Punat
22. Rab
23. Rijeka
24. Supetarska Draga
25. Surbova – Stara Baška
26. Šilo
27. Valbiska
28. Vrbnik

Luke otvorene za javni promet županijskog značenja će se prvenstveno razvijati na postojećim prostorima sukladno cilju uspostave javnog prijevoza na moru.

Luke otvorene za javni promet županijskog značenja mogu imati više lučkih bazena koji će se odrediti prostornim planovima uređenja općine/grada.

....“

Grafički prilog: Izvadak iz Prostornog plana PGŽ 1. Korištenje i namjena površina



IZVADAK IZ PROSTORNOG PLANA PRIMORSKO - GORANSKE ŽUPANIJE (SI.n. 32/13)

1. Korištenje i namjena površina

TUMAČ ZNAKOVLJA

GRANICE

- DRŽAVNA GRANIKA
- ŽUPANSKA GRANIKA
- OPĆINSKA I GRADSKA GRANIKA

UVJETI RAZGRANIČENJA PROSTORA PREMA KORIŠTENJU I NAMJENI

- GRAĐEVINE I ZAHVAȚI OD ŽUPANIJSKOG INTERESA

POVRŠINE ZA GRAĐENJE

Gravevinska područja

- NASELJA >25 ha
- NASELJA <25 ha
- GOSPODARSKA NAMJENA DRŽAVNOG ZNAČAJA
- UODSTITELJSKO TURISTIČKA GOSPODARSKA NAMJENA
- GORBLJE
- SPORTNO CENTRALI OBLJE
- SPORTSKO CENTRALI OBLJE
- ŽUPANIJSKI LETAČIŠTA ZA GOSPODARENJE OBLJACI - MARIŠČINA

Izvan građevinskog područja

- a- Građevine na građevinskom svjetlištu

- b- Građevine na prirodnom područjima

- MORSKA LUŽA ZA PROMET I KORIŠĆENJE

PRIRODNA PODRUČJA

- GOSPODARSKA ŠUMA
- ZAŠTITNA ŠUMA
- ŠUMA POSEBNE NAMJENE
- OBLASTI VRIJEDNOG OBRADNOG TLA
- VRIJEDNO OBRADNO TLO
- OBLASTI OBRADNOG TLA
- OBLASTI POŠTOVANJE TLO: ŠUMSKE I ŠUMSKE ŽELJEZITNE OBRADNOG TLA, VOJVOĐI
- VOZNE POUVRŠINE
- MORE

PROMET

Cestovni promet

- AUTOCESTE
- SRŽNE CESTE
- DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKE CESTE
- CESTOVNE GRAĐEVINE TUNELI, MOST
- RASPOREJE DESTA U DVUJ RAZINI NA MREŽI CESTOVNE
- STAJANJE OBLASTI CESTOVNI PRIELAZ
- GRANICOM CESTOVNI PRIELAZ ZA PROMETNI PROMET
- OSTALI PRIELAZI ZA PROMETNI PROMET

Željeznički promet

- PRUGA VISOKE UČINKOVITOSTI
- PRUGA VISOKE UČINKOVITOSTI ZA MEĐUNARODNI PROMET
- ŽELJEZNIČKA PRUGA
- ŽELJEZNIČKI GRAĐEVINE - TUNELI, MOST
- ŽELJEZNIČKI PREDVODI
- STAJANJE OBLASTI ŽELJEZNIČKI PRIELAZ
- ŽOČARE

Zračni promet

- MEĐUNARODNA ZRAČNA LUŽA ZA MEĐUNARODNI DOMAĆI ŽRČNI PROMET
- GRANICOM ZRAČNI PRIELAZ
- OBLASTI ZRAČNI LUŽI

Pomorski promet

- MEĐUNARODNI PLOVNI PUT
- LUKOTURBU I PLOVNI BIT
- MORSKA LUŽA OTVORENA ZA JAVNI PROMET OSOBITOG I MEĐUNARODNOG GOSPODARENJE DRŽAVNA
- MORSKA LUŽA OTVORENA ZA JAVNI PROMET I DRŽAVNOG ZNAČAJA
- MORSKA LUŽA OTVORENA ZA JAVNI PROMET ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA
- OBLASTI PROMETNOG PRIELAZ
- SIROŠTE
- MORSKA LUŽA POSEBNE NAMJENE DRŽAVNOG ZNAČAJA
- MORSKA LUŽA POSEBNE NAMJENE ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA
- LUŽA NAUTIČKOG TURIZMA DRŽAVNOG ZNAČAJA, MARIŠKA
- LUŽA NAUTIČKOG TURIZMA ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA, MARIŠKA

PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA OPATIJE

- Prostorni plan uređenja Grada Opatije – Odluka o donošenju izmjena i dopuna (SN 01/2007)
- Odluka o dopuni odluke o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Grada Opatije (SN 01/2012)

- **Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Grada Opatije – prosinac 2012.**

”...

5.1.2. POMORSKI PROMET *Morske luke i plovni putevi*

Članak 107.

(1) *Razmještaj luka i plovni put na području Grada Opatije prikazani su na kartografskom prikazu br. 1B “Promet, pošta i telekomunikacije”, u mj. 1:25.000.*

(2) *Na području Grad Opatije morske luke otvorene za javni promet su:*

- a) *luke županijskog značaja: luka Opatija,*
- b) *luke lokalnog značaja: luka Volosko, luka Ičići i luka Ika,*
- c) *luke nautičkog turizma: marina Opatija - hotel „Admiral“ (200 vezova) i Marina Ičići (400 vezova).*

(3) *Luke iz stavka (2) ovog članka razvijati će se na postojećim lokacijama, uz mogućnost prostornog proširenja i dopune sadržaja potrebnih za standard najmanje druge više kategorije, a razgraničenje pojedine namjene na kopnu i moru utvrditi će se provedbenim dokumentom prostornog uređenja.*

(4) *Na prostoru luka odvijati će se aktivnosti ukrcaja i iskrcaja putnika, omogućiti će se privez brodova, nautičkih plovila, sportskih plovila i brodica domicilnog stanovništva. Uz navedene aktivnosti u kopnenom dijelu luke dozvoliti će se lociranje pratećih građevina ugostiteljske, servisne i dr. namjene koje su komplementarne s djelatnostima luke.*

.....

(6) *Planom su određene lokacije za:*

- *privezišta kao dio sustava lokalnog pomorskog prometa u lučkim bazenima luka otvorenih za javni promet*
- *sidrište u sklopu luke otvorene za javni promet –luka Opatija,*
- *letjelište za hidroavione ispred akvatorija luke otvorene za javni promet –luka Opatija.*

(7) *Na dijelu površine luke otvorene za javni promet Planom se omogućava izgradnja i uređenje nautičkog dijela luke.*

...“

Grafički prilog: Izvadak iz Prostornog plana uređenja Grada Opatije 1A. Korištenje i namjena prostora

URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA NASELJA OPATIJE

- Odluka o donošenju Urbanističkog plana uređenja naselja Opatija (UPU 1) (SN 10/2009)
- Odluka o dopuni odluke o izradi izmjena i dopuna Urbanističkog plana uređenja naselja Opatija (UPU 1) (SN 01/2012)
- **Izmjene i dopune Urbanističkog plana uređenja Naselja Opatije – prosinac 2012.**

„“““

5.1.2. Pomorski promet

Članak 72.

(1) *Planom se na području naselja Opatija predviđaju sljedeće luke otvorene za javni promet (LO) županijskog i lokalnog značaja:*

- *luka Opatija (županijski značaj),*
- *luka Volosko (lokalni značaj).*

(2) *Planom se osigurava prostor za luku posebne namjene - luku nautičkog turizma (LN) sa 200 vezova.*

(3) *Planom se osigurava prostor za potrebe privezišta (P) na sljedećim lokacijama:*

- *privezište na Preluku*
- *privezišta u Opatiji*

(4) *Planom se ne osigurava prostor za potrebu sidrišta.*

(5) *Planom su određene lokacije za privez i odvez taxi brodica, a po potrebi i druge, unutar lučkih područja, što se utvrđuje posebnom odlukom Grada Opatije i uz suglasnost lučke uprave.*

(6) *Plan predviđa lokaciju luka otvorenih za javni promet kao ishodišno-odredišnih točaka međužupanijskog i međumjesnog pomorskog prometa.*

(7) *U području luke dozvoljava se, uz prostore za obavljanje osnovnih lučkih djelatnosti (privez i odvez brodova, jahti – nautičkih plovila, ribarskih, sportskih i drugih brodica i plutajućih objekata – hidroaviona i dr., ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj i prijenos roba, ukrcaj i iskrcaj putnika i vozila, izgradnja i uređenje prostora za opskrbu brodova) i lociranje pratećih građevina ugostiteljske, servisne, informativno-turističke i drugih namjena, kao i sportsko-rekreacijskih sadržaja i prostorija sportskih društava čije su brodice smještene u dijelu akvatorija luke.*

(8) *U akvatoriju luke Opatija Planom se dozvoljava izgradnja novih gatova i neophodni zahvati na postojećem kopnenom dijelu. Točni prostorni elementi i način gradnje odredit će se idejnim rješenjem i studijom utjecaja na okoliš prije izdavanja lokacijske dozvole.*

(9) Na kopnenom dijelu luke Opatija dozvoljava se izgradnja pratećih i pomoćnih građevina neophodnih za funkcije luke navedene u stavku (7) ovoga članka. Za izgradnju se određuju sljedeći prostorni pokazatelji:

- $k_{ig} = 0,15$ kopnenog dijela luke;
- $k_{is} = 0,3$ kopnenog dijela luke;
- $E_{max} = 2$ nadzemne etaže. Moguća je izgradnja podzemne etaže za potrebe garaže i tehničkih sadržaja, na površini do 80% kopnenog dijela luke, i u gatovima
- V_{max} = najviše jednaka visini postojeće građevine Lučke uprave,
- Osim postojećeg parkirališta moguće je predvidjeti nova na novim gatovima.
- Na novim je gatovima moguća izgradnja prizemnih građevina ravnog krova, maksimalno zastakljenih, za ugostiteljske sadržaje i prihvat putnika i nautičara, na najviše 5% površine gatova.

(10) Na rubnom južnom dijelu površine luke otvorene za javni promet - luka Opatija, Planom se omogućava postavljanje samostalnih infrastrukturnih objekata za nautički dio luke ili izgradnja obale za privez nautičkih plovila u tom dijelu akvatorija luke Opatija te pješačke šetnice na potezu ispred zone označene s T1₁₆ (grč 415 k.o. Opatija).

...“

Grafički prilog: Izvadak iz Izmjena i dopuna Urbanističkog plana uređenja naselja Opatija
1.2. Korištenje i namjena površina

C.2.2. Analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja

Planirani zahvat u skladu je sa dokumentima prostornog uređenja.

Luka Opatija je Prostornim planom županije definirana kao luka otvorena za javni promet županijskog značaja. Svrha planirane dogradnje je upravo omogućavanje prihvata većeg kapaciteta plovila i putnika u skladu sa kategorizacijom luke županijskog značaja.

Prostornim planom uređenja Grada Opatije određeno je područje luke. Planirana dogradnja luke unutar je Planski određenih granica.

Granice lučkog područja iz Prostornog plana prenesene su i u Urbanistički plan uređenja Naselja Opatije, a Urbanističkim planom su pobliže određeni sadržaji luke:

- prostori za obavljanje osnovnih lučkih djelatnosti (privez i odvez brodova, jahti – nautičkih plovila, ribarskih, sportskih i drugih brodica i plutajućih objekata – hidroaviona i dr., ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj i prijenos roba, ukrcaj i iskrcaj putnika i vozila, izgradnja i uređenje prostora za opskrbu brodova) i lociranje pratećih građevina ugostiteljske, servisne, informativno-turističke i drugih namjena, kao i sportsko-rekreacijskih sadržaja i prostorija sportskih društava čije su brodice smještene u dijelu akvatorija luke.

Planiranom dogradnjom se upravo omogućava da luka ima sve te sadržaje.

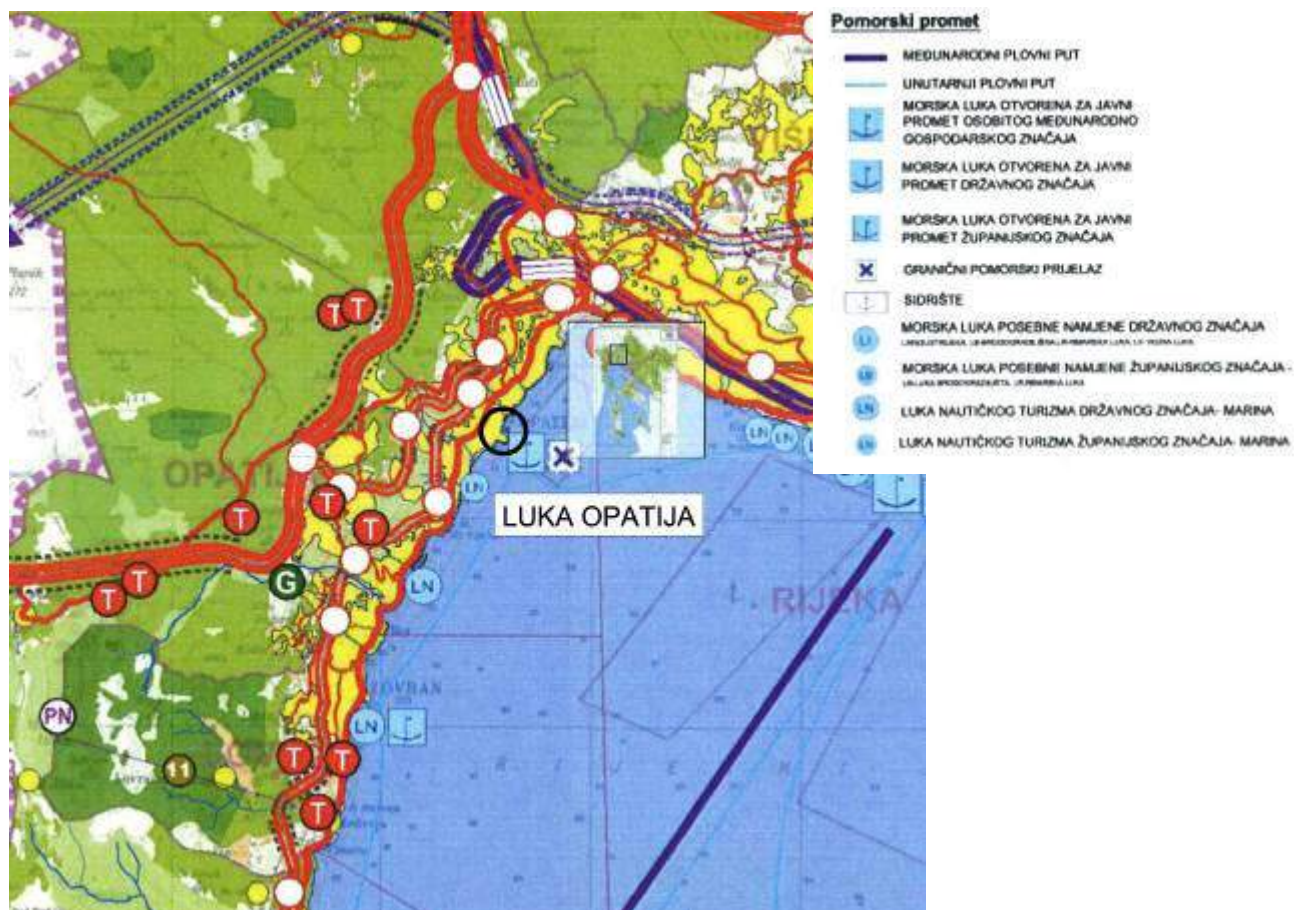
Sam smještaj i oblik lukobrana i ostalih lučkih objekata nije pobliže određen, već se dozvoljava da se to odredi na nivou idejnog rješenja.

Čl 72, stavak (8), „U akvatoriju luke Opatija Planom se dozvoljava izgradnja novih gatova i neophodni zahvati na postojećem kopnenom dijelu. Točni prostorni elementi i način gradnje odredit će se idejnim rješenjem i studijom utjecaja na okoliš prije izdavanja lokacijske dozvole“

U narednim točkama dat je preklap planiranog zahvata sa osnovnim grafičkim priložima iz prostorno planske dokumentacije.

- Odluka o donošenju Prostornog plana Primorsko-goranske županije SN 32/2013

Luka Opatija je definirana kao „Luka otvorena za javni promet“:

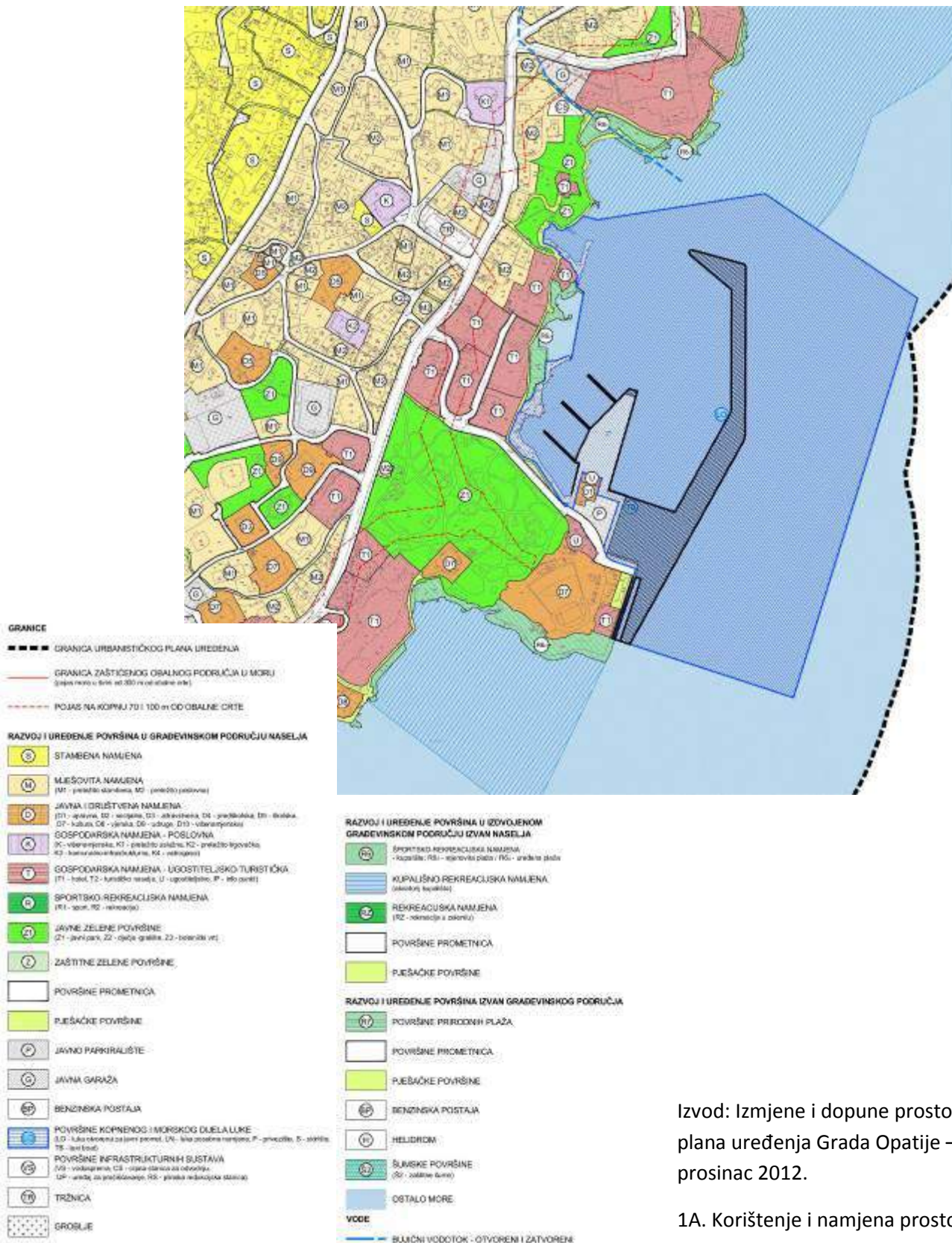


Izvod: Prostorni plan Primorsko – goranske županije Sl.n. 32/13

1. Korištenje i namjena površina

- PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA OPATIJE

- Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Grada Opatije – prosinac 2012.



Izvod: Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Grada Opatije – prosinac 2012.

1A. Korištenje i namjena prostora

C.2.3. Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

Dogradnja luke Opatija izvodi se proširenjem površine luke na morsku stranu jer je cjelokupan obalni prostor prema svojoj namjeni i korištenju u potpunosti iskorišten.

Važnost lokacije kao središnjeg dijela naselja Opatija dobiva na težini kada se uzme u obzir da se u neposrednoj blizini zahvata nalaze definirani prostori a koji prema svojoj funkciji zahtjevaju određenu međusobnu povezanost i usklađenost.

U grafičkom kartografskom prilogu: „Korištenje i namjena prostora „(Izmjena i dopuna urbanističkog plana uređenja naselja Opatija) naznačene su sve površine sa njihovim namjenama(vidi poglavlje 6.2.2.).

Direktan utjecaj dogradnje luke obuhvatiti će postojeće površine gata koje su prema namjeni definirane kao:

- Javno parkiralište – **proširenje i uređenje postojećeg/izgradnja garažnog prostora**(kart. oznaka **P**)

Na nekim površina u dogledno vrijeme možemo očekivati određene zahvate u svrhu poboljšanja stanja u prostoru a koji se nalaze u neposrednoj zoni predmetnog zahvata. Riječ je o slijedećim površinama:

- Sportsko rekreacijska namjena – **uređenje kupališta Lido** (kart. oznaka **R6u**)
- Javna i društvena namjena – **natkrivanje Ljetne pozornice** (kart. oznaka **D7**)
- Sportsko rekreacijska namjena – **uređenje kupališta ispod hotelskog kompleksa Rojal** (kart. oznaka **R6s**)

Za preostale površine prema namjeni i korištenju iz plana ne predviđaju se uskoro zahvati koji bi imali bilo kakav utjecaja na predmetni zahvat.

Treba zaključiti da se predviđene aktivnosti kao što su uređenje kupališta Lido i radovi na natkrivanju Ljetne pozornice mogu u potpunosti odvijati nezavisno od predmetnog zahvata dok je uređenje kupališta ispod hotelskog kompleksa Rojal potrebno uskladiti sa dinamikom izvođenja te taj prostor ukomponirati u namjenu šireg promatranog prostora obzirom da je prostor luke u svojim gabaritima ograničen.

Od ostalih definiranih namjenskih površina **prostor parka (Z1)** te prostori **ugostiteljsko-turističke namjene(T1; U)** i **objekti javne i društvene namjene (D1)** ostaju prema postojećem stanju.

C.3. ZAŠTITA PRIRODE I EKOLOŠKA MREŽA

C.3.1. ZAŠTIĆENA PODRUČJA

U neposrednoj zoni zahvata „Dogradnja luke Opatija“ nalazi se park Angiolina koji prema Karti zaštićenih područja RH spada u spomenik parkovne arhitekture.

Dio zahvata koji se odnosi na uređenje postojeće pristupne ceste ima zajedničku granicu sa parkom koja se uređenjem prometnice ne pomiče, tako da nema u tom smislu direktnog utjecaja odnosno granica ostaje netaknuta.

Od ostalih zaštićenih područja u široj zoni zahvata nalazi se na približnoj udaljenosti od cca 500 m park Margarita (spomenik parkovne arhitekture) i perivoj Sv. Jakova (spomenik parkovne arhitekture) na približnoj udaljenosti od 400 m.

Zahvat svojom lokacijom, obimom i načinom izvođenja radova nema nikakvog utjecaja na navedene spomenike parkovne arhitekture.

Grafički prilog: Izvadak iz Karte zaštićenih područja RH (DZZP)

C.3.2. STANIŠNI TIPOVI

Temeljem Karte staništa RH prostor unutar kojeg se izvodi zahvat definiran je kao područje

- | | |
|--|--|
| G.3.2. | Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja |
| J.2.1. | Gradske jezgre |
| F.4./F.5.1.2./G.2.
4.1./G.2.4.2./
G.2.5.2. | Stjenovita morska obala/Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka/Biocenoza gornjih stijena
mediolitorala/Biocenoza donjih stijena mediolitorala/Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka |

Osim navedenih cjelina iz Karte staništa u široj zoni nalaze se i staništa koja možemo vidjeti na grafičkom prilogu, ali na koje zahvat nema utjecaja.

Grafički prilog: Izvadak iz Karte staništa RH (DZZP)

C.3.3. PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Zahvat „Dogradnja luke Opatija“ nalazi se van granica ekološke mreže odnosno područja važnih za divlje svojte i stanišne tipove.

Udaljenost između zahvata i granica ekološke mreže iznosi približno 4,4 km što se može vidjeti i na grafičkom prilogu.

Grafički prilog: Izvadak iz Karte ekološke mreže (DZZP)



Zaštićena područja RH - Simbologija

Točke

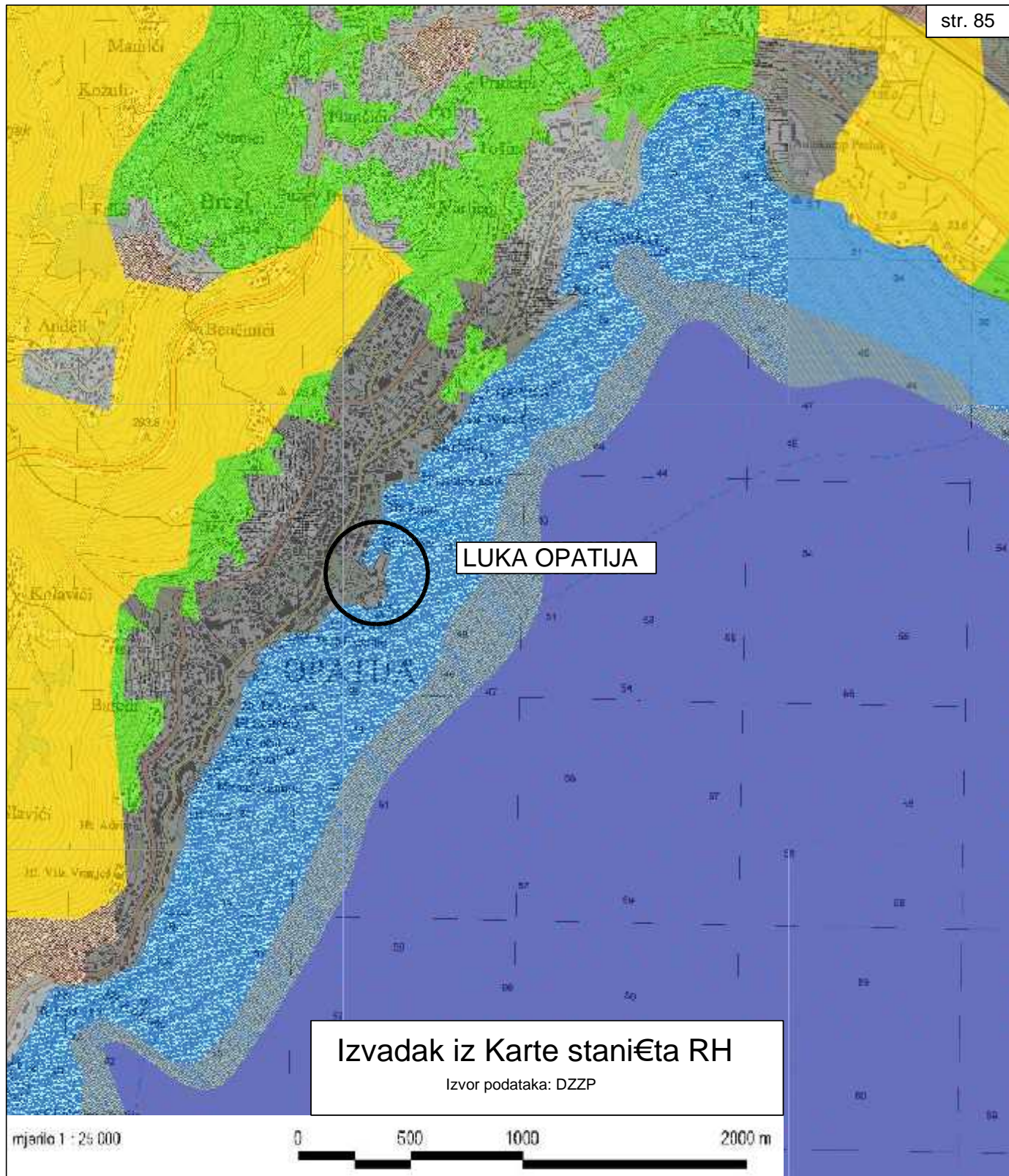
Kategorija	Simbol
park šuma	●
posebni rezervat	●
spomenik parkovne arhitekture	●
spomenik prirode	●
značajni krajobraz	●

Poligoni




Kategorija	Simbol
nacionalni park	■
park prirode	■
park šuma	■
posebni rezervat	■
regionalni park	■
spomenik parkovne arhitekture	■
spomenik prirode	■
strogi rezervat	■
značajni krajobraz	■

Izvadak iz Karte zaštićenih područja RH

Izvor podataka: DZZP



LEGENDA

	G32	Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja
	G36	Infralitoralna vrsta dna i stijene
	I21	Gradske jezgre
	F.4. / F.5.1.2. / G.2.4.1. / G.2.4.2. / G.2.5.2	Stjenovita morska obala/Zajednice morske obale na vrstoj podlozi pod utjecajem ovjeka/Biocenoza gornjih stijena mediolitorala/Biocenoza donjih stijena mediolitorala/Zajednice mediolitorala na vrstoj podlozi pod utjecajem ovjeka

HR1000018 Učka i Čičarija (POP)








HR2000601 Park prirode Učka (POVS)

LUKA OPATIJA



Izvadak iz Karte ekološke mreže

Izvor podataka: DZZP

-  Natura 2000 - POP (Poligoni)
-  Natura 2000 - POVS (Poligoni)
-  Županije - poligoni
-  Županije - linije
-  Država
-  Država - kopno
-  Država - more

mjerilo 1 : 25 000

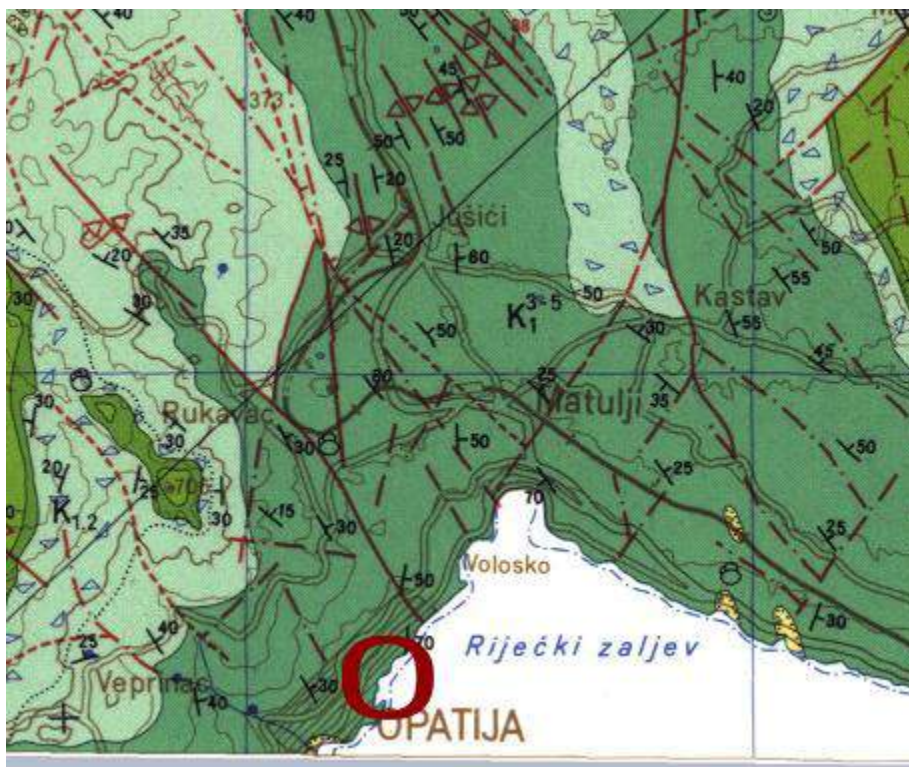


C.4. OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA

C.4. OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA

C.4.1. GEOLOŠKA GRAĐA

Osnovnu stijensku masu na obalnom području Opatije čine donjokredne karbonatne stijene (vapnenci, dolomitični vapnenci i dolomitične breče) na kojima transgresivno leže eocensko-oligocenske breče. Uslijed deformacija prouzročenih tektonskim pokretima različitog čiji se smjer i intenzitet mijenjao tijekom geološkog vremena (slika 1) **(1)**.



Slika 1. Izvod iz Osnovne geološke karte 1:100.000, list Ilirska Bistrica (obrađeno područje označeno je crvenim)

Nakon izraženog podizanja morske razine od kraja pleistocena i tijekom holocena, posljednjih 5.000 godina morska razina Jadrana stagnira, odnosno ima trend vrlo sporog podizanja. Stoga su stvoreni uvjeti za izraženiju marinsku eroziju, odnosno formiranje marinske terase **(2)**.

Lokacija na kojoj je planirana gradnja gata za turističke obale u Opatiji, nalazi se na plićem priobalnom dijelu široke marinske terase. Ta okolnost bitno utječe na današnje morfološke značajke. Marinska terasa je usječena karbonatnu stijensku masu. To su dolomitične breče koje imaju značajke čvrstih, dobro okamenjenih stijena. Osnovu stijenu samo djelomično pokrivaju marinski sedimenti (krupnozrnasti pijesak i odlomci do blokovi osnovne stijene). Stijenska masa je stabilna u prirodnim uvjetima.

Debljina marinskih sedimenata na mikrolokaciji u pravilu ne prelazi 1 m. Kontakt između pokrivača i podloge je vrlo nepravilan, s brojnim udubljenjima unutar osnovne stijene, koja su ispunjena sedimentima. Sudeći prema rezultatima geofizičkih mjerenja koja su obuhvatila šire područje luke **(3)**, debljina sedimenata postupno raste prema dubini.

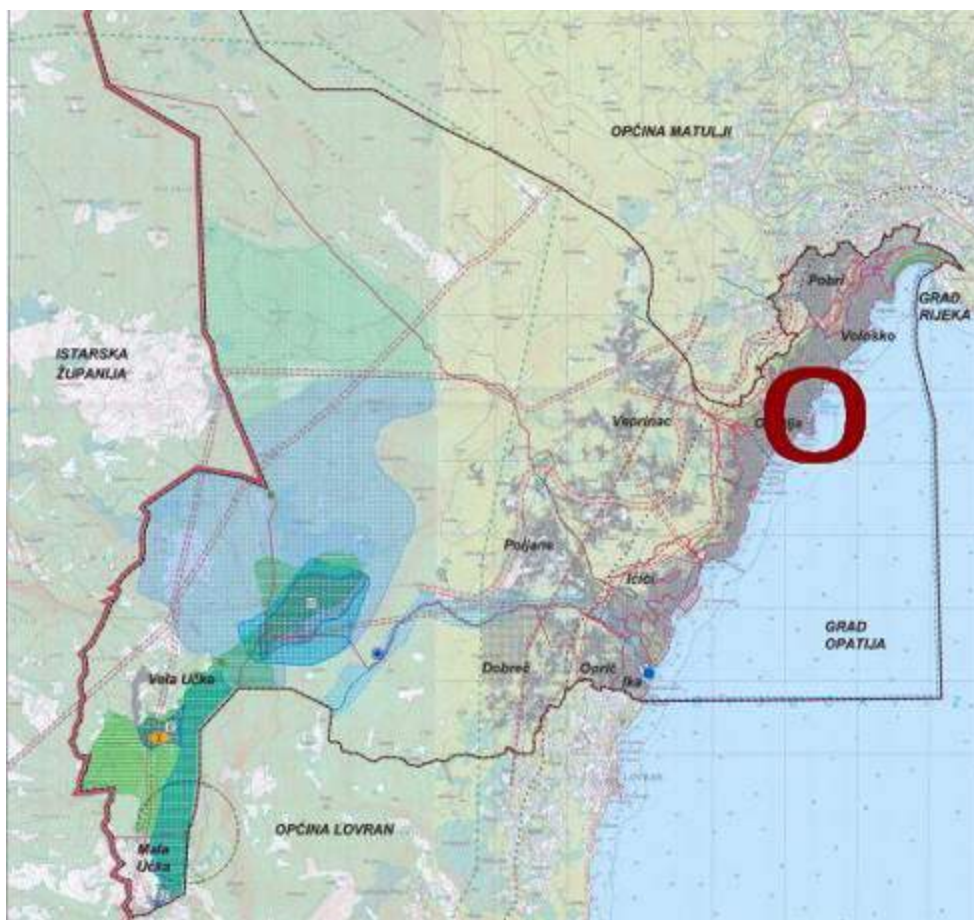
C.4.2. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

Sabirna površina sliva od Plominskog zaljeva do uvale Preluka, obuhvaća jugoistočne padine Učke, masiv Ćićarije i zapadni dio Kastavske zaravni. Najveći dio slivnog područja oblikovan je u vodopropusnim karbonatnim stijenama. Međutim, strukturni položaj pretežito vodonepropusnih naslaga fliša ima značajnu hidrogeološku ulogu. Hidrogeološke osobitosti tog slivnog područja posljedica su tektonskih odnosa, čije su značajke navlačne, odnosno ljuskave strukture. Nastanak i kretanje podzemnih voda ovisi o prostornom odnosu vodopropusnih karbonatnih i pretežito vodonepropusnih flišnih naslaga **(4)**.

Osnovna značajka navedenog sliva brzo je pražnjenje krškog vodonosnika i istjecanje voda prema stalnim i povremeno aktivnim priobalnim i podmorskim izvorima. Koncentracije priobalnih izvora i podmorskog izvora (vrulja) nalaze se jugozapadno od područja predviđenog za gradnju: između Slatine i Ike.

Na samoj lokaciji nisu registrirani značajniji priobalni izvori niti vrulje. Periodični izvori manjih kapaciteta (< 10 l/s) nalaze se u uz obalu sadašnje luke u Opatiji, a kraj kanaliziranog toka sjevernije u uvali Tomaševac. Vjerojatno je, da podzemne vode istječu disperzirano kroz pukotine tijekom kišnih razdoblja.

Ova lokacija nalazi se izvan zaštitnih zona izvorišta pitke vode u predjelu Učke (slika 2) **(5)**.



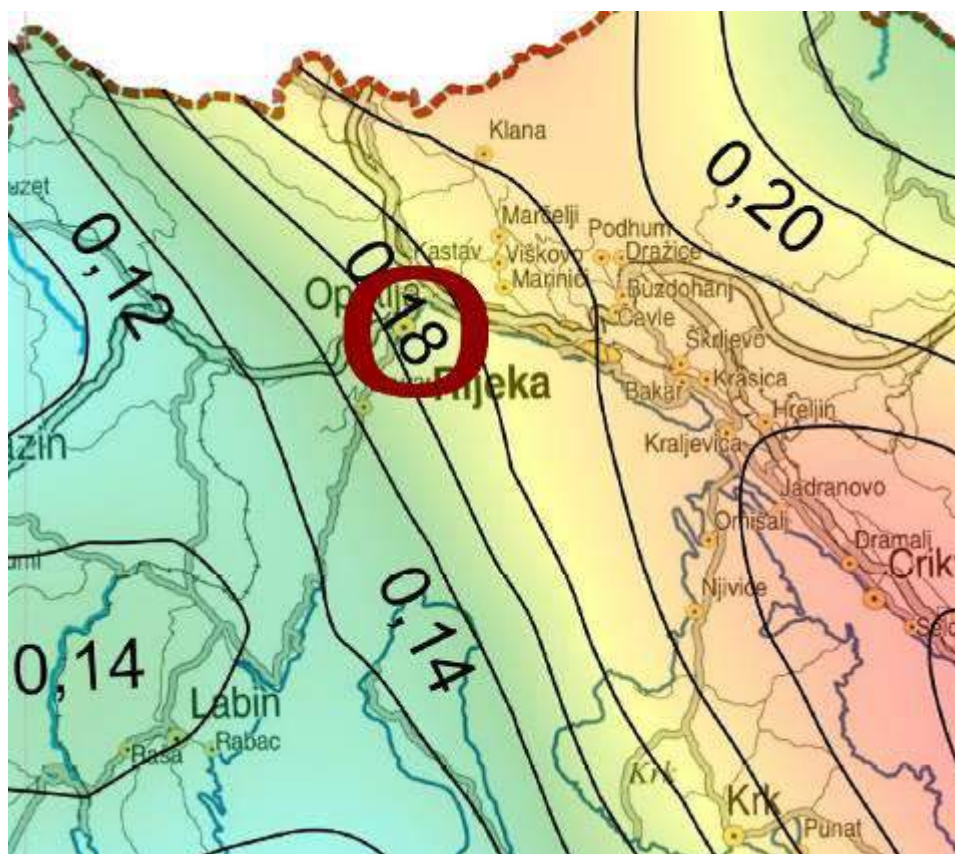
Slika 2. Izvod iz karte Uvjeti korištenja i zaštite prostora (obrađeno područje označeno je crvenim)

C.4.3. SEIZMIČNOST

Šire područje Opatije je seizmički aktivno. Najveća seizmotektonska aktivnost je u zoni prosječne širine 30 km koja se proteže od Klane preko Rijeke i Vinodola. Osnovna značajka seizmičnosti je pojava većeg broja relativno slabijih potresa u seizmički aktivnim razdobljima. Hipocentri odnosno žarišta potresa nalaze se na dubini od svega 2 do 30 km, što je relativno plitko. Zato su potresi lokalni i obično ne zahvaćaju šire područje. Epicentralna područja su u Klani, samoj Rijeci, istočno od Omišlja i između Bribira i Grižana u Vinodolskoj dolini.

Dosad najjači potres na ovom području dogodio se 1916. u zoni Bribir-Grižane. Imao je magnitudu $M=5.8$. Seizmički valovi mogu do područja Opatije doći i iz dva susjedna područja: furlanskog i ljubljanskog, gdje se mogu očekivati potresi većih magnituda (6).

Na temelju karte potresnih područja Republika Hrvatske (7, 8) poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina za povratno razdoblje 95 godina je $agR = 0.087$ g, dok je poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina za povratno razdoblje 475 godina $agR = 0.173$ g.



Slika 3. Izvod iz Karte potresnih područja Republike Hrvatske u mjerilu 1:800.000 (poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina za povratno razdoblje 475 godina). (obrađeno područje označeno je crvenim).

C.4.4. KAKVOĆA MORA

Osnovna obilježja lokacije

U svim fazama realizacije zahvata očuvanje kakvoće mora je jedan od prvenstvenih ciljeva ne samo zbog ekoloških razloga već i zbog cjeline koju luka čini sa svojim okruženjem.

Akvatorij sadašnje unutarnje luke zauzima površinu od oko 3500 m², dubine je od 1 do 5 m. S južne strane zatvoren je lukobranom dužine 150 m. Lukobran je izveden od kamenih blokova te je propusnost za vodu zanemariva. Sa sjeverozapadne strane zatvoren je malim lukobranom (l = 14 m). Dio luke je i privezište Dražica, plitka (dubina 1 do 1,5 m) i zatvorena lučica, karakterističan mandrač.

Područje luke je pod uplivom voda s kopna. Radi se o nizu manjih vrulja koje su aktivne za viših razina podzemnih voda. Veće koncentrirano istjecanje slatkih voda javlja se zapadno od luke, na području Slatine (bujični potok Pančera).

U luku dotječu i oborinske vode iz zaobalja. Oborinske vode iz parka Angiolina (tri ispusta) nanose u unutrašnji akvatorij luke veće količine šljunka te ga zatrpavaju.

Kopneno područje sadašnje luke Opatija obuhvaća operativni gat, obale akvatorija unutarnje luke za privez brodica s istezalištem za plovila te benzinsku postaju na vanjskom dijelu pristana.



Pogled na luku Opatija s mora



*Unutrašnji akvatorij
luke Opatija*



Nanos šljunka iz oborinskog kanala parka Angiolina

Na području Opatije, pa tako i na području luke, otpadne vode se odvođe gravitacijsko-tlačnim kanalizacijskim sustavom do uređaja za pročišćavanje smještenim na Puntima Kolovi te se potom ispuštaju u more podmorskim ispustom dužine 1500 m na dubini od 60 m.

Značajke i stanje priobalnih voda Riječkog zaljeva

Riječki je zaljev zatvoreni zaljev površine 450 km², prosječne dubine 60 m i volumena vodene mase 27 km³. Kroz Vela Vrata spojen je sa Kvarnerom, kroz Srednja vrata s Kvarnerićem, a kroz Tihi kanal s Vinodolskim kanalom.

Kopneni je okvir Riječkog zaljeva strmiji na zapadu nego na istoku. Uz zapadnu obalu dubine dosežu oko 60 m već na 1-1,5 km od kopna. Ta je dubina karakteristična za najveći dio Riječkog zaljeva, čije dno ima uglavnom izgled zaravni pokriveno naplavnim slojem mulja, koja se, međutim, u istočnom dijelu postepeno izdiže.

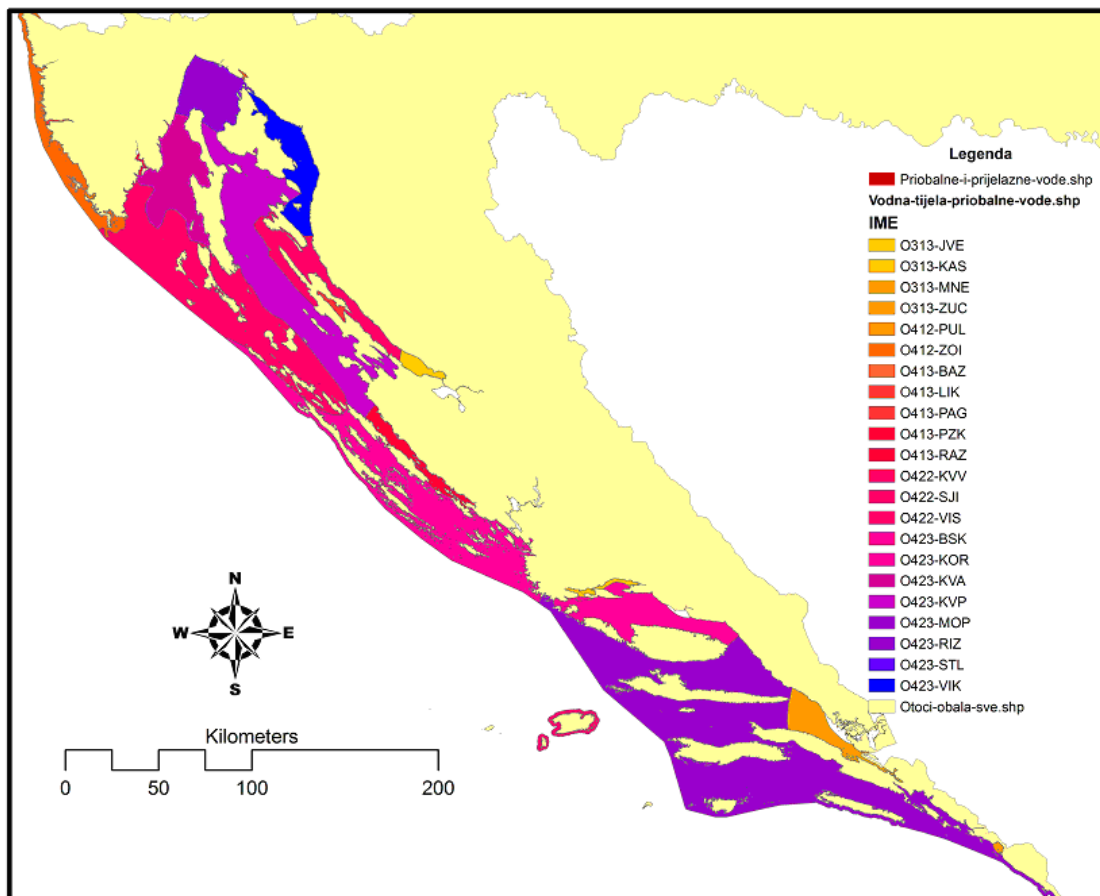
Planom upravljanja vodnim područjima Republike Hrvatske (Narodne novine 3/11), Dodatak II Analiza značajki Jadranskog vodnog područja, lipanj 2013, određeni su tipovi priobalnih voda Jadranskog mora na temelju obvezatnih čimbenika: ekoregije, saliniteta, dubine, te sastava supstrata kao izbornog čimbenika (Tabela 1.). Ovi kriteriji bili su glavni pri određivanju vodnih tijela priobalnih voda Jadranskog mora. Riječki zaljev čini jedno vodno tijelo (izuzetak je područje luke Rijeka koje je izdvojeno kao zasebno vodno tijelo) koje odgovara značajkama euhalinog priobalnog mora sitnozrnog sedimenta (0423-RIZ na Slici 1) [1].

Tabela 1. Obvezni i izborni čimbenici za tipizaciju priobalnih voda

Čimbenici	Kriteriji	
Srednji godišnji salinitet (PSU)	s < 35 s > 35	polihalina voda euhalina voda
Sastav substrata	- 50% < mulj 50% > mulj	kamenito dno sitnozrnati sediment krupnozrnati sediment
Dubina mora, m	< 40 > 40	plitke vode duboke vode

Slika 1: Vodna tijela u priobalnim vodama Jadranskog mora

Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima, MRRŠVG



More u Riječkom zaljevu je u najvećem dijelu vodenog stupca podrijetlom iz srednje Jadrana, dobro prozračeno, vrlo prozirno (15-35 m, najčešće oko 20 m), te obilježeno salinitetom od barem 38. Ova se voda na površini miješa sa slatkim vodom iz lokalnih izvora koji se nalaze u sjevernom dijelu zaljeva: vrulje uz Liburnijsku rivijeru i u Bakarskom zaljevu, te vodotok Rječina i u znatnoj manjoj mjeri otpadne vode. Utjecaj slatke vode na površinski salinitet jako je promjenjiv, ovisno o padalinama, koje su u pravilu obilnije u proljeće i jesen, ali je značajan u cijelom zaljevu, iako s bitno različitim intenzitetom. Na primjer, u zapadnom dijelu Bakarskog zaljeva površinski salinitet najčešće varira u rasponu od 25-35, a u sjevernom priobalnom pojasu između 35 i 38 (ali može pasti i na oko 30). U središnjim i južnim dijelovima vrijednosti su uglavnom više od 37, ali moguće su i niže (35-36). Međutim, utjecaj donosa hranjivih soli slatkim vodama ograničen je na sjeverozapadni dio (priobalni pojas Opatije do Rijeke), u kojem se povremeno javljaju umjerene cvatnje fitoplanktona, uz znatno smanjenje prozirnosti vode (<10m). To je vjerojatno uvjetovano i sporijom izmjenom vode u odnosu na veći dio Riječkog zaljeva.

Naime, vrijeme izmjene zaljeva, računato iz mjerenja struje u moru u Velikim i Srednjim vratima varira između jednog do dva tjedna zimi i oko tri puta dužeg iznosa ljeti, uz maksimum od deset tjedana tijekom prijelaznih razdoblja između ovih sezona. Podaci o brzini struja ukazuju da ove procjene vrijede za

najveći dio zaljeva, osim za sjeverozapadni dio. U ovom je dijelu izmjena vode sigurno duža, ali nema podataka za kvantitativnu procjenu.

Temperatura mora je značajno niža u Riječkom zaljevu nego u srednjem Jadranu, zbog djelovanja prodora hladnog zraka. U prosjeku je najniža u ožujku u cijelom vodenom stupcu (oko 11°C), a najviša na površini u kolovozu (oko 23°C). U ovom je mjesecu voda pri dnu još uvijek hladna (oko 13°C), a tek se u jesen miješanjem u vodenom stupcu, ali usporedo s hlađenjem mora, postigne 15°C.

Tijekom većeg dijela godine vodeni stupac Riječkog zaljeva je raslojen uslijed vertikalne razlike u temperaturi i salinitetu. U proljeće i ljeti u središnjem i južnim dijelovima zaljeva najvažniji čimbenik je temperatura, u sjevernim podjednako temperatura i salinitet, a u Bakarskom zaljevu salinitet. Raslojavanje je najveće u područjima gdje je izraženiji utjecaj slatke vode. Na primjer razlika u gustoći između površine i dna u Bakarskom zaljevu može iznositi u proljeće do oko 20 kg/m³, u sjevernom dijelu Riječkog zaljeva do oko 10 kg/m³, a u preostalim područjima do 5 kg/m³.

Proces termalnog raslojavanja u tim sezonama popraćen je promjenjivim donosom slatke vode tako da se u većem dijelu vodenog stupca stvara niz slojeva različitog saliniteta i temperature. Ova je struktura manje stabilna nego u otvorenom Jadranu, uključujući i obalno područje zapadne Istre gdje se u pravilu uspostavljaju miješani slojevi izrazito različite gustoće između kojih je izmjena tvari svedena na minimum i ovisna prvenstveno o difuziji.

Zimi je salinitet jedini uzrok raslojavanja, koje zahvaća gornji dio vodenog stupca, dok je preostali, veći dio izmiješan. Tada je raslojavanje u većem dijelu zaljeva minimalno ili nepostojeće, ali u sjevernom obalnom pojasu i u Bakarskom zaljevu razlika u gustoći može poprimiti slične vrijednosti kao u proljeće. [2, 3].

Ekološko stanje priobalnih voda Riječkog zaljeva s obzirom na stupanj eutrofikacije

Eutrofikacija je promjena u ekosustavu uzrokovana prekomjernom brzinom stvaranja organske tvari, uzrokovane nagomilavanjem hranjivih tvari u nekom akvatoriju. Izaziva niz neželjenih pojava kao što su zamucenje morske vode, učestali nedostatak ili u ekstremnim slučajevima potpuni nestanak kisika koji dovodi do razvoja anaerobnih procesa razgradnje organske tvari čiji krajnji produkti imaju neugodan miris i nepovoljne biološke učinke. Do eutrofikacije može doći prirodnim mehanizmima, ali i utjecajem čovjeka, (unos hranjivih tvari otpadnim vodama, ispiranjem poljoprivrednih površina....).

Određivanje stupnja eutrofikacije i općenito ekološko stanje od osnovne je važnosti kod planiranja i upravljanja prostorom u priobalnom području. Na osnovi dosadašnjeg iskustva razrađeni su specifični kriteriji za Jadransko more, temeljeni na usporedbi izmjerenih podataka s izabranim rasponima vrijednosti glavnih pokazatelja koji se smatraju tipičnim za različite stupnjeve eutrofikacije, odnosno ekološkog stanja: prozirnost mora, koncentracija otopljenog kisika, zasićenje kisikom, hranjive soli dušika i fosfora te koncentracija klorofila *a*. Kvantitativna ocjena ekološkog stanja izražava se kao trofički indeks (TRIX) koji se izračunava iz navedenih pokazatelja. Zakonska osnova sadržana je u Uredbi o standardu kakvoće voda (Narodne novine 73/13) (Tabela 2).

Tabela 2. Granične vrijednosti pokazatelja eutrofikacije u priobalnim vodama prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13)

Ekološko stanje Stupanj eutrof. Boja	zSd	$\gamma(O_2/O_2')$	TIN	TP	Chla	Trix	Uvjeti
Loše Ekstremno eutrof. Narančasta	< 3	p.- >170 d.- 0- 30	> 20	> 1,3	> 10	6-8	- visoka produktivnost - loša prozirnost - obojenost - perzistentne anoksije/hipoksije - ugibanje bentoskih organizama - promjene u bentoskim zajednicama
Umjereno dobro Eutrofno Žuta	< 3	p.- >170 d.- 30-80	< 20	< 1,3	5-10	5-6	- visoka produktivnost - slaba prozirnost - povremena obojenost - hipoksija i povremene anoksije - problemi sa bentoskim zajednicama
Dobro Mezotrofno Zelena	3-10	p.- 120-170 d.-30- 80	< 10	< 0,6	1-5	4-5	- srednja produktivnost - povremeno smanjenje prozirnosti - povremena obojenost - povremene hipoksije
Vrlo dobro Oligotrofno Plava	>10	80-120	< 2	<0,3	<1	2-4	- niska produktivnost - dobra prozirnost - obojenost odsutna - odsutnost hipoksija

Opis skraćena: zSd–prozirnot [m], zasićenja kisikom [%], c–koncentracija, TIN–ukupni anorganski dušik [$\mu\text{mol/l}$], TP– otopljeni fosfor [$\mu\text{mol /l}$], Chla–klorofil_a [$\mu\text{g/l}$], Trix–trofički indeks, p.–površinski sloj, d.–pridneni sloj

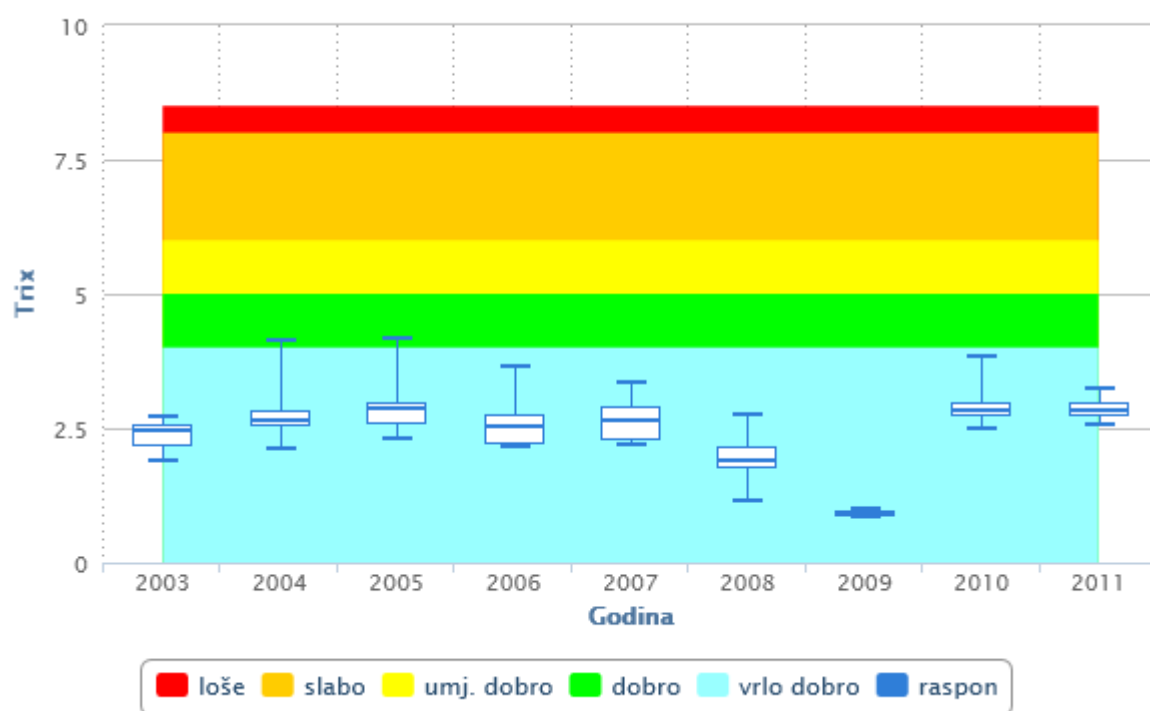
U okviru Projekta Jadran u Riječkom zaljevu ekološko stanje mora prati se na postaji OC16 (širina 45,2466, dužina 14,4166 dubina 66 m) (Slika 2.).

Ekološko stanje priobalnih voda Riječkog zaljeva (postaja OC16) u razdoblju od 2003. do 2011. godine prikazano je na Slici 3. [3].

Slika 2. Postaja ispitivanja kakvoće mora Riječkog zaljeva u okviru Projekta Jadran



Slika 3. Trofički indeks na postaji OC16 u Riječkom zaljevu u razdoblju 2003.- do 2011. g.
Izvor: Agencija za zaštitu okoliša



Ekološko stanje mora u Riječkom zaljevu može se opisati kao oligotrofno tj. kao stanje koje je obilježeno niskom primarnom proizvodnjom, dobrom prozirnošću, niskim koncentracijama hranjivih soli i klorofila a , te odsutnošću hipoksije. Srednja godišnja vrijednost trofičkog indeks u navedenom razdoblju kretala se od 0,92 do 2,98.

Kakvoća mora na području luke Opatija

Radi bolje zaštite od vjetrova i valova postojeće luke i proširenja njenog korisnog prostora predviđa se dogradnja lukobrana.

Jedan od osnovnih problema koji se može javiti kod izgradnje odnosno dogradnje lukobrana je smanjivanje dinamike vodenih masa koje može dovesti do nagomilavanja onečišćenja unutar akvatorija luke, u prvom redu hranjivih tvari. Kritično razdoblje je razdoblje ljeta zbog vrhunca opterećenja područja ljudskim aktivnostima uslijed turističke sezone, te povišene temperature mora i povećane osunčanosti.

Uz problem eutrofikacije za lučke akvatorije vezana je i problematika onečišćenja opasnim tvarima. Mogući izvori opasnih tvari za akvatorij luke Opatija su prvenstveno lučke aktivnosti i s njima povezano onečišćenje naftnim derivatima i produktima sagorijevanja, te onečišćenje zbog korištenja protuobraštajnih premaza. Čestice morskog sedimenta imaju sposobnost adsorpcije i akumulacije opasnih tvari koje dospijevaju u morski okoliš. Sposobnost akumuliranja u sedimentu naročito je izražena za kovine te postojeće tvari i u vodi slabo topljive organske tvari. Od organskih tvari su to policiklički aromatskih ugljikovodici, rasprostranjeni polutanti morskog okoliša, koji potječu uglavnom iz procesa sagorjevanja ili od izlivanja naftnih derivata, te vrlo toksični organositerni spojevi koji se koriste kao premaz protiv obraštaja podvodnog dijela plovila.

Ciljana ispitivanja kakvoće mora radi procjene utjecaja na okoliš rekonstrukcije i dogradnje luke Opatija provedena su u proljeće 2014. godine. Obuhvatila su ispitivanja morske vode na parametre eutrofikacije i ispitivanje opasnih tvari u morskom sedimentu.

Ispitivanja je proveo laboratorij RiEKO-LAB u suradnji s laboratorijima HIDRO.LAB (oba laboratorija su akreditirana prema normi HRN EN 17 025) te Laboratorijem za anorgansku geokemiju okoliša, Zavoda za istraživanje mora i okoliša, Instituta Ruđer Bošković.

Postaje ispitivanja prikazane su na slici 4. , a u tabeli 3.. dane su njihove koordinate i dubina mora.

Slika 4. Postaje ispitivanja kakvoće mora i sedimenta na području planiranog zahvata prikazane na orto foto podlozi

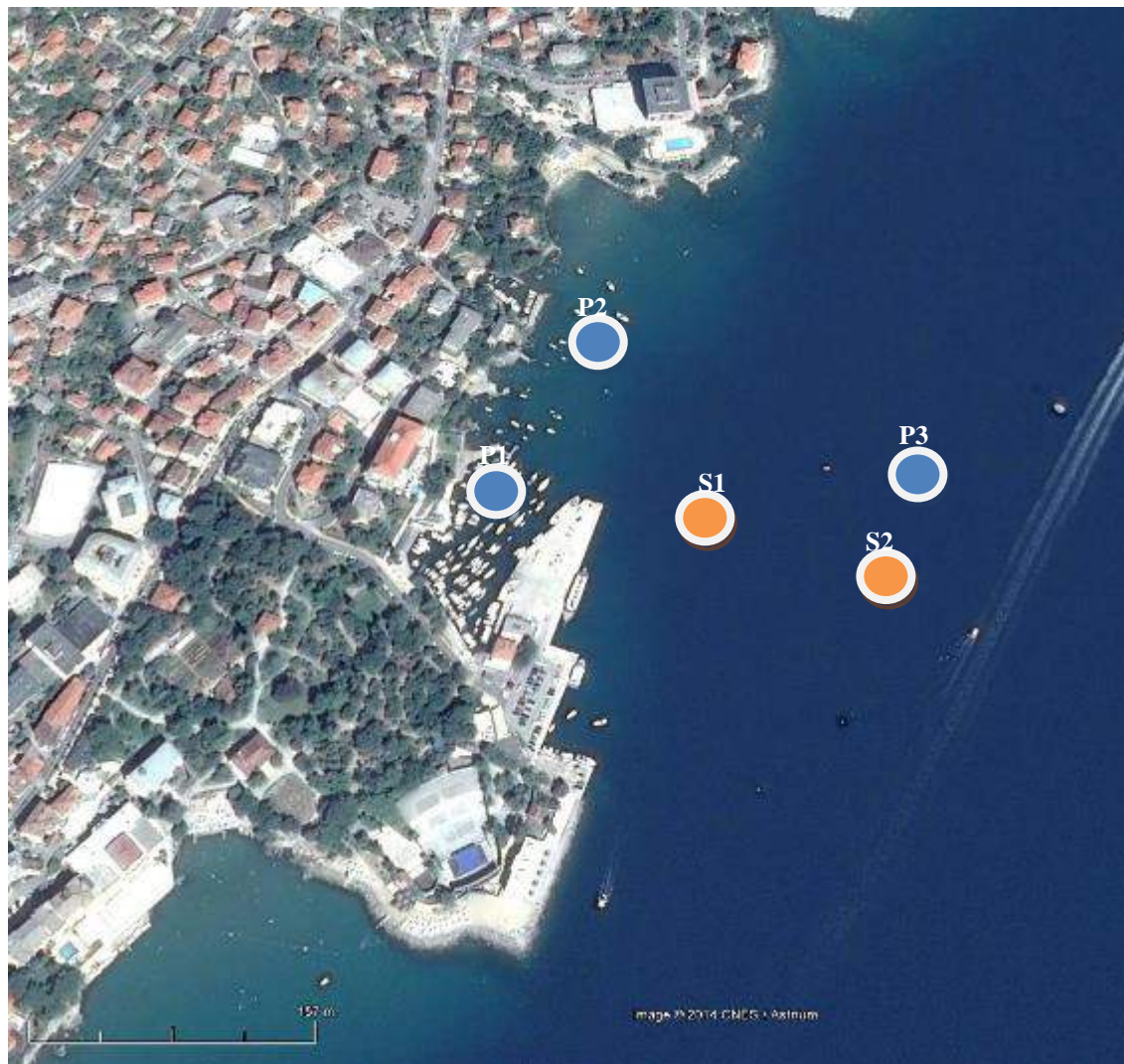


Tabela 3. Postaje istraživanja kakvoće mora na području luke Opatija tijekom proljeća 2014.g.

Oznaka postaje	P1	P2	S1	P3/ S2
Opis postaje	Sredina unutrašnjeg akvatorija	Unutrašnji akvatorij buduće luke	Unutrašnji akvatorij buduće luke	Izvan akvatorija luke
Zem. širina	45,2012	45,2016	45,2012	45,2011
Zem. dužina	14,1837	14,1840	45,1842	14,1844
Dubina mora, m	3	10	18 m	35

P1, P2, i P3 – postaje ispitivanja morske vode

S1 i S2 postaje ispitivanja sedimenta

Kakvoća mora na području planiranog zahvata s obzirom na eutrofikaciju

Ispitivanja morske vode su obuhvatila određivanja:

- *osnovnih hidrografskih parametara: prozirnosti, temperature, saliniteta i otopljenog kisika,*
- *sadržaja hranjivih tvari (amonijak, nitriti i ukupan fosfor) i klorofila a,*
- *bakterioloških indikatora fekalnog onečišćenja: Escherichie coli i crijevnih enterokoka.*

Prozirnost mora mjerena je Secchi pločom. Temperatura mora i koncentracija otopljenog kisika mjereni su WTW sondom Profiline Oxi 197. Salinitet je određen titracijom srebrnim nitratom metodom po Mohr-Knudsen.

Amonijak je određen spektrofotometrijski fenat metodom - Standard Methods 20th Edition 4500–NH₃F. Nitriti su određeni spektrofotometrijski prema Standard Methods 20th Edition 4500 –NO₂–B (stvaranje azo boje reakcijom u kiselom mediju s N-(1-naftil)-etilendiamin dihidrokloridom). Ukupni fosfor određen je metodom SM 4500-P-B (razaranje amonijevim persulfatom u kiselom mediju i određivanje oslobođenih ortofosfata spektrofotometrijski metodom s askorbinskom kiselinom SM 4500-P).

Klorofil *a* određen je spektrofotometrijskom metodom SM 20th 10200 H.

Bakteriološke analize rađene su metodom membranske filtracije. Za dokazivanje *E. coli* koristio se TTC AGAR (35 – 37 ° 44 °C) prema normi HRN EN ISO 9308-1:2000, ispr.1 :2008 a za fekalne streptokoke SLANETZ BARTLEY AGAR (35-37 °C) prema normi HRN EN ISO 7899-2:2000.

Na postaji P2 izvršeno je samo mjerenje prozirnosti, temperature i otopljenog kisika, te saliniteta u površinskom i pridnom sloju. Na postajama P1 i P3, uz navedena ispitivanja, analizirana je koncentracija dušikovih, fosforinih spojeva i klorofil *a* u površinskom i pridnom sloju. Bakteriološki indikatori fekalnog zagađenja određivani su samo u površinskom sloju mora.

Ispitivanja kakvoće mora na području planiranog zahvata izvršena su u dva navrata: 31. ožujka i 24. travnja 2014. godine. Ispitivanje u ožujku provedeno je za sunčana vremena, bez vjetera. More je bilo mirno, a morska površina je na cijelom području bila čista. U travnju ispitivanje je provedeno za oblačnog vremena, puhao je sjeverozapadni vjetar jačine 3 Bf i more je bilo valovito. Rezultati ispitivanja prikazani su na tabeli 4. i 5.

Tabela. 4. Kakvoća mora na području luke Opatija 31.ožujka 2014.

	POSTAJA 1		POSTAJA 2		POSTAJA 3	
	Površina	Dno	Površina	Dno	Površina	Dno
<i>Osnovni hidrografski pokazatelji</i>						
Prozirnost, m	do dna - 3,8 m		do dna - 10 m		25 m	
Temperatura, °C	13,7	13,2	13,5	12,7	13,7	12,7
Salinitet, PSU	35,4	36,2	35,4	36,4	35,4	37,0
Otopljeni kisik, mg/L	8,91	8,75	8,91	8,62	8,79	8,5
Zasićenje kisikom, % O ₂	102	96	102	97	101	95
<i>Hranjive tvari i klorofil a</i>						
Amonij, µmol /L	<0,1	1,1	-	-	<0,1	<0,1
Nitriti, µmol /L	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05
Ukupan fosfor, µmol/L	0,12	0,12			<0,1	0,14
Fosfati, µmol P/L	0,05	0,05	-	-	0,04	0,04
Klorofil a, µg/L	0,40	-	-	-	0,43	0,22
<i>Bakteriološki pokazatelji</i>						
E. coli/100 mL	3	-	-	-	0	-
Enterokoki/100 mL	20	-	-	-	2	-

Tabela. 5. Kakvoća mora na području luke Opatija 24. travnja 2014.

	POSTAJA 1		POSTAJA 2		POSTAJA 3	
	Površina	Dno	Površina	Dno	Površina	Dno
<i>Fizikalno- kemijski pokazatelji</i>						
Prozirnost, m	do dna - 3,8		do dna - 10,5		13	
Temperatura, °C	14,9	14,2	14,7	13,4	14,6	13,0
Salinitet, PSU	35,6	36,7	35,4	36,7	35,6	37,6
Otopljeni kisik, mg/L	8,08	8,40	8,43	8,48	8,50	7,90
Zasićenje kisikom, % O ₂	100,0	101,1	103,0	103,5	103,8	95,0
<i>Hranjive tvari i klorofil a</i>						
Amonij, µmol /L	<0,1	<0,1	-	-	<0,1	<0,1
Nitriti, µmol /L	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05
Ukupan fosfor, µmol/L	<0,1	0,11	-	-	0,15	0,28
Fosfati, µmol P/L	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
Klorofil a, µg/L	0,30	-	-	-	0,78	0,45
<i>Bakteriološki pokazatelji</i>						
E. coli/100 mL	0	-	-	-	0	-
Enterokoki/100 mL	27	-	-	-	4	-

U oba ispitivanja utvrđena je mala razlika u temperaturi površinskog i pridnenog sloja. Na postaji P3 (dubina 35 m) u ožujku je razlika iznosila 1° C, a u travnju 1,6°, pad temperature od površine prema dnu bio je jednoličan. U oba ispitivanja salinitet površinskog sloja bio je snižen kao posljedica utjecaja dotoka voda s kopna.

Prozirnost mora je bila velika u ožujku (25 m), a znatno manja, 13 m, u travnju. Zasićenost kisikom vodenog stupca varirala je od 95 do 103 % u oba ispitivanja na svim postajama.

Koncentracija ukupnog fosfora i klorofila *a* u oba ispitivanja na svim točkama ispitivanja bile su unutar vrijednosti karakterističnih za oligotrofne vode. Nešto veća vrijednost klorofila *a* i ukupnog fosfora utvrđena je na postaji izvan unutarnjeg akvatorija luke (postaja P3) u travnju, kada je i prozirnost mora bila manja. To je uobičajena posljedica intenzivnijeg razvoja fitoplanktona u tom razdoblju godine.

Može se zaključiti da provedena ispitivanja ukazuju na vrlo dobro ekološko stanje mora na području planiranog zahvata.

Ispitivanjem indikatora bakteriološkog onečišćenja fekalnog porijekla utvrđeno je blago onečišćenje crijevnim enterokokima na obje postaje. Prisutnost *E. coli* dokazana je u vrlo niskom broju samo u ožujku na postaji P1 (unutrašnji akvatorij luke). Rezultati ispitivanja ukazuju da se radi o starom onečišćenju koje vjerojatno dopijeva u more dotocima slatkih voda, a ukazuju i na dobro stanje sustava odvodnje fekalnih voda na predmetnom području.

Opterećenje sedimenta na području planiranog zahvata opasnim tvarima

Sa svrhom ispitivanja opterećenja sedimenta na području planiranog zahvata opasnim tvarima u svibnju 2014. uzrokovan je površinski sloj sedimenta (0 do 5 cm dubine) na dvije lokacije prikazane na slici 4. Sediment je uzorkovao ronilac u polietilensku posudu. Sediment uzorkovan na lokaciji S1 (dubina mora je 18 m) je sivi pijesak s razlomljenim ljušturama školjki i komadićima stakla te mirisom po morom. Sediment uzorkovan na lokaciji S2 (dubina 35 m) je mulj sive boje s mirisom po moru. Sediment sadašnjeg akvatorija unutrašnje luke nije ispitivan iz razloga što se radi o krupnozrnatom sedimentu, mješavini šljunka i pijeska.

Analiza je obuhvatila slijedeća određivanja:

- Fizikalni parametri: sadržaj krutih tvari/vode prema metodi HRN EN 12880:2005
- Kemijski parametri:
 - koncentracija teških metala: bakra, cinka, kadmija, kroma i olova (Cu, Zn, Cd, Cr i Pb) određena je metodom optičke emisijske spektrometrije induktivno vezane plazme prema normi HRN EN ISO 11885:2010,
 - Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH) ekstrahirani su iz sedimenta heksanom u ultrazvučnoj kupelji. Ekstrakt je pročišćen kroz kolonu silikagela, te je uparen. Analiza PAH izvršena je na GCMS uređaju metodom praćenja pojedinih iona (SIM-single monitoring).
 - Organokositreni spojevi. Priprema uzoraka za određivanje organokositrenih spojeva obuhvatila je sušenje liofiliziranjem i mljevenje. Uzroci su ekstrahirani kiselinom (ultrazvučna ekstrakcija) i derivatizirani s natrijevitetraetil boratom. Separacija organokositrenih spojeva izvršena je plinskom kromatografijom, a detekcija pulsniim plamenofotometrijskim detektorom.

Rezultati ispitivanja prikazani su na tabeli 6.

Tabela 6. Rezultati ispitivanja morskog sedimenta na području luke Opatija uzorkovanih u svibnju 2014. godine

PARAMETRI	Sediment –S1	Sediment – S2
Suha tvar (105 °C), %	76,28	57,86
Metali		
Bakar, mg/kg s.t.	8,25	29,1
Cink, mg/kg s.t.	20,2	97,4
Kadmij, mg/kg s.t.	0,169	0,122
Krom ukupni, mg/kg s.t.	30,9	56,1
Olovo, mg/kg s.t.	11,4	35,1
Policiklički aromatski ugljikovodici- PAH		
Naftalen, mg/kg s.t.	0,0073	0,00223
Fenantren, mg/kg s.t.	0,0037	0,00098
Fluoranten, mg/kg s.t.	0,0054	0,00390
Fluoren, mg/kg s.t.	0,0011	<0,0001
Piren, mg/kg s.t.	0,0032	0,00319
Σ PAH, mg/kg s.t	0,0207	0,0103
Organokositreni spojevi , mg/kg s.t.		
MBT – monobutil kositar, µg/kg s.t.	14,1	22,6
DBT- dibutil kositar, µg/kg s.t.	13,0	20,2
TBT- tributil kositar, µg/kg s.t.	41,3	36,2
ΣBUT (MBT + DTB+TBT), µg/kg s.t.*	68,4	79,4

*ostali organokositreni spojevi (metili, fenili, oktili) nisu detektirani)

Sediment uzorkovan na lokaciji S1 općenito je slabije opterećen teškim metalima od sedimenta uzorkovanog na postaji S2. Koncentracije pojedinih metala u morskim sedimentima ovise o nizu faktora: o granulaciji sedimenta (krupnija granulometrija sedimenta ograničava difuziju i prema literaturnim podacima uvijek je zabilježena manja onečišćenost pješčanog sedimenta zbog veće razmjene intersticijalnih voda), udjelu organskih tvari u sedimentu i o unosu metala u more iz antropogenih izvora. Sediment na postaji S1 je mnogo krupnije granulacije od sedimenta na postaji S2 pa što je zasigurno jedan od uzroka i manjeg opterećenja ispitivanim metalima.

Procjena onečišćenja morskog sedimenta na području luke Opatija izvršena je usporedbom rezultata ispitivanja s literaturnim podacima tj. koncentracijama ispitivanih metala u morskom sedimentu na područjima Jadrana koja nisu pod direktnim utjecajem izvora onečišćenja te mogu poslužiti kao pozadinske, „background“ koncentracije. Prema ovim ispitivanjima u morskom sedimentu na postaji Stončica na otoku Visu u razdoblju od 1996. do 2011. godine koncentracija bakra kretala od 3,42 do 37,5 mg/kg s.t., cinka 11,06 do 198 mg/kg s.t., kadmija 0,095 do 0,266 mg/kg s.t. i olova od 10,32 do 47,6 mg/kg s.t. [3]. Koncentracija kroma na slabo onečišćenim područjima Jadrana kreće se od 23 do 58 mg/kg s.t. [4, 5]. Maseni udio svih ispitivanih metala u sedimentima na području luke Opatija se nalazi unutar ovih vrijednosti.

Rezultati ispitivanja organokositrenih spojeva ne upućuju na značajno onečišćenja područja ovim opasnim tvarima. Prema dosadašnjim istraživanjima [6], smatra se da koncentracije TBT veće od 2 µg/kg s.t. mogu imati potencijalni štetni učinak na prisutnu biotu na toj lokaciji, dok u slučaju koncentracija većih od 40 µg/kg s.t. toksičan učinak TBT na određene vrste morskih organizama je neizbježan. Koncentracija TBT u sedimentu na lokaciji S1 iznosi 41,3 µg/kg s.t., a na lokaciji S2 36,2 µg/kg s.t. Pri tome treba uzeti u obzir da je sediment na lokaciji S1 krupnije zrnati materijal i kao takav ima slabu sposobnost vezivanja TBTa. Odnos TBT-a prema svojim produktima razgradnje (MBT i DBT) ukazuje da se i dalje koriste protupbraštajni premazi na bazi tributil kositra usprkos zabrani njihove uporabe još u siječnju 2008. godine [7].

Koncentracija policikličkih aromatskih ugljikovodika u sedimentu S1 iznosi 0,02084 mg/kg s.t., a u sedimentu S2 0,0103 mg/kg.s.t.

Koncentracija sume PAH u sedimentima čistih područja Mediterana kreću se od 0,003 do 0,060 mg/kg s.t.. [8]. U oba uzorka sedimenata na području planiranog zahvata određene koncentracije su unutar ovih vrijednosti.

Kakvoća mora za kupanje

Obalni pojas neposredno uz luku Opatija koristi se za kupanje. Sa istočne strane luke to su uređene plaže kupalište Tomaševac i kupalište hotela Miramar, sa zapadne strane kupalište Lido i kupalište hotela Kvarner. Ispitivanje kakvoće mora na ovim kupalištima obavlja se sustavno u skladu s Uredbom o kakvoći mora za kupanje (NN 73/2008). Ispitivanja provodi Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. Ispitivanja se obavljaju u 10 navrata u sezoni kupanja, a obuhvaćaju određivanje mikrobioloških pokazatelja fekalnog onečišćenja (E. coli i crijevni enterokoki). Na temelju godišnje ocjene more se razvrstava kao izvrsno, dobro, zadovoljavajuće i nezadovoljavajuće. U razdoblju od 2009. do 2013. godine, odnosno od stupanja na snagu citirane Uredbe, more na kupalištima Tomaševac, Lido i kupalištu hotela Kvarner kontinuirano je bilo izvrsne kakvoće. Samo je na kupalištu hotela Miramar u 2009. godini more bilo dobre kvalitete, a u ostalim godinama bilo je izvrsne. [9].

Ova ispitivanja, kao i ciljana ispitivanja mora za potrebe ove studije, ukazuju da je sustav javne odvodnje na ovom području kvalitetno riješen, te da se značajnije onečišćenje mora fekalnim vodama može očekivati jedino u slučaju havarija na objektima ovog sustava (npr. kvar crpnih stanica, pucanje tlačnih i gravitacijskih kolektora) ili zbog ispuštanja fekalnih voda s plovila.

Slika 5: Točke ispitivanja kakvoće mora na kupalištima uz luku Opatija



- Točke ispitivanja kakvoće mora za kupanje

C.4.5. ŽIVOTNE ZAJEDNICE MORSKOG DNA

C.4.5.1. PREGLED I REZULTATI ISTRAŽIVANJA ŽIVOTNIH ZAJEDNICAMORSKOG DNA U AKVATORIJU LUKE OPATIJA

Životne zajednice morskog dna su osnova za obilježavanje obalnih morskih ekosustava. Zbog svoje postojanosti čine stvarne i svojstvene biološke memorije sposobne integrirati vremenski različite događaje. Slaba prostorna dinamika tih zajednica omogućuje utvrđivanje i praćenje promjena u ekosustavu uzrokovanih prirodnim i/ili antropogenim činiocima, često i onda kada se nalaze u mediju u vrlo malim, čak nemjerljivim količinama. Njihovo proučavanje je od osnovnog značenja kako za označavanje cjelokupnog "stanja sredine" tako i za sakupljanje osnovnih podataka korisnih za planiranje i upravljanje obalnim morem ili za planiranje akcija saniranja i uspostavljanja prvotnog stanja.

Istraživanje podmorja uz opatijsku luku za potrebe dogradnje luke bilo je usmjereno na:

- *određivanje i raspodjelu životnih zajednica morskog dna*
- *raznovrsnost (diverzitet) flore i faune*
- *određivanje preliminarnih, jednosezonskih podataka o bogatstvu flore i faune na pojedinim tipovima morskog dna.*

Zadatak je bio utvrditi prirodne osnove akvatorija, stupanj sadašnjeg antropogenog utjecaja u akvatoriju te predvidjeti utjecaj zahvata na staništa i vrste.

Istraživanje je obavljeno u lipnju 2014. godine. Istraživanje životnih zajednica morskog dna provedeno je sa ciljem utvrđivanja njihova stanja u području predviđenog zahvata.

Zbog usporedbe pregledan je i okolni akvatorija do rta Kolova zbog prevladavajućeg strujanja u akvatoriju iz područje zahvata.

Direktna opažanja i uzorkovanja obavljena su ronjenjem pomoću autonomne ronilačke opreme.

Opis lokacije

Promatranje zajednica započelo je na betonskom, izgrađenom pristanu - rivi. Na pristan se naslanja školjera od krupnog kamenja najveće širine desetak metara koja se koso spušta do dubine od 17 metara. Nakon toga morsko dno tvori pjeskoviti mulj (Slika 1). Sediment je bogat organskim ostacima uglavnom ljušturama morskih organizama. Morsko dno se blago spušta i postepeno prelazi u mulj također bogat detritusom (Slika 2). Zamuljeni pjeskoviti i muljeviti sediment su najvećim dijelom bez obraštaja. Na cijelom pregledanom području ima mnogo krupnog otpada osobito automobilskih guma i većih komada plastike, vjerojatno ostaci brodica te metalnih predmeta.

Slika 1: Pjeskoviti mulj 23m



Slika 2: Muljevito dno 40m



Rezultat

Ispitivanje životnih zajednica morskog dna započinje na betonskom izgrađenom pristanu. Područje je izloženo valovima pa je zajednica supralitoralnih stijena koje se razvija uz morsku površinu razvijena do krune pristana ipak ne razlikujemo posebne slojeve. Nastanjuju je karakteristične vrste vitičastih (*Chthamalus*) i izopodnih rakova (*Ligia*), te puževa (*Littorina*) koji ne tvore guste populacije. Češće se nalaze i raci Gomnar (*Pachygrapsus*) i Žbirac (*Eriphia*).

U zoni morskih mijena (mediolitoral) vrlo dobro je razvijena zajednica na čvrstoj podlozi. Pojas koji zauzima nije širi od pola metra i također nema jasne raspodjele po slojevima već su karakteristične vrste izmiješane. Dominiraju nitrofilne zelene alge roda *Cladophora*, koje se šire i u dubljim dijelovima. Ove otporne alge u zonama pojačanog zaslađivanja ili antropogenog utjecaja često zamjenjuju inače karakteristične vrste smeđih i zelenih algi. Od životinjskih organizama nalaze se također tolerantne vrste u rijetkim naseljima. To su puževi, uglavnom ogrci i priljepci, (*Gibbula*, *Monodonta*, *Patella*) te školjkaši, mala i obična dagnja (*Mytilaster*, *Mytilus*) koje su malih dimenzija i nalazimo ih samo u uskim pukotinama zajedno sa crvenom moruzgvom (*Actinia*). U čistom moru dagnja nastanjuje nešto dublji pojas, ispod razine oseke. No poznato je da na mjestima jačeg zaslađivanja dolazi u zonu morskih mijena.

Dublje, ispod zone morskih mijena betonsku podlogu gotovo u cijelosti prekriva zajednica fotofilnih algi koja se razvija u najvećem dijelu plitkog područja. Na samom pristanu ona je razvijena na okomitom staništu do dubine od tri metara. Ova je podloga prekrivena algama niskog talusa. Ovdje nalazimo smeđe alge roda *Dyctiota* i *Padina*, a rijetko vrste rodova i *Cladophora* i *Dasycladus* koje su i inače osnova niskog facijesa zajednice fotofilnih algi, a indikatori su povećanog antropogenog utjecaja ili zamuljivanja. U procjepima, nalaze se crvene alge roda *Peyssonelia* vrste prilagođene manjoj količini svjeta, koje i u dubljim dijelovima obraštaju prostore između kamenja.

Na izgrađenu obalu nastavlja se dno prekriveno nabacanim kamenjem. Na ovoj se podlozi ponovo nalaze alge iz gornjih slojeva, a od faune uobičajeno se nalaze mahovnjak (*Schizoporella*) i crvena mješica (*Halocynthia*), (Slika 3). To su karakteristični organizmi zajednice pretkoraligena koja se razvija malo dubljem moru, no često tvore enklave u drugim zajednicama. Zbog njihove osjetljivosti na povećanu sedimentaciju nalazimo ih samo na plitkim, strmim dijelovima staništa gdje nema sedimentacije. Karakteristične alge pretkoraligena *Halimeda* i *Udotea* također su učestalije na okomitim i plitkim dijelovima staništa dok drugdje samo izuzetno. U procjepima između kamenja uočavaju se brojni mali

sjedilački mnogočetinaši (*Protula*, *Serpula*, *Sabella*, *Pomatoceros*), te kamotočne vrste školjkaša (*Rocellaria*) i spužvi (*Cliona*). Obično se još nalaze zvjezdače i mnoštvo riba. Skromnu faunističku komponentu ove infralitoralne zajednice nadopunjuje i poneki ježinac. Faunu riba najčešće čine manje vrste kao crneji (*Chromis*) ili bugve (*Boops*), (Slika 4)

Slika 3. Crvena mješičnica



Slika 4. Bugve



Nakon podloge od velikog kamenja nalazimo sedimentno dno zamuljenih pijesaka. Utjecaj valova je ovdje malen pa je moguća sedimentacija sitnijih čestica. Ovom su staništu svojstveni organizmi koji se hrane filtriranjem morske vode i organizmi koji žive unutar površinskog sloja sedimenta i hrane se detritusom. To su mnogočetinaši, školjkaši i mali dekapodni raci. Uz gusta naselja filtratora morske vode veliki je broj predatora. Uglavnom zvjezdače, osobito kvrgava zvjezdča (*Marthasterias*) i puževi, volci (*Murex*). Zamuljeni pjeskoviti i detritusni sediment bogat je organskim ostacima uglavnom ljušturama morskih organizama. Sediment je najvećim dijelom bez obraštaja. Sve su to organizmi koji se hrane suspendiranom organskom tvari. Florni elementi se na ovim površinama vrlo rijetko nalaze.

U sedimentnom dnu nalaze se samo pojedini elementi zajednice obalnog terigenog mulja koji ne tvore guste populacije. Najčešće vrste su mnogočetinaši, zatim puž pelikanovo stopalo (*Aporhais*) i školjkaš (*Cardium*).

Na mekanom, muljevitom sedimentu nalazimo vrlo mnogo organizama koji se hrane kopanjem u sedimentu, „žderači mulja“. Predstavnicima su to raznih skupina organizama kao trpovi, mnogočetinaši mali dekapodni raci i sl. Njima se hrane ribe osobito trilje (*Mullus*), koje su ovdje najčešće, toliko da kopanjem po sedimentu uzrokuju zamućenje pridnenog sloja.

Morske struje su povoljne pa organizmima osiguravaju dovoljno kisika te nema naznaka raspadanja organske tvari u uvjetima stagnirajuće sredine.

Na dijelovima čvrste podloge kao što je veće kamenje ili krupni otpad vrlo gusto se razvijaju organizmi koji se hrane filtriranjem morske vode, osobito gusta naselja na ovim enklavama čvrstog dna tvore mnogočetinaši, mahovnjaci i drugi a sklonište nalaze i neki mekušci.

Nađena morska staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NN 07/2006):

Supralitoral

F.4. Stjenovita morska obala

F4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena

F.4.2.1.1. Asocijacija s vrstama rodova *Entophysalis* i *Verrucaria*

F.5. Antropogena staništa morske obale

F.5.1.2.1. Izgrađene i konstruirane obale

Mediolitoral

G.2.3. Mediolitoralni šljunci i kamenje

G.2.3.1. Biocenoza mediolitoralnih dna s krupnim detritusom

G.2.4. Mediolitoralno čvrsto dno i stijenje

G.2.5. Antropogena staništa u mediolitoral

G.2.5.2.1. Facijesi mediolitorala betoniranih i izgrađenih obala

Infralitoral

G.3.1. Infralitoralni pjeskoviti muljevi, pijesci, šljunci i stijene u eurihalinom i euritermnom okolišu

G.3.1.1.8. Asocijacija s vrstama rodova *Ulva* i *Enteromorpha*

G.3.2. Infralitoralni pijesci s više ili manje mulja

G.3.2.3. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala

G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga

C.4.5.2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA ŠIREG AKVATORIJA

Obala je pretežno hridinasta, dobro razvedena s brojnim pukotinama i udubinama. Morsko dno se u početku blago spušta preko kamenih grebena i na dubini oko deset metara prelazi u pjeskovito, šljunkovito, detritusno i konačno muljevito dno.

U promatranom dijelu akvatorija nalaze se životne zajednice koje su značajne i u ostalim dijelovima Kvarnera. Tako je zajednica supralitoralnih stijena koja se razvija u zoni zaštrcavanja valova razvijena u svom tipičnom obliku. Zona ove zajednice je otprilike 70 do 100 centimetara i govori o umjerenom hidrodinamici ovog područja. Karakteristični organizmi su brambuljak *Chthamalus depressus* kojeg nalazimo u pukotinama stijena, zatim pužić *Litorina neritoides* i izopodni račić *Ligia italica*. Ovim se organizmima na granici najviše razine morskih mjena pridružuje priljepak i još brambuljak, *Chthamalus stellatus* te crvena alga (*Catenella*) lako raznovrsna ova zajednica nije bogata primjercima.

U zoni morskih mjena, mediolitoralno nalazimo nekoliko karakterističnih vrsta. Već navedenima se od flornih elemenata pridružuju *Enteromorpha*, *Rivularia* i *Coralina*. Od elemenata faune nalaze se tolerantne vrste u rijetkim naseljima. To su puževi (*Gibbula*, *Monodonta*, *Patella*) i školjkaši, mala i obična dagnja (*Mytilaster*, *Mytilus*) koje najčešće nalazimo u uskim pukotinama zajedno sa crvenom moruzgvom (*Actinia equina*).

Popis vrsta ove zone jasno ukazuje na zaslađivanje površinskog sloja mora.

Najplići dio uz samu obalu karakterizira hridinasto i dijelom kamenito dno. Ove čvrste podloge prekriva vrlo siromašna zajednica fotofilnih algi. Nalaze se alge rodova *Cystoseira*, *Padina*, *Dyctiota*, *Codium* i druge. Između algi najbrojniji su puževi (*Bittium* i *Gourmya*). Nešto većom zastupljenošću izdvaja se ježinac *Arbacia lixula*. U području je vrlo izražena destruktivna uloga endolitskih organizama, spužvi, vrste roda *Cliona* i školjkaša (*Rocellaria*). Spužve su skupina najveće raznolikosti u istraženom području. Među njima najčešće nalazimo vrste: *Verongia aerophoba* (žuta sumporača), *Cacospongia scalaris*, *Spongia officinalis*, *Ircinia muscarum* i *Spirastrella cunctatrix*. Vrlo su česte nitrofilne zelene alge roda *Cladophora* i *Ulva*. Ove otporne alge u zonama pojačanog antropogenog utjecaja i jačeg zaslađivanja često zamjenjuju inače karakteristične vrste smeđih i zelenih algi.

Hridinasto dno u dubini od otprilike deset metara prelazi u šljunkovito i pjeskovito koje još samo mjestimično prekidaju niski hridinasti pragovi. Na ovim se djelovima čvrstog dna razvijaju se predkoraligrnski elementi sastavljeni uglavnom od zelenih (*Halimeda tuna* i *Udotea petiolata*) i crvenih algi (*Peyssonellia squamaria*). Izuzetno rijetko i samo u pukotinama stijena se razvija prava koralinska zajednica koju karakterizira ograničeno naselje žarnjaka *Parazoanthus axinellae*.

Na padinama pjeskovito-šljunkovitog sedimenta odmah se uočava veliki broj praznih ljuštura raznih vrsta školjkaša. Na ovom tipu dna razvijena je zajednica finog šljunka i grubih pijesaka pod utjecajem pridnenih struja. Karakteristične vrste su reofilni ježinac *Spatangus purpureus* i mnoge vrste školjkaša, *Pecten jacobaeus*, *Venus verucosa*, *Calista chione* i druge. Često se nalazi i na njihove predatore, kvrgavu zvjezdaču ili hobotnicu. U zajednici međutim nisu nađene alge ni morske cvjetnice kako je to uobičajno.

Na dubini od tridesetak metara pjeskovito morsko dno prelazi u detritusno dno bogato krhotinama koralja, ježinaca i ljušturama puševa i školjkaša. Površinska makrofauna ovog područja je vrlo siromašna a čine je uglavnom trpovi (*Holothuria forskali*).

U najdubljem dijelu nalazi se muljevito dno s malom primjesom pjeskovitih i ljušturnih elemenata. Ovakav tip dna nalazi se u najvećem dijelu Kvarnera i karakterizirano je elementima obalnog terigenog mulja i zamuljenog detritusnog dna. To su najprije pelofilne vrste *Turritella communis*, *Sternaspis scutata* i *Labidoplax digitata*, te tolerantne vazikolne vrste *Golfingia elongata* i *Trachythyone elongata*.

Dubinski raspored i redosljed razmotrenih životnih zajednica podudara se s navodima koje mnogi istraživači navode karakterističnim za Kvarnersko područje i koji uostalom u grubom vrijede i za Jadran u cjelini. Ipak zajednice su kvantitativno siromašnije nego se to iz literature može zaključiti i sa elementima koji ukazuju na nešto pojačan utjecaj vode sa kopna.

Zaključak:

Za potrebe procjene utjecaja na okoliš monitoringa pregledan je akvatorij od luke Opatija do rta Kolova s ciljem analize životnih zajednica morskog dna.

Akvatorij unutar zahvata ne odlikuje posebnim biološkim ili ekološkim značajkama. Nađeni su organizmi koji pripadaju vrstama širokog ekološkog rasprostranjenja i vrstama tolerantnim na razne granulacije sedimenta. Životne zajednice ovog područja značajne su i za druga priobalna područja sjevernog Jadrana i Kvarnera. Nalaze se izmiješani elementi pojedinih zajednica a prevladavaju eurivalentni organizmi koji se obično nalaze u zonama pojačanog jačeg zaslađivanja. Nisu nađene posebno zaštićene vrste niti ugrožena morska staništa. Predmetni zahvat će kratkotrajno i ograničeno utjecati na morsku sredinu u smislu pojačanog zamuljivanja. Zahvatom će se pokriti dio muljevitog morskog dna no stvorit će se nove površine za razvoj morske flore i faune.

U ostalom dijelu promatranog akvatorija, florističko-faunistički sastav te dubinski raspored i redosljed razmotrenih životnih zajednica karakterističan je za Kvarnersko područje. Zajednice su sa elementima koji ukazuju na nešto pojačan utjecaj vode sa kopna.

C.4.6. KULTURNO – POVIJESNA BAŠTINA

Za potrebe izrade studije utjecaja izvršena je analiza prostora i odnos zahvata prema kulturno-povijesnoj baštini. Studija sadrži podatke vezane uz zaštitu i očuvanje nepokretnih kulturnih dobara.

Utjecaji destrukcije prilikom izgradnje opskrbnih cesta ili upotrebom postojećih dionica neće se razmatrati ovom studijom već se mjere zaštite od navedenih utjecaja utvrđuju posebnim uvjetima građenja, prilikom ishoda lokacijske dozvole.

Metodologija

Način rada na ovoj studiji temelji se na postojećoj dokumentaciji Ministarstva kulture, arhivskom i terenskom istraživanju.

Arhivska istraživanja kulturnih dobara utvrditi će kulturna dobra koja se nalaze unutar zone utjecaja dogradnje luke Opatija te će se terenskim istraživanjima utvrditi mjere zaštite.

Nepokretnim kulturnim dobrima u okviru ove studije smatrat će se :

1) KULTURNO – POVIJESNI KRAJOLICI

- krajolik ili njegov dio koji sadrži povijesno karakteristične strukture, koje svjedoče o čovjekovoj nazočnosti u prostoru

U studiji biti će razmatrani i analizirani krajolici koji su direktno ili indirektno povezani sa dogradnjom luke. Direktna povezanost u dogradnji luke je prostor današnje luke Opatija. Indirektna povezanost u dogradnji luke Opatija je prostor grada Opatije i okolice koji je vizualno povezan sa sadašnjom i budućom lukom Opatija.

URBANISTIČKE CJELINE

- naselja i dijelovi povijesnih naselja urbanih obilježja

Unutar studije biti će obuhvaćena urbanistička cjelina grada Opatije

2) RURALNE CJELINE

- područje i mjesto s tradicijskim graditeljstvom, etnološkim i toponimskim sadržajima

Unutar studije biti će obuhvaćene ruralne cjeline grada Opatije i okolice koja je vizualno povezana sa sadašnjom i budućom lukom Opatija

3) MEMORIJALNA KULTURNA DOBRA

- područje, mjesto, spomenik i obilježje vezan uz povijesni događaj ili osobu

Unutar studije biti će obuhvaćena memorijalna kulturna dobra koja su direktno povezana sa dogradnjom luke Opatija.

4) VRTOVI, PARKOVI, PERIVOJI

Unutar studije biti će obuhvaćeni vrtovi, parkovi i perivoji koji su direktno povezani sa dogradnjom luke Opatija.

5) GROBLJA

Unutar studije biti će obuhvaćena područja groblja koji su direktno povezana sa dogradnjom luke Opatija.

6) ARHEOLOŠKI I HIDROARHEOLOŠKI LOKALITETI

- područja i zone arheoloških nalaza koji su direktno povezani sa dogradnjom luke Opatija

7) POJEDINAČNA KULTURNA DOBRA GRADITELJSKE BAŠTINE

- u pojedinačna kulturna dobra graditeljske baštine ulaze : obrambene građevine

sakralne građevine, civilne građevine, građevine tradicijskog graditeljstva, gospodarske građevine, javna plastika i povijesni elementi naselja

Unutar studije biti će obuhvaćena sva pojedinačna kulturna dobra koji su direktno povezani sa dogradnjom luke Opatija.

Utjecaji na potencijalnu kulturno-povijesnu baštinu dijele se na direktne i indirektne.

Direktnim utjecajem smatra se svaka moguća fizička destrukcija kulturnog dobra unutar predviđenih zona utjecaja.

Indirektni utjecaji smatra se narušavanje integriteta prostora kulturnog dobra.

Zonom izravnih utjecaja s obzirom na pojedine vrste kulturnih dobra unutar ove studije smatrat će se :

1. **ZONA UTJECAJA A:** prostor unutar 250 m od predviđenog projekta luke Opatija
2. **ZONA UTJECAJA B:** prostor unutar 500 m od predviđenog projekta luke Opatija

Urbanistička cjelina grada Opatije zaštićeni je spomenik kulture koji se dijeli na dvije zone zaštite (zona A i zona B). Luka Opatija nalazi se u zoni B utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu.

Na osnovi analize navedenih utjecaja na predmetni zahvat u prostoru, utvrdit će se moguća ugrožena kulturno povijesna baština te će se primjeniti slijedeći sustav mjera zaštite:

1. PRESELJENJE KULTURNOG DOBRA

- za sve slučajeve kad je moguće izvršiti preseljenje bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturno povijesne baštine

2. ZAŠTITA KULTURNOG DOBRA NA LICU MJESTA

- za sve slučajeve kad je kulturno dobro posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji

3. ISTRAŽIVANJE I DOKUMENTIRANJE KULTURNIH DOBARA

- mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra a uključuje konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza sa ugroženih nalazišta i zona

4. STRUČNI NADZORI TIJEKOM IZGRADNJE

- Arheološki, hidroarheološki i konzervatorski nadzori, stalni ili povremeni

Povijesna i kulturološka obilježja prostora

Povijest Opatije seže duboko u prošlost. Današnji stanovnici su potomci Liburna koji su bili prisutni na ovim prostorima već od 9. stoljeća prije nove ere. Bili su poznati kao vješti moreplovci i graditelji brzih brodova specifične građe, stvarani od dasaka koje su bile „šivane“ konopom.

Nakon duge borbe s Rimljanima, Liburni gube vlast a Rim preuzima ovdašnje krajeve. Nakon pada Rima u 5. stoljeću područje zauzimaju Ostrogoti, dok u 6. stoljeću, krajem vlada Bizant. U 7. stoljeću pristižu Slaveni koje potom zamjenjuju Franci da bi od 12. stoljeća područje Opatije pripalo akvilejskim patrijarsima.

Opatija je dobila ime po benediktinskoj opatiji Sv. Jakova koja se prvi puta spominje 1449. godine. Uz grad Opatiju veže se turizam koji se počeo razvijati u 19. stoljeću.

Krajem 19. Stoljeća započinje pojačana izgradnja grada. Gradi se niz velikih hotela, vila, ljetnikovaca, kupališta, šetališta, parkova.

Iz toga su doba hoteli „Kvarner“, „Imperial“, „Opatija“. Uređuje se obalni put i park „1. maj“.

Uvodi se električna rasvjeta, vodovod, tramvaj. Godine 1892. uvodi se regulacijski plan po kojemu se zgrade uglavnom izgrađuju usporedno sa obalom, pročeljem okrenutom prema moru i okružene su zelenim površinama.

Arhitektura neostilova 19. stoljeća dominira gradom. Od poznatijih arhitekata navedenog razdoblja u Opatiji su radili Carlo Conighi (hotel Marina, 1893.), Max Fabiani (vila Schwegel, 1898.), C. Seidl (crkva Navještenja, 1906.).

Tijekom prve polovice 20. Stoljeća nastavlja se izgradnja hotela, pansionai vila. Utemeljuje se gimnazija. Osim arhitekture hotela uređuju se parkovi i šetališta. Godine 1956. Postavljena je

prepoznatljiva skulptura i simbol Opatije „Djevojka s galebom“ koju je izradio kipar Zvonko Car. Krajem 20. stoljeća i početkom 21. stoljeća nastavlja se izgradnja hotelskih smještaja i Opatija postaje jedno od značajnijih turističkih mjesta na jadranskoj obali.

Opatija je službeno proglašena prvim morskim lječilištem na Jadranu. Do 1913.godine ovdje je izgrađeno desetak hotela, 44 pansiona, 83 vile i čak 5 kupališta koji su bili okruženi prekrasnim botaničkim vrtovima. Pad doživljava dolaskom Kraljevine Italije na vlast tijekom 1.svjetskog rata i potom dolaskom fašista. Njih je zamijenila okupacija Njemačke 1943.godine koja traje do 1945.godine kada Opatija biva oslobođena i pripojena tadašnjoj Jugoslaviji. Za vrijeme tog perioda, turizam i sama Opatija ponovno napreduju. Godine1991. nakon raspada Jugoslavije, Opatija postaje sastavni dio Republike Hrvatske.

Analiza nepokretne kulturno-povijesne baštine

1. Park Angiolina (kartografska oznaka PA)

Park je uređen sredinom 19. stoljeća. Današnji izgled parka uredio je Carl Schubert. U parku se nalazi i crkva Sv. Jakova koja je prema povijesnim podacima izgrađena u 15. stoljeću na temeljima benediktinske crkve iz ranijeg razdoblja. U parku nalazi se vila Angiolina iz 19. stoljeća. Uz park nalaze se hoteli Kvarner i Imperijal. Park je zaštićeni spomenik kulturno-povijesne baštine.

Današnji je park zadržao prvobitnu arhitekturu, a izmjene su nastale izgradnjom Ljetne pozornice te nestankom starog kupališta. Dijelovi parka građeni su u stilu engleskog parka, krivudavih staza, ali i u francuskom stilu, s cvjetnim parterom koji se mijenja prema godišnjim dobima. Unutar parka možemo razlikovati dva djela - južni dio (polja br. 1 do 27) i sjeverni dio (polja br. 28 do 60). Južni dio se proteže od Hotela Milenij na jugu prema pristaništu do linije koju čine staklenik, kljajališta i rasadnik. Dio biljaka se uzgaja u rasadniku parka, a dio u rasadniku u lčićima. Sjeverno od ove linije proteže se park prema glavnoj cesti i obilježava ga gusti lovor dajući mu prirodnost. U južni dio parka ulazi se sa Slatine, uz more ili s glavne ceste.

Središnji opatijski park dobio je i zadržao status jednog od najljepših parkova u Hrvatskoj.



Dio parka i vila Angiolina

2. Grand Hotel 4 opatijska cvijeta (kartografska oznaka H 1)

Hotel je izgrađen 1880. godine. Sastoji se od četiri međusobno povezane vile (Camellia, Magnolia, Wisteria i Melia). Hotel je izgrađen sa elementima neoklasicizma i secesije koji su dominantni stilovi sa kraja 19. stoljeća. Dio hotela koji se nalazi na obali luke recentna je izgradnja sa kraja 20. stoljeća.



Grand Hotel 4 opatijska cvijeta – novoizgrađeni dio uz luku

3. Luka Opatija (kartografska oznaka L 1)

Prvi pisani podaci o luci su iz početka 19. Stoljeća kada se luka naziva „Porto Herdt“. Današnji izgled luke potječe iz kraja 19. stoljeća kada je rekonstrukciju započeo arhitekta Iginio Scarpa koji je izgradio i vilu Angiolina. Na području današnje pristupne ceste, na početku gata, nalazila se zgrada carinarnice koja je srušena 1936 kada je izgrađena pristupna cesta.

Luka se sastoji od operativnog gata, operativne obale za opskrbu plovila gorivom i obala za privez brodica. Operativni gat je dužine 100 metara, obostrano je operativan, dubine uz gat su od 4 do 5,5 metara. Operativna obala za opskrbu plovila gorivom je dužine 34 metra i dubine 4,5 metara. Obala za privez brodica je ukupne dužine 200 metara, dubine uz obalni zid od 1 do 2 metra te Svi dijelovi - objekti luke, masivnog su tipa gradnje od kamena i betona. Dio kamena od kojeg je luka izgrađena pripada razdoblju izgradnje sa kraja 19. Stoljeća, a dio je zamijenjen zbog nastalih oštećenja tijekom korištenja luke.

Akvatorij luke Opatija nije bio predmet hidroarheoloških istraživanja. Obzirom na povijesne činjenice i geografsku poziciju, postoje indicije da u morskome dijelu luke postoje elementi pokretne i nepokretne kulturno-povijesne baštine.



Luka Opatija



Luka Opatija – kamena podloga



Luka Opatija – kamena podloga

4. Šetalište Franje Josipa I - Lungomare (kartografska oznaka Š 1)

Nastao na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće, u doba procvata turističke Opatije, Lungomare je građen u etapama: sjeverna dionica, od Voloskog do Opatije, izgrađena je 1889., iste godine kad je Opatija i službeno proglašena klimatskim lječilištem, a južna, koja je povezala Opatiju s Lovranom, dovršena je 1911.

Uz Lungomare se nižu raskošne vile – prekrasni primjeri secesijske arhitekture, spomen-obilježja povijesnim ličnostima i motivi koji su postali simbolom Opatije.

Dio šetališta uz luku Opatija recentno je obnovljen sa novim kamenom.



Lungomare uz luku Opatija – recentno obnovljen



Lungomare sa podlogom iz kraja 19. stoljeća



Lungomare uz luku – recentno obnovljen

5. Hotel Agava (kartografska oznaka H 2)

Danas Hotel Agavu, a nekada Villu Habsburg sagradilo je 1896. godine Kranjsko građevno društvo iz Ljubljane za prvog vlasnika Rudolfa Köcka. Nakon njegove smrti vilu kupuje vrsni hotelijer Josef Lederer te otvara luksuzni pansion Lederer. Villa Habsburg postaje dio objekata u Ledererovom lancu hotela u koji su ujedno spadali i poznati Park-hotel i Villa Gisela.

Zbog prvoklasnog komfora, luksuza i vrhunske usluge dobila je odlikovanje najvišeg ranga upravo od njegove kraljevske visosti, kneza Ludwiga Salvatora. Ovaj vrstan znanstvenik, putopisac, vizionar i umjetnik vrlo često uživao je u ljepoti Ville Habsburg. Kroz povijest, mijenjajući vlasnike hotel je nosio i razne nazive poput: Hotel Auguzst, Hotel Avala te naposljetku Hotel Agava.



Hotel Agava – dio hotela izgrađen krajem 19. stoljeća

6. Objekt u luci Opatija (kartografska oznaka O 1)

Objekt je izgrađen početkom 20. stoljeća ali je nestručno obnovljen i nadograđivan betonskim i metalnim konstrukcijama. Uz objekt nalazi se mala natkrivena suha marina koja pripada Yaht clubu Opatija. U donjem dijelu objekta nalazi se caffe bar „Galija“ a u gornjem dijelu nalaze se prostori za stanovanje.



Objekt u luci Opatija (yaht club i caffe bar Galija)



Označene lokacije:

- PA – Park Angiolina
- H1 – Grand Hotel „4 Opatijska cvijeta“
- L1 – Luka Opatija
- Š1 – Šetalište Franje Josipa I – Lungomare
- H2 – Hotel Agava
- O1 – Objekt u luci Opatija

C.4.7. STANOVNIŠTVO, NAMJENA I KORIŠTENJE PROSTORA

Područje luke Opatija smješteno je u prostoru koje je diktirano razvojem grada kroz jedan duži period nastanka i funkcioniranja. Grad koji je još daleko u povijesti imao značajke lokacije koja je privlačila zbog svojih geografskih, klimatskih i prirodnih obilježja prostora, smješten je na rubovima Kvarnera i pod padinama Učke nudeći svakom prolazniku ugodu i osjećaj mirnoće. Opatija od začetaka postaje mjesto idealno za odmor i stanovanje tako da je i cijela povijest grada i rivijere uglavnom organizirana prema tom principu.

Iz tog razloga Opatija se uvijek razvijala u smjeru turističkih aktivnosti, zatim lječilišta, šetnica, parkova i mjesta za ugodan boravak, tako da su izgradnje hotela, pansiona i ostalih objekata u svrhu turizma bili u velikom broju zastupljeni. Uz turizam kao glavnu razvojnu granu razvijao se i cijeli niz ostalih gospodarskih aktivnosti koje su popratne u takvom vidu razvoja. Tu se prije svega misli na ugostiteljstvo, trgovinu, lječilišni turizam, promet i opskrbu itd.

Luka kao posebna funkcionalna cjelina, sastavni je dio svakog primorskog grada pa tako i Opatije. Koncipirana je za prihvata uglavnom putničkog prometa uz slabu prisutnost teretnog prometa marginalnog značenja koji je u prošlosti imao nešto značajniju ulogu no promjena načina trgovanja i brzina dostave prebacilo je ovaj vid prometa na druge vrste usluge, prije svega na cestovni način prijevoza ljudi i roba. Zbog toga se Opatijska luka danas koristi uglavnom za putnički promet.

Obim i kapacitet luke je u odnosu na broj stanovnika odavno postao premali, točnije rečeno problemi sa privezištima i na širem nivou ključni je problem koji se danas postavlja pred mnoge lokalne zajednice. Tako se i u luci Opatija dio akvatorija koristi kao dio za privez plovila domicilnog stanovništva.

Korištenje vezova u luci Opatija je nedovoljno dobro organizirano tako da bi se realizacijom ovog zahvata unio određeni red po pitanju privezivanja, kontrole i sigurnosnih uvjeta koji trebaju vladati u jednoj uređenoj luci, širenjem i novom koncepcijom luka dobiva novu dimenziju u smislu prihvata i ponude za plovila koja su danas nositelji visokog nautičkog turizma kao i potražnje koja uz takav oblik turizma ide.

Važno je napomenuti da se kroz realizaciju nove koncepcije luke otvaraju nove mogućnosti u smislu ponude što povlači za sobom cijeli niz servisnih djelatnosti koje je potrebno organizirati i provoditi na prostoru luke kako bi cjelokupna zamisao funkcionirala u potpunosti. To znači i otvaranje novih radnih mjesta koja će se morati otvarati kako bi cjelokupan „pogon i ponuda“ luke funkcionirala na mjerodavan način.

Nije zanemariva ni činjenica da će se tijekom pripreme i građenja u svrhu realizacije zahvata zaposliti velik broj ljudi kroz razne aktivnosti na pripremi dokumentacije a naročito tijekom građenja što donosi apsolutno pozitivan efekt u ekonomskom smislu.

Stanovništvo Opatije (*prema posljednjem brojanju stanovništva iz 2011. god na području Grada Opatija živi ukupno 11.659 stanovnika – Izvor: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske*) u cjelini kroz realizaciju luke dobiva važan segment infrastrukture koja za grad na moru sa turističkom orijentacijom ima presudan značaj u smislu podizanja uslužnosti cijelog grada i okolice čime se ostvaruju prihodi važni za gospodarstvo.

Pored uređenja dijela komunalnih vezova, vezova za prihvat turističkih brodica, dijela za prihvat većih jahti i dr. posebnost luke je mogućnost priveza cruisera koji po svom kapacitetu putnika, načinu funkcioniranja i organizaciji tih putnika za vrijeme veza u luci može uvelike podići prihode stanovništva naročito u sektoru ugostiteljstva, prodaje robe široke potrošnje, suvenira, organizacije jednodnevnih izleta za veći dio putnika i dr. što znači veliki poticaj da se organizaciono cjelokupan prostor dobro organizira i koristi.

Poučeni iskustvom ostalih cruiser destinacija bitno je šta ta određena destinacija može tom putniku u jednom danu ponuditi a Opatija sa svojom lokacijom omogućuje posjet cijelog niza interesantnih destinacija od otoka Krka, Cresa, Gorskog kotara, Rijeke, do područja cijele Istre sa Pulom i važnim spomenicima kulture koji su na svim tim destinacijama zastupljeni.

Prosječni broj putnika koji ostaje tijekom dana na lokaciji priveza broda u ovisnosti je od zanimljivosti same lokacije što u ovom slučaju nije upitno jer Opatija u tom smislu može ponuditi jako puno a sve to naravno utječe i na financijski efekt koji u svakom slučaju nemože izostati.

Efekt luke sa svim novim sadržajima u svakom pogledu donosi veliki korak u smislu osiguranja dobrih uvjeta i nadgradnje turističke ponude i orijentacije uz uvjet da se tom poslu priđe sa maksimalnim respektom jer klijentela koja u slučaju jahting i kruzer turizma ima i visoko postavljene ljestvice po pitanju odgovornosti, visoke usluge, točnosti i prije svega sigurnosti što se može ostvariti jedino uz maksimalni respekt prema ovom vidu bavljenja turizma. Opatija kao razvojni centar turizma u Republici Hrvatskoj to zasigurno može dobro osigurati i provoditi, a kao garanciju navedenog u prilog govori velika tradicija koju Opatija sa svojim stanovnicima kao grad ima u povjesti.

Potrebu za novim radnim mjestima koja će se pojaviti zasigurno će biti lakše realizirati obzirom da je Opatija sa svojom okolicom i grad velike pomorske tradicije, a koja iskustva vuče iz bogate povijesti starijeg i novijeg datuma. Napredak gospodarstva otvara mogućnosti za otvaranje novih radnih mjesta, usavršavanja djelatnika u struci, otvaranja novih razvojnih mogućnosti, zaposlenja na specijaliziranim poslovima, mogućnosti usavršavanja i sl. Uz lučke i pomorske aktivnosti koje će se razviti, prema ostalim gospodarskim pokazateljima područje zahvata karakterizira i dobra prometna povezanost što omogućuje dobru cirkulaciju ljudi i roba, a ujedno čini osnovu općih uvjeta razvitka šireg prostora grada i županije.

Prema **namjeni** prostor luke već je definiran u prostornim planovima i kao takav usklađen sa ostalim odrednicama prostora koji se nalaze ili u neposrednoj blizini ili su funkcionalno vezani na lučke poslove. Rekonstrukcija i dogradnja ne mijenjaju ostale funkcije prostora, koji se izgradnjom nove i moderne luke u svakom slučaju unapređuju i dobivaju na dodatnoj kvaliteti. Dobro je da se većina radova odvija u morskome dijelu gdje će doći do prenamjene prostora dok se kopneni dio uređuje unutar usko naznačenih granica ne mijenjajući namjenu ni način korištenja prostora. Određena smetnja može se očekivati tijekom realizacije zbog zabrane pristupa obalnom dijelu pod rekonstrukcijom kao i zbog utjecaja buke, prašine, kretanja mehanizacije i radnika u zoni zahvata što je privremenog karaktera te organizacije premještaja plovila na ostale destinacije tijekom građenja komunalnog dijela luke.

C.4.8. KRAJOBRAZ

Pojam krajobraz u prostorno - planskom kontekstu označava cjelovitu prostornu, biofizičku i antropogenu strukturu, u rasponu od potpuno prirodne do pretežito ili gotovo potpuno antropogene. Obzirom na postanak, stupanj antropogenih promjena i način korištenja prostora razlikujemo prirodne, kultivirane i izgrađene krajolike. Vrednovanje krajolika sastavni je dio vrednovanja prostora u cjelini. Svaki krajolik sadrži četiri osnovne komponente – reljef, vegetaciju, vode (more) i djela ljudskih ruku.

Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske izdvojeno je 16 osnovnih krajobraznih jedinica, uz naznaku osnovnih problema u njima. Područje Opatije je krajobrazana jedinica: **Kvarnersko - velebitski prostor**.

Temeljna obilježja Kvarnersko-velebitskog prostora su krupni korpusi kvarnerskih otoka i naglašen planinski okvir od Učke od Velebita. Zapadne obale su za razliku od istočnih često zelene i šumovite. Spomenuti planinski okvir omogućuje jedinstvene i sveobuhvatne vizure, i posebno su impresivni pogledi s mora.

Sjeverozapadno obalno područje Kvarnerskog zaljeva od uvale Preluka do Uvale Plomin naziva se Liburnija. Područje Liburnije krajobrazno je vrlo vrijedno. Položaj Liburnije u podnožju padine Učke omogućuje zanimljive vidike u oba smjera: s kopna prema Kvarnerskom zaljevu i s mora na Učku i zelenu padinu prema naseljenom obalnom pojasu. U Užem priobalnom pojasu je urbani pejzaž, zatim ruralni pejzaž na višim kotama, a nakon toga prirodni pejzaž sa različitim šumama.

Krajobraz Opatije

Opatija je administrativno i turističko središte Liburnije, čiji je razvoj od samog početka bio planski određen. Već od samih početaka grad se razvijao logitudinalno uz obalni rub, a kasnije se naselje širilo prema višim kotama obronka Učke i približavalo starim naseljima Veprincu i Kastvu. Područje iznad ruralnih naselja u okolici Veprinca ostalo je nenaseljeno i zajedno sa vrhom Učke tvori jedinstvenu vizuru.



Sl. 1. Pogled sa mora

"Strategija zaštite okoliša Primorsko-goranske županije" (SN PGŽ 31/2005) je odredila tipove krajolika PGŽ i Opatija je ubrojena u Urbane krajolike.

Urbani krajolik je vrsta krajolika, koji u širem značenju može biti promatran kao izgrađeni, antropogeni teritorij, a uključuje područja naselja i ostalih izgrađenih sadržaja. Urbani krajolik koji se odnosi na područja gradskih naselja može se opisati i kao vizualna percepcija posebnih prostornih vrijednosti: estetskih, kao što su pogledi, vizure i pristupne panorame; izgrađenih i otvorenih struktura i mjestopisnih obilježja pripadajućeg teritorija. Unutar pojma urbanog krajolika izdvaja se povijesni urbani krajolik (*Historic Urban Landscape*) nastao prepoznavanjem vrsnoća u povijesnom urbanom području podložnom promjenama i razvitku tijekom povijesti.

Povijesni urbani krajolici/krajobrazi obuhvaćaju osim izgrađenog, urbanog tkiva/struktura također i prirodni okoliš, mjestopisna/topografska, fizička i prirodna obilježja, koja su tijekom urbanog razvoja u većoj ili manjoj mjeri ostala prepoznatljiva.

Unutar kulturnog/antropogenog krajolika središta naselja Opatije, možemo prepoznati podvrstu krajolika: Organski/spontano razvijeni krajolik. Posebnost organski razvijenih krajolika jest da tijekom povijesti povećava ili dodaje promjene i uzorke korištenja te da može u sebi sadržavati i elemente namjerno oblikovanog krajolika kao što je javna perivojna/pejsažna arhitektura .

Luka Opatija je locirana na najizloženijoj točki čitavog obalnog pojasa Opatijske rivijere, a predstavlja većinom antropogeni dio krajolika koji je nastao pod utjecajem čovjeka još u vrijeme povijesnog razvitka Opatije.

Povijesni urbanistički razvoj Opatije

Povijesni razvitak Opatije sa stajališta Urbanističkog razvoja analiziran je u knjizi: „Opatija: Urbanistički razvoj i perivojno nasljeđe“, mr. sc. K. Vahtar Jurković, Rijeka 2004

Opatija se prvenstveno razvijala u logitudinalnom pravcu sljedeći liniju morske obale i zahvativši gotovo cijelo područje od Punte Kolove na jugozapadu do Voloskog na sjeveroistoku. Pojas uz obalu do glavne ceste zbog povijesnog turističkog značaja Opatije dobiva na značenju i postaje elitni predio u kojem su smješteni hoteli i vile okružene perivojima. U kasnijim fazama razvoja dolazilo je do prostornog širenja prema unutrašnjosti, uzdizanjem uz strme obronke Učke.

Urbanistički razvoj Opatije može se podijeliti u nekoliko etapa koje su prvenstveno uzrokovane društvenim i političkim čimbenicima.

- Krajem 19.stoljeća – Opatija se razvija u mondano klimatsko lječilište, početak izgradnjom vile Angioline
- Početkom 20.st. – Opatija je dosegla vrhunac razvoja u okiru Austro – ugarske Monarhije, osim izgradnje vila, hotela, lječilišta i kupališta, uređuju se parkovi i perivoji
- Razdoblje između dva svj. rata - razdoblje stagnacije pod talijanskom vlašću
- Druga polovica 20 st. – prostorna ekspanzija naselja, razvoj obiteljske stambene izgradnje (samostojeće kuće i stambena naselja) i usmjerenje na masovni turizam izgradnjom novih hotelskih kuća velikog kapaciteta, ali i početak razvoja kongresnog i nautičkog turizma

Razvitak naselja praćen je i odgovarajućom infrastrukturom. 1873. izgrađena je željeznička pruga Pivka – Rijeka, a željeznička postaja u Matuljima je bila od posebnog značaja za Opatiju. Osim glavne prometnice od Rijeke do Opatije izgrađene 1838 god. , značajnu ulogu u transportu ima luka, koja je zaštićena lukobranom („molo“). Od 1869. brodovi pristaju uz opatijski „molo“ a 1884. uvedena je brodska linija Opatija – Rijeka. Opatija 1896. dobiva opskrbu električnom energijom, 1896. vodovod, 1907. kanalizaciju, 1908. tranvajsku prugu Matulji – Opatija – Lovran.

Posebnost Opatije je i jedinstveno obalno šetalište, čija je izgradnja započela 1885., a proteže se u kontinuitetu od 12 km od Voloskog do Lovrana. Prvi sjeverni dio u dužini od 6 km bio je dovršen 1889. Ono kao javna pješačka komunikacija predstavlja iznimnu urbanističku vrijednost, naročito zbog toga što u vrijeme privatnog vlasništva ostavlja javnim najatraktivniji dio obale.

Obalna crta je tijekom urbanističkog razvoja također mjenjana. Najznačajnije promjene u obalnoj crti nastale su u razdoblju od 1890 do 1910, i to u središnjem dijelu Opatije. Obala ispred parka Angiolina je nasuta i proširena i tu je formirano kupalište Lido. U sklopu tog proširenja dograđena je i Opatijska luka povećanjem kopnene površine, koja je svoj oblik većim dijelom zadržala do danas. Na novoj nasutoj površini kupališta Lido kasnije je predviđena izgradnja velike višenamjenske lječilišne palače (Kurpalast) površine 11.500 m². Nadolazeći I. svjetski rat onemogućio je izgradnju palače. Tek nakon 2. svj. rata 1957. na dijelu te površine izgrađena je Ljetna pozornica.

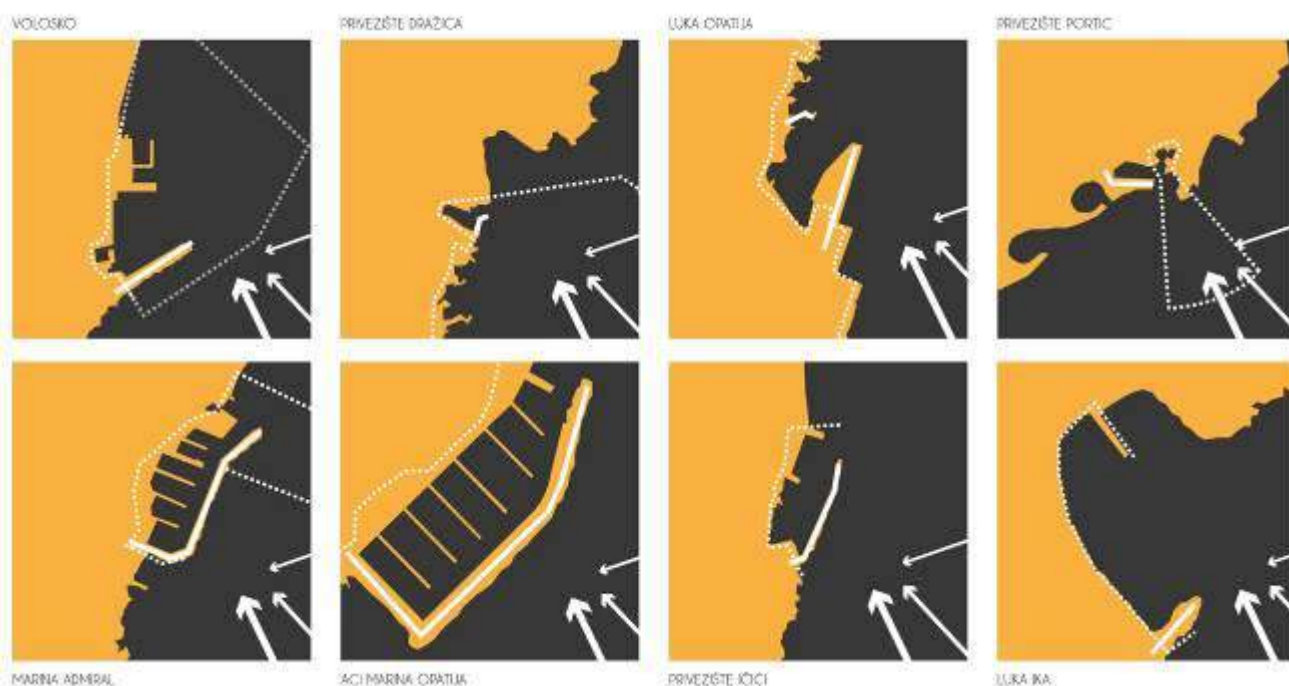
Promjene na obalnom pojasu na području luke Opatija vidljive su na kartografskom prikazu iz 1914. gdje je posebno označen novi nasuti dio.



Sl. Plan Opatije iz 1897. (Izvor: „Opatija: Urbanistički razvoj i perivojno nasljeđe“, mr. sc. K. Vahtar Jurković, Rijeka 2004)

Postojeće stanje krajbraza šireg područja luke Opatija

Administrativno područje Grada Opatije obuhvaća obalni pojas u dužini od 9,7 km, i to luke Volosko, Opatija i Ika, i privezišta: Dražica, Portić, i Ičići i ACI marinu Opatija i marinu Admiral, i većina tih luka i privezišta (osim marina) su u potpunosti zauzete komunalnim vezovima. Na obalnom rubu Opatije nema prostora za izgradnju nove luke već je planirana dogradnja postojeće luke. Za područje Liburnije je karakteristična izloženost vjerovima jugu i buri stoga su i oblici postojećih luka podređeni zaštiti od tih dominantnih vjetrova, dok je s druge strane prirodna obala oblikovana upravo pod utjecajem valova od tih vjetrova.



Sl. Maritimna i morfološka svojstva postojećih luka i privezišta na području Opatije



Sl. Maritimna i morfološka svojstva postojeće luke Opatije

Konture i površine luke Opatija nisu bitno mjenjane u odnosu na veliku dogradnju početkom 20 st., i površina i veličina luke je zapravo jednaka kao i 1900.

Posljednjih godina su bitne promjene u vizuri šireg područja luke nastale izgradnjom novih i rekonstrukcijom postojećih hotela na samom obalnom rubu. Izgradnjom hotela nije narušen kontinuitet obalne šetnice. Područjem dominira zaštićeni perivoj Angiolina i taj dio je ostao sačuvan. Postojeća ljetna pozornica je uklopljena u prostor i vizuelno zaštićena visokim zelenilom.



Sl. 2. Pogled na Opatiju i Rt Lido sa lukom Opatija

Budući da je luka okružena nizom urbanih sadržaja, ali i parkom, analizirano je šire područje luke: od kupališta Lido i perivoja Angiolina na zapadu do uvale Tomaševac i hotela Ambassador na istoku. Gornju ili sjevernu granicu područja čini postojeća glavna opatijska prometnica (Ul. M. Tita).

Prirodni reljef tog područja je u strmom nagibu od prometnice prema moru. Padina se nastavlja i u moru, pa luku Opatija karakterizira duboko more. Prosječni nagib padine je od 13 % do 23 %. Na najstrmijem dijelu terena locirani su veliki hoteli („4 Opatijska cvijeta“ , „Royal“ i Ambassador) koji dominaju tim područjem i čitavom vizurom, dok se na blažem dijelu terena proteže perivoj Angiolina koji završava Rtom Lido sa ljetnom pozornicom i hotelom Bevanda .

U sklopu tog šireg područja je:

- perivoj Angiolina
- prilazna cesta za luku i okolne sadržaje
- obalna šetnica («Lunogomare»)
- hoteli „4 Opatijska cvijeta“ i „Royal“
- hotel Abasador
- uvala i kupalište Tomaševac
- ljetna pozornica

- hotel/restaurant Bevanda
- kupalište Lido
- Poslovno – ugostiteljski objekti uz luku (resturant i bar)

Najveću površinu tog područja zauzima **perivoj Angiolina, spomenik parkovne arhitekture** (god proglašenja 1968). Perivoj (park) Angiolina je uvršten u „Zaštićene dijelove prirode“ i to kao Spomenik parkovne arhitekture.

Perivoj Angiolina zajedno sa vilom Angiolina je najzanimljiviji i najatraktivniji opatijski park. Ukupna površina je 2,4 ha, a istočni i južni dio perivoja su u području uz luku. Područje luke ne graniči sa granicama perivoja već ih dijeli prilazna prometnica. Park je u cijeloj dužini uz prometnicu ograđen i ima dva ulaza sa prilazne ceste luci.



Sl.3. Dio perivoja Angiolina



Sl.4. Villa Angiolina



Sl.5. Dio parka Angiolina uz prilaznu prometnicu prema luci

Prilazna cesta je dužine 270 m i "T" križanjem se spaja na glavnu opatijsku prometnicu. Osim za samu luku cesta je prilaz za hotele „4 opatijska cvijeta“, hotel „Agavu“, hotel Royal i obližnje poslovno – stambene objekte, ugostiteljske objekte u luci, ljetnu pozornicu i hote i restoran „Bevanda“.

Cesta ima dva prometna traka širine 2,5 m, a sa desne strane u smjeru prema luci je jednim dijelom uzdužno parkiranje za osobne automobile širine 2,1 m. Uzdužni nagib ceste je 13 % na vrhu i oko 5% u donjem dijelu.



Sl.6 i 7. Prilazna cesta

Obalna šetnica ili "Lunogomare" je dugačka oko 12 km i povezuje mjesta na Liburnijskoj rivijeri. Šetnica prolazi iznad Opatijske luke i sječe se sa prilaznom cestom, i dalje se nastavlja kroz park „Angiolina“ .



Sl.8 i 9. Obalna šetnica («Lunogomare»)

Grand Hotel „4 Opatijska cvijeta“, vila Royal i hotel Royal

Hotel „4 Opatijska cvijeta“ čine četiri luksuzne vile. Središnji i glavni hotelski objekt je iznad luke Opatija i sobe i restoran su sa pogledom na luku. U sklopu kompleksa je i kongresni centar kapaciteta 1000 ljudi. Villa Royal i hotel Royal su rekonstruirani i izgrađeni nedavno i također su locirani iznad luke Opatija i obalnog šetališta.



Sl.10. Hotel „4 Opatijska cvijeta“



Sl.11. Hotel „Royal“,

Ljetna pozornica Opatija nalazi se na Rtu Lido uz Opatijsku luku. Uz veliku centralnu scenu ima još i malu pozornicu na kojoj se odvijaju događanja namijenjena manjoj publici. Kapacitet Ljetne pozornice je 2.500 sjedećih mjesta. Glavni ulaz u ljetnu pozornicu je iz luke, a sporedni ulaz je iz parka Angilolina. Unatoč svojoj veličini ne utječe na vizuru tog područja jer je okružena zelenilom parka.

U planu je natkrivanje ljetne pozornice sa pomičnom konstrukcijom kako program manifestacija ne bi ovisio o vremenskim prilikama.



Sl.12. Ljetna pozornica



Sl.13. Glavni ulaz u ljetnu pozornicu

Hotel/restaurant Bevanda nalazi se na krajnjem dijelu Rt Lido, na samom moru, i nakon nedavne nadogradnje i rekonstrukcije, dominira samim rt-om i vidljiv je iz raznih pozicija. Ispred objekta je obalna šetnica i obalni rub zaštićen školjerom.



Sl.14 i 15 Hotel Bevanda

Obalni rub lučkog područja obuhvaća obalnu crtu u dužini od oko xx m i proteže se od početka Rt-a Lido tj. Pješčane uvale Lido do pješčane uvale Tomaševac. Veći dio tog ruba čine izgrađene obalne crte obala i gatova luke Opatija, a dio obale prema uvali Tomaševac je prirodno stjenovit sa manjim betonskim mulićima i gatovima dograđivim na postojećim stijenama. U sklopu luke Opatija je i manje staro pristanište Dražica smješteno u prirodnoj uvali prije uvale Tomaševac.



Sl.16. Obalni rub



Sl.17 i 18. Obalni rub: kupalište Lido i rt Lido



Sl. 19 i 20. Obalni rub: vanjski dio luke Opatija



Sl. 21 i 22. Obalni rub: unutarnji dio luke Opatija



Sl. 23. Obalni rub: unutarnji dio luke Opatija



Sl. 24. Privezište Dražica



Sl 25. Obalni rub: privezište Dražica






Sl 26. Obalni rub: uvala i kupalište Tomaševac






Prilog: Ortofoto karta šireg područja

ŠIRE PODRUČJE LUKE OPATIJA

MJ 1:2500

-  LUKA OPATIJA - LUČKO PODRUČJE - MORSKI DIO
-  LUČKO PODRUČJE - KOPNENI DIO
-  GRANICA LUČKOG PODRUČJA
PREMA UPU NASELJE OPATIJE

NAMJENE UNUTAR ANALIZIRANOG PODRUČJA

-  JAVNE ZELENE POVRŠINE
 - ① Perivoj "Angiolina" - Spomenik parkovne arhitekture
-  JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA
 - ② Ljetna pozornica - kulturna namjena
 - ③ Vila "Angiolina" - kulturna namjena
 - ④ Lučka kapetanija - upravna namjena
-  GOSPODARSKA NAMJENA: UGOSTITELJSKO TURISTIČKI
 - ⑤ Restaurant/cafe bar "Hemingway"
 - ⑥ Restaurant/hotel "Bevanda"
 - ⑦ Hotel "Agava"
 - ⑧ Hotel "Royal"
 - ⑨ Hotel "4 Opatijska cvijeta"
-  SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA
 - ⑩ Kupalište "Lido"
 - ⑪ Kupalište "Tomaševac"
-  PARKIRALIŠTE
-  PROMETNICE
-  OBALNI PUT "LUNGOMARE" I PJEŠAČKE POVRŠINE



C.4.9. ZRAK

Kvaliteta zraka na predmetnom području ulazi u najvišu kategoriju, što je prvenstveno rezultat namjene prostora. I budućom namjenom i planiranim korištenjem prostora zadržavaju se isti pozitivni uvjeti uređivanja prostora koji neće rezultirati negativnim utjecajem na kakvoću zraka.

Temeljna mjera za postizanje ciljeva zaštite zraka jest smanjivanje emisije onečišćujućih tvari u zraku i očuvanje njegovog kvaliteta.

Zrak i kvaliteta zraka jedan su od osnovnih pokazatelja prirodne očuvanosti određenog prostora i njegova kvaliteta u ovisnosti je od koncentracije zagađivača određenog prostora. Veći broj zagađivača razlog je slabije kvalitete i obrnuto. Pored navedenog na kvalitetu zraka utječu i prirodna obilježja i karakteristike gdje važnu ulogu igra položaj određenog prostora u odnosu na utjecaje vjetrova, njihov intenzitet i jačina, zatim položaj u odnosu na ostale mikroklimatske uvjete, zemljopisni položaj, utjecaj mora i druga prirodna obilježja.

Kod negativnih karakteristika naglasak je uvijek na zagađivačima prostora te se rješenja uvijek traže u smanjenjima njihovih utjecaja ili potpunim sanacijama.

Na lokaciji Grada Opatije smještena je mjerna postaja sa automatskim sustavom prikupljanja podataka „Opatija – Gorovo“ (*Nastavni Zavod za javno zdravstvo*) a rezultati sa te postaje se objavljuju javno. **Opseg stanice je približno u radijusu od 500 m** te možemo konstatirati da podaci sa te mjerne stanice mogu biti mjerodavni i za područje luke Opatija. **Današnje prilike na području grada Opatije glede čistoće zraka su vrlo dobre i kreću se unutar dozvoljenih granica onečišćenja .**

Postojeći izvori onečišćenja zraka u prostoru luke Opatija su:

- rad motora plovila sa unutrašnjim sagorjevanjem, rad ventilacijskih sustava.
- ugostiteljski objekti, hoteli, stacionirani izvori općenito
- prijevozna sredstva (cestovna vozila, brodovi, manja plovila) koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak,
- uređaji, površine i druga mjesta (difuzni izvori) odakle se onečišćujuće tvari slobodno šire zrakom bez određena ispusta ili dimnjaka.

Kroz planiranje prostora i gospodarskih aktivnosti na određenom prostoru potrebno je u svrhu zaštite zraka analizirati moguće postojeće negativne utjecaje te na temelju rezultata propisati određene mjere, a u fazi planiranja voditi računa i izvršiti provjeru određene gospodarske namjene sa učincima predviđenih aktivnosti na kvalitetu zraka određenog prostora.



Postaja sa automatskim prikupljanjem podataka „Opatija – Gorovo“

C.4.10. METEOROLOŠKA I OCEANOLOŠKA OBILJEŽJA PLOVIDBENOG PODRUČJA

U ovom poglavlju prikazana su osnovna mikro-klimatska obilježja područja luke Opatija, a temeljem meteoroloških i oceanoloških podataka iz dostupnih izvora. Podaci koji su prikazani u ovom poglavlju obuhvaćaju brojne izvore pri čemu je kod izbora i njihovog prikaza naglasak stavljen na uočavanje onih obilježja koji u pojedinim okolnostima presudno mogu umanjiti stupanj sigurnosti plovila. Analiza utjecaja meteoroloških i oceanoloških parametara na stupanj sigurnosti tijekom manevriranja i boravka plovila na mjestu priveza provest će se temeljem uobičajenih zahtjeva sigurnosti koji se koriste u suvremenoj praksi te dosadašnjih iskustava.

U sljedećim poglavljima, za razmatrano područje, analizirati će se obilježja vjetra, valova, morskih struja, morskih mijena i vidljivosti.

Vjetar

Načelno, vjetar je vodoravno strujanje zraka. Osnovna obilježja su mu brzina, smjer, mahovitost i učestalost. Smjerom vjetra se označava smjer odakle vjetar puše. Ako se vjetar opaža po učincima na okoliš, njegova jačina se izražava u stupnjevima Beaufortove ljestvice, a smjer procjenjuje. Ukoliko se mjeri, brzina se izražava u m/s, a smjer točno očitava.

Prevladavajući vjetar na području Riječkog zaljeva je bura. Bura je u ovom području i najjači vjetar. Najjača je zimi odnosno u rano proljeće, općenito rečeno, u hladnom dijelu godine. Maksimalni udari vjetra također se javljaju pri puhanju bure. Puše na mahove, može dostići srednju satnu vrijednost i iznad 20 m/s. Udari vjetra najveće brzine mogu znatno premašiti srednje satne vrijednosti, i iznositi do 35 m/s. Vjerojatnost pojave bure u zimskom periodu godine je približno 40% dok u ljetnom periodu iznosi približno 20%.

Odmah iza bure na području Riječkog zaljeva po važnosti (s obzirom na najveće brzine i učestalost) je jugo koje uglavnom puše iz smjerova ESE do S i to u najvećem dijelu u zimskim mjesecima od listopada do ožujka. Tijekom puhanja juga na promatranom području nastaju najveći valovi. Jugo kada poprimi značajnu jačinu stvara i vrlo uzburkano more. Obično puše 2 – 3 dana, no može potrajati i cijeli tjedan.

Značajan vjetar na ovom geografskom području je također i lebić koji općenito puše iz smjera SW; također može biti olujne jačine. Ljeti prevladavaju vjetrovi iz sjeverozapadnih smjerova.

Tijekom ljetnih mjeseci moguće su pojave naglih lokalnih oluja (nevera). Nastaju kao posljedica lokalnih atmosferskih poremećaja pa se teže prognoziraju. Većinom su to nagli kratkotrajni naleti jugozapadnih vjetrova ponekad olujne jačine, brzine i preko 20 m/s, praćeni jakom kišom.

Točniji podaci o olujnim i jakim vjetrovima u području Riječkog zaljeva mogu se dobiti temeljem 28 godišnjih mjerenja na okolnim meteorološkim stanicama (Kozala i Grčevo). Ove vrijednosti prikazane su u priloženim tablicama.

Tablica 1 Učestalost (U u 1/1000) i srednja jačina vjetra (J – Bf) po mjesecima i za godinu za meteorološku postaju Rijeka (28 godišnje razdoblje)

Mjese c	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW	
	U	J	U	J	U	J	U	J	U	J	U	J	U	J	U	J
1	56	1,1	44 6	1,6	77	2,7	39	1,5	62	1,1	58	1,1	4	1,0	43	1,2
2	87	1,8	40 0	2,5	85	2,6	21	1,8	94	2,1	73	1,2	16	1,2	71	1,4
3	97	2,3	40 1	2,7	86	2,9	60	1,8	62	1,8	10 9	1,3	28	1,6	17	1,4
4	62	2,2	37 4	2,3	57	2,2	64	1,6	74	1,8	13 8	1,6	24	1,2	31	1,6
5	62	1,8	24 2	1,7	54	1,9	68	1,7	70	1,8	16 0	1,4	37	1,7	37	1,6
6	71	1,8	23 9	1,8	51	1,8	66	1,7	70	1,7	15 0	1,4	22	1,5	24	1,3
7	81	1,6	32 1	1,3	45	1,5	41	2,1	52	1,6	16 5	1,5	22	1,5	47	1,6
8	66	2,2	29 8	2,0	64	2,2	47	1,9	34	1,6	15 6	1,5	43	1,8	32	1,9
9	78	2,1	41 7	2,3	77	2,5	13	2,0	48	1,5	12 0	1,4	24	2,3	13	1,2
10	90	2,1	44 3	2,3	77	2,7	43	2,3	45	1,9	10 5	1,5	13	1,3	13	1,0
11	63	1,8	34 4	1,9	73	2,2	82	2,0	11 1	2,6	82	1,9	13	1,5	24	1,9
12	11 8	2,0	38 0	1,8	60	2,3	39	1,7	73	2,0	52	1,3	23	1,2	27	1,4
God.	78	1,9	35 8	2,1	67	2,3	49	1,8	66	1,8	11 3	1,4	22	1,5	32	1,5

Izvor: Meteorološka stanica Rijeka na Kozali

Za meteorološku postaju Rijeka su u priloženoj tablici prikazane učestalosti za 8 smjerova (u %) i srednje jačine vjetra u Beaufortima, po mjesecima i za godinu. Navedena tablica je dobivena iz

svakodnevnih klimatoloških meteoroloških opažanja na meteorološkoj postaji Rijeka u 7, 14 i 21 sat po SEV-u, u 28 godišnjem razdoblju.

Analizom vrijednosti iz prethodne tablice uočava se da je na ovom području dominantan vjetar bura - obično hladan, vrlo mahovit vjetar koji na našoj obali najopćenitije gledano, puše s kopna na more, odnosno s obzirom na lokalitet (orografiju) iz smjerova N do E. Tako je na meteorološkoj postaji Rijeka, najveća učestalost puhanja vjetra iz smjera NE - 358 ‰ približno 36 %. Bura je također najjači vjetar u ovom području.

Nakon bure na promatranom području luke po važnosti (s obzirom na najveće brzine i učestalost) je jugo koje uglavnom puše iz smjerova ESE do S.

Značajan vjetar je također i lebić koji općenito puše iz smjera SW, a također može biti olujne jačine.

U tablici koja slijedi su za meteorološku postaju Rijeka date učestalosti srednjih satnih brzina vjetra (u m/s) po smjerovima (za 16 smjerova) u 12 godišnjem razdoblju. Ove vrijednosti su dobivene mjerenjima, za razliku od vrijednosti dobivenih opažanjima prikazanih u prethodnim tablicama.

Tablica 2 Srednje satne brzine (u m/s) u ovisnosti o srednjim satnim vrijednostima smjera vjetra na meteorološkoj stanici Rijeka (12 godišnje razdoblje)

Brzina Smjer	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	Zbroj
C								79,2
N	81,5	51,6	10,9	1,2	0,1	0,0		145,4
NNE	63,2	88,6	25,4	7,0	1,8	0,0		186,0
NE	45,7	46,3	32,2	13,4	2,3	0,3	0,0	140,2
ENE	22,0	19,1	14,3	5,4	0,4	0,0		61,2
E	14,0	12,7	7,3	0,3				34,3
ESE	10,2	6,9	1,6	0,0				18,8
SE	11,8	7,3	1,4	0,4	0,0			21,0
SSE	15,8	13,7	5,4	1,3	0,2			36,4
S	31,9	20,6	7,6	1,4	0,0			61,4
SSW	17,8	11,8	1,9	0,2	0,0			31,6
SW	32,3	21,4	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	54,8
WSW	28,1	20,1	0,4	0,0	0,0			48,6
W	11,1	4,5	0,2	0,0				15,8
WNW	4,5	1,3	0,2	0,0				6,0
NW	9,3	2,7	0,7	0,0				12,8
NNW	31,4	12,4	2,4	0,2		0,0		46,4
Ukupno	430,6	341,0	112,8	31,0	5,0	0,4	0,0	1000,0

Pregledom prikazanih rezultata vidi se da je u Rijeci u 8 % slučajeva (79.2 ‰) bilo tiho (tišinom se smatralo kad je srednja satna brzina vjetra bila manja od 0.3 m/s). U 43 % slučajeva srednja satna brzina je bila 0,3 – 1,5 m/s (1 Beaufort), u 34 % slučajeva 1,6 – 3,3 m/s (2 Beauforta), u 11 % slučajeva 3,4 – 5,4 m/s (3 Beauforta) itd. Zbroje li se prethodno navedene vrijednosti vidi se da je u 96% slučajeva puhao vjetar srednjih satnih brzina do 5,4 m/s.

U tablici koja slijedi prikazan je broj dana s jakim (vjetar od 6 i više Beauforta) i olujnim vjetrom (vjetar od 8 i više Beauforta) po mjesecima i u godini za meteorološku postaju Rijeka. Navedene tablice dobivene su iz 28 godišnjih opažanja. Vrijednost 0 koja se javlja kod olujnih vjetrova znači da je broj dana s olujnim vjetrom manji od 0,5 tj. da se u tom mjesecu vjetar jačine 8 ili više Beauforta pojavio jednom u više od 2 godine.

Tablica 3 Broj dana s jakim (vjetar od 6 ili više Beauforta) i olujnim vjetrom (vjetar od 8 ili više Beauforta), po mjesecima i za godinu, za meteorološku postaju Rijeka

Broj dana /mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
s jakim vjetrom	4	4	4	3	2	2	2	2	3	4	4	4	38
s olujnim vjetrom	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6

Iz priložene tablice se može iščitati da godišnje ima 38 dana s jakim i 6 dana s olujnim vjetrom. Učestalost i jakog i olujnog vjetra je na čitavom području, a to se vidi i iz podataka prethodnih tablica, veća u hladnom dijelu godine, a najveća je u zimi. Te vrijednosti su različite iz godine u godinu, a mogu i znatno varirati. Maksimalni udari vjetra su od bure. Prema provedenim statističkim proračunima na ovom području se na različitim lokalitetima mogu, u povratnom periodu od 20 godina, pojaviti maksimalni udari bure do 37 m/s, a u 50 godina do 40 m/s. Jaka bura na ovom području može trajati i nekoliko dana.

Provedena opažanja na širem području luke Opatija pokazuju da su najučestaliji vjetrovi iz NE, E i SE. Na razmatranom području najjača je bura i najčešće je jačine do 10 m/s. Valja istaći da bura puše na razmatranom području najčešće iz NE smjera. Međutim mogu se očekivati nagli, snažni, udari bure - refuli iz N te E smjera, posebno tijekom puhanja ciklonalne mračne bure kada udari vjetra mogu dostizati brzine i iznad 30 m/s. Satne brzine razmatranog vjetra u pravilu neće prelaziti 20 m/s.

Nakon bure na razmatranom području, po važnosti (s obzirom na najveće brzine i učestalost) je jugo koje uglavnom puše iz smjerova ESE do S. Maksimalni intenzitet južnih vjetrova je u pravilu slabiji od sjevernih. Polazeći od podataka dobivenih sa najbližih meteoroloških postaja vjetrovi iz SE i S smjerova kao i oni iz SSE smjera u pravilu postižu približno brzinu udara vjetra do 26 m/s.

Tijekom ljetnih mjeseci moguće su pojave naglih lokalnih oluja (nevera) koje u razmatranom području dolaze s kopna. Brzine vjetra su neposredno uz obalni rub relativno male, međutim s povećanjem udaljenosti od obalnog ruba brzine vjetra se značajno povećavaju, ali u pravilu neće prelaziti brzinu od 15 m/s.

Valovi

Valovi su periodičko visinsko, translatorno i rotaciono pomicanje morske vode uz površinu. Obilježava ih smjer nailaska, visina, duljina, perioda, te brzina. Ovisi o jačini vjetrova i duljini privjetrišta. S obzirom da su vjetrovi prevladavajući uzročnik nastanka valova na moru, bilo živog ili mrtvog mora, uobičajena razdioba vjetrova stvara i uobičajenu razdiobu valovlja tijekom duljeg vremena puhanja.

Generiranje valova u području ispred luke Opatija se u pravilu pojavljuje uslijed dugotrajnijeg puhanja vjetrova iz I i II kvadranta. Valovi iz sjeveroistočnih smjerova su zbog ograničenog privjetrišta signifikantne visine do 0,85 m.

Valovi generirani vjetrom iz II kvadranta su najizraženiji iz smjera E, ESE, SE, SSE, S. Signifikantna visina im je u većini slučajeva do 0,6 m. Valja napomenuti da je iz smjerova E, SSE i S moguća pojava valova čija signifikantna visina prelazi 1,5 m. Tijekom dugotrajnijeg juga mogu se pojaviti valovi značajnijih visina, do 3,7 m.

Na razmatranom području ispred luke Opatija nema značajnog signifikantnog valovlja iz III kvadranta, u najvećem broju slučajeva visina vala u tom kvadrantu ne prelazi 0,7 m.

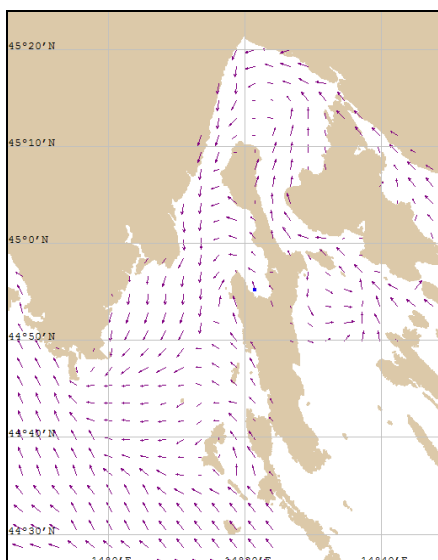
Valovi iz IV kvadranta su zanemarive visine.

Morske struje

Morske struje predstavljaju vodoravno translaticiranje vodenih masa, a s obzirom na sile uzročnice mogu biti: struje generirane vjetrom, geostrofičke struje, struje nagiba, struje morskih mijena i struje uzrokovane općim sustavom cirkulacije.

Morske struje, zajedno s vjetrom i valovima presudno utječu na kretanje plovila bez poriva kao i na kretanje onečišćenja nakon izljeva ulja u more.

Morske struje u Kvarneru i Riječkom zaljevu slijede tokove opće cirkulacije i ne prelaze vrijednost od 0,5 čv. Teku u najvećem dijelu vremena u smjeru obrnuto od kazaljka na satu.



Slika 1 Prevladavajući smjer morskih struja u Kvarneru i Riječkom zaljevu

Sa slike se uočava da glavna Jadranska struja u područje Riječkog zaljeva ulazi najvećim dijelom između otoka Sv. Marka i kopna, malo manji dio između otoka Krk i Sv. Marka te između otoka Cres i Krk. Struja izlazi kroz Vela vrata, brže sa strane Istarskog poluotoka.

Na razmatranoj lokaciji morska struja će biti uglavnom SSW smjera brzine do 0,5 čvorova. Samo za jakih bura površinski sloj vode može poprimiti brzinu do 1,5 čv.

Morske mijene

Morske mijene uvjetovane su gravitacijskim silama Mjeseca i Sunca. Najveće su za sizigija, a najmanje za kvadratura. Za sizigija na Jadranu obično su poludnevnog tipa, a za kvadratura cjelodnevnog. Između sizigija i kvadratura mješovitog su tipa s izrazitom nejednakosti u visini. Povećanje tlaka zraka i jaki, dugotrajni sjeverni vjetrovi (bura i tramontana) mogu uzrokovati sniženje razine mora, u pravilu do 0,50 m. Smanjenje tlaka zraka i jaki, dugotrajni južni vjetrovi (jugo, lebić) mogu uzrokovati porast razine mora čak do 1,50 m.

U Republici Hrvatskoj je geodetska nula definirana kao "ploha geoida koja je određena srednjom razinom mora na mareografima u Dubrovniku, Splitu, Bakru, Rovinju i Kopru u epohi 1971.5" ("Hrvatski visinski referentni sustav za epohu 1971.5 – HVRS71").¹

Na pomorskim kartama dubine su izražene u odnosu na hidrografsku nulu. U skladu s novim visinskim referentnim sustavom u RH hidrografska nula definira se kao ploha geoida koja je određena srednjom razinom nižih niskih voda živih morskih mijena na mareografima u Dubrovniku, Splitu, Bakru, Rovinju i Kopru u epohi 1971.5".²

Razlika vodenog raza hidrografske nule u odnosu na geodetsku nulu za luku Opatija određena je korištenjem prognoziranih vodenih razova na osnovu podataka Hrvatskog hidrografskog instituta – Split³ iznosi 0,326 m (HVRS71). Hidrografska nula niža je od geodetske nule za 0,326 m.

Vidljivost

Vidljivost na Jadranu je uglavnom dobra. Magla je izrazito lokalnog karaktera. Na Jadranskom moru češće su magle u sjevernom no u južnom dijelu. Najveća učestalost je u siječnju kada ima i do 5 dana s maglom dok se u ostalim mjesecima magla javlja u prosjeku do 2 dana mjesečno.

U području luke Opatija magla se javlja u prosjeku 6 dana u godini, većinom u jesen i zimu.

Na vodoravnu vidljivost utjecat će i jake kiše. Vrijeme trajanja kiša koje znatnije mogu ometati vidljivost je kratko. Kratkotrajno može vidljivost biti smanjena i ljeti uslijed jakih oluja praćenih kišom koje se javljaju uglavnom u ovom godišnjem dobu.

¹ Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske (NN 110/2004)

² Domijan, N., Leder, N., Čupić, S., Visinski datumi Republike Hrvatske, Treći Hrvatski kongres o katastru, Zagreb, 2005.

³ <http://www.hhi.hr/mareo> (26.04.2014.) - vrijednost za mareografsku postaju Bakar.

C.4.11. VJETROVALNA KLIMA

Kao podloga za izradu idejnog rješenja izrađen je Elaborat: „*Analiza hidrodinamike mora za luku Opatija*“; *Hydroexpert d.o.o.*, u kojem su provedene hidrauličke analize u cilju proračuna relevantnih dubokovodnih parametara vjetrovnih gravitacionih valova ispred planiranog zahvata luke Opatija.

U daljnjem tekstu date su osnovni pokazatelji i zaključak.

Predmetna lokacija (Luka Opatija) nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva (slika 2.1) i izložena je primarno valovima prvog i drugog kvadranta. Vjetrovi prvog kvadranta imaju veću učestalost pojavljivanja no bez obzira na pripadni intenzitet vjetra generalno uzrokuju manje valove uslijed relativno kratkog privjetrišta. Vjetrovi drugog kvadranta, posebice SE i SSE smjera, djeluju na znatno duljem privjetrištu te generiraju valove većih visina i duljih perioda. Luka Opatija je u postojećoj izvedbi otvorenija prema valovima generiranim vjetrovima prvog kvadranta, dok najzatvoreniji dio luke nudi dobru zaštitu od valova uzrokovanih vjetrovima trećeg kvadranta.



Slika 2.1 Makrolokacija Luke Opatija

Temeljem prikupljenih dostupnih podataka provedeno je hidraulička analiza tehnikom numeričkog modeliranja, a za provedbu analize korišteni su podaci iz različitih izvora.

Tablica 2.3 Usvojene satne brzine vjetra po smjerovima i povratnim razdobljima za provedbu numeričkih modelskih analiza

	NE	ENE	E	SE	SSE
PP (god.)	V (m/s)				
2	10,5	8,6	5,8		
5	12,2	9,8	6,8	18,9 (8bf)	22,6 (9bf)
10	13	10,3	7,6		
20	13,7	10,7	8,6	22,6 (9bf)	26,5 (10bf)
50	14,4	11	10,1		
100	14,8	11,1	11,6	26,5 (10bf)	30,5 (11bf)

U nastavku se daju podaci očekivanih maksimalnih udara vjetra sa pripadnim vjerojatnostima za povratne periode 2,5,10,20,50 i 100 godina. Ovi podaci mogu se koristiti pri analizi djelovanja vjetra na brodove u luci odnosno za proračune sila na konstrukciju planiranog zahvata pri gibanju sidrenog broda.

Obzirom na poziciju planiranog zahvata (luka Opatija) vrijednosti udara vjetra prikazane u tablici 2.4, dobivene sa meteorološke postaje Rijeka, mogu se smatrati mjerodavnim za analizu gibanja brodova na vezu i silama koja ta gibanja uzrokuju.

Tablica 2.4 Očekivani maksimalni udari vjetra sa pripadnim vjerojatnostima za povratna razdoblja od 2g., 5g., 10g. ; 20g. ; 25g. ; 50g. i 100g. dobiveni Jenkinsonovom razdiobom ekstrema, temeljem mjerenja brzine i smjera vjetra na meteorološkoj postaji Rijeka u razdoblju 1979-2002 [2]

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
PP (god.)	V _{UDAR} (m/s)							
2	21,4	23,5	26,4	20,6	13,8	10,5	11,9	15,7
5	25,1	29,9	32,7	25,4	19,8	16,0	16,7	19,3
10	26,3	33,6	36,3	27,5	25,2	21,6	19,7	21,0
20	26,9	36,9	39,4	29,1	31,7	29,1	22,4	22,2
25	27,0	37,9	40,3	29,6	34,1	32,0	23,3	22,5
50	27,3	40,7	43,0	30,6	42,6	43,3	25,8	23,4
100	27,5	43,3	45,4	31,5	53,3	58,8	28,2	24,0
	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
2	15,7	16,4	12,5	15,3	8,9	11,0	12,7	14,1
5	19,3	22,6	17,3	18,7	15,8	15,4	17,8	18,3
10	21,0	27,2	21,4	19,6	23,0	17,4	20,4	21,1
20	22,2	32,0	26,3	20,0	32,8	18,8	22,4	23,8
25	22,5	33,6	28,0	20,1	36,7	19,2	22,9	24,7
50	23,4	38,8	34,0	20,3	51,7	20,2	24,3	27,4
100	24,0	44,3	41,3	20,4	72,6	20,9	25,5	30,1

Tablica 2.5 Očekivani maksimalni udari vjetra sa pripadnim vjerojatnostima za povratna razdoblja od 2g., 5g., 10g. ; 20g. ; 25g. ; 50g. i 100g. temeljem mjerenja brzine i smjera vjetra na meteorološkoj postaji Martinšćica u razdoblju 1969-1988 [4,5,6]

PP (god.)	NE kvadrant	SE kvadrant	SW kvadrant
	V _{UDAR} (m/s)		
2	37.3	22.7	20.9
5	42.5	24.9	27.2
10	44.3	26.3	31.5
20	47.0	27.7	35.5
25	47.8	28.1	36.8
50	50.4	29.5	40.8
100	53.0	30.8	44.7

Tablica 2.6 Srednji broj dana s jakim i oplujnim vjetrom po mjesecima temeljem obrade podataka o brzini i smjeru vjetra sa meteorološke postaje Rijeka u razdoblju 1949.-1976. [4,5,6]

Mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	godina
srednji broj dana s 6 Bf	4	4	4	3	2	2	2	2	3	4	4	4	38
srednji broj dana s 8 Bf	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6

Tablica 2.7 Relativne čestine trajanja (%) srednje satne brzine vjetra ovisno o smjeru vjetra za jake i vrlo jake vjetrove temeljem mjerenja brzine i smjera vjetra na meteorološkoj postaji Rijeka u razdoblju 1981.-2000. [2]

Trajanje (h)	N	NNE	NE	S	SW	NNW
	jak vjetar 6 Bf / vrlo jak vjetar 7 Bf					
1	34,5/-	69,0/333,3	379,3/333,3	34,5	69/333,3	34,5
2	-/-	103,4/-	34,5/-	-/-	-/-	-/-
3	-/-	-/-	34,5/-	-/-	-/-	-/-
4	34,5/-	-/-	34,5/-	-/-	-/-	-/-
5	-/-	-/-	34,5/-	-/-	-/-	-/-
6	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
7	-/-	34,5/-	34,5/-	-/-	-/-	-/-

Shodno prethodno prikazanim rezultatima može se zaključiti da postoji vrlo velika razlika u trajanju/učestalosti pojavljivanja jakih, vrlo jakih i olujnih vjetrova, ovisno o razdoblju mjerenja. Stoga se u smislu sigurnosti predlaže usvajanje slijedećih vrijednosti prosječnog broja dana sa pojavom jakih i olujnih vjetrova za lokaciju Luka Opatija: srednji broj dana s jakim vjetrom (≥ 6 Bf) je 38 a srednji broj dana s olujnim vjetrom (≥ 8 Bf) je 6 dana godišnje.

Zaključak

Analizama su obuhvaćeni smjerovi djelovanja vjetra NE, ENE, E, SE i SSE, sa intenzitetima koji odgovaraju povratnim razdobljima od 2, 5, 10, 20, 50 i 100 godina. Proračunate vrijednosti značajnih valnih visina, vršnih valnih perioda i središnjih incidentnih kutova valovanja prikazani su u tablici 3.1.

Prvi kritični incidentni smjer valovanja se nalazi u prvom kvadrantu ($\alpha = 80^\circ$) i prezentira valove uzrokovane primarno vjetrovima NE smjera. Iako vjetrovi E smjera generiraju valove većih valnih visina od vjetrova NE smjera (vidi tablicu 3.1), valnu agitaciju lučkog bazena nije potrebno analizirati i za taj slučaj zbog pripadnog incidentnog kuta valovanja ($\approx 125^\circ$). Naime, planiranim zahvatom mora se štititi lučki akvatorij i od valova SE/SSE smjera (drugi kritični smjer valovanja) pa će takva planirana konstrukcija zadovoljiti uvjete operativnosti/stabilnosti i pri E incidentnom smjeru valovanja. Drugi i treći kritični smjerovi valovanja nalaze se u drugom kvadrantu i vezani su uz incidentne smjerove SE i SSE. Valovi iz ovih smjerova su znatno veći od prvog kritičnog NE smjera i bitni su za proračun stabilnosti konstrukcije.

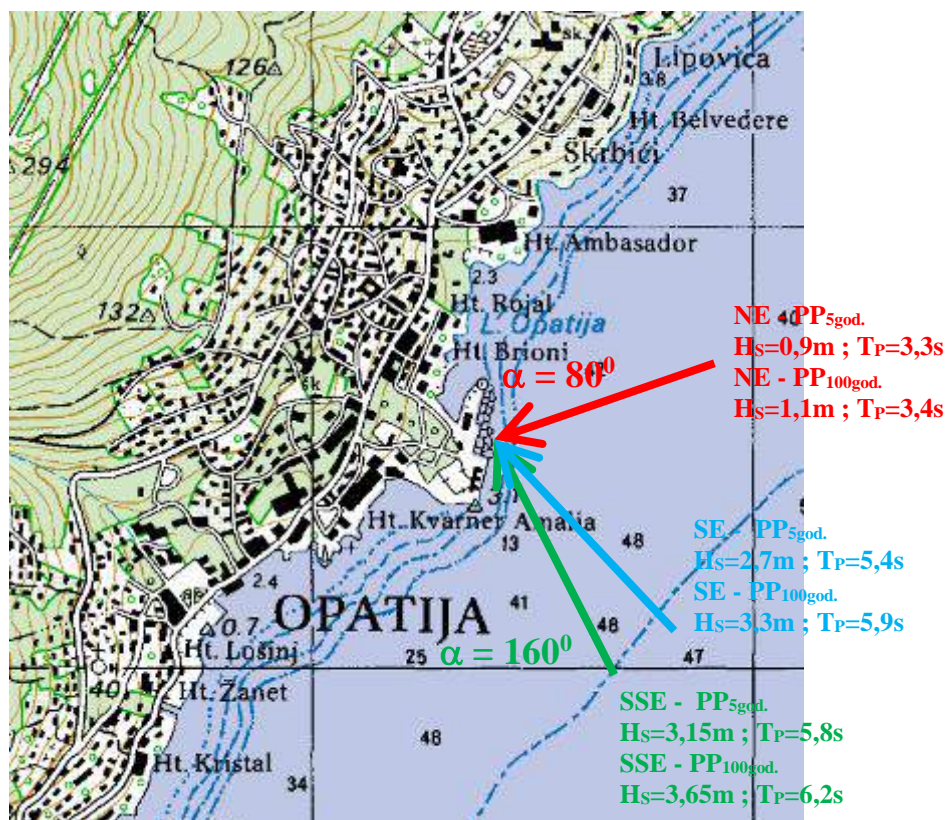
U tablici 5.1 i na slici 5.1 prikazane su konačne (usvojene) proračunate vrijednosti valnih parametara za kritične smjerove, za povratne periode 5 i 100 godina. Povratni period 5 godina bitan je za daljnju analizu funkcionalnosti (operativnosti) luke a povratni period 100 godina za proračun stabilnosti konstrukcija.

Tablica 5.1 Usvojeni kritični smjerovi sa pripadnim značajnima valnima visinama H_s i vršnim valnim periodama T_p za dubokovodnu točku ispred luke Opatija

PP (god.)	NE – incidentni smjer 80°		SE – incidentni smjer 145°		SSE – incidentni smjer 160°	
	H_s (m)	T_p (s)	H_s (m)	T_p (s)	H_s (m)	T_p (s)
5	0,9	3,3	2,7	5,4	3,15	5,8
100	1,1	3,6	3,3	5,9	3,65	6,2

Ovdje proračunate valne visine vrijede za duboko more, koja se može usvojiti sa vrijednosti polovice značajne valne duljine, odnosno za dubinu mora od cca 25-30m. Za dobivanje maksimalnih valnih visina pojedinog povratnog perioda značajne valne visine potrebno je uvećati prema relaciji: $H_{\max PP} = 1,8 * H_{S-PP}$.

Prema tome u tablici 4.1 i na slici 5.1 dane su zaključne vrijednosti dubokovodnih valnih parametara za kritične incidentne smjerove, odnosno osnovne informacije potrebne za daljnju analizu valnih deformacija u samom akvatoriju planiranog zahvata.



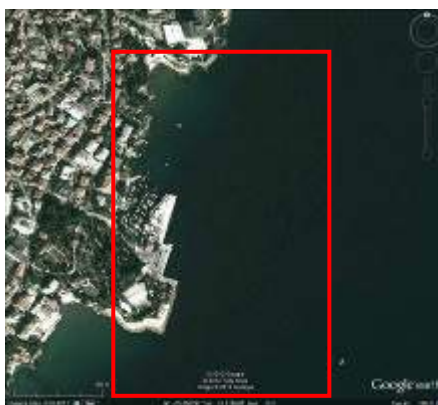
Slika 5.1 Usvojene vrijednosti valnih parametara za kritične incidentne smjerove, za povratne periode 5 godina (funkcionalnost-operativnost) i 100 godina (stabilnost)

C.4.12. VALOVANJE I STRUJANJE MORA

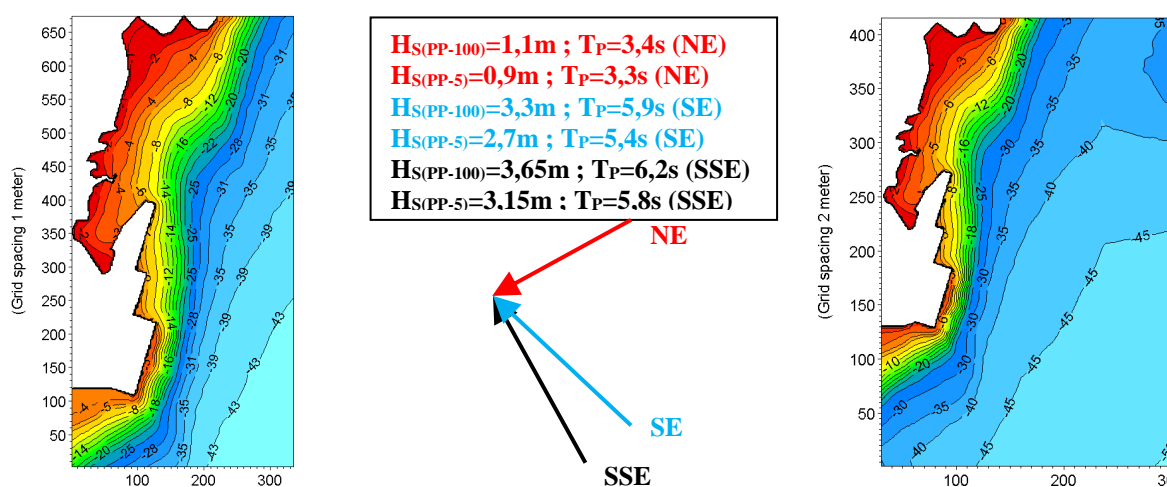
C.4.12.1. MODEL VALOVANJA

Prostorna domena modela valovanja

Korišten je numerički model MIKE 21/BW (www.dhigroup.com). Područje odnosno prostorna domena za koje se provode numeričke analize valnih deformacije obuhvaća širi akvatorij planiranog zahvata a kako je to prikazano na slici 2.1 (označeno sa crvenim linijama). Za diskretizaciju modelske prostorne domene korišten je prostorni korak u numeričkom modelu od $\Delta x = \Delta y = 2m$ za slučaj SSE (160°) i SE (145°) incidentnog valovanja i $\Delta x = \Delta y = 1m$ za slučaj NE (80°) incidentnog valovanja. Numerički model ima 111 000 «mokrih» numeričkih točaka u slučaju analize SSE i SE incidentnog valovanja te 200 000 «mokrih» numeričkih točaka u slučaju analize NE (80°) incidentnog valovanja. Na slici 2.2 dan je prikaz korištenih modelskih batimetrijskih podloga za daljnju provedbu numeričkih analiza valnih deformacija.



Slika 2.1 Prostorna domena numeričkog modela u postojećem stanju izgrađenosti



Slika 2.2 Prostorne domene numeričkog modela sa batimetrijskom podlogom na kojoj se analizira valno polje sa svim pripadnim valnim deformacijama (sadašnje stanje izgrađenosti)

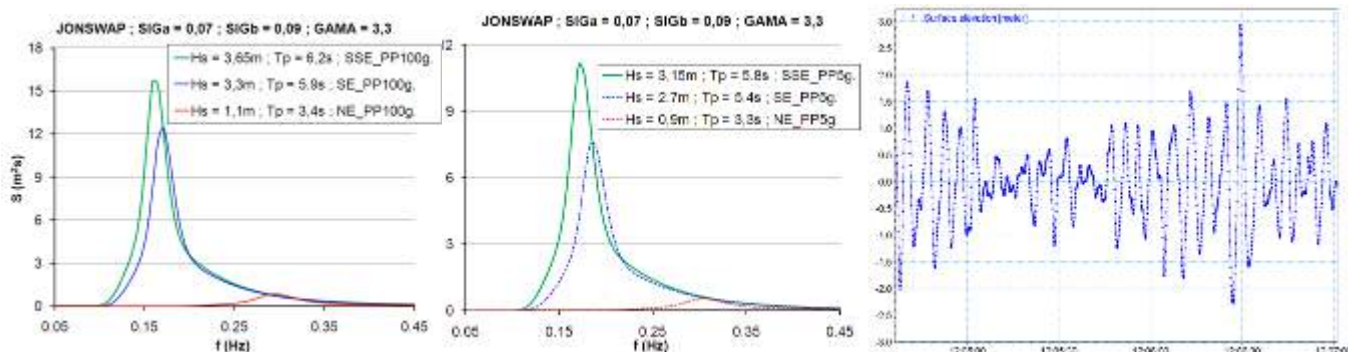
(lijevo – za analize SSE (160°) i SE (145°) incidentnog valovanja ; desno - za analize NE (80°) incidentnog valovanja)

Rubni uvjeti modela valovanja

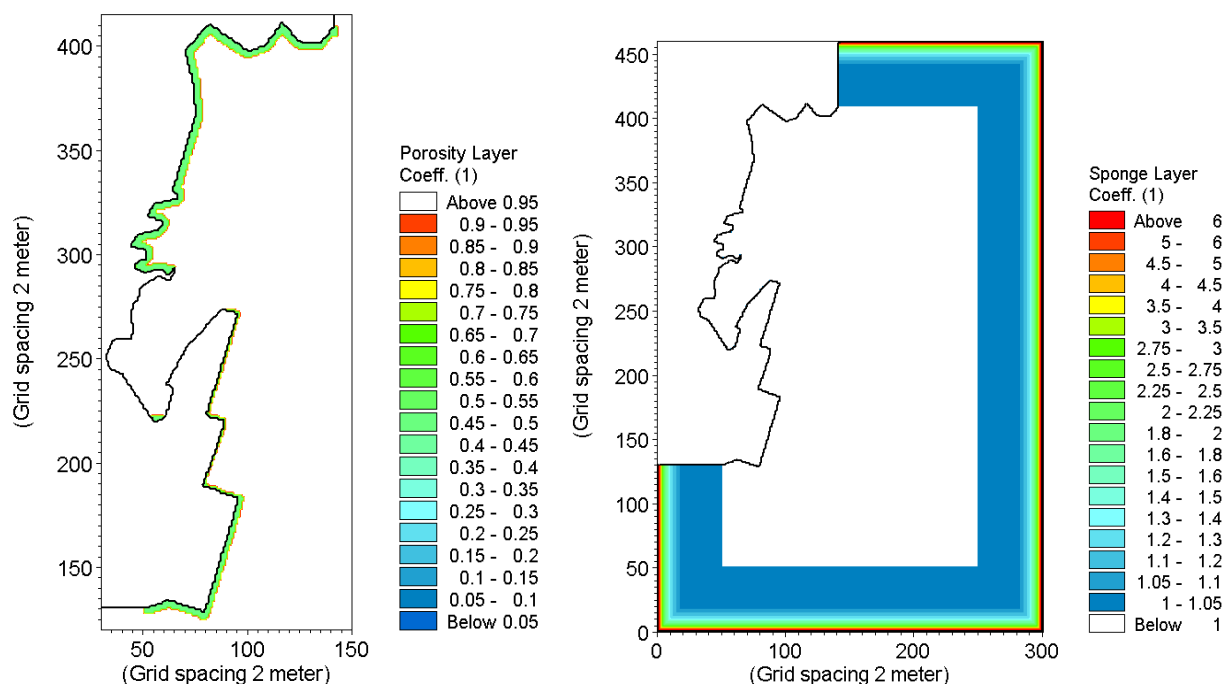
Na linijama generiranja numeričkog modela definirani su rubni uvjeti putem odabira dubokovodnih incidentnih valnih spektara sa statističkim obilježjima i povratnim periodima definiranim na slici 2.2 prema rezultatima iz reference [1]. Na slikama 2.3 prikazani su korišteni dubokovodni valni spektri (integrirani po frekvenciji) te karakteristična sekvenca morskih razi na liniji generiranja za primjer incidentnog smjera SSE (JONSWAP spektar ; $\gamma = 3,3$; $H_{S(PP-5g.)}=3,15m$; $T_{P(PP-5g.)}=5,8s$; direkcionalna disperzija 30° ; PP=5g.).

Numerički opis željenog stupnja refleksije od obalne crte i/ili lukobrana te disipacija energije vala u prostornoj domeni numeričkog modela ostvarena je upotrebom apsorbirajućih slojeva i refleksijsko-disipativnih slojeva. Na slici 2.4 dan je primjer refleksijsko-disipativnih slojeva kojima su dobiveni stupnjevi refleksije od obalnih crta za postojeće stanje izgrađenosti te primjer apsorbirajućih slojeva kojima se onemogućuje refleksija valova od «krutih» granica okvira numeričkog modela koje nisu prisutne u stvarnosti odnosno širenje valne energije izvan područja primarnog interesa za sadašnje stanje izgrađenosti.

Dodatna pažnja posvećena je i problemu prelijevanja, koje se može očekivati u slučaju SSE i SE incidentnih smjerova valovanja. Oslanjajući se na rezultate ispitivanja valne agitacije lučkog bazena pri preljevanju [11], za potrebe modeliranja usvojena je vrijednost koeficijenta transmisije valne energije $K_t = 0,09$ preko glavnog lukobrana (uz usvajanje gornje kote glavnog lukobrana od 2,5m.nm. prema [2]).



Slika 2.3a,b,c Dijagrami snage analiziranih dubokovodnih incidentnih valnih spektara (integriranih po frekvenciji) sa statističkim obilježjima za povratni period 100g. (lijevo) i 5g. (desno) te Karakteristična sekvenca dinamike morskih razi na liniji generiranja za incidentni smjer SSE (JONSWAP spektar; $\gamma = 3,3$; $H_{S(PP_5g)}=3,15m$; $T_{P(PP_5g)}=5,8s$; direkciona disperzija 30^0 ; $PP=5g$.)



Slika 2.4 Korištena prostorna domene numeričkog modela sa disipativnim slojevima za postizanje refleksijskih svojstava obala pri postojećem stanju izgradnje (lijevo) i slojevima sa kojima se onemogućuje refleksija valova od vanjskih «krutih» granica numeričkog modela (desno)

Tablica provedenih numeričkih analiza valovanja

U tablici 2.1 dana je nomenklatura provedenih numeričkih analiza valnih deformacija sa osnovnim odgovarajućim obilježjima.

Tablica 2.1 Nomenklatura provedenih numeričkih analiza sa osnovnim odgovarajućim obilježjima (valne deformacije)

	OZNAKA ANALIZE	STANJE IZGRAĐENOSTI	RUBNI UVJET H_s; T_p; sektor - središnji smjer	SPEKTAR (JONSWAP) γ; disperzija; PP
1	NE_5_S	sadašnje	0,9m ; 3,3s ; 80°	3,3 ; 30° ; 5g.
2	NE_100-S	sadašnje	1,1m ; 3,4s ; 80°	3,3 ; 30° ; 100g.
3	SE_5_S	sadašnje	2,7m ; 5,4s ; 145°	3,3 ; 30° ; 5g.
4	SE_100_S	sadašnje	3,3m ; 5,9s ; 145°	3,3 ; 30° ; 100g.
5	SSE_5_S	sadašnje	3,15m ; 5,8s ; 160°	3,3 ; 30° ; 5g.
6	SSE_100_S	sadašnje	3,65m ; 6,2s ; 160°	3,3 ; 30° ; 100g.
7	NE_5_B	projektirano	0,9m ; 3,3s ; 80°	3,3 ; 30° ; 5g.
8	NE_100_B	projektirano	1,1m ; 3,4s ; 80°	3,3 ; 30° ; 100g.
9	SE_5_B	projektirano	2,7m ; 5,4s ; 145°	3,3 ; 30° ; 5g.
10	SE_100_B	projektirano	3,3m ; 5,9s ; 145°	3,3 ; 30° ; 100g.
11	SSE_5_B	projektirano	3,15m ; 5,8s ; 160°	3,3 ; 30° ; 5g.
12	SSE_100_B	projektirano	3,65m ; 6,2s ; 160°	3,3 ; 30° ; 100g.

C.4.12.2 MODELIRANJE CIRKULACIJE MORA**Uvod**

Korišten je numerički model MIKE 3fm (www.dhigroup.com). Rubni uvjeti numeričkog modela, modelska parametrizacija (prostorni raspored hrapavosti, koeficijenta turbulentne viskoznosti) usvojena u numeričkom modelu i korištenje realne 3D batimetrije trebaju omogućiti sličnost izmjerenih brzina strujanja na položaju strujomjernih postaja (vidi sliku 1.2) i brzina strujanja dobivenih proračunom sa numeričkim modelom. Uvid u utjecaj planiranog zahvata na sliku strujanja ostvariti će se ukoliko se na modelu s izmjenjenom linijom obale (prema projektu budućeg stanja) postave identični rubni uvjeti modela kao i svi ostali hidraulički parametri koji su korišteni i u baždarnoj simulaciji sa sadašnjim stanjem izgrađenosti.

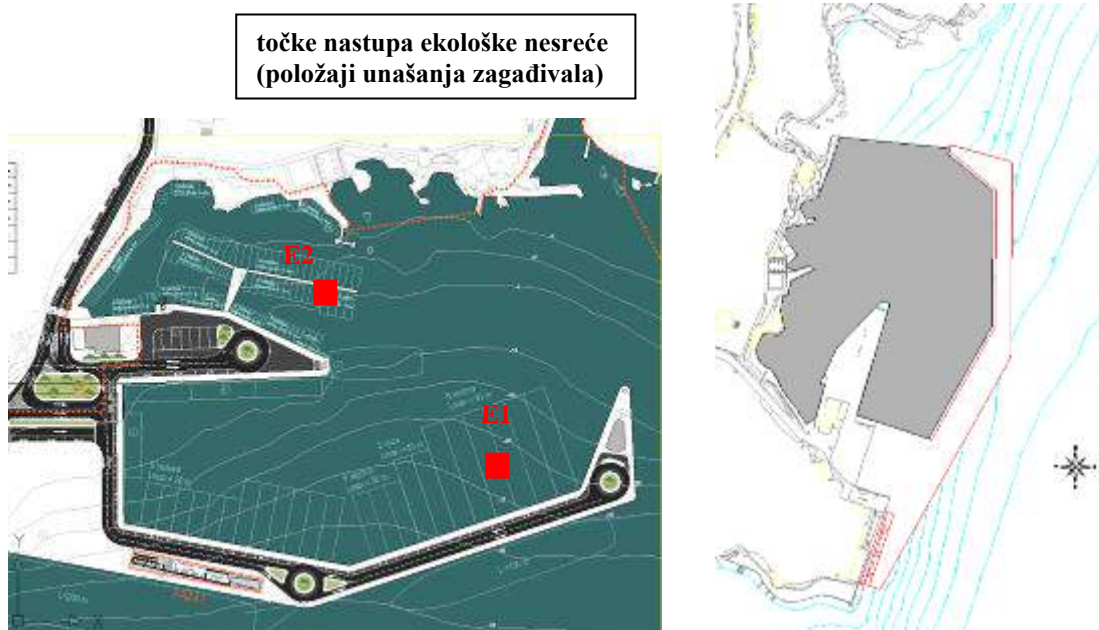
Ovakvom numeričkom analizom omogućena je komparacija polja brzina na širem akvatorijalnom području pri sadašnjem i planiranom-projektom stupnju izgrađenosti kao i konačna kvantifikacija utjecaja projektom predviđenih objekata na polje strujanja u predmetnom akvatoriju.

Kako bi se dala ocjena mogućeg utjecaja na okoliš u slučaju nastupa ekološke nesreće provedene su i numeričke analize sa kojima je dobiven uvid u širenje oblaka onečišćenja i smanjenje inicijalno unešene koncentracije otopljenog zagađivala. Numerička analiza provedena je na istoj prostornoj domeni i uz iste rubne uvjete na tekućim granicama numeričkog modela kao i za slučaj hidrodinamike.

Nastup ekološke nesreće modeliran je kroz upuštanje zagađivala iste gustoće kao i okolno more a zagađivalo je promatrano kao konzervativno, odnosno biološki nerazgradivo, pa se postignuto smajenje koncentracije ostvaruje samo kroz disperzivni mehanizam strujanja.

Za položaj nastupa ekološke nesreće odabrane su dvije točke u akvatoriju planiranog zahvata (slika 3.1) a intenzitet unosa onečišćenja (zagađivala) pri pojavi ekološke nesreće modeliran je sa linearnim povećanjem (u trajanju 10min) i linernim smanjenjem unosa $Q_{zagađivala} = 0-1,7-0$ (l/s) (u trajanju 10 min). Prema tome, u modelskim simulacijama ukupno je ubačeno 500 litara zagađivala. Unos zagađivala ostvaren je u površinskom sloju.

Kako bi se odredio utjecaj planiranog predmetnog zahvata na izmjenu mora korišten je pristup detaljnije opisan u radu Cucco i Umgiesser ([7]). Inicijalno se postavlja bezdimenzionalna koncentracija traserske (nereaktivne) otopine za cijelo područje projektom predviđenih bazena čike (slika 3.1), te vrijednost koncentracije 0 za preostali dio modelske prostorne domene. Inicijalna koncentracija (primjerice 100) postavljena je na istom području i u slučaju analize postojećeg stanja izgrađenosti, s ciljem komparacije izmjene mora u postojećem i planiranom stanju izgrađenosti. Uslijed izmjene mora dolazi do razrjeđenja inicijalnih koncentracija kroz mehanizam konvektivne disperzije, odnosno do pada srednjih vrijednosti koncentracija traserske otopine na području lučkog bazena. Usvajanje takve metodologije omogućava i detekciju područja s duljim vremenom zadržavanja „starog“ mora (područja povećane koncentracije trasera). Rezultat provedenih simulacija interpretira se s vremenskim serijama srednjih koncentracija traserske otopine u šticienim akvatorijima luka, za varijante idejnog rješenja $C_{SR-PONT}(t)$ i $C_{SR-EKR}(t)$, a kako je to prikazano u nastavnim poglavljima.

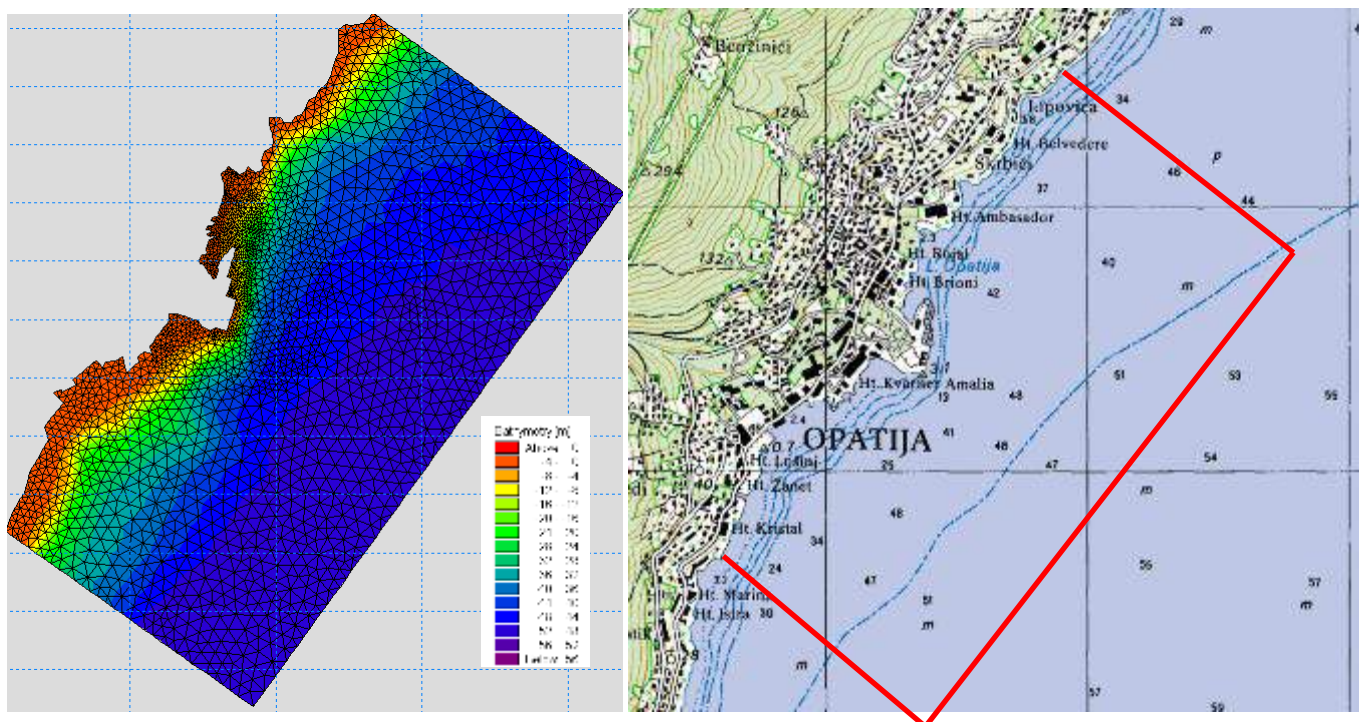


Slika 3.1 Položaj točaka na kojima je ubačeno modelsko zagađivalo (konzervativno) za analizu nastupa ekološke nesreće (lijevo) i akvatorij u kojem se postavlja inicijalna bezdimenzionalna koncentracija traserske otopine 100 (površine ispunjena sivom bojom)

Prostorna domena numeričkog modela

Obzirom na potrebe modeliranja polja strujanja, izmjene mora i pronosa onečišćenja (zagađivala) usljed ekološke nesreće odabrana je prostorna domene numeričkog modela prikazana na slici 3.2 s naznačenim otvorenim granicama (linije crvene boje). U numeričkom modelu korištena je 3D realna batimetrija (slika 1.1). Batimetrija na području predmetnog akvatorija od primarnog značaja definirana je temeljem podmorskog premjera s rezultatima predloženim u [2] dok su za šire modelirano područje korištene nautičke karte HHI u mjerilu 1:25000. Na položaju proračunskih točaka u prostornoj domeni numeričkog modela na kojima nema podataka o izmjerenim vrijednostima dubina korištena je bilinearna interpolacija s izmjerenim vrijednostima dubina na točkama u njezinoj okolici.

Prostorni diskretizacija u horizontalnom smjeru ima varijabilnu udaljenost između težišta susjednih triangularnih ćelija, od maksimalno 30m do minimalno 3m. U vertikalnom smjeru korišteno je 10 sigma slojeva. Numerički model ima cca 25000 numeričkih „mokrih“ ćelija.



Slika 3.2 Područje obuhvaćeno prostornom domenom numeričkog modela i primijenjena modelska diskretizacija sa konačnih trokutastim ćelijama (volumenima) na batimetrijskoj podlozi (obalna crta prema postojećem stanju izgrađenosti)

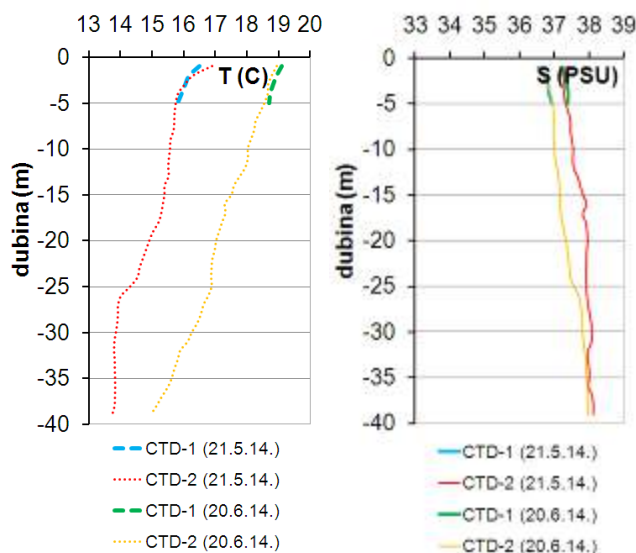
Rubni i početni uvjeti, modelska parametrizacija

Na modeliranom području postavljene su „krute“ i „otvorene-tekuće“ granice (vidi sliku 3.2). Krute granice odgovaraju kontaknoj liniji akvatorijalnog dijela sa linijom „prirodne“ ili „umjetne“ obale. Te granice su nepropusne i kroz njih nema fluksa polja brzina. Na otvorenim granicama (rubni uvjeti hidrodinamičkog dijela numeričkog modela), u sklopu provedbe baždarnih procedura, postavljene su vremenske serije protoka s varijacijom intenziteta prema dinamici izmjerenih vrijednosti brzina strujanja sa strujomjeru ADCP-1,2 (slika 1.2). Osim toga, u vertikalnom profilu otvorenih granica modela korištena

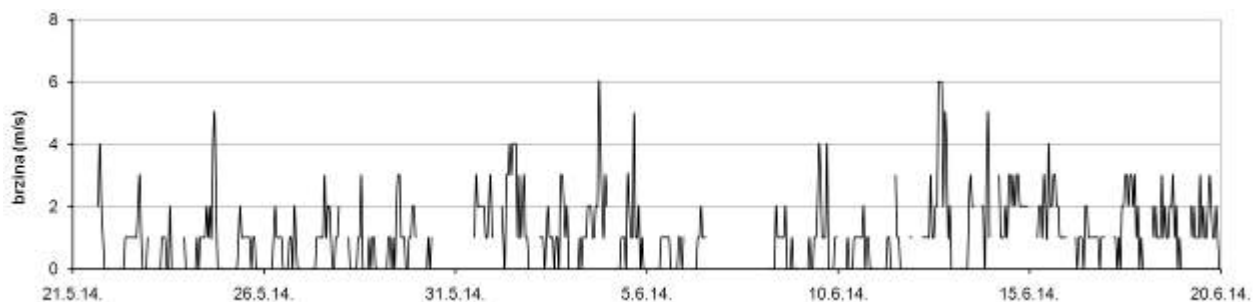
su nestacionarna polja temperature i saliniteta dobivena temeljem mjerenja na CTD vertikalama (CTD-1,2 ; slika 1.2) u terminima postavljanja i servisiranja strujomjera (21.5.2014. i 20.6.2014.). Mjerenje na preostalim CTD vertikalama (CTD-1 i CTD-2) primijenjeno je u formulaciji početnih uvjeta, pri čemu je za inetrpolaciju i ekstrapolaciju korištena metodologija objektivne analize. Na slici 3.3 prikazani su vertikalni profili temperature i saliniteta mora u mjernim CTD vertikalama, u dva termina provedenog mjerenja.

Na kontaktu mora i atmosfere model je forsiran s poljem brzine vjetra, pri čemu je za koeficijent trenja usvojena vrijednost 0,0016 (Wu, [8]). Na slikama 3.4 i 3.5 prikazane su vremenske serije brzine i smjera vjetra izmjenjenog na anemometrijskoj postaji Opatija u razdoblju 21.5.2014. - 20.6.2014 [6]. Prikazane vrijednosti odnose se na satno usrednjene vrijednosti uz napomenu da su smjerovi vjetra iskazani s rezolucijom 45° (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW).

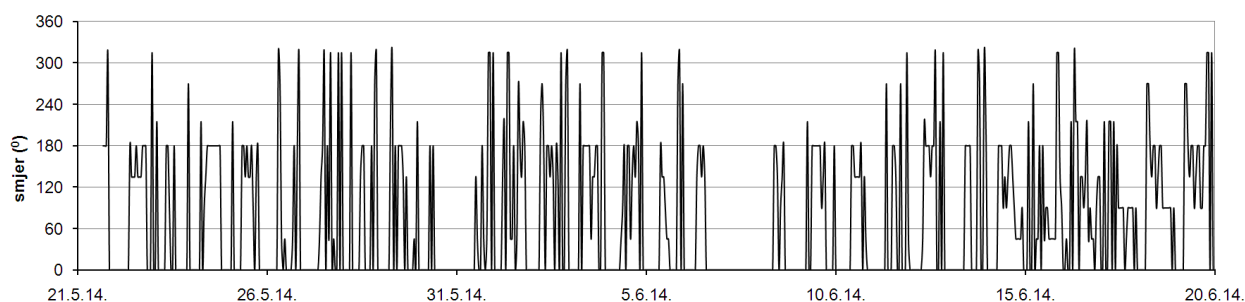
Zatvaranje modela turbulencije u modelu Mike 3 oslanja se na $k-\varepsilon$ formulaciju (Rodi, [9]) u vertikalnom smjeru i Smagorinsky koncept [10] u horizontalnom smjeru. Koeficijenti turbulentne disperzije za skalarna polja temperature i saliniteta definirani su faktorima proporcionalnosti (Prandtlov broj) 0,8 u vertikalnom smjeru i 0,15 u horizontalnom smjeru. Faktori proporcionalnosti za polja turbulentne kinetičke energije (TKE) i disipacije (ε) usvojeni su s vrijednostima 1 (TKE) i 1.3 (ε) u horizontalnom i vertikalnom smjeru. Hrapavost i Smagorinsky koeficijent u modelu su usvojeni kao prostorno homogeni s vrijednostima 0.01m i 0,25. Koeficijenti u Angstromovom zakonu usvojeni su s vrijednostima $a = 0,25$ i $b = 0,52$, dok je koeficijent u Daltonovom zakonu evaporacije usvojen s vrijednosti 0,9. Toplinski tok kratkovalnog zračenja opisan je modificiranim Beerovim zakonom uz usvajanje koeficijenta apsorpcije svjetlosne energije u površinskom sloju s vrijednosti 0,15 i koeficijenta svjetlosnog zamiranja s 0,65.



Slika 3.3 Vertikalne distribucije temperature i saliniteta mora u mjernim CTD profilima (slika 1.2) u dva termina provedenog mjerenja (21.5.2014. i 20.6.2014)



Slika 3.4 Vremenska serija brzine vjetra izmjenog na anemotarskoj postaji Opatija u periodu 21.5.2014.-20.6.2014. [6]

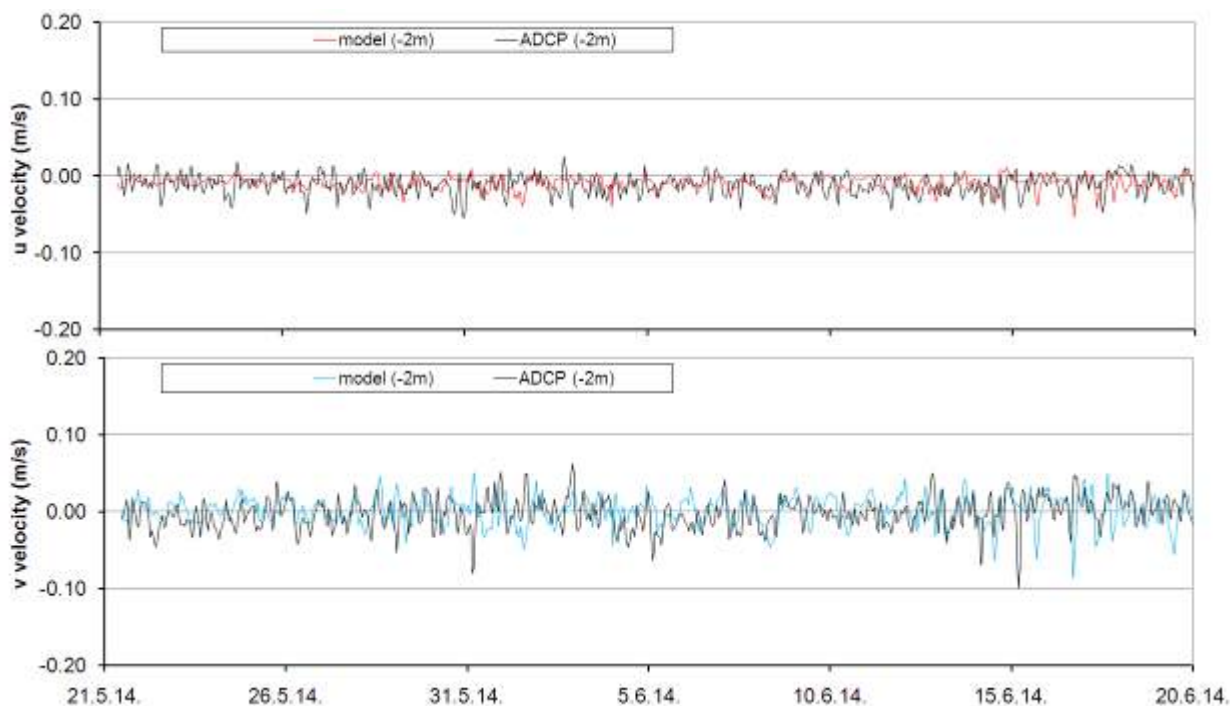


Slika 3.5 Vremenska serija smjera vjetra izmjenog na anemotarskoj postaji Opatija u periodu 21.5.2014.-20.6.2014. [6]

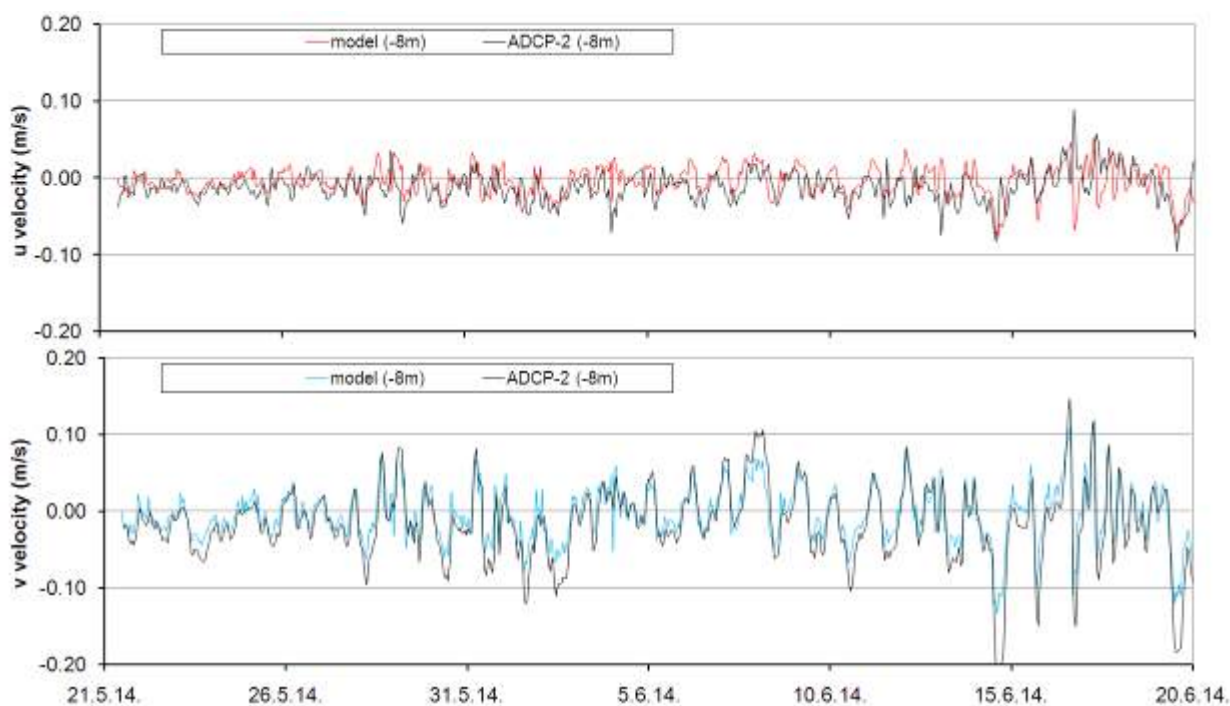
Baždarenje numeričkog modela

U provedenim analizama model je forsiran na način objašnjen u prethodnom poglavlju dok su u samoj provedbi baždarenja na numeričkoj prostornoj domeni varirani parametri hrapavosti, kinematskog koeficijenta turbulentne viskoznosti i turbulentne difuzije za skalarna polja temperature i saliniteta mora. Vrijednosti tih parametara varirani su dok se nije postigla odgovarajuća sličnost modeliranih i izmjerenih brzina strujanja na pozicijama strujomjernih postaja ADCP-1,2 (sliku 1.2). Na slikama 3.6 i 3.7 dana je usporedba satno usrednjenih izmjerenih i modeliranih brzina strujanja za period numeričkih simulacija i mjerenja (21.5.2014. - 20.6.2014.).

Nakon postizanja zadovoljavajućeg stupnja korelacije modelskih i izmjerenih vrijednosti strujanja u modelskoj domeni su izmijenjene krute granice (obalne crte) u području planiranog zahvata, a kako je to definirano projektnim rješenjem [2]. Nakon toga su ponovljeni numerički proračuni za isti vremenski period uz istovijetno modelsko forsiranje i modelsku parametrizaciju kao i u analizi postojećeg stanja. Na taj način dobiveni rezultati omogućuju komparaciju dinamike strujanja za postojeće (sadašnje) stanje i projektirano stanje izgrađenosti.



Slika 3.6 Usporedba izmjerenih i modeliranih satno usrednjenih brzina strujanja na dubini 2m za poziciju strujomjera ADCP-1, za period numeričke simulacije (21.5.2014. - 20.6.2014.)
(gore - u komponenta strujanja ; dole - v komponenta strujanja)



Slika 3.7 Usporedba izmjerenih i modeliranih satno usrednjenih brzina strujanja na dubini 8m za poziciju strujomjera ADCP-2, za period numeričke simulacije (21.5.2014. - 20.6.2014.)
(gore - u komponenta strujanja ; dole - v komponenta strujanja)

C.4.12.3. REZULTATI MODELIRANJA VALOVANJA

Na temelju provedenih numeričkih analiza dobiveni su rezultati raspodjela valnih visina na prostornoj domeni numeričkog modela.

Na slici 4.1a su prikazana polja značajnih valnih visina H_S na modeliranom području za incidentni smjer NE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 0,9m$). Na slici 4.1b prikazana su polja značajnih valnih visina H_S na užem području zahvata.

Na slici 4.2a su prikazana polja značajnih valnih visina H_S na modeliranom području za incidentni smjer NE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 1,1m$). Na slici 4.2b prikazana su polja značajnih valnih visina H_S na užem području zahvata.

Na slici 4.3a su prikazana polja značajnih valnih visina H_S na modeliranom području za incidentni smjer SE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 2,7m$). Na slici 4.3b prikazana su polja značajnih valnih visina H_S na užem području zahvata.

Na slici 4.4 su prikazana polja značajnih valnih visina H_S na modeliranom području za incidentni smjer SE i povratni period 100 godina (projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 3,3m$).

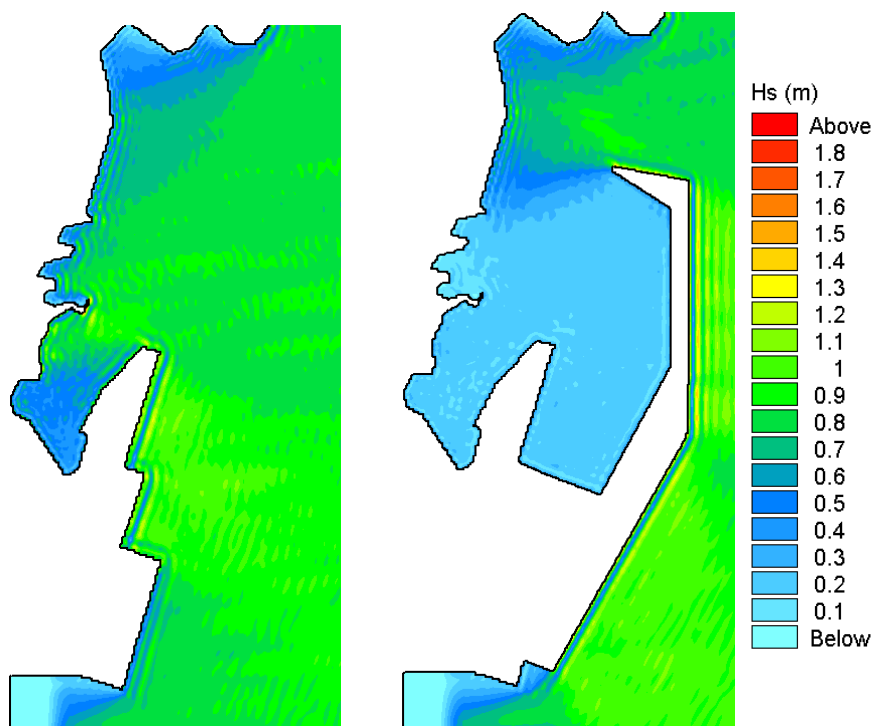
Na slici 4.5a su prikazana polja značajnih valnih visina H_S na modeliranom području za incidentni smjer SSE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 3,15m$). Na slici 4.5b prikazana su polja značajnih valnih visina H_S na užem području zahvata.

Na slici 4.6 su prikazana polja značajnih valnih visina H_S na modeliranom području za incidentni smjer SSE i povratni period 100 godina (projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 3,65m$).

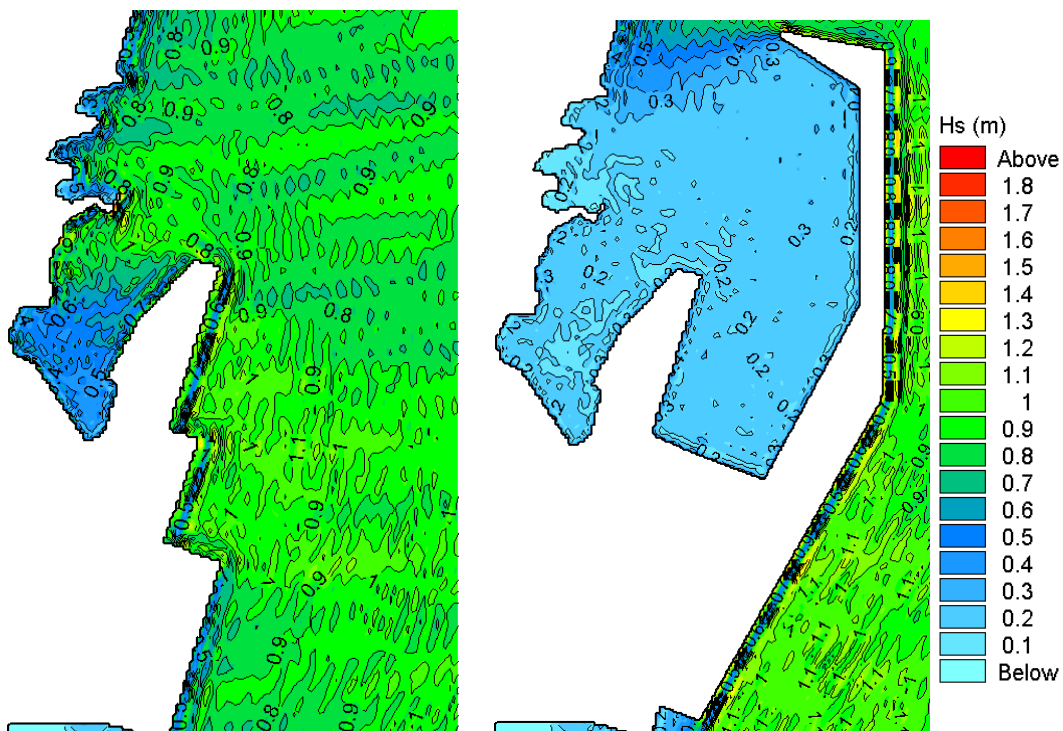
Na slici 4.7 su prikazana polja maksimalnih valnih visina H_{MAX} na užem području zahvata za incidentni smjer NE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 1,1m$).

Na slici 4.8 su prikazana polja maksimalnih valnih visina H_{MAX} na užem području zahvata za incidentni smjer SE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 3,3m$).

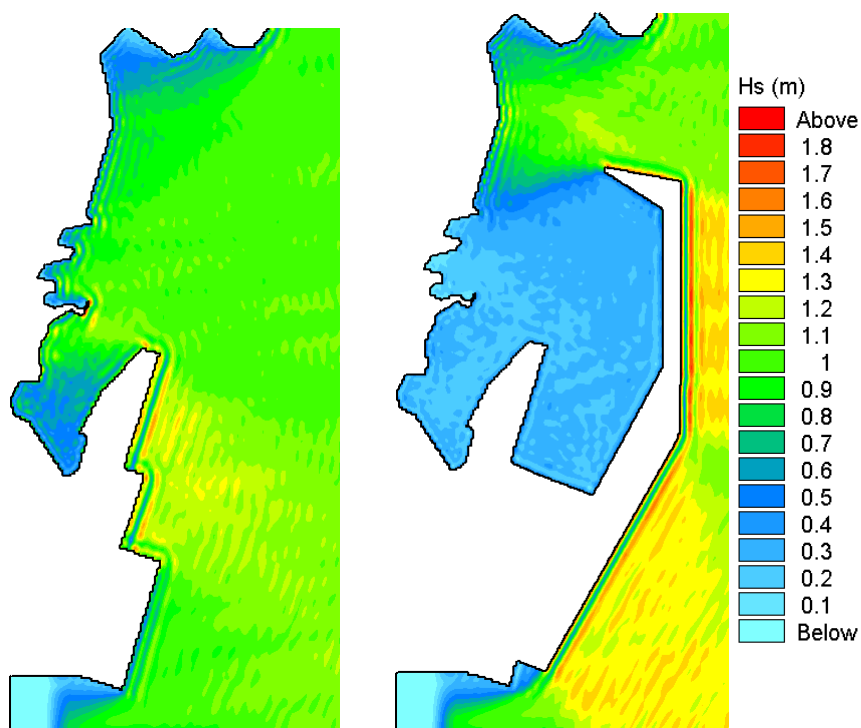
Na slici 4.9 su prikazana polja maksimalnih valnih visina H_{MAX} na užem području zahvata za incidentni smjer SSE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 3,65m$).



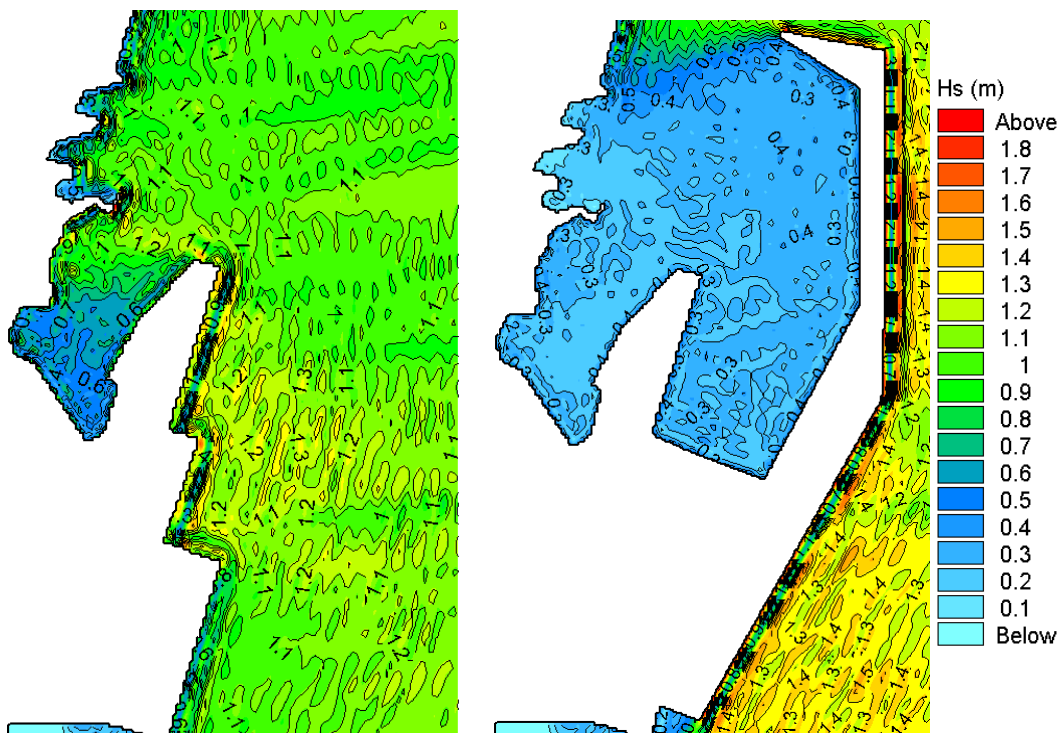
Slika 4.1a Polja značajnih valnih visina H_s na modeliranom području za incidentni smjer NE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 0,9m$)



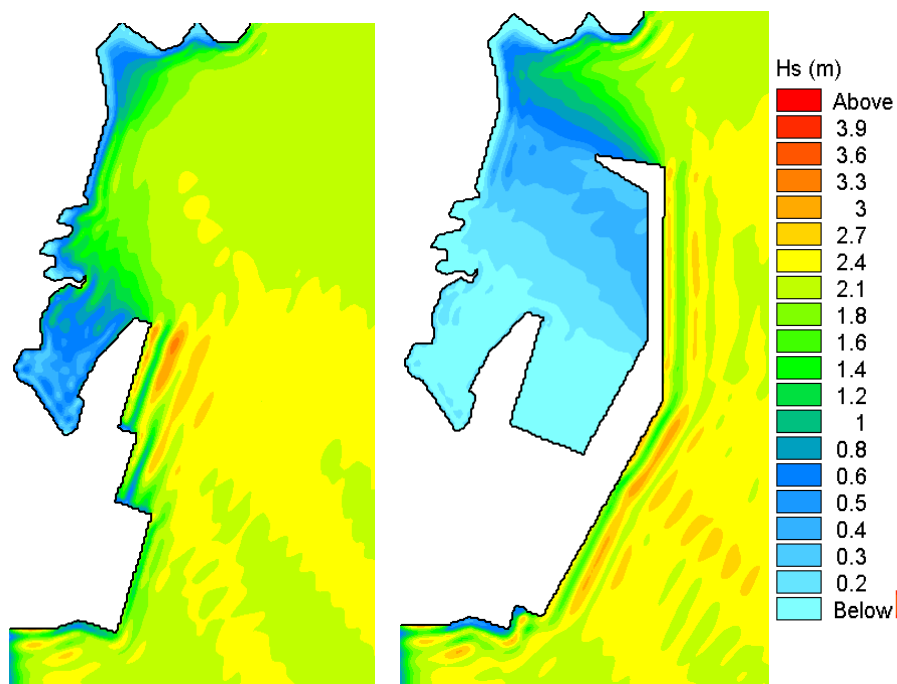
Slika 4.1b Polja značajnih valnih visina H_s na užem području zahvata za incidentni smjer NE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 0,9m$)



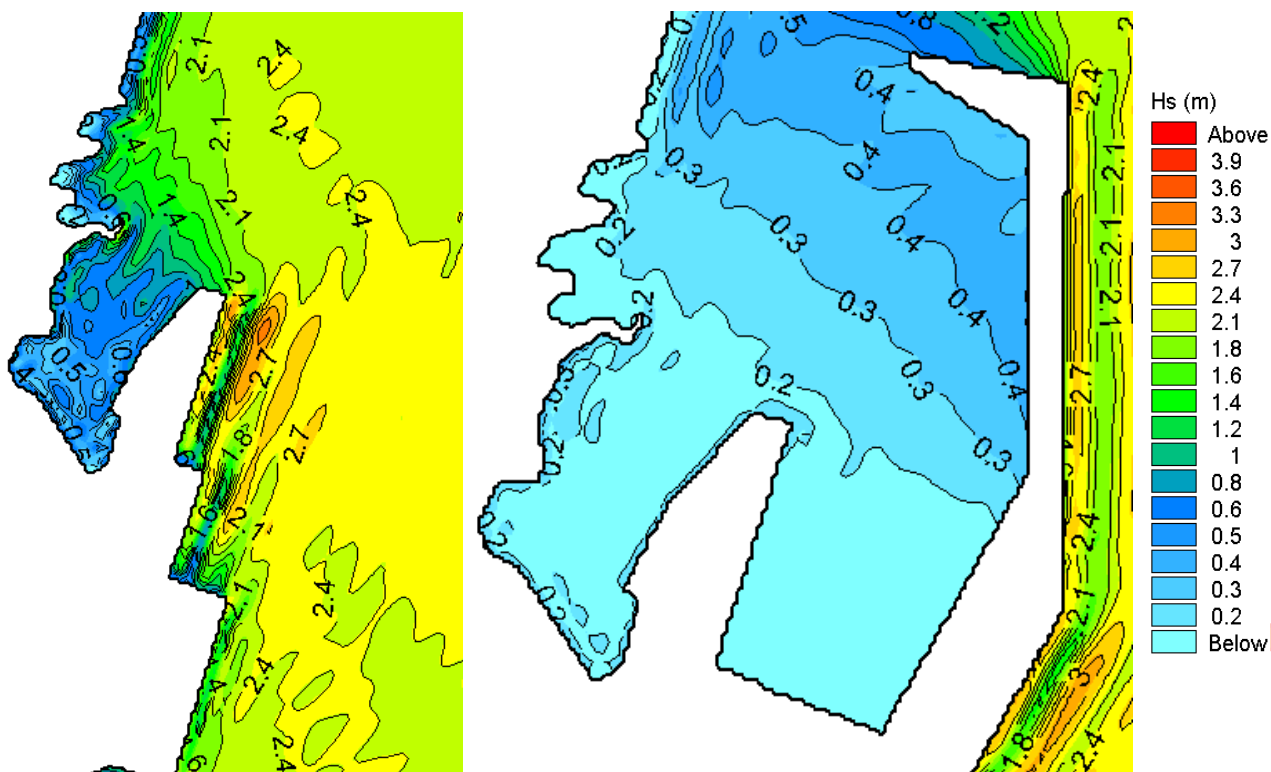
Slika 4.2a Polja značajnih valnih visina H_s na modeliranom području za incidentni smjer NE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(PP=100g.)} = 1,1m$)



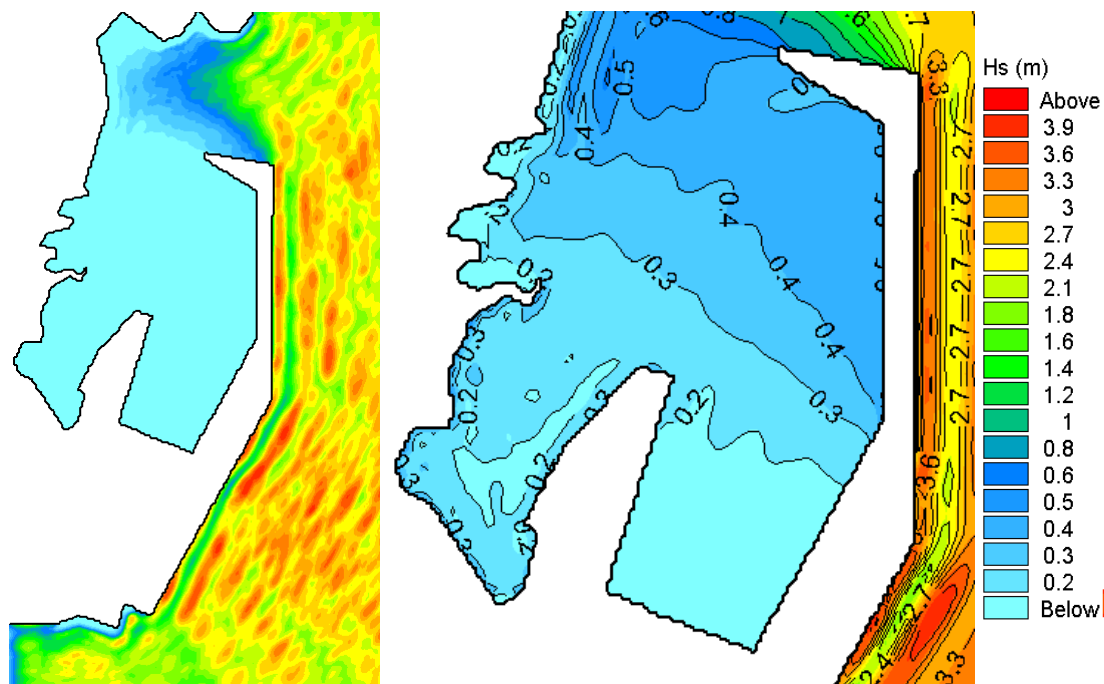
Slika 4.2b Polja značajnih valnih visina H_s na užem području zahvata za incidentni smjer NE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(PP=100g.)} = 1,1m$)



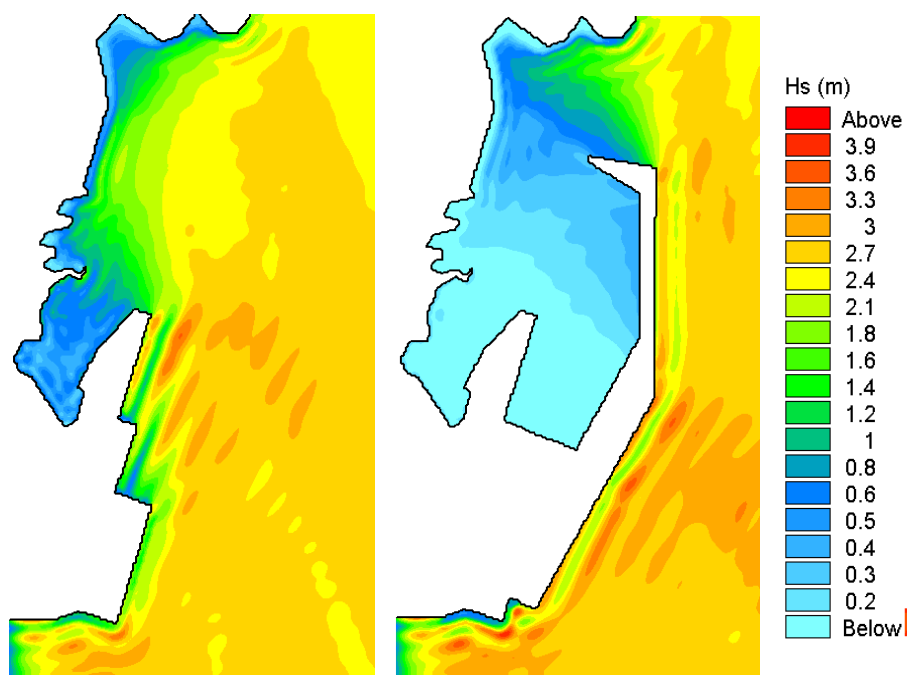
Slika 4.3a Polja značajnih valnih visina H_s na modeliranom području za incidentni smjer SE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 2,7m$)



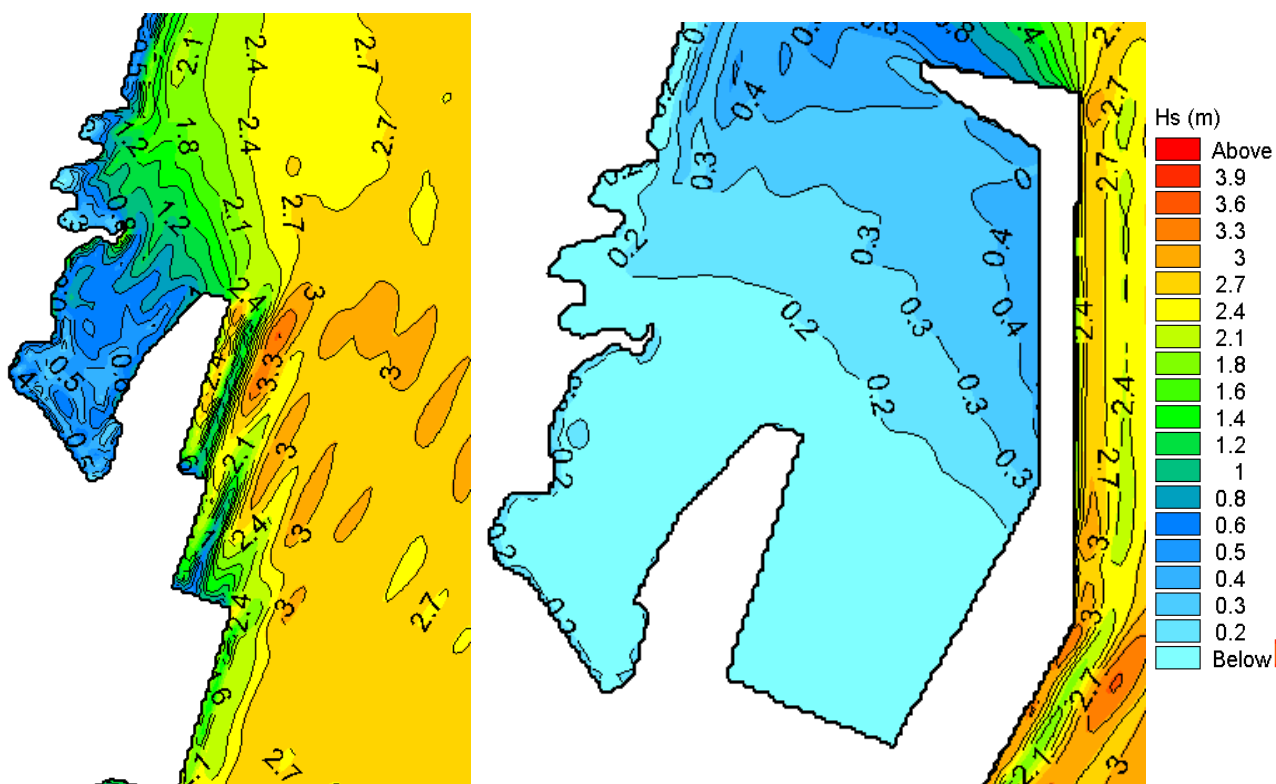
Slika 4.3b Polja značajnih valnih visina H_s na užem području zahvata za incidentni smjer SE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 2,7m$)



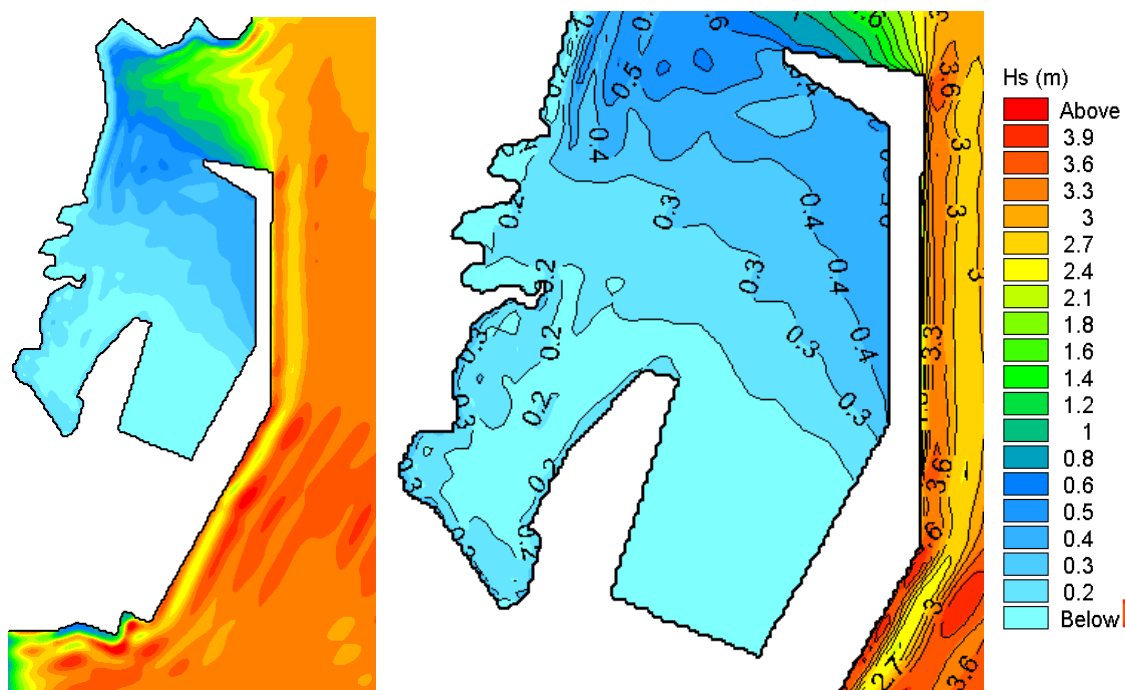
Slika 4.4 Polja značajnih valnih visina H_s na modeliranom području za incidentni smjer SE i povratni period 100 godina (projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g)} = 3,3m$)



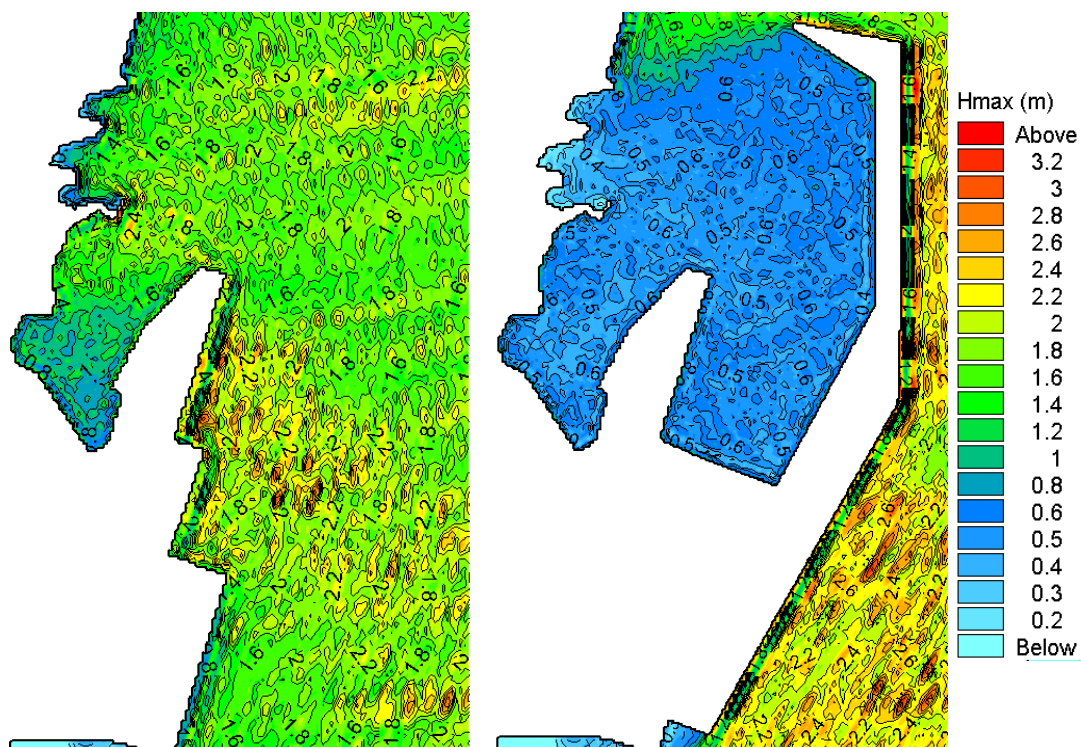
Slika 4.5a Polja značajnih valnih visina H_s na modeliranom području za incidentni smjer SSE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 3,15m$)



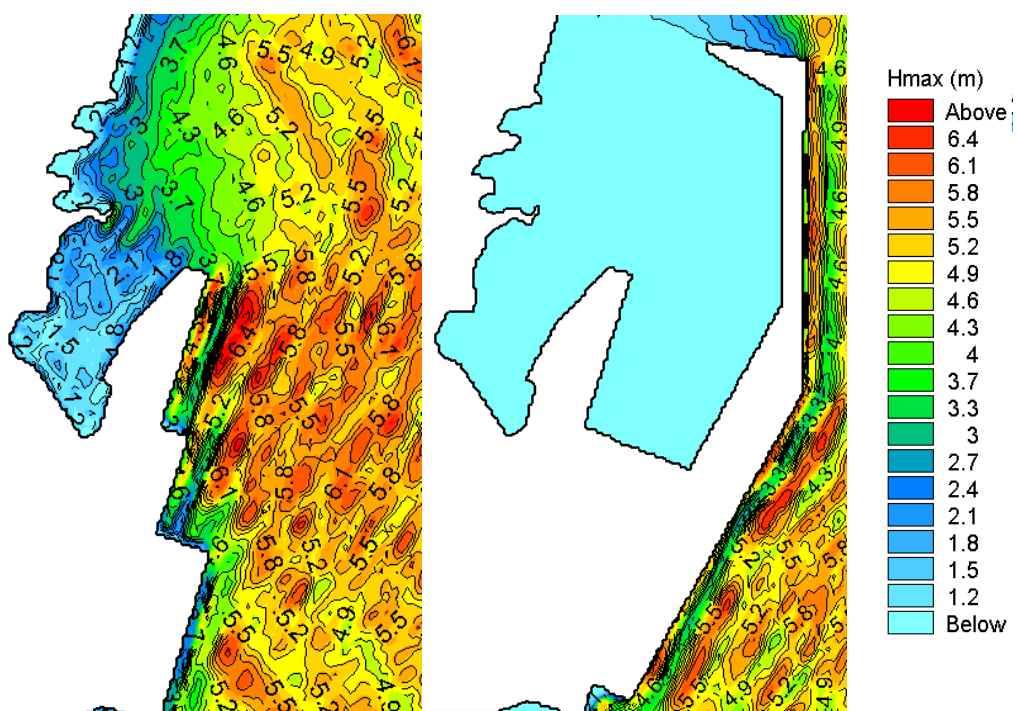
Slika 4.5b Polja značajnih valnih visina H_s na užem području zahvata za incidentni smjer SSE i povratni period 5 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=5g.)} = 3,15m$)



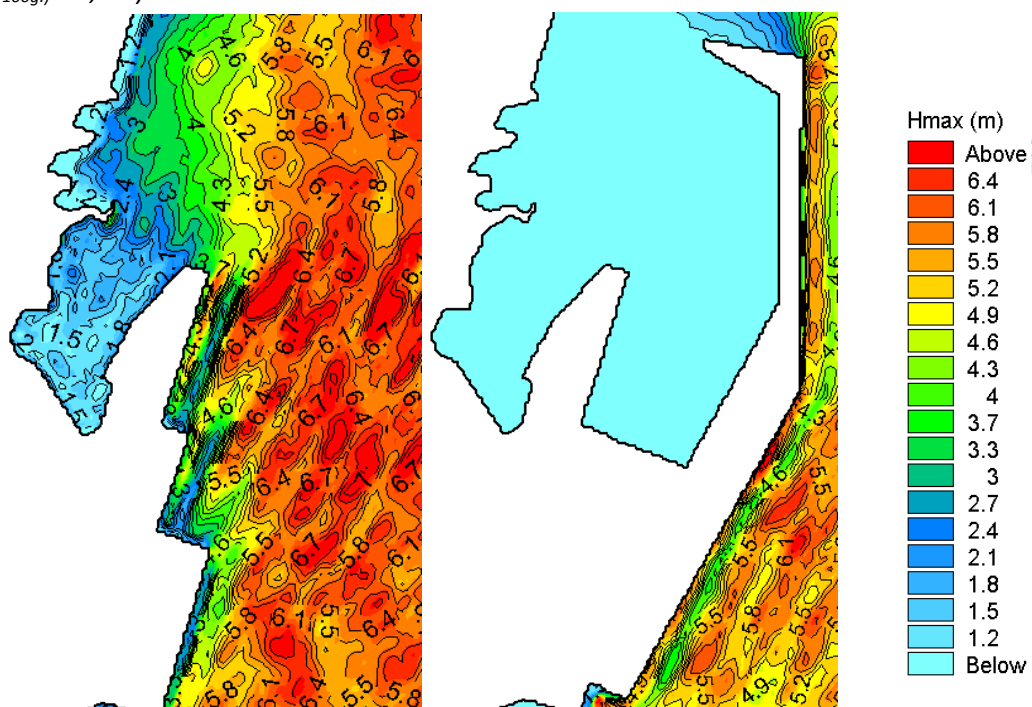
Slika 4.6 Polja značajnih valnih visina H_s na modeliranom području za incidentni smjer SSE i povratni period 100 godina (projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 3,65m$)



Slika 4.7 Polja maksimalnih valnih visina H_{MAX} na užem području zahvata za incidentni smjer NE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 1,1m$)



Slika 4.8 Polja maksimalnih valnih visina H_{MAX} na užem području zahvata za incidentni smjer SE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 3,3m$)



Slika 4.9 Polja maksimalnih valnih visina H_{MAX} na užem području zahvata za incidentni smjer SSE i povratni period 100 godina (lijevo - sadašnje stanje izgrađenosti ; desno – projektirano stanje izgrađenosti ; dubokovodni $H_{S(pp=100g.)} = 3,65m$)

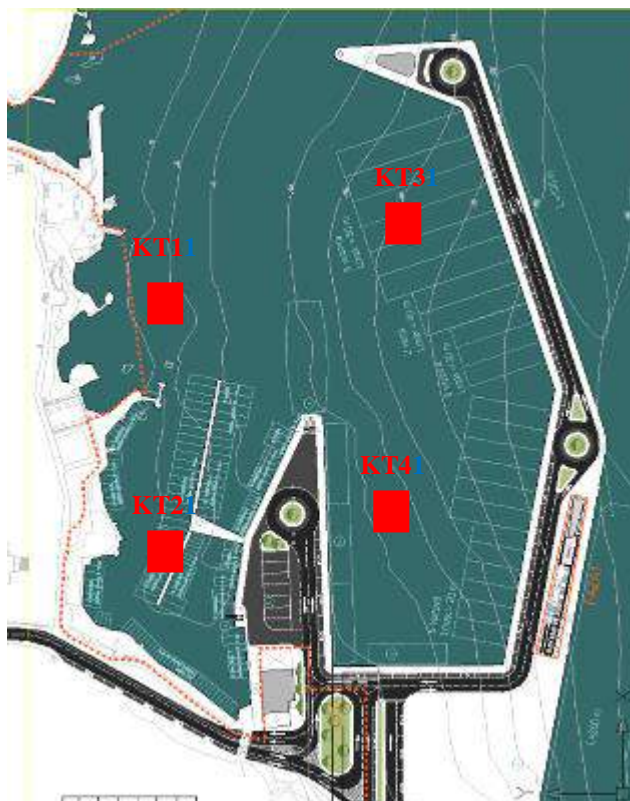
C.4.12.5. REZULTATI MODELIRANJA STRUJANJA, IZMJENE MORA I EKOLOŠKE NESREĆE

Strujanje

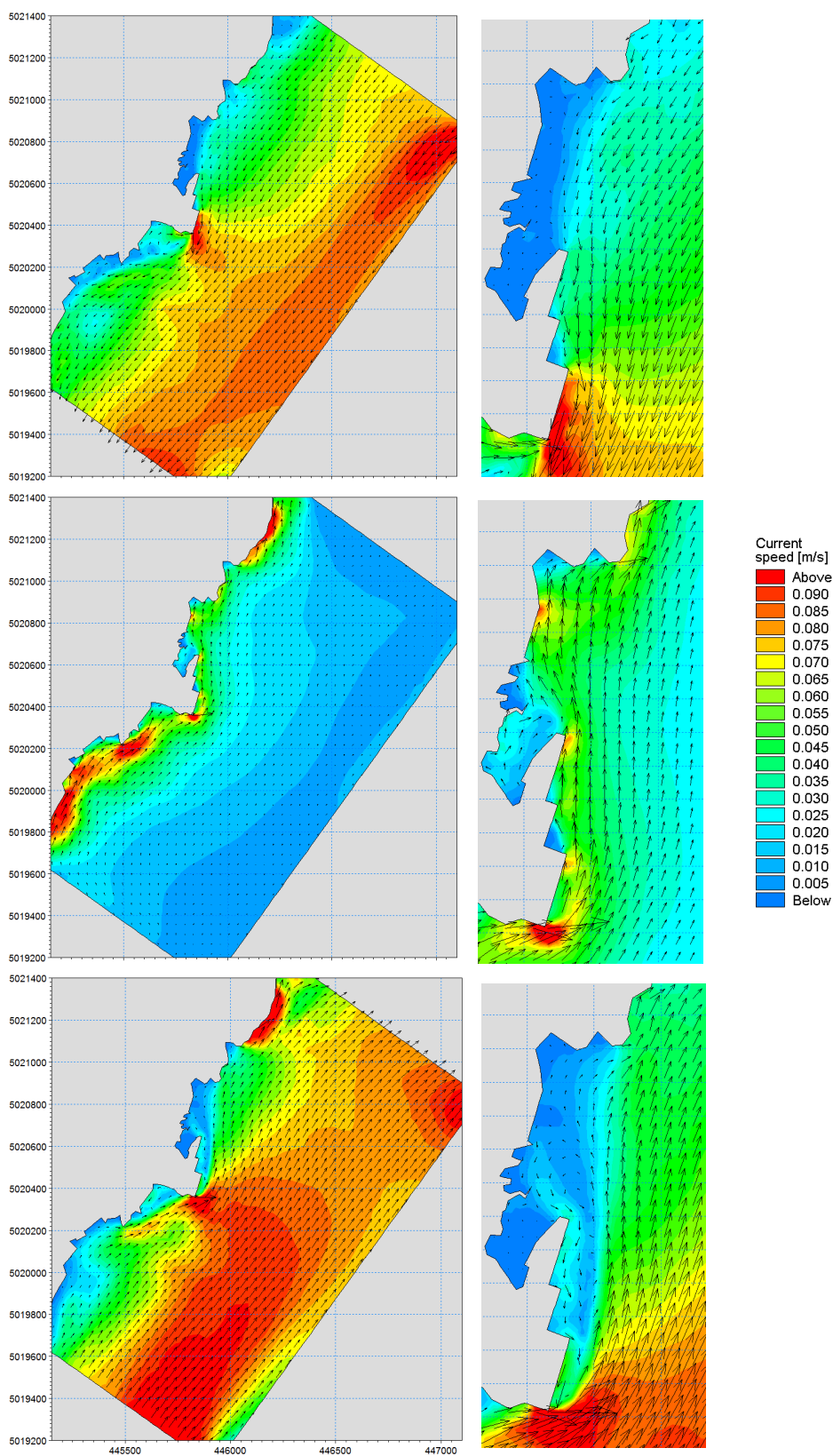
Na slikama 5.2 i 5.3 prikazana su satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri sadašnjem i planiranom stanju izgrađenosti obalne crte, u nekoliko termina unutar analiziranog razdoblja 21.5.2014. - 20.6.2014.

Kako bi se odredio utjecaj planiranog zahvata na sliku strujanja u području štićenog dijela akvatorija lukee odabrane su 4 točke (slika 5.1) za usporedbu dinamike strujanja u sadašnjem i projektnom stanju izgrađenosti obalne crte. U tablici 5.1 dan je prikaz srednjih brzina na odabranim točkama za period provedene analize pri postojećem i projektiranom stanju izgrađenosti.

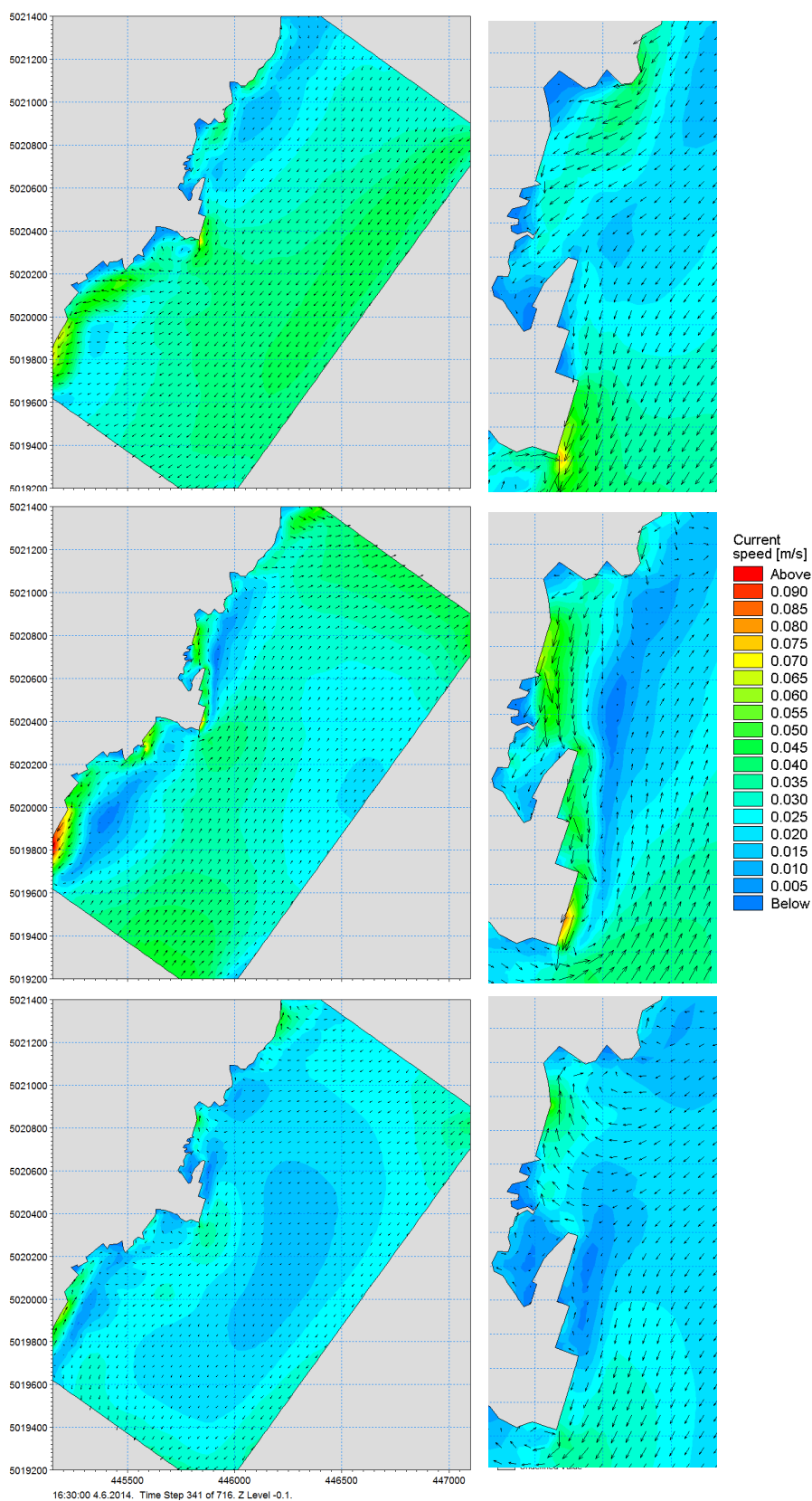
Kontrolne točke za analizu promjene strujanja u području planiranog zahvata



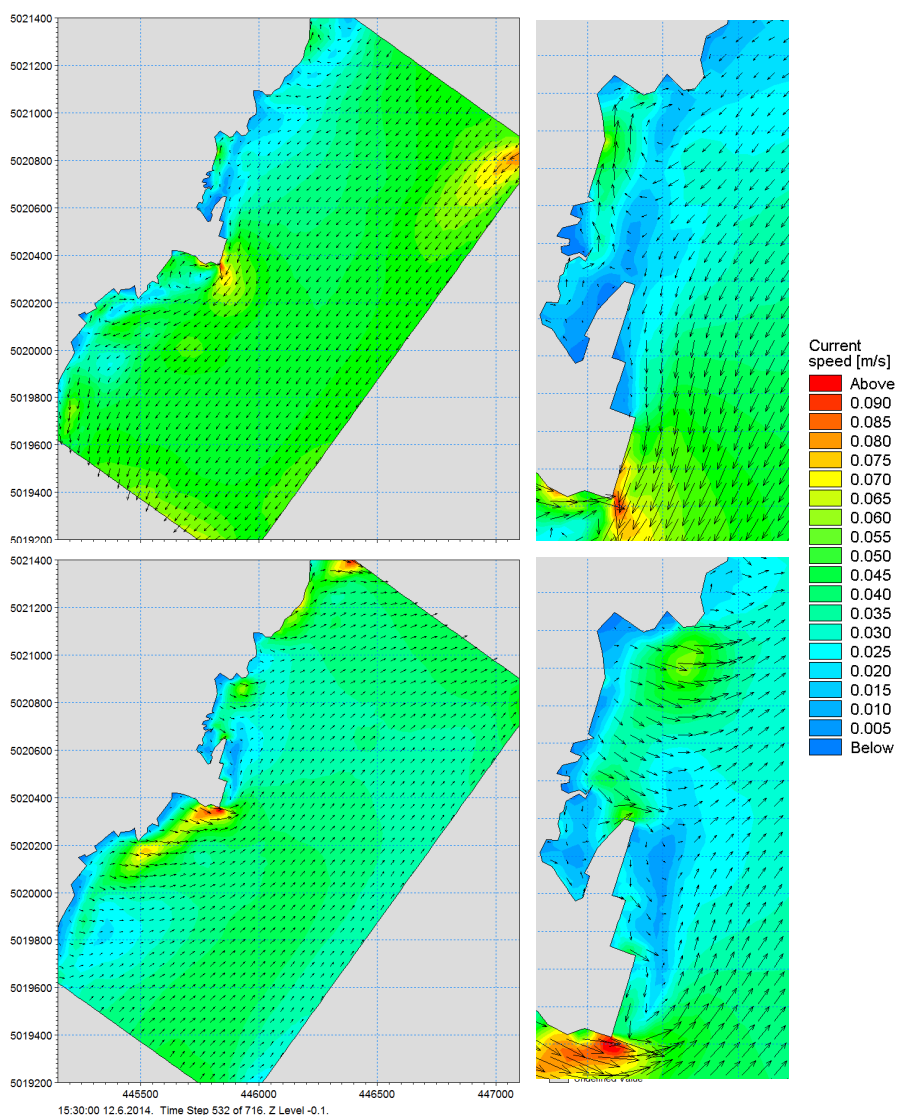
Slika 5.1 Odabrane točke za koje se uspoređuju brzine strujanja u sadašnjem i projektiranom stanju izgrađenosti obale crte (određivanje utjecaja projektnog zahvata na sliku strujanja u predmetnom akvatoriju)



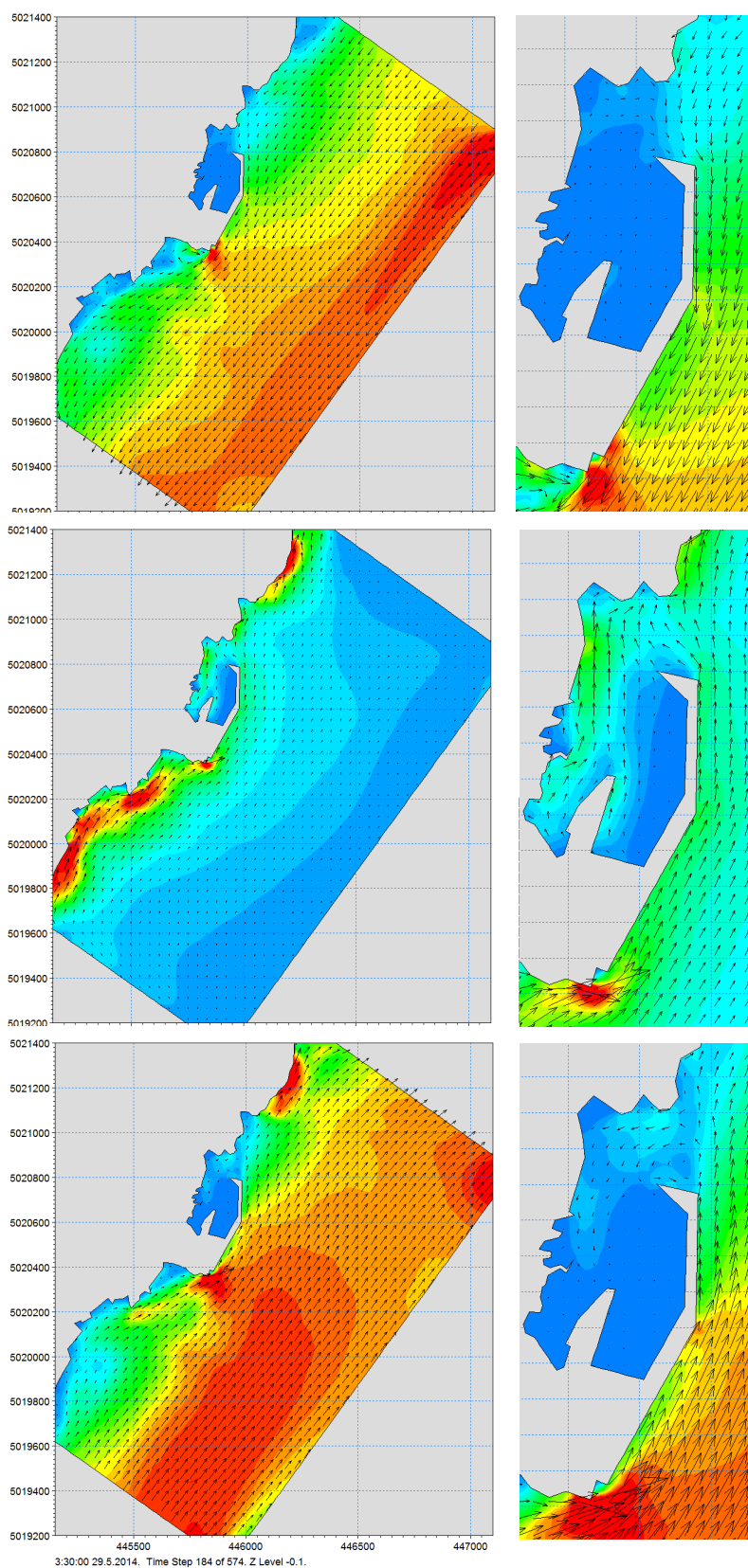
Slika 5.2a Satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri postojećem stanju izgrađenosti obalne crte u terminima 23.5.2014. 16:30 (gore), 24.5.2014. 16:30 (sredina) i 29.5.2014. 3:30 (dolje)



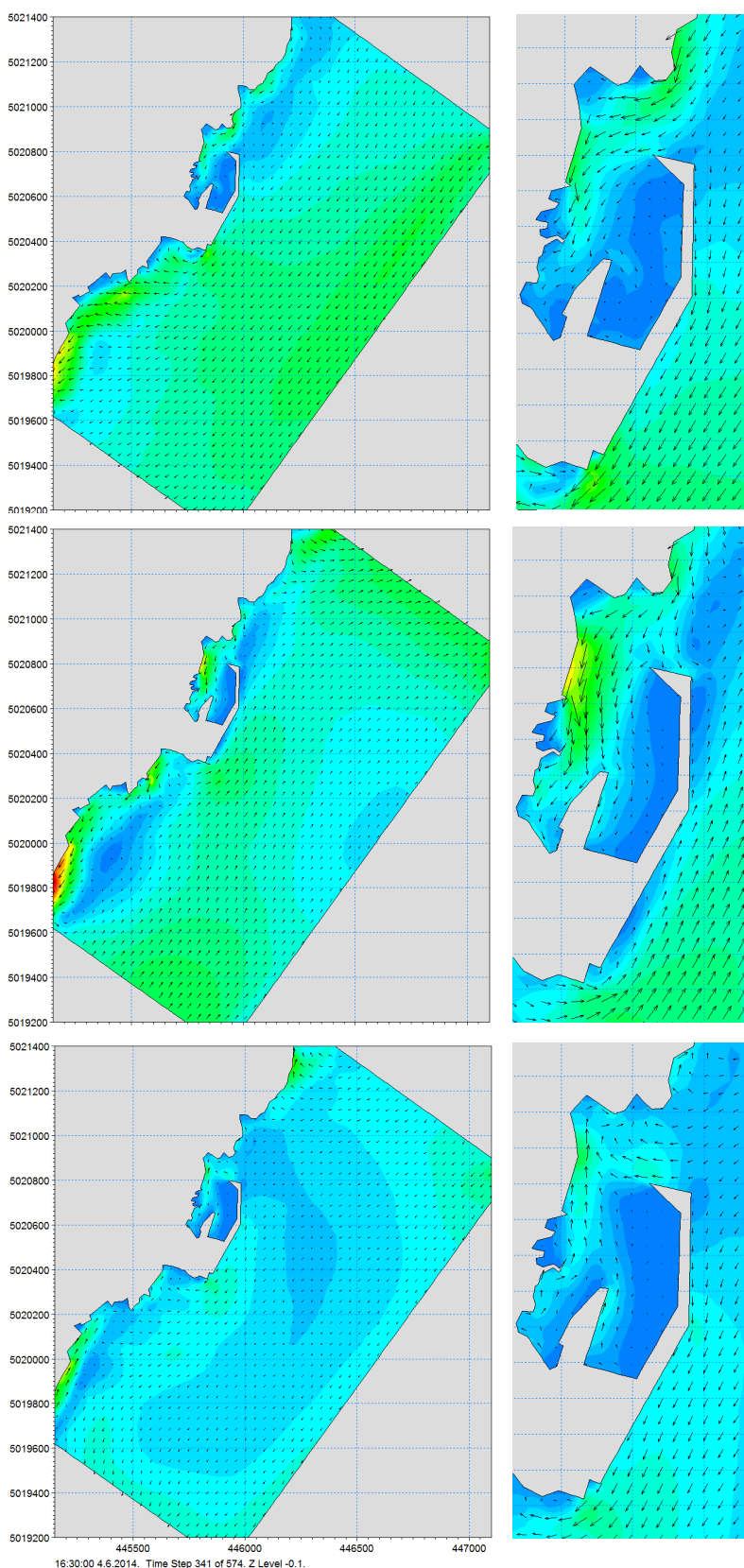
Slika 5.2b Satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri postojećem stanju izgrađenosti obalne crte u terminima 1.6.2014. 11:30 (gore), 3.6.2014. 18:30 (sredina) i 4.6.2014. 16:30 (dolje)



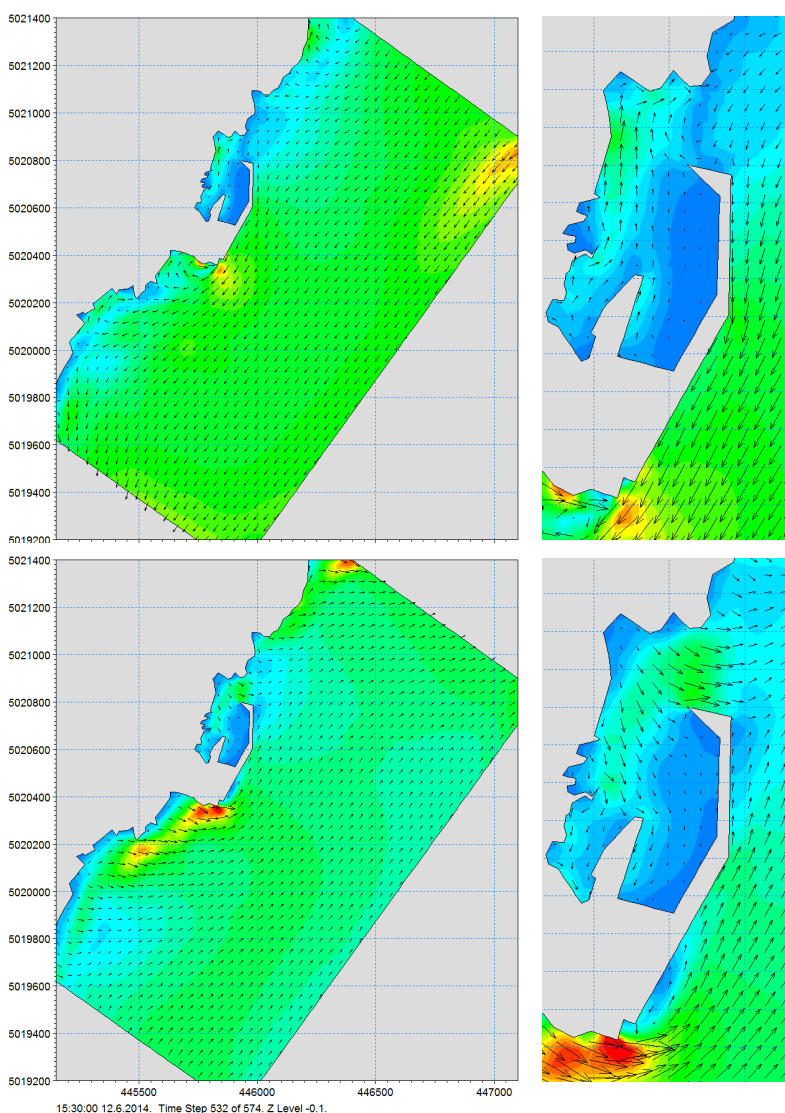
Slika 5.2c Satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri postojećem stanju izgrađenosti obalne crte u terminima 9.6.2014. 12:30 (gore) i 12.6.2014. 15:30 (dolje)



Slika 5.3a Satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri planiranom stanju izgrađenosti obalne crte u terminima 23.5.2014. 16:30 (gore), 24.5.2014. 16:30 (sredina) i 29.5.2014. 3:30 (dolje)



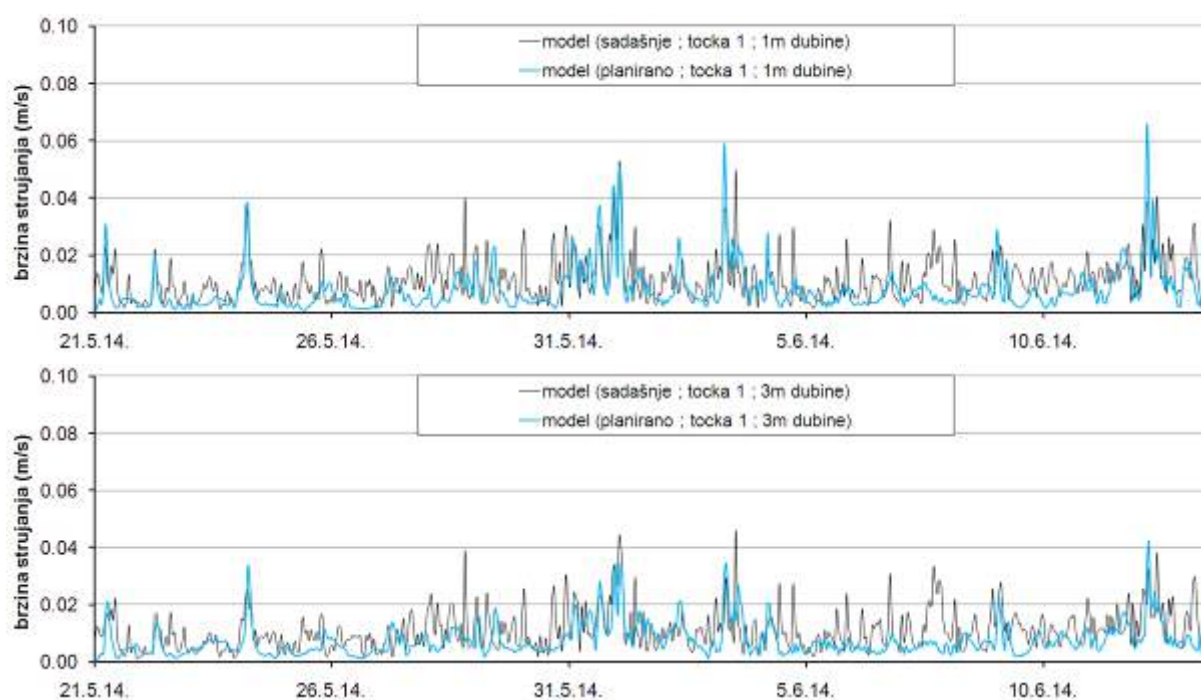
Slika 5.3b Satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri planiranom stanju izgrađenosti obalne crte u terminima 1.6.2014. 11:30 (gore), 3.6.2014. 18:30 (sredina) i 4.6.2014. 16:30 (dolje)



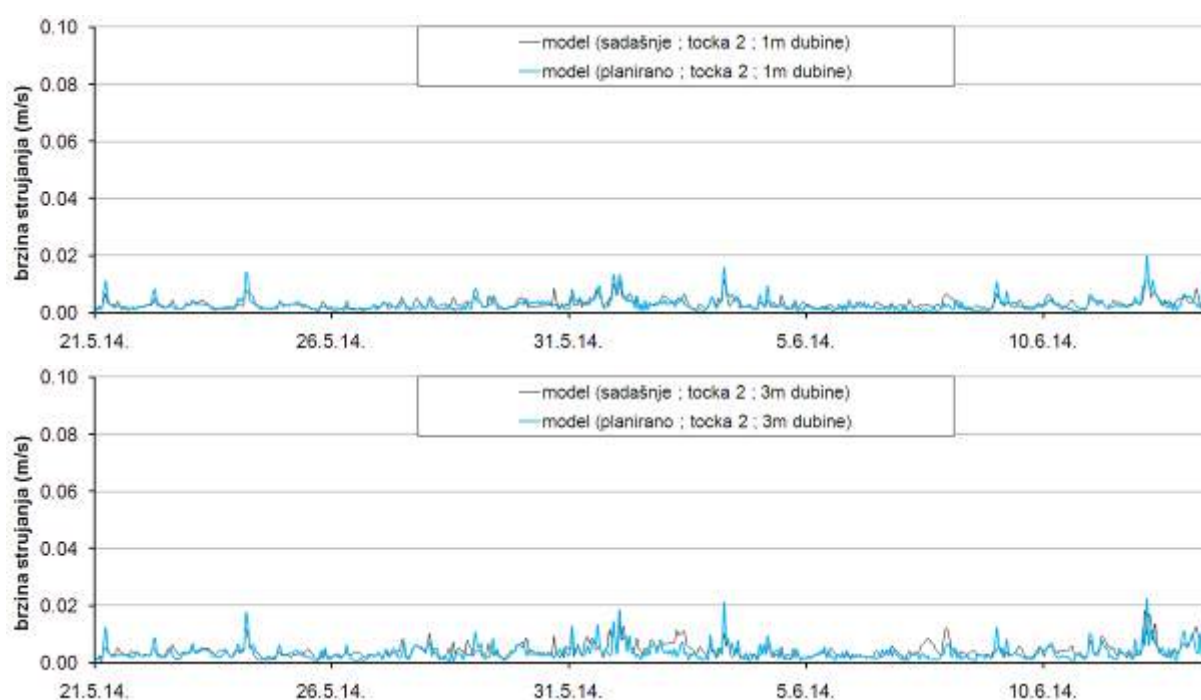
Slika 5.3c Satno usrednjena polja strujanja na dubini 1m pri planiranom stanju izgrađenosti obalne crte u terminima 9.6.2014. 12:30 (gore) i 12.6.2014. 15:30 (dolje)

Tablica 5.1 Srednje vrijednosti vertikalno usrednjenih brzina strujanja za odabrane 4 točke (slika 5.1) tijekom perioda provedenih numeričkih analiza (21.5.14-20.6.14) pri sadašnjem i projektom stanju izgrađenosti obalne crte

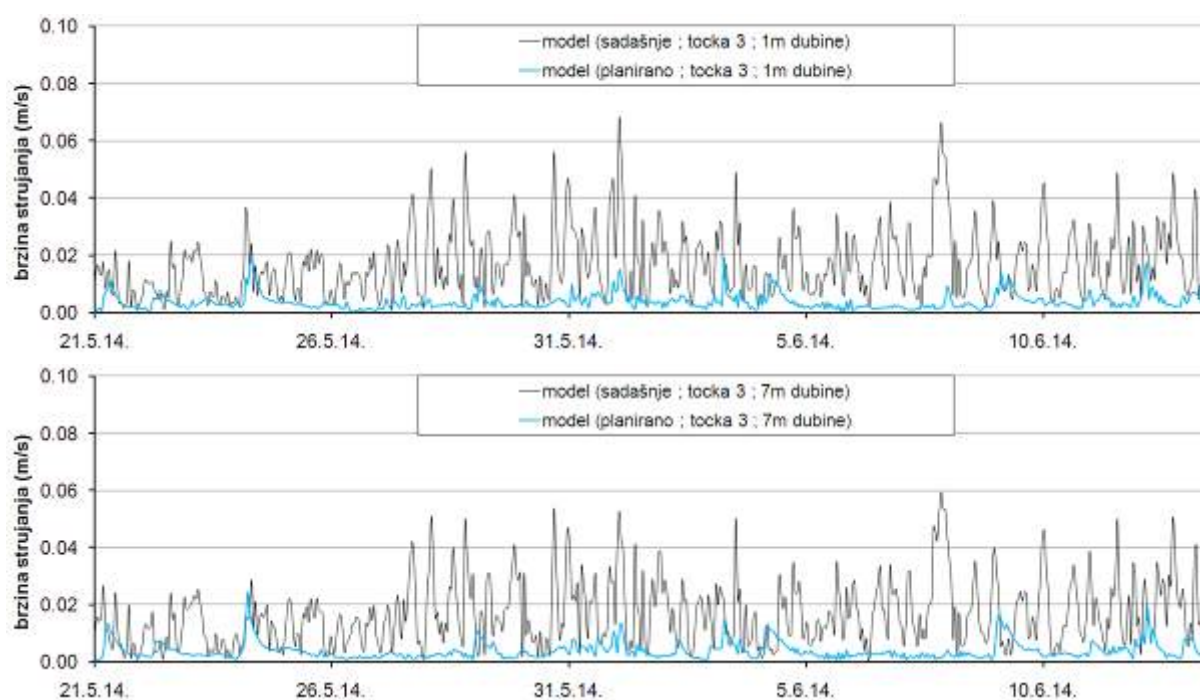
	Točka 1		Točka 2		Točka 3		Točka 4	
	postojeće (cm/s)	projekt (cm/s)	postojeće (cm/s)	projekt (cm/s)	postojeće (cm/s)	projekt (cm/s)	postojeće (cm/s)	projekt (cm/s)
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
	1,2	0,8	0,5	0,5	1,9	0,6	2,8	1,0
	100	67	100	100	100	32	100	36



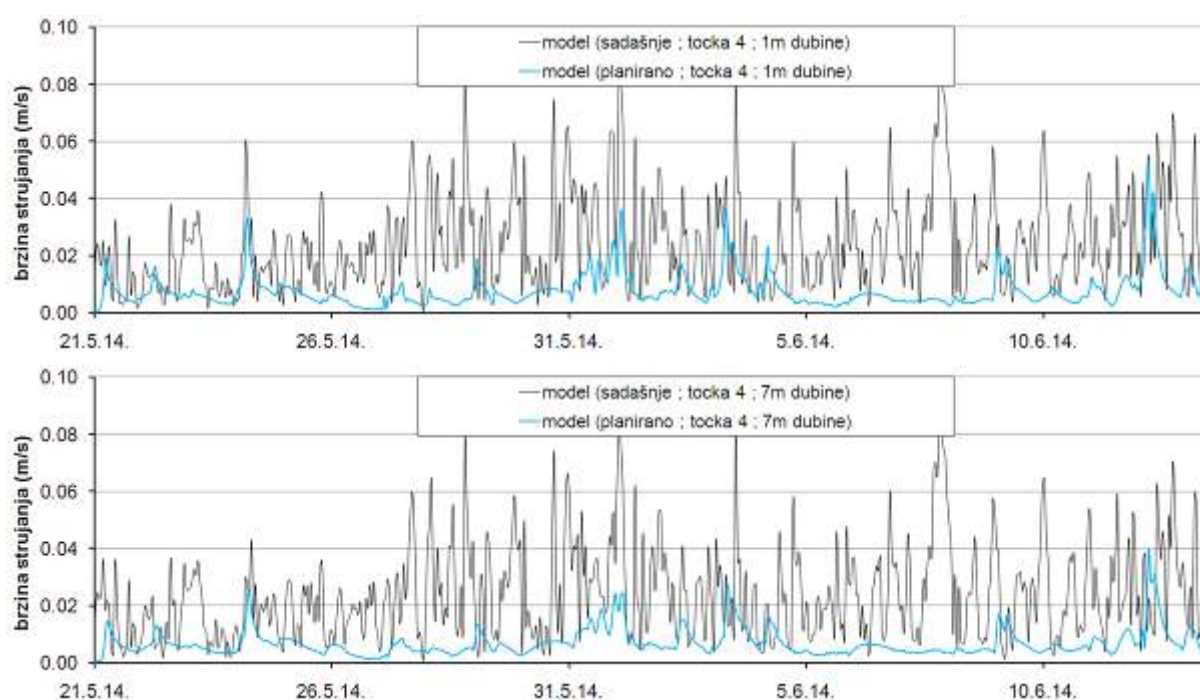
Slika 5.4 Vremenske serije modelskih brzina strujanja za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti za kontrolnu točku KT1 (slika 5.1) na dubini 1m (gore) i 3m (dolje)



Slika 5.5 Vremenske serije modelskih brzina strujanja za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti za kontrolnu točku KT2 (slika 5.1) na dubini 1m (gore) i 3m (dolje)



Slika 5.6 Vremenske serije modelskih brzina strujanja za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti za kontrolnu točku KT3 (slika 5.1) na dubini 1m (gore) i 7m (dolje)



Slika 5.7 Vremenske serije modelskih brzina strujanja za sadašnje i planirano stanje izgrađenosti za kontrolnu točku KT4 (slika 5.1) na dubini 1m (gore) i 7m (dolje)

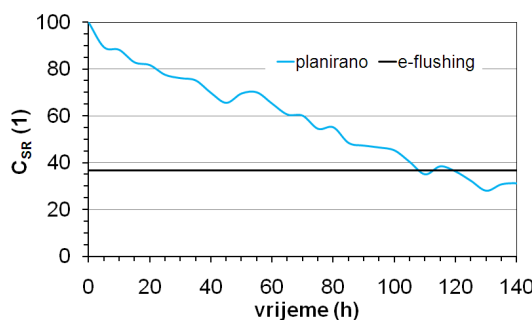
Ekološka nesreća

Za slučaj ekološke nesreće rezultat numeričkih simulacija dan je u obliku polja koncentracije modelskog zagađivala na detalju unutar cjelokupnog modeliranog području u nekoliko termina nakon unosa zagađivala, samo za rješenje planiranog stanja izgrađenosti. Inicijalna bezdimenzionalna vrijednost koncentracije unosa zagađivala je 100. Prikazani oblaci koncentracije zagađivala prikazani su s rubnom izolinijom koncentracije 0,00001 odnosno razrjeđenja 10^7 puta.

Na slici 5.9 prikazana su polja koncentracije zagađivala za 1., 2., 4., 8., 16., 24., 36. i 48. sat nakon nastupa ekološke nesreće u točki E1 (vidi sliku 3.1) a na slici 5.10 za slučaj nastupa ekološke nesreće u točki E2 (vidi sliku 3.1).

Izmjena mora

U nastavku se prikazuju rezultati numeričke analize izmjene mora prema prethodno objašnjenjima i usvojenoj metodologiji. Na slici 5.12 prikazana su polja vertikalno usrednjenih koncentracija traserske otopine za planirano stanje izgrađenosti [2]. Prikazana polja se odnose na situacije s pomakom od 10, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150. i 170 sati od inicijalne raspodjele koncentracija u štíćenom akvatoriju luke (bezdimenzionalna vrijednost koncentracije traserske otopine 100, slika 3.1). Vremenska serija srednje koncentracije traserske otopine $C_{SR}(t)$ u štíćenom akvatoriju luke (slika 3.1) prikazana je na slici 5.8.

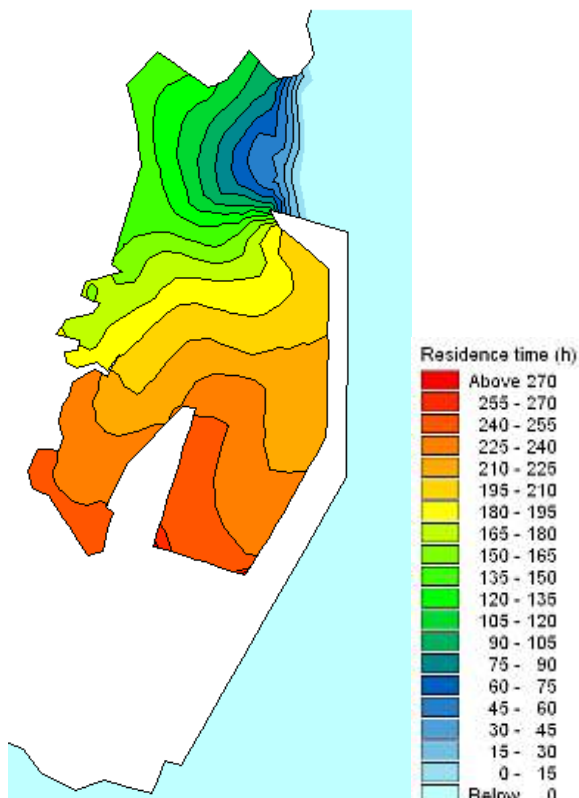


Slika 5.8 Vremenske serije srednjih koncentracija traserske otopine $C_{SR}(t)$ u štíćenom akvatoriju luke za projektno stanje obalne crte

Ukoliko se za procjenu izmjene mora koristi parametar tzv. e-flushing time (vrijeme potrebno da se inicijalna srednja koncentracija smanji na vrijednost $1/e$ od početne koncentracije), za planirano stanje izgrađenosti dobiva se vrijednost e-flushing time ≈ 110 h (slika 5.8).

Na slici 5.9 dan je prikaz parametra koji se naziva vrijeme zadržavanja (eng: residence time). Vrijeme zadržavanja se računa za prostorne točke mreže modela (x,y,z) pomoću funkcije $r(x,y,z,t) = C(x,y,z,t) / C_0(x,y,z)$, gdje C i C_0 predstavljaju koncentracije čestica, pa se vrijeme zadržavanja izražava jednadžbom:

$$\tau(x,y,z) = \int_0^{\infty} r(x,y,z,t) dt$$



Slika 5.9 Polje vremena zadržavanja (eng: residence time) za planirano stanje izgrađenosti

C.4.12.6. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenih numeričkih analiza valnih deformacija dobiven je uvid u prostornu raspodjelu značajnih i maksimalnih valnih visina u predmetnom akvatoriju pri incidentnim smjerovima valovanja NE (80°), SE (145°) i SSE (160°) za povratne periode od 5god. i 100god.

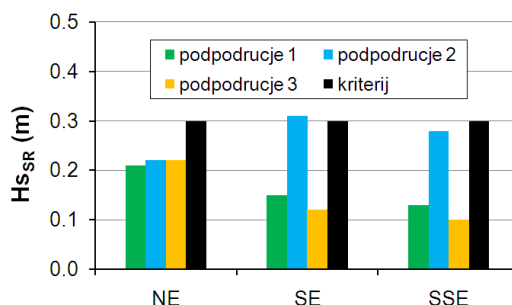
Kako bi se dao komentar o funkcionalnosti štice dijela luke (gibanje plovila i mogućnost trajnijeg boravka na njima, uključujući spavanje) za planirano projektno rješenje, predmetni akvatorij podjeljen je na 3 podpodručja (slika 6.1). Za prikazana podpodručja definiran je zajednički kriteriji funkcionalnosti temeljem značajnih valnih visina H_s prema Hrvatskom registru brodova za plivajuće pontone u lukama i marinama:

$H_s \leq 0,3m$, jednom u razdoblju većem ili jednakom od 5 godina.



Slika 6.1 Podpodručja u štíćenom dijelu luke za ocjenu zadovoljenja postavljenih kriterija (projektno stanje izgrađenosti)

Na slici 6.2 prikazani su odnosi između proračunatih srednjih značajnih valnih visina po podpodručjima i usvojenih dozvoljenih značajnih valnih visina prema kriteriju funkcionalnosti.



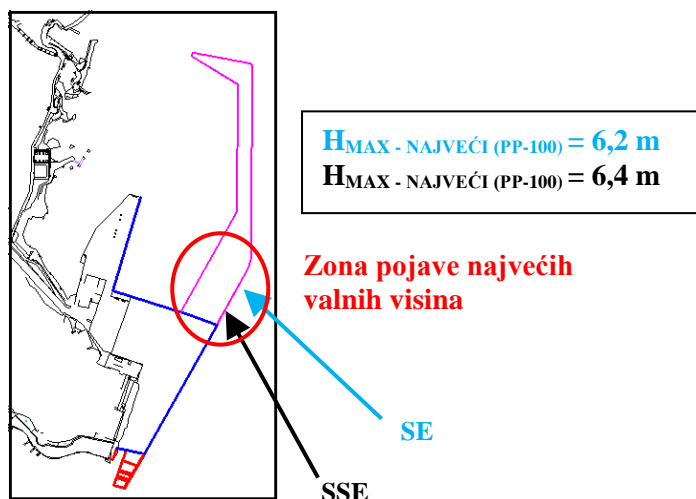
Slika 6.2 Odnosi između proračunatih srednjih značajnih valnih visina po podpodručjima i usvojenih dozvoljenih značajnih valnih visina prema kriteriju funkcionalnosti

Najveće valne visine u štíćenom dijelu luke pojaviti će se pri SE incidentnom smjeru valovanja, u podpodručju 2, i to uslijed prelijevanja. U tom slučaju radi se samo o „blagom“ premašenju usvojenog kriterija funkcionalnosti od dva centimetra. Nadalje, najveće značajne valne visine ispred glavnog lukobrana pri povratnom periodu 5 godina iznose 4,1m (pri incidentnom smjeru SSE), odnosno 3,6m (pri incidentnom smjeru SE).

Za potrebe proračuna stabilnosti konstrukcije provedene su analize s incidentnim valovima vezanim uz povratne periode od 100 godina. Prema rezultatima proračuna najveće valne visine pojavljuju se pri incidentnom smjeru SSE, pri čemu najveća maksimalna valna visina ispred glavnog lukobrana iznosi 6,4m. Pri incidentnom smjeru SE najveća maksimalna valna visina ispred glavnog lukobrana iznosi 6,2m. Najveće značajne valne visine povratnog perioda 100 godina proračunate su s vrijednostima $H_{S-PP100} = 5,1m$ u slučaju valovanja SE incidentnog smjera te $H_{S-PP100} = 5,4m$ u slučaju SSE incidentnog smjera valovanja (slika 6.3). Obzirom da je incidentni kut valova iz SSE smjera u odnosu na os glavnog

lukobrana blaži nego za valove SE incidentnog smjera, proračun stabilnosti konstrukcije treba referencirati na SE incidentni smjer (slika 6.3).

Obzirom na dobivene proračunske vrijednosti značajnih i maksimalnih valnih visina ispred obalne crte na dionici glavnog lukobrana, očigledno je da u projektu treba posvetiti dodatnu pažnju na rješavanje problema prelijevanja (proračun prema [11] ukazuje na srednji protok prelijevanja od $0,05 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}'$ u slučaju pojave vala SE incidentnog smjera i PP=5 godina)



Slika 6.3 Najveće značajne i maksimalne valne visine ispred glavnog lukobrana prema projektnom rješenju [2] za povratni period 100 godina

Provedena numerička analiza strujanja, izmjene mora i pronosa zagađivala pri nastupu ekološke nesreće na akvatorijalnom području omogućuje kvantitativnu procjenu utjecaja projektom predviđenih gradnji (izmjene obalne crte) na sliku strujanja u predmetnom akvatoriju planiranog zahvata.

Izmjena obalne crte s dogradnjom novih konstrukcijskih cjelina prema idejnom rješenju luke Opatija [2] uzrokovati će smanjenja brzine strujanja u akvatoriju luke za prosječno $\approx 41\%$ u odnosu na postojeće stanje.

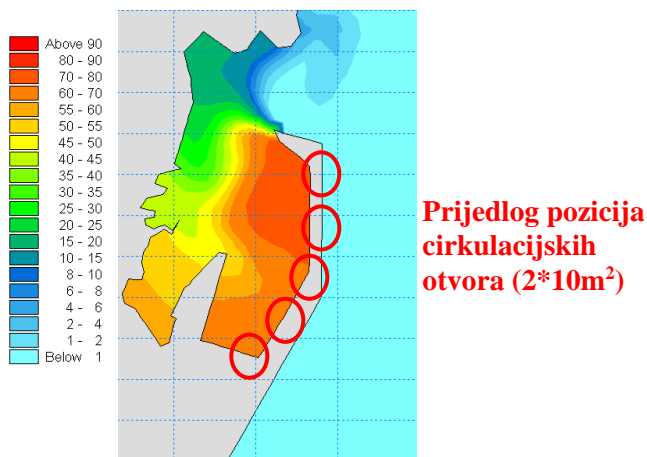
Potrebno je naglasiti da u dijelovima postojećeg akvatorija luke Opatija prevladava strujanje relativno slabog intenziteta i u sadašnjem stanju izgrađenosti (po vertikali stupca mora prosječno $\approx 0,5 \text{ cm/s}$).

Najduže zadržavanje „starog“ mora u šticienom akvatoriju planirane luke pojavljuje se na lokaciji sjeveroistočnog dijela luke (neposredno uz glavni lukobran, vidi 6.4). Izvedba cirkulacijskih otvora u tijelu glavnog lukobrana (ukupna površina otvora na dvije lokacije uzduž glavnog lukobrana $2 \cdot 10 \text{ m}^2$) pospiješila bi izmjenu mora u toj „mrtvoj“ zoni.

Eventualna intervencija s ciljem spriječavanja širenja oblaka zagađivala u šire akvatorijalno područje biti će potpomognuta izvedbom planiranog zahvata, poglavito zbog izvedbe glavnog lukobrana u vidu pune konstrukcije. Pri tome smanjena cirkulacija i izmjena mora znatno doprinosi zadržavanju i lokaliziranju oblaka onečišćenja, uz bolju mogućnost poduzimanja sanacijskih mjera.

Rezultati numeričke analize pokazali su da dio oblaka onečišćenja (nastalog uslijed ekološke nesreće) izlazi izvan luke Opatija tek cca 6 sati nakon inicijacije ekološke nesreće, pa ostaje dovoljno vremena za primjenu interventnih sanacijskih mjera unutar akvatorija luke.

Takozvano „e-flushing“ vrijeme za akvatorij luke Opatija prema idejnom rješenju [2] iznosi 110 sati.



Slika 6.4 Pozicija najdužeg zadržavanje „starog“ mora u štíćenom akvatoriju planirane luke (izraženo crvenom bojom) te prijedlog pet pozicija otvora za cirkulaciju mora u tijelu glavnog lukobrana s površinom pojedinačnog otvora od 10m²

C.4.13. BUKA

Područje luke Opatija za koju je predviđena dogradnja, ima osnovnu funkciju vezanu za putnički promet što znači prekrcaj putnika sa plovila na kopno i obrnuto te sve ostale aktivnosti vezane na takvu vrstu usluge. Dogradnjom luke prema rješenju u ovoj studiji uvode se novi elementi ponude. To je bitno naglasiti kako bi se cjelokupan prostor mogao sagledati i definirati u smislu prisustva buke koja je isključivo vezana na izvore, a koji svoje ishodište imaju u lučkim aktivnostima koje će se prema novom rješenju javljati.

Pored izvora buke koji svoje ishodište imaju na obalnom dijelu luke, u postojećoj zoni prisutni su i ostali utjecaji buke koji se mogu podijeliti na slijedeće:

- *postojeći utjecaj buke od prometovanja plovila* – prostor luke nalazi se u dijelu šireg akvatorija koji služi za promet različitih plovnih jedinica od manjih plovila, turističkih brodica, putničkih brodova, ribarskih brodova do brodova za prevoz tereta. Kontinuitet buke izazvane od prometovanja plovila sukladan je veličini prometa što znači da buka raste u periodima veće opterećenosti što je izrazitije u ljetnim mjesecima kada je putnički prijevoz i prijevoz manjim plovilima u porastu.
- *postojeći utjecaj buke od cestovnog prometa* – postojeći plato luke Opatija povezan je prometnicom sa centrom Opatije. Preko te prometnice odvija se promet vozila koja kao odredište koriste postojeći parking plato u sklopu luke ili susjedne prilazne spojne ceste do ulaza u hotelski kompleks. Obzirom na stalnu opterećenost promatranog prostora vozilima prisutnost buke od

vozila je praktički stalna i nije zanemariva. Za opskrbu cjelokupnog prostora uz luku gdje se nalaze ugostiteljski, hotelski objekti, ljetna pozornica, benzinska pumpa i ostalo koriste se dostavna kombi vozila i kamioni što također stvara određeno opterećenje bukom izazvano prometovanjem vozila.

Norme za dozvoljene razine buke rezultat su stupnja razvoja i materijalnog potencijala. Složenost buke i problemi njenog štetnog utjecaja na čovjeka, su nedvojbeni, jer buka direktno oštećuje organ sluha, negativno djeluje na centralni nervni sistem, smeta, zamara, razdražuje, smanjuje sposobnost itd.

Svi utjecaji štetnog djelovanja buke još uvijek nisu dovoljno ispitani, pa se ni dozvoljene razine buke ne mogu jednostavno usaglasiti i kontrolirati s normama koje trebaju garantirati sigurne uvjete života, rada i odmora čovjeka. S novim naučnim otkrićima štetnog djelovanja buke i tehničkim dostignućima njene efikasne redukcije i norme buke će se vjerojatno mjenjati.

Kao mjerna veličina buke koja se mijenja vremenski i po frekvenzijskom sustavu služi energetski ekvivalentna trajna razina buke $L_{A,eq}$ u dB (A) (dan = 65 dBA/noć = 50 dBA) za područje luke.

To je razina stalne buke koja bi imala isti učinak na čovjeka kao i buka promjenjive razine istog vremenskog trajanja.

Na osnovu velikog broja istraživanja koja su zadnjih godina provedene u svijetu, ustanovljeno je da razine buke od 55-68 decibela preko dana nemaju negativnog utjecaja na prosječnog čovjeka, dok je za odmor preko noći (od 22 do 6 sati) potrebno smanjiti razinu buke za 8-10 decibela.

Prisutnost postojeće buke u promatranom području isključivo je vezana na prethodno navedene izvore. Direktni utjecaj buke negativno djeluje na zaposlenike i korisnike koji rade ili se privremeno nalaze na području luke, dok se posebno treba voditi računa o utjecaju buke na okolni prostor obzirom na blizinu parka, ljetne pozornice i hotelskog kompleksa. Obzirom na postojeće stanje opterećenosti bukom od plovila u akvatoriju luke, njegovim proširenjem tj. povećanjem kapaciteta za očekivati je da će se utjecaj buke povećati i zona utjecaja proširiti što će se nakon izgradnje i mjerenja kroz program praćenja stanja buke morati rješavati.

U skladu s posebnim propisima iz područja zaštite od buke Grad Opatija provodi zaštitu od buke te u tom smislu izrađuje kartu buke i akcijski plan. Zaštita od prekomjerne buke osigurava se i primjenom propisa o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj rade i borave ljudi.

C.4.14. GOSPODARENJE OTPADOM

U prostoru postojeće luke Opatija vrši se prikupljanje i zbrinjavanje otpada, a koji je vezan i na vrstu otpada. Na području pod upravom Županijske lučke uprave Opatija – Lovran - Mošćenička Draga na snazi je „**Plan gospodarenja otpadom s brodova**“ koji se primjenjuje a propisuje prihvati i rukovanje brodskim akumuliranim otpadom. Planom se reguliraju načini i procedure gospodarenja brodskim otpadom, zaštita morskog okoliša te zaštita od onečišćenja kopnenog područja u ingerenciji Županijske lučke uprave.

U svrhu provedbe plana gospodarenja otpadom Županijska lučka uprava ugovorno je vezana sa Lučkim koncesionarom (specijalizirane tvrtke) tj. pravnom osobom koja je Ugovorom o koncesiji dobila na korištenje lučko područje za obavljanje te djelatnosti.

Na području luke Opatija na vidljivom mjestu nalaze se kontejneri za prihvata krupnog otpada te spremnik za prihvata otpadnih ulja. Brodski komunalni i krupni otpad preuzima JKP "Komunalac"-Opatija, "Čistoća"-Rijeka, "Ecooperativa"-Matulji, "Dezinsekcija"-Rijeka ovisno o količini i vrsti otpada.

Tijekom građenja i korištenja najveći dio otpada koji će nastati prema Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom otpada (NN50/05; 39/09) otpad spada u:

- 13 otpadna ulja i otpad od tekućih goriva
- 13 02 otpadna maziva ulja za motore i zupčanike
- 13 02 04* klorirana maziva ulja za motore i zupčanike, na bazi mineralnih ulja- opasni otpad
- 13 02 05* neklorirana maziva ulja za motore i zupčanike, na bazi mineralnih ulja-opasni otpad
- 13 02 06* sintetska maziva ulja za motore i zupčanike- opasni otpad
- 13 02 07* biološki lako razgradiva maziva ulja za motore i zupčanike- opasni otpad
- 13 02 08* ostala maziva ulja za motore i zupčanike- opasni otpad
- 13 03 08* sintetska izolacijska ulja i ulja za prijenos topline- opasni otpad
- 13 03 09* biološki lako razgradiva izolacijska ulja i ulja za prijenos topline- opasni otpad
- 13 03 10* ostala izolacijska ulja i ulja za prijenos topline- opasni otpad
- 13 05 sadržaj iz separatora ulje/voda
- 13 05 02* muljevi iz separatora ulje/voda- opasni otpad
- 13 05 06* ulje iz separatora ulje/voda- opasni otpad
- 13 05 07* zauljena voda iz separatora ulje/voda- opasni otpad
- 13 07 otpad od tekućih goriva
- 13 07 01* loživo ulje i dizel-gorivo- opasni otpad
- 13 07 03* ostala goriva (uključujući mješavine)- opasni otpad

za koje je preporučena kemijsko-fizikalna obrada, termička obrada te odlaganje otpada uz kondicioniranje. Otpadna ulja se predaju ovlaštenom sakupljaču otpadnih ulja.

- 15 otpadna ambalaža; apsorbenzi, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način
- 15 01 ambalaža (uključujući odvojeno skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
- 15 01 01 ambalaža od papira i kartona
- 15 01 02 ambalaža od plastike
- 15 01 04 ambalaža od metala
- 15 01 06 miješana ambalaža
- 15 02 apsorbenzi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća
- 15 02 02* apsorbenzi, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu na drugi način specificirani), tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima- opasni otpad
- 15 02 03 apsorbenzi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća koja nije navedena pod 15 02 02,

za koje je preporučena termička obrada i odlaganje otpada uz kondicioniranje.

- 17 građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)
- 17 01 01 beton
- 17 04 05 željezo i čelik
- 17 05 zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i iskop od rada bagera
- 20 komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz obrta, industrije i ustanova) uključujući odvojeno skupljene sastojke

za koje je preporučena kemijsko- fizikalna obrada, termička obrada i odlaganje otpada uz kondicioniranje.

Boravkom ljudi koji će obavljati poslove vezane uz rekonstrukciju Luke nastajat će slijedeće vrste otpada:

- 20 komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz obrta, industrije i ustanova) uključujući odvojeno skupljene sastojke
- 20 03 ostali komunalni otpad
- 20 03 01 miješani komunalni otpad.

za koje je preporučeno zbrinjavanje biološkom i termičkom obradom te odlaganjem uz kondicioniranje.

Kameni materijal se nakon razvrstavanja u kategorije prema pogodnosti za ponovnu uporabu može ili koristiti, za novu ugradnju ili ga je potrebno zbrinuti kao otpad, odnosno predati ovlaštenoj osobi.

Osim otpada kod građenja, određene količine otpada nastat će i zbog rušenja postojećeg dijela obale zbog nužnog povezivanja postojećeg i novog. Materijal bi se mogao koristiti za ispune kod izgradnje lukobrana.

Neprijemnim prikupljanjem i odlaganjem otpada na gradilištu moguć je negativan utjecaj na tlo i vode. Odvozom otpada s lokacije i zbrinjavanjem svih nastalih vrsta otpada u skladu s važećim propisima i najboljom praksom sprječava se onečišćenje okoliša. Zbrinjavanje svog otpada s lokacije zahvata obavljat će ovlaštene pravne osobe s kojima nositelj zahvata Županijska lučka uprava ima potpisan ugovor o zbrinjavanju otpada.

Tijekom korištenja treba u potpunosti provoditi postojeći „**Plan gospodarenja otpadom s brodova**“ kojim je reguliran način i procedure gospodarenja brodskim otpadom, zaštita morskog okoliša te zaštita od onečišćenja kopnenog područja, a koje je u ingerenciji Županijske lučke uprave. Za gospodarenje otpadom nadležne su specijalizirane tvrtke koje su lučki koncesionari: *JKP“Komunalac“ - Opatija, „Čistoća“ - Rijeka, „Ecooperativa“ - Matulji, „Dezinsekcija“- Rijek.*

D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA

D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA

Utjecaj zahvata na sastavnice okoliša

D.1. Utjecaj na prostor

D.1.1. Tijekom građenja

- Prostor za izvođenje radova i mjesto gradnje je izrazito ograničenog karaktera jer je smješteno u centru Grada Opatije, na području postojeće luke i omeđen već definiranim površinama.
- Pristup gradilištu je moguć samo jednom prometnicom koja je lokalnog karaktera i služi za povezivanje glavne Opatijske prometnice sa lukom kao i povezivanje okolnog prostora tj. hotelskog kompleksa, područje parka, šetnicu te ljetnu pozornicu sa centrom grada tako da se tijekom gradnje očekuje izrazito negativan utjecaj na te elemente prostora.
- Obzirom da će se većina građevinske operative, materijala, kamena (580.000 m³) za potrebe radova u moru (izgradnja lukobrana) dovoziti morem očekuje se određeni utjecaj na akvatorij ispred same luke gdje će se tijekom izvođenja dio morskog prostora označiti i osigurati što znači da će se ulaze i izlaze iz područja luke morati kontrolirati naročito tijekom povećanih inteziteta radova.
- Tijekom izvođenja radova naročito u prostoru predviđenom za komunalne vezove morat će se izvršiti privremena preseljenja plovila u ovisnosti od faznosti i dinamike izvođenja.

D.1.2. Tijekom korištenja

- Nakon izgradnje i početkom rada luke prema rješenju iz zahvata očekuje se izrazito pozitivan utjecaj jer će se novom organizacijom prostora dobiti kvalitetnija i bolja ponuda luke u smislu prihvata većeg broja plovila, organizacije prihvata plovila, mogućnost prihvata kruzera i megajahti te ostalih većih ili manjih plovila, reorganizacija komunalnih vezova te otvaranja mogućnosti dodatnih ponuda u smislu nautičke ponude.
- Na lučkom platou vrši se reorganizacija u smislu prihvata vozila, autobusa , otvaranje garažnog parkinga, pružanje različite vrste usluge u objektu luke, otvaranje prostora za komunikaciju pješaka gdje se prostor luke uklapa kao nastavak šetnice i spaja sa područjem parka kao dio cjeline grada.
- Pristupna prometnica prema novom rješenju se djelomično uređuje.
- Luka u nautičkom smislu povećava uslugu u smislu prihvata turističkih plovila čime se otvaraju nove razvojne mogućnosti i stvara pozitivan utjecaj na ostale aktivnosti koje se kroz turizam dalje unapređuju, kultura, ugostiteljstvo, marketing, trgovina i sl.

D.2. Utjecaj na vode

Vode kao prirodni resurs treba zaštititi, odnosno omogućiti mjere zaštite koje će smanjiti ili poništiti negativne utjecaje koji se javljaju tijekom građenja ili korištenja zahvata.

D.2.1. Utjecaj na vode tijekom građenja

- Predviđena dogradnja konstrukcije obale neće imati utjecaj na dinamiku voda u krškom podzemlju. **Lokacija se nalazi izvan zaštitnih zona izvorišta pitke vode**
- Obzirom na povećanje i proširenje aktivnosti na platou luke, izgradnju poslovnih i uslužnih prostorija, garažnog prostora i dr. dolazi do povećanja broja korisnika luke i lučkog prostora te dolazi do potrebe proširenja postojećeg sustava odvodnje i izgradnju novog dijela a koji treba obuhvatiti sustave sanitarnih, oborinskih, tehnoloških otpadnih voda te otpadne vode sa plovila.
- Tijekom građenja mogu se očekivati određene poteškoće kod izrade uklapanja novog u postojeće stanje sustava sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda u sustav sanitarnih otpadnih voda.
- Za vrijeme građenja na prostoru luke koji će biti u obuhvatu gradilišta može doći do zagađenja površinskih oborinskih voda od zagađenja materijalom te u slučaju nekontroliranih kvarova na strojevima gdje može doći do ispusta ulja iz strojeva.
- Najbitniji utjecaj na vode koji se tijekom građenja može javiti vezan je za moguća zagađenja mora kod potencijalnih incidentnih situacija tijekom građenja kao i u slučaju vremenskih nepogoda gdje može doći do ispiranja građevinskih površina i poremećaja kvalitete morske vode. *(obrađeno u sklopu kakvoće mora)*

D.2.1. Utjecaj na vode tijekom korištenja

- Negativni utjecaj od stvaranja sanitarnih otpadnih voda koje nastaju u sklopu sanitarnih čvorova koji su smješteni u turističko ugostiteljskim objektima, javnim sanitarnim čvorovima, yacht klubu i dr.
- Povećanjem površine luke povećava se i utjecaj oborinskih otpadnih voda koje se stvaraju na cjelokupnoj površini luke a koji obuhvaća manipulativne površine, prometnicu sa parking prostorom , pješački dio, krovne vode i dr.
- Utjecaj tehnoloških otpadnih voda koje se stvaraju iz restorana i kuhinja u sklopu ugostiteljskih objekata, zauljene vode sa otvorenih radnih i manipulativnih površina koje nastaju ispiranjem otvorenih površina putem oborina, u sklopu benzinske stanice, površina servisa za održavanje plovila i sl., zatim zauljene vode i ostale otpadne tvari iz zatvorenih servisnih sadržaja, tehnološke otpadne vode sa površina prališta brodica i sl.
- Utjecaj od stvaranja otpadnih voda i ulja sa plovila (crne, sive i kaljužne vode)

D.3. Utjecaj na kakvoću mora

D.3.1. Utjecaji tijekom građenja

Tijekom građenja utjecaj na kakvoću mora bit će izražen prvenstveno zbog građevinskih radovi koji se će se odvijati ne samo na obalnom nego i na dijelu površine pod morem.

- **Produbljivanje morskog dna** - projektom je predviđeno produbljivanje morskog dna na lokaciji predviđenoj za građenje. To će značiti otklanjanje nevezanih sedimenata na površini i iskop u karbonatnoj stijeni. Planirana izgradnja neće ugroziti stabilnost okolnog terena. Prilikom iskopa može doći do замуćenja mora. Te čestice mogu danima lebdjeti u vodi u obliku suspenzije i tako prouzročiti povećanu замуćenost mora. To ne mora biti samo pojava ograničena na zonu građenja, jer u zavisnosti od smjerova i brzine morskih struja, takav suspendirani nanos može biti prenošen nekoliko stotina metara prije taloženja na morsko dno. Zamućenje u moru događa se periodično u kišnom razdoblju zbog ispiranja sitnih čestica iz krškog podzemlja. Potrebno je napomenuti da je u opatijskoj luci more tijekom zimskog razdoblja 2014. godine bilo mjesecima jako замуćeno zbog iskopa u neposrednom zaleđu.

Prema planiranim aktivnostima, za očekivati je da će doći do utjecaja na morski okoliš prilikom slijedećih zahvata:

- **Izgradnja lukobrana i dogradnja nove obale s platoom** iziskuje obimne radove na nasipavanju akvatorija kamenim materijalom čime će se dijelom zatrpati pjeskoviti i muljeviti sediment, te će doći do određenog замуćenja mora.
Uslijed nasipavanja u vodenom stupcu neminovno će se povećati koncentracija suspendirane tvari. Pojava će biti vremenski ograničena, a provođenjem mjera zaštite tijekom gradnje i znatno reducirana.
- Zbog **prisutnosti teške mehanizacije** - građevinskih strojeva (bageri, rovokopači) i kamiona može doći do onečišćenja mora mineralnim uljima. Onečišćenje je moguće očekivati i s plovila i mehanizacije koji će se koristiti u svrhu dopreme kamenog materijala za izgradnju lukobrana.
- **Uklanjanje postojeće benzinske postaje** predstavlja također određeni rizik za onečišćenje morskog okoliša naftnim derivatima i iziskuje provođenje mjera zaštite.

D.3.2. Utjecaji tijekom korištenja

Luka Opatija nalazi se u središtu turističkog naselja, uz nju je izgrađeno šetalište, a u neposrednoj blizini protežu se plaže. Iz navedenih razloga kakvoća mora u samom akvatoriju luke ne smije svojim vizualnim efektom i neugodnim mirisima izazvati nepoželjni dojam, niti smije doći do onečišćenja okolnog mora. Onečišćenje mora treba, naravno, spriječiti i zbog zaštite morskog ekosustava.

Tijekom korištenja luka mogu se javiti sljedeći negativni utjecaji na okoliš:

- **Smanjivanje dinamike vodenih masa i nagomilavanje onečišćenja unutar akvatorija luke.** Jedan od osnovnih problema koji će se javiti kod izgradnje odnosno rekonstrukcije i dogradnje luka je smanjivanje dinamike vodenih masa koje može dovesti do nagomilavanja onečišćenja unutar akvatorija luke, u prvom redu hranjivih tvari i bakra. Izgradnjom lukobrana dinamika vodenih masa najviše će se smanjiti na području unutrašnjeg akvatorija sadašnje luke. Sadašnja kakvoća mora u ovom akvatoriju je dobra, a vodena masa izmjenjuje se s oligotrofnim morem vanjskog akvatorija. Zbog plitkoće akvatorija ovog dijela luke ne očekuje se raslojavanje vodenog

Onečišćenje mora fekalnim vodama s plovila može predstavljati značajan problem ukoliko ne postoji infrastruktura na kopnu za njihov prihvat. Problem mogu biti i sadržaji jahta i manjih plovila koja koriste tkz. kemijske zahode koji se sastoje od prijenosnog spremnika, a rade na osnovi razgradnje organske tvari pod djelovanjem kiseline. Sadržaj ovih zahoda se ne smije prazniti u more niti direktno, bez obrade ispuštati u javnu kanalizaciju.

Oborinske otpadne vode s prometnih, parkirališnih i manipulativnog platoa istezališta plovila s dizalicom mogu biti onečišćene suspendiranim česticama i mineralnim uljima. Najveće opterećenje tih voda javlja se pojavom kiše nakon sušnog razdoblja i ima određeni vremenski tijek trajanja nakon čega su ove otpadne vode mnogo manje onečišćene.

Na ovom platou nalazi se i ostaje u funkciji dizalica za izvlačenje plovila. Na ovom mjestu i dalje će se servisirati brodice lokalnog stanovništva. Pranje podvodnog i nadvodnog dijela brodica, te struganje ovih površina dovodi do onečišćenja mora česticama koje sadrže protuobraštajne premaze i boje. Također je moguće onečišćenje površine istezališta mineralnim uljima.

- **Otpadne tvari** koje nastaju u luci i objektima lučke nadogradnje mogu se svrstati u dvije kategorije: opasan otpad i komunalni otpad. Opasan otpad uključuje otpadna motorna ulja, otpadnu ambalažu od motornih ulja, uljne taloge s plovila, otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda (separatori, taložnice). Komunalni otpad u luci nastaje čišćenjem površina od čišćenja obale luke i otpad s brodica.
- **Benzinska postaja** predstavlja značajan rizik za onečišćenje mora naftnim derivatima, ali su mjere zaštite kod izgradnje i korištenja ovih objekata standardizirane pa se uz njihovu primjenu navedeni rizik jako smanjuje.

D.4. Utjecaj na životne zajednice morskog dna

D.4.1. Utjecaj tijekom građenja

Prema planiranim aktivnostima, za očekivati je da će doći do manjih utjecaja na okoliš prilikom slijedećih zahvata:

Nasipavanjem akvatorija kamenom proširit će se obalni rub i zatrpati, barem dijelom, muljeviti sediment.

Iskopavanje manjeg dijela sedimenta zbog dobivanja sigurne i čvrste baze za izgradnju potpornog zida - Radi se o minimalnim količinama materijala koje treba adekvatno zbrinuti korištenjem u izgradnji zahvata.

Navedeni zahvati mogu imati utjecaj na:

kakvoću mora – odmuljivanjem i nasipavanjem doći će do zamućivanja akvatorija u širem prostoru. Pojava će biti vremenski ograničena a provođenjem mjera zaštite tijekom gradnje i znatno reducirana.

Onečišćenje mora

- Prema planiranom zahvatu postupak odmuljivanja dijela akvatorija i kasnije zatrpavanja predstavlja najveći negativan utjecaj na morski okoliš.

- Olakšavajuća okolnost je što u akvatoriju pod negativnim utjecajem nikada nisu utvrđene ugrožene vrste kao ni nađene životne zajednice niti staništa.
- Pored toga područje zahvata nije veliko pa su predviđene količine mulja kojeg treba izvaditi su vrlo male.
- Rad brodova ili teške mehanizacije također može opteretiti akvatorij mineralnim uljima, no obzirom da je mali zahvat moguće onečišćenje se može smatrati minorno.

D.4.1. Utjecaj tijekom korištenja

- Tijekom boravka turističkih brodova na pristanu može doći do iznenadnih havarija koje bi u većoj ili manjoj mjeri, povremeno ili trajno ugrozile kakvoću akvatorija. Eko incident može izazvati havarije na tim brodovima zbog istjecanja goriva ili kaljužnih voda.
- Moguće su i ozbiljne havarije brodova ukoliko na vrijeme ne napuste pristan usljed nepovoljnih vremenskih uvjeta.

D.5. Utjecaj na kulturno - povijesnu baštinu

D.5.1. Utjecaj tijekom građenja

- Izgradnja luke i njezina buduća namjena predstavlja veći zahvat unutar gradske cjeline. Grad Opatija je turistička destinacija gdje je potrebno mjere zaštite provesti na razini grada. Veličina izgradnje (produženja) luke bitno mijenja njezinu veličinu i luka će biti izrazito dominantna građevina u akvatoriju Opatije. Potrebno je na što kvalitetniji način luku integrirati u gradsku cjelinu i ako je moguće smanjiti veličinu izgradnje. Izgradnja luke direktno utječe na vizualni identitet grada Opatije i njezine okolice. Zbog toga potrebno je izgradnju izvršiti tako da njezin vizualni utjecaj na grad i okolicu bude minimalan, odnosno u razinama koje neće ugroziti vizualni identitet grada i okolice. Urbanistička cjelina grada Opatije sastoji se od objekata kulturno-povijesnog značaja, prometnica i parkova.
- Unutar direktnog utjecaja izgradnje nalazi se ulica Zert koja povezuje grad i luku. Ulica Zert biti će prometna poveznica između grada i luke Opatija i potrebno je projektom dogradnje luke minimalno utjecati na izmjene perimetra ulice.
- U zoni utjecaja nalaze se objekti kulturno-povijesne baštine navedeni u poglavlju C.4.6. (*Kulturno povijesna baština*) Kopneni dio luke graniči sa objektima kulturno povijesnih vrijednosti (park Angiolina, Hotel Grand 4 opatijska cvijeta, Hotel Continental, Hotel Agava, Lungomare). Navedeni objekti nisu izravno ugroženi dogradnjom luke.
- Najveći utjecaj dogradnje luke vezan je uz morski dio gdje je potrebno mjerama zaštite osigurati podmorska (arheološka) istraživanja koja će potvrditi mogućnost dogradnje luke. U slučaju nailaska na bilo kakve arheološke ostatke provesti arheološki nadzor.
- Sadašnja luka Opatija izgrađena krajem 19. stoljeća, izravno je ugrožena dogradnjom i potrebne su mjere zaštite koje će osigurati zaštitu postojećeg dijela luke.
- Moguć utjecaj na objekte prouzrokovan radom građevinskih strojeva i vibracijama

D.5.2. Utjecaj tijekom korištenja

- Nakon izgradnje i korištenja novog lučkog prostora javlja se pozitivan utjecaj na elemente kulturno povijesne baštine jer se korištenjem luke, povećanjem broja gostiju i putnika daje na značaju i objektima kulturno povijesne baštine koji se nalaze u neposrednoj blizini, a omogućuju dodatnu turističku ponudu.

D.6. Utjecaj na stanovništvo, namjenu i korištenje

D.6.1. Utjecaji tijekom građenja

- Tijekom građenja javlja se negativni utjecaj jer je područje luke smješteno u neposrednoj centralnoj zoni naselja te će se u tijeku građenja sve funkcije luke koje se i inače moraju obavljati morati reorganizirati
- U zoni građenja dolazi do otežane komunikacije obzirom da je područje luke koje se rekonstruira namjenjeno parkingu vozila koje će se tijekom građenja morati preseliti, zatim dolazi do negativnih utjecaja zbog preusmjerenja i rezerviranja dijela prostora koji služe u svrhu pješačkog prometa, obalne šetnice i komunikacije kod ulaska u park.
- Ograđivanje gradilišne zone privremenom ogradom koja služi u svrhu zaštite obuhvatiti će veći dio lučkog prostora koji će za vrijeme građenja biti trajno zaposjednut
- Obzirom na blizinu hotelskih objekata može se očekivati određeni negativni utjecaj obzirom da se izgradnja nemože obaviti u periodu van turističke sezone tj. biti će zasigurno potrebno više vremena za realizaciju cjelokupnog zahvata
- Pozitivni efekt tijekom građenja javlja se zbog zaposlenosti operative što ujedno znači i zaposlenost ljudi u vremenu građenja ali i prije jer je tijekom pripreme potrebno izraditi svu potrebnu dokumentaciju dok se tijekom građenja sve mora realizirati u operativnom smislu što iziskuje angažiranost građevinskih radnika, instalatera, arhitekata, i ostalog potrebnog kadra.

D.6.1. Utjecaji tijekom korištenja

- Nova koncepcija luke donosi cijeli niz pozitivnih utjecaja koji su vezani na namjenu i korištenje prostora, usklađenja sa odrednicama i ciljevima prostorno-planskih mjera i obaveza
- Nova funkcionalnost luke omogućuje unaprijeđenje postojećih i razvoj novih djelatnosti koje su vezane na lučke, pomorske, transportne, turističke, ugostiteljske, informacijske i ostale aktivnosti koje je prema novoj ponudi luke potrebno obavljati.
- Pozitivni utjecaj po pitanju dodatnog zapošljavanja ljudi u sklopu lučkih aktivnosti koje je potrebno obaviti.
- Nakon realizacije zahvata potrebno je novonastalo stanje unijeti u svu prostorno-plansku dokumentaciju u sklopu propisanog postupka.

D.7. Utjecaj na krajobraz

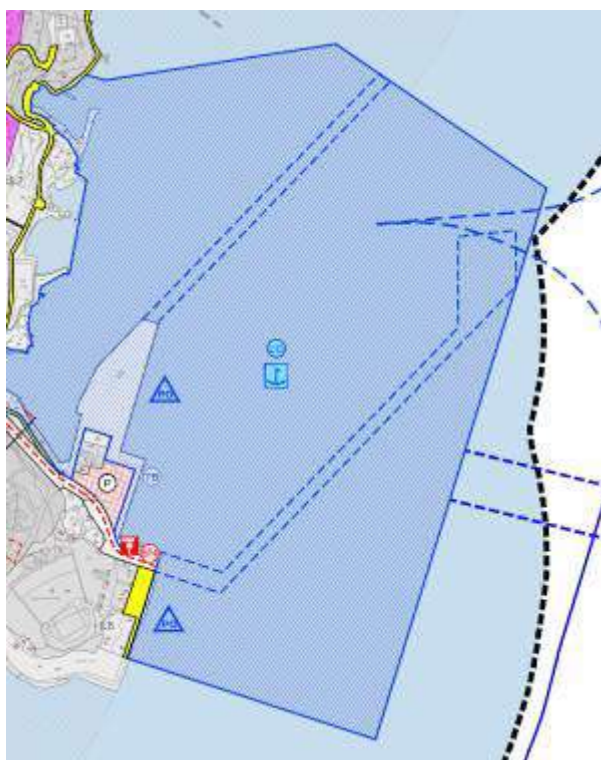
Obalni pojas Liburnije (od Preluka na sjeveru do Mošćeničke drage na jugu) karakterizira stjenovita i strma obala sa manjim uvalama nedovoljno velikim i zaštićenim za formiranjem luka, koje su iskorištene za zone sporta i rekreacije (kupališta). Karakteristika tog obalnog područja su i velike dubine mora i izloženost utjecaju vjetrova juga i bure, stoga svako povećanje zaštićenog lučkog područja zahtjeva izgradnju ili dogradnju lukobrana, čime se mijenja postojeća obalna crta. Oblik i položaj lukobrana određen je smjerovima dominantnih vjetrova.

Većina postojećih luka, lučica i privezišta zapravo su povijesne luke nastale u vrijeme razvitka samih naselja. Takva je i luka Opatija čije su konture većinom nastale još početkom 19. st., ali isto nisu dio prirodne uvale već je veći dio luke nasipan.

Administrativno područje Grada Opatije obuhvaća obalni pojas u dužini od 9,7 km, i to luke Volosko, Opatija i Ika, i privezišta: Dražica, Portić, i Ičići i ACI marinu Opatija i marinu Admiral, i većina tih luka i privezišta (osim marina) su u potpunosti zauzete komunalnim vezovima.

Liburnija svoj razvitak bazira prvenstveno na turizmu, stoga se nameće i potreba za povećanjem lučkih kapaciteta i podizanjem kvalitete postojećih lučkih djelatnosti. Prostorno – planski su povećanja lučkih kapaciteta, bilo za nautički turizam ili za komunalne vezove, planirana u sklopu dogradnje postojećih luka. Jedine luke koje su izgrađene izvan postojećih povjesnih luka su ACI marina Opatija u Ičićima i marina Admiral u Opatiji i obje luke su značajno promijenile krajobraz. Upravo iz tog iskustva nameće se potreba da se novi kapaciteti pokušaju realizirati proširenjem postojećih luka, naravno sa što manjim utjecajem na postojeći krajobraz.

Za područje Opatije nije rađena krajobrazna podloga, stoga važeći planovi nisu imali poseban osvrt na utjecaj određenih planiranih zahvata na krajobraz.



Dogradnja luke Opatija je pobliže definirana „Urbanističkim planom uređenja naselja Opatije“ (prosinac 2012). Širenje luke je planirano na morskome dijelu. Planski je dozvoljena dogradnja luke unutar predviđenih granica, temeljem izrađene projektne dokumentacije. Na karti „Prometna ulična i komunalna infrastruktura“ date su konture dogradnje luke, koje nisu obvezujuće. Predloženo rješenje višestruko utječe na krajobraz, ne uklapa se u postojeću morfologiju obalnog pojasa, ali i ne ispunjava osnovnu funkciju luke, a to je siguran i zaštićen akvatorij od dominantnih vjetrova.

Slika. Izvod iz: „Urbanistički plan uređenja naselja Opatije“ (prosinac 2012)

Karta „Prometna ulična i komunalna infrastruktura“

Planirani zahvat koji je obrađen u ovoj studiji, razlikuje se od planom predloženog rješenja. Zahvat je smanjen nauštrb smanjenja broja vezova, ali je planirana nova lučka površina. Sam lukobran je „slomljen“ prema unutrašnjosti kako bi se adekvatno zaštitio akvatorij bez izgradnje sekundarnog lukobrana na stjenovitom obalnom pojasu.

Postojeći stjenoviti obalni rub zajedno sa obalnom šetnicom se ne dograđuju. Sva dogradnja se nadovezuje na davno nasuti (1900.) i izgrađeni obalni rub.

Prilikom određivanja koncepcije planirane dogradnje luke, posebna je pažnja posvećena upravo krajobrazu. Iako je luka Opatija dio urbanog krajobraza koji je tijekom godina stalno mijenjan i nadograđivan, nastojalo se da se planirana dogradnja što više uklopi u prostor i da se dogradnjom novih građevina ne utječe na postojeće prirodne dijelove krajobraza (stjenoviti dijelovi obale) i zaštićeni dio krajobraza: perivoj Angiolina.

Specifičnosti koje su uvjetovale urbanistički razvitak Opatije, proizvela su i specifičan odnos prema moru i obalnom prostoru. Kako se radilo o urbanističkoj paradigmi rivijere, s pretežitom ladanjskom karakterizacijom arhitekture, tako je i odnos prema moru definiran kroz panoramska uživanja, kupališta i promenade. Zato Opatija nema niti u jednom dijelu litorala obalni prostor koji bi imao karakter rive, kao obalnog javnog prostora koji je toliko karakterističan za hrvatske obalne ili otočke gradove. Riva, naime, u jadranskoj urbanoj tradiciji, nije samo prostor lučkih aktivnosti, uplovljenja ili isplovljenja brodova, već je to eminentni fokus najznačajnijih društvenih događanja. Opatija nema takvu rivu, ali ima mnoge iznimne vrijednosti, koje su drugima nedostižne.

Proširenje i rekonstrukcija opatijske Luke prilika je da se stvori barem dio javnog obalnog prostora koji bi se mogao prepoznati kao ambijent rive, koji u mediteranskoj kulturi u pravilu generira uvijek iznenađujuće poticaje urbanoj društvenosti.

Urbana morfologija Opatije, koja je antropološki slojeve sretno spregnula s iznimnim prirodnim vrijednostima, ne smije novim lučkim proširenjem, ni u kojem smislu biti dovedena u pitanje. Zato se novi lučki oblici moraju referirati na urbane oblike i mjerilo grada Opatije u cjelini, podređujući tom mjerilu i kapacitete i prometne tehnologije.

Proširenje lučkog akvatorija nije zadano fizičkim limitima. Međutim, zapreka značajnom povećanju zaštićenog akvatorija luke proizlazi najprije iz ekstremno skupe investicije u njegovu primarnu zaštitu, a zatim, iz morfološki neprihvatljivih oblika i dimenzija zaštitnih građevina (lukobrana), koje bi izazvale dramatičan konflikt s oblicima grada i njegovih, još uvijek dominantno prirodnih litoralnih svojstava.

Lučka podgradnja

Budući da se dogradnja luke prvenstveno odnosila na izgradnju novog lukobrana, posebna je pažnja posvećena položaju i obliku lukobrana. Lukobran je postavljen kao nastavak postojećeg rta, i nakon određene dužine lukobran se lomi prema unutrašnjosti luke i na taj način zatvara blagu prirodnu uvalu. Na taj način je smanjen dio budućeg planiranog akvatorija luke, ali je postignuto bolje uklapanje luke u prostor i isključena je potreba izgradnje sekundarnog lukobrana.

Tradicijsko sidrište unutar postojećeg komunalnog dijela luke i dalje ostane jedan od oblika priveza, ali ipak treba preferirati, u najvećoj ostvarivoj mjeri, standardni vez za obalu i nove gatove. Pritom je sačuvana izvorna morfologiju obale na potezu od Jedriličarskog kluba do mandrača Dražica.

Lučka nadgradnja

Reorganizacija i proširenje opatijske Luke zahtijeva razriješenje mnogih prometnih, putničkih, nautičkih i turističkih servisnih funkcija u novim strukturama lučke nadgradnje. U polazišnim opredjeljenjima koja su u mnogočemu anticipirala lučki koncept, istaknuta je nužnost da se luka, u svojoj prevladavajućoj fizionomiji, ne smije doživljavati kao urbani prostor podređen prometu i prometnoj tehnici. Tome nasuprot, eminentno javni i atraktivno oblikovani litoralni urbani ambijent mora nadvladati lučku prometnu utilitarnost. Dakle, stalno treba imati na umu da se radi o prostoru koji mora zadovoljiti sve suvremene standarde lučkog prometa, ali da one nikako ne smiju doći u sukob s turističkom slikom grada. Dapače, nužnost proširenja i reorganizacije opatijske Luke, prilika je za stvaranje novih urbanih veduta na obalnom pročelju grada. Te vedute oblikovati će, u arhitektonskom smislu, upravo one programske funkcije i sadržaji koji će se realizirati u lučkoj nadgradnji. Slijedeći te premise, glavna zgrada lučkih terminala koncipirana je kao hibridna struktura, koja objedinjuje, u uzbudljivom prostornom odnosu, mnoge putničke, nautičke i turističke sadržaje, oblikujući novi litoralni fokus rivijere. Zgrada, u svom osnovnom obliku, predstavlja reducirani meandar, koji, u svom udubljenju, oblikuje obalni trg otvoren prema moru. U arhitektonskoj artikulaciji, zgrada u svojoj izražajnoj tektonici, slijedi ideju prostorne petlje koja želi ostvariti ekstenziju šetnice *lungo mare*, podižući pješačku komunikaciju na superiornu visinu lebdeće platforme iznad prizemlja. Pritom su sadržaji u službi putničkog i turističkog prometa organizirani na nivou prizemlja, a njima komplementarni javni sadržaji na razini kata.

Zgrada lučkih terminala i njima komplementarnih javnih funkcija ne slijedi konvencionalnu arhitektonsku pojavnost, karakterističnu za opatijsku urbanu matricu. Iako se radi o jednoj zgradi, a ne o ansamblu, ona predstavlja kompleksnu strukturu, koja želi ostvariti visok stupanj arhitektonske individualizacije. Ostvarujući različitost u orijentaciji i slojevitost u građuiranju introvertiranih ili ekstrovertiranih prostora, ova zgrada ostvaruje, poglavito iz svoje gornje etaže, iznenađujuće promjene u doživljaju vizura na grad, na luku ili na pučinu. Tome posebno pridonosi transparentnost i rahlost zgrade u njezinim presjecima. Svojim položajem, koji je dovoljno odmaknut od generalne linije postojeće obalne izgradnje, a koja je u pravilu pozicionirana na višoj nadmorskoj visini, lučka nadgradnja ne predstavlja vizurnu barijeru između grada i otvorenog mora.

Na kraju treba istaknuti da arhitektonska karakterizacija lučke nadgradnje ne pretendira na bilo kakvu stilsku bliskost s opatijskom ladanjskom arhitekturom. Nasuprot tome, ona se želi afirmirati kao novi suvremeni arhitektonski znak na obalnom prospektu grada.

Utjecaj na zaštićene dijelovi prirode: perivoj Angiolina, spomenik parkovne arhitekture

Perivoj Angiolina je u susjedstvu planiranog zahvata, tj. graniči sa prilaznom prometnicom koja se u jednom dijelu namjerava rekonstruirati. Rekonstrukcija prometnice obuhvaća širenje prometnice u širini od 1 m, ali na stranu prema luci, a ne prema parku. Postojeći zid i ograda uz perivoj neće se dirati.

Utjecaj na zaštićeni dio prirode neće biti niti tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja zahvata.

Utjecaj na vizuelnu kvalitetu krajobraza

Svaka izgradnja u obalnom pojasu Opatije ima utjecaj na krajobraz, naročito ako se tim zahvatom mijenja postojeća obalna linija na najizloženijoj točki, na kojoj je smještena postojeća luka. Postojeća luka je već sad vidljiva iz raznih vizura, stoga će i dogradnja utjecati na vizuelnu kvalitetu krajobraza.

Kako je već prethodno navedeno, prilikom planiranja zahvata vodila se posebna pažnja na vizuelne karakteristike. Oblik i veličina luke prilagođeni su prostoru ne umanjujući zadane prostorne i funkcionalne zahtjeve za nova plovila. Obalna konstrukcija lukobrana je klasični masivni obalni zid bez školjere, koji se nadovezuje na postojeće obalne konstrukcije i na taj način nema visinsku barijeru školjere, već su sve obale u približno istoj visini.

Na postojećem obalnom rubu uz luku došlo da izgradnje novih hotela visoke kategorije, i u planu je skoro uređenje kupališta Lido i natkrivanje ljetne pozornice, stoga se pitanje dogradnje i uređanja luke koja je ostala na razini početka 19.st nameće kao neophodno. Dogradnja luke će doprinjeti vizuelnoj kvaliteti i doživljaju tog prostora u samom središtu Opatije.

Izgradnjom zahvata promijeniti će se postojeće vizure, a obzirom na lokaciju luke, pogledi na postojeću, a samim time i na planiranu luku, su iz zraka, sa mora, i sa kopna sa obalne šetnice i hotela smještenih uz šetnicu, i zatim kao najpoznatiji pogled je onaj na čitavu Opatijsku rivijeru (pogled iznad zaljeva Preluk, na lokaciji Kuk).

Utjecaj zahvata na vizuelnu kvalitetu krajobraza u vrijeme izgradnje biti će negativan, ali će utjecaj tijekom korištenja biti pozitivan.

Zahvat će prvenstveno doprinjeti podizanju kvalitete i ponude Opatije kao buduće elitne destinacije.

U narednim slikama prikazan je odnos postojećih vizura i vizura nakon dogradnje.



Sl.1. Vizura iz zraka bez zahvata i sa zahvatom



Sl.2. Postojeća vizura



Sl.3. Vizura sa planiranim zahvatom



Sl.4. Postojeća vizura



Sl.5. Vizura sa planiranim zahvatom

D.8. Utjecaj na kvalitetu zraka

U poglavlju „C.4.13. Zrak“ naznačeni su opći izvori onečišćenja koji su rasprostranjeni na širem području zahvata. Među navedenim izvorima mogu se definirati i određeni utjecaji na kvalitetu zraka koji se javljaju tijekom građenja kao i tijekom korištenja. To se prije svega misli na zagađenja koja se javljaju u radu cestovnih vozila i plovila obzirom da je riječ o prevoznim sredstvima koja energiju za kretanje dobivaju putem motora s unutarnjim sagorijevanjem, a pri tome koriste uglavnom tekuća fosilna goriva. Treba računati da će ova vrsta pogona ostati dominantna i u bližoj budućnosti, svakako uz značajna tehnička poboljšanja. Sagorijevanja iz vozila i brodova direktno utječu na okoliš jer vrše emisiju plinova te je stoga bitno naznačiti određene utjecaje.

D.8.1. Tijekom građenja

- Za vrijeme izgradnje luke koristiti će se vozila i plovila za prijevoz materijala, ljudi i mehanizacije koja vrše emisiju plinova i direktno utječu na okoliš.
- Građevinski strojevi i plovila koja služe u svrhu izgradnje terminala uglavnom koriste diesel goriva koja vrše emisiju plinova.
- Zbog dopreme materijala i opreme, vršiti će se prijevoz i ostalim postojećim prometnicama šire od zone zahvata tako da se i na tim prometnicama može očekivati određeno povećanje emisije plinova.
- U slučaju nekontroliranog i neopreznog korištenja zapaljivih tvari i tekućina tijekom izgradnje može doći do zapaljenja i incidentnih situacija o čemu treba voditi računa.
- Kod jačeg utjecaja vjetra može doći do utjecaja prašine na prostor oko gradilišta što može uzrokovati otežana disanja kod zaposlenika na gradilištu ali i ostalih koji borave uz zonu gradilišta

D.8.2. Tijekom korištenja

- Kod luke koja u svojoj domeni ima putnički promet kao prioritetni glavni mogući zagađivači zraka kod korištenja su plovila koja će koristiti lučki prostor.
- Određeni negativni utjecaj i emisija štetnih plinova javlja se kod dolazaka, odlazaka i priveza jahti i brodova na kružnim putovanjima kao i tijekom boravka na vezu obzirom na rad strojeva i ventilacijskih sustava na brodu
- Utjecaj na zrak javlja se kod prometovanja osobnih vozila, dostavnih i teretnih vozila te autobusa kod dolazaka i odlazaka iz zone luke. Sva cestovna prometala stvaraju čestice krupne i sitne prašine koje nastaju prvenstveno trošenjem guma (tzv. krupna čađa), trošenjem kolničkog zastora te trošenjem obloga kočnica i spojki što čini također određeno onečišćenje.
 - Obzirom da je u sklopu luke smještena benzinska pumpa postoji opasnost od incidentnih situacija u slučaju neopreznog baratanja tijekom punjenja plovila gorivom.

Utjecaj zahvata kao opterećenje okoliša

D.9. Utjecaj zahvata na pomorski promet

D.9.1 Utjecaj zahvata na pomorski promet tijekom građenja

Pomorski promet u području zahvata može se podijeliti na promet brodova i brodica koje uplovljavaju u luku Opatija i na dužobalni promet koji se odvija između luka na Liburniji (Volosko – Opatija – Ičići – Ika – Lovran – Medveja – Mošćenička Draga).

U luci Opatija prihvaćaju se plovila domicilnog stanovništva, izletnički brodovi za jednodnevna krstarenja, brodovi za višednevna krstarenja Jadranom, jahte te manji putnički brodovi na kružnim putovanjima. Na sidrištu luke Opatija prihvaćaju se i veći putnički brodovi na kružnim putovanjima. Nakon dogradnje luke Opatija veći putnički brodovi namjerava se privezivati i s vanjske strane lukobrana.

Dužobalni promet između luka na Liburniji uglavnom čine plovila domicilnog stanovništva i izletnički brodovi za jednodnevna krstarenja.

S obzirom na prije navedeno u nastavku će se opisati utjecaj zahvata tijekom građenja na slijedeći pomorski promet:

- promet putničkih brodova na kružnim putovanjima,
- promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja,
- promet brodova za višednevna krstarenja Jadranom,
- promet jahti,
- promet plovila domicilnog stanovništva.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet putničkih brodova na kružnim putovanjima

Luka Opatija jedna je od luka na Jadranu u koju uplovljavaju putnički brodovi na svojim kružnim putovanjima. U posljednjim godinama broj brodova i putnika u konstantnom je porastu. Nakon dogradnje luke Opatija može se očekivati da će se ovakav trend i nastaviti.

Promet putničkih brodova u luci Opatija od 2006. do 2013. godine te najava dolazaka putničkih brodova za 2014. godinu prikazani su u sljedećim tablicama.

Tablica 1 Promet putničkih brodova za kružna putovanja u luci Opatija 2006. – 2013. te najava za 2014. godinu

GODINA	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
BRODOVI	2	2	8	5	6	12	12	15	15
PUTNICI	572	488	1330	1027	1211	2433	1800	2280	-

Tijekom izvođenja radova nadogradnje luke Opatija neće biti moguće pristajanje manjih putničkih brodova na kružnim putovanjima na postojeću obalu već će brodovi morati sidriti na sidrištu luke.

Gradnja luke Opatija neće utjecati na mogućnost prihvata velikih putničkih brodova jer oni zbog nemogućnosti priveza na postojeću obalu u luci Opatija sidre na sidrištu luke.

Putnički brodovi koji sidre na sidrištu luke putnike na kopno prevoze namjenskim brodicama (tenderima). Plovila koja budu sudjelovala u izgradnji luke Opatija te privremene navigacijske oznake koje će se postavljati prilikom izgradnje mogu utjecati na odvijanje prometa pomoćnih brodica (tendera) s putničkih brodova na kopno i obrnuto.

Također, moguće je da gradnja luke Opatija utječe na mogućnost priveza pomoćnih brodica s putničkih brodova i prekrcaj putnika na kopno.

Sidrište luke Opatija predviđeno je za prihvata jednog većeg putničkog broda ili dva manja, a granice sidrišta prema obali omogućuju siguran promet brodova i brodica prema i iz luke Opatija te dužobalni promet neposredno ispred luke Opatija.

Tijekom građenja luke Opatija zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji i privremenih navigacijskih oznaka smanjiti će se plovni put između područja gradnje i sidrišta luke Opatija što će utjecati na položaj sidrenja putničkih brodova na sidrištu luke Opatija.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja

U luci Opatija odvija se značajan promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja koji se prihvaćaju na operativnim obalama. Intenzitet ovog prometa pojačan je u ljetnim mjesecima, a luka Opatija predstavlja ukrcajno/iskrcajnu luku za putnike.

Tijekom građenja luke Opatija moguće je da bude onemogućeno pristajanje izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja na postojeću obalu.

Tijekom građenja luke Opatija zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji i privremenih navigacijskih oznaka smanjiti će se plovni put između područja gradnje i sidrišta luke Opatija, a dužobalni promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja na manjim udaljenostima od obale biti će onemogućen.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet brodova za višednevna krstarenja Jadranom

Promet ovih brodova odvija se u toplijem dijelu godine kada luka Opatija predstavlja ukrcajno/iskrcajnu luku za putnike na ovim brodovima. Ovi brodovi u luku Opatija najčešće pristaju jednom tjedno i u njoj borave jednu noć.

Tijekom građenja luke Opatija za očekivati je da će biti onemogućeno pristajanje brodova za višednevna krstarenja Jadranom na postojeću obalu.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet jahti

Zbog svoje atraktivnosti u luku Opatija u ljetnim mjesecima uplovljavaju velike jahte.

Tijekom građenja luke Opatija za očekivati je da će biti onemogućeno pristajanje jahti na postojeću obalu zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji, a i samo područje zbog izgradnje neće biti atraktivno za boravak u luci.

U luku Opatija u ljetnim mjesecima uplovljava značajan broj manjih jahti radi opskrbe plovila gorivom. Osim jahti, radi opskrbe gorivom uplovljavaju i plovila domicilnog stanovništva, ribarski brodovi, izletnički brodovi te brodovi javnih službi koja su privezana u luci Rijeka.

S obzirom na projekt dogradnje luke Opatija, opskrba plovila gorivom neće biti moguća tijekom gradnje luke.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet plovila domicilnog stanovništva

Plovila domicilnog stanovništva privezuju se u unutrašnjem dijelu luke Opatija. Projektom dogradnje luke Opatija predviđena je izgradnja lukobrana, produženje postojeće operativne obale te izgradnja gatova u unutrašnjem dijelu luke.

Izvođenje radova na izgradnji lukobrana neće značajno utjecati na promet plovila domicilnog stanovništva. Izgradnja gatova u unutrašnjem dijelu luke onemogućiti će privez plovila domicilnog stanovništva tijekom gradnje.

D.9.2 Utjecaj zahvata na pomorski promet tijekom njegova korištenja

U ovom poglavlju opisati će se utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na ostali pomorski promet koji je opisan u prethodnom poglavlju.

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet putničkih brodova na kružnim putovanjima

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet putničkih brodova koji će pristajati u luci Opatija može se podijeliti na:

- utjecaj na promet putničkih brodova pri plovidbi plovnim putem na dolasku ili u odlasku,
- utjecaj na promet putničkih brodova pri manevru priveza i odveza na/s mjesta priveza,
- utjecaj na putničke brodove koji sidre na sidrištu luke Opatija.

Utjecaj na promet putničkih brodova pri plovidbi plovnim putem na dolasku ili u odlasku očituje se u mogućem susretanju putničkih brodova s drugim putničkim brodovima te izletničkim brodovima, jahtama i plovilima domicilnog stanovništva koji pristaju u luci Opatija. Brodovi mogu biti u položaju protukursa i preticanja, a rjeđe u položaju križanja kurseva. Prilikom susretanja brodova, uslijed nautičke pogreške ili izvanredne okolnosti, može doći do sudara brodova.

Utjecaj na promet putničkih brodova pri manevru priveza i odveza na/s mjesta priveza očituje se u mogućem susretanju putničkih brodova tijekom manevriranja s ostalim brodovima i brodicama koji pristaju i manevriraju u luci Opatija. Prilikom manevriranja brodova, uslijed nautičke pogreške ili izvanredne okolnosti, može doći do sudara brodova. Kako će se s vanjske strane lukobrana u luci Opatija moći privezivati dva putnička broda, manevr jednog broda može odgoditi početak manevra drugog broda.

Utjecaj na putničke brodove koji sidre na sidrištu luke Opatija očituje se u mogućem susretanju brodova koji su usidreni s brodovima koji uplovljavaju/isplovljavaju u/iz luke Opatija. U određenim slučajevima, pri prijehu u luci Opatija većih putničkih brodova, moguća je promjena položaja sidrenja putničkih brodova na sidrištu luke Opatija.

Plovidbene opasnosti pri prometu putničkih brodova prema i od luke Opatija mogu se smatrati uobičajenim.

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja koji će pristajati u luci Opatija može se podijeliti na:

- utjecaj na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja pri plovidbi plovnim putem pri dolasku ili odlasku,
- utjecaj na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja pri manevru priveza i odveza na/s mjesta priveza,
- utjecaj na izletničke brodove za jednodnevna krstarenja za vrijeme boravka broda na mjestu priveza.

Utjecaj na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja pri plovidbi plovnim putem pri dolasku ili odlasku očituje se u mogućem susretanju izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja s ostalim brodovima koji će pristajati u luci Opatija. Brodovi mogu biti najčešće u položaju protukursa (na prilasku i odlasku iz luke) te križanja kurseva zbog plovidbe duž obale čime presijecaju rutu plovidbe brodova koji uplovljavaju/isplovljavaju u/iz luke Opatija. Prilikom susretanja brodova, uslijed nautičke pogreške ili izvanredne okolnosti, može doći do sudara brodova.

Kako su izletnički brodovi za jednodnevna krstarenja namjeravaju prihvaćati u unutrašnjem dijelu luke gdje se namjeravaju prihvaćati i jahte i plovila domicilnog stanovništva, manevar priveza ovih plovila utjecati će na manevar priveza izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja na način da će u pojedinim slučajevima morati doći do odgode manevra izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja dok druga plovila manevriraju u neposrednoj blizini.

Utjecaj ostalih brodova koji će se prihvaćati u unutrašnjem dijelu luke Opatija na izletničke brodove za jednodnevna krstarenja za vrijeme njihova boravka na mjestu priveza očituje se u mogućem kontaktu brodova koji manevriraju unutar luke s privezanim brodovima. Prilikom manevriranja brodova, uslijed nautičke pogreške ili izvanredne okolnosti, može doći do sudara brodova.

Plovidbene opasnosti pri prometu izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja prema i od luke Opatija te dužobalni promet ovih brodova mogu se smatrati uobičajenim.

Manevriranje i boravak putničkih brodova s vanjske strane lukobrana neće utjecati na manevar priveza i odveza te boravak izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja u unutrašnjem dijelu luke Opatija.

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet brodova za krstarenja Jadranom

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet brodova za višednevna krstarenja Jadranom isti je kao i utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja te se neće posebno opisivati.

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet jahti

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet jahti isti je kao i utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja te se neće posebno opisivati.

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet plovila domicilnog stanovništva

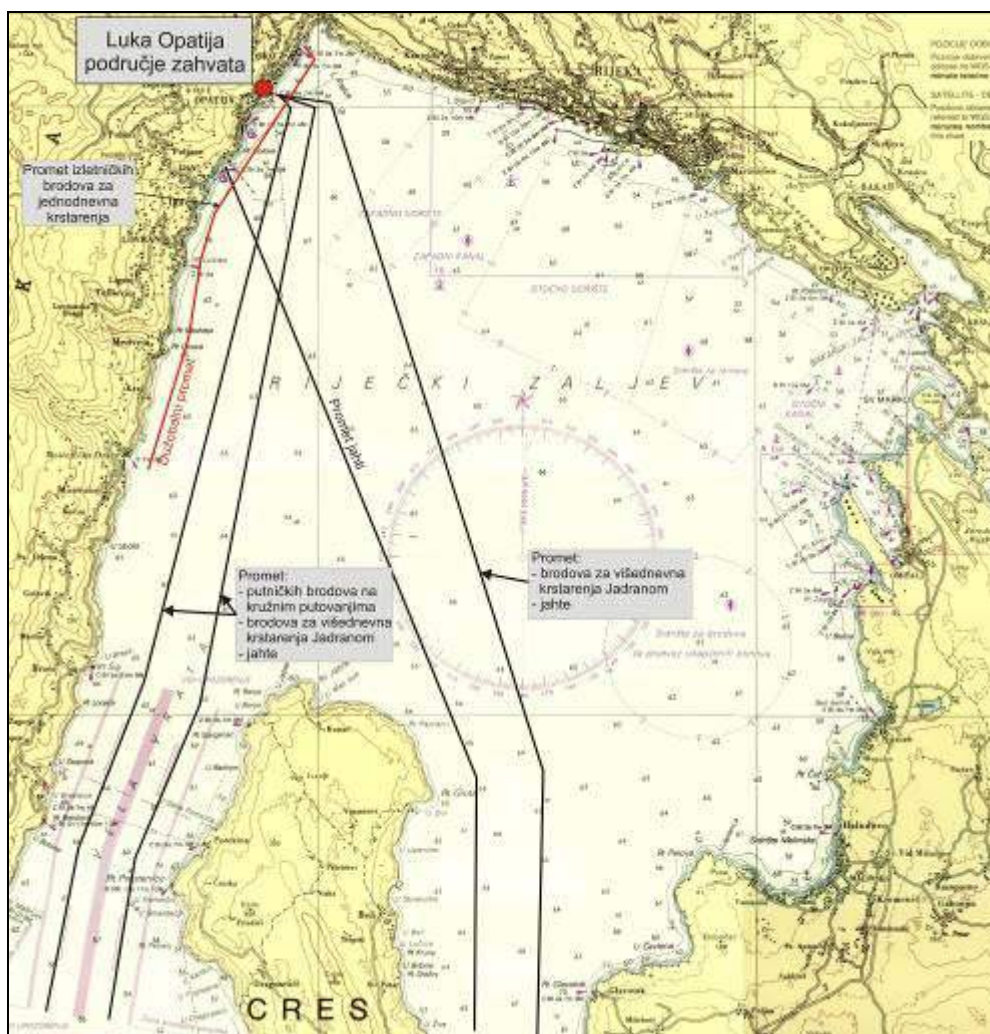
Plovila domicilnog stanovništva prihvaćati će se u postojećem unutrašnjem dijelu luke.

Promet plovila domicilnog stanovništva na području zahvata značajan je samo u ljetnim mjesecima. U zimskom periodu godine ovaj promet je mali. Pri plovidbi na prilazu luci Opatija dolazi do susretanja navedenih plovila s ostalim plovilima koji se prihvaćaju u luci Opatija te može, uslijed nautičke pogreške ili izvanredne okolnosti, doći do sudara između brodova i brodica i plovila domicilnog stanovništva.

Promet ostalih brodova koji će se prihvaćati u luci Opatija djelomično će utjecati na plovidbu ovih plovila tijekom njihova prilaza luci na način da plovila domicilnog stanovništva neće smjeti ometati manevar prilaza i priveza/odveza ostalih brodova.

Plovidbene opasnosti pri prometu plovila domicilnog stanovništva prema i od luke Opatija te dužobalni promet ovih plovila mogu se smatrati uobičajenim.

Promet ostalih brodova koji će se prihvaćati u luci Opatija neće utjecati na manevar priveza/odveza plovila domicilnog stanovništva kao ni na njihov boravak na mjestu priveza.



Slika 1 Uobičajeni plovni putovi plovila u području zahvata (luka Opatija)

Utjecaj zahvata na ribarstvo tijekom građenja i/ili korištenja

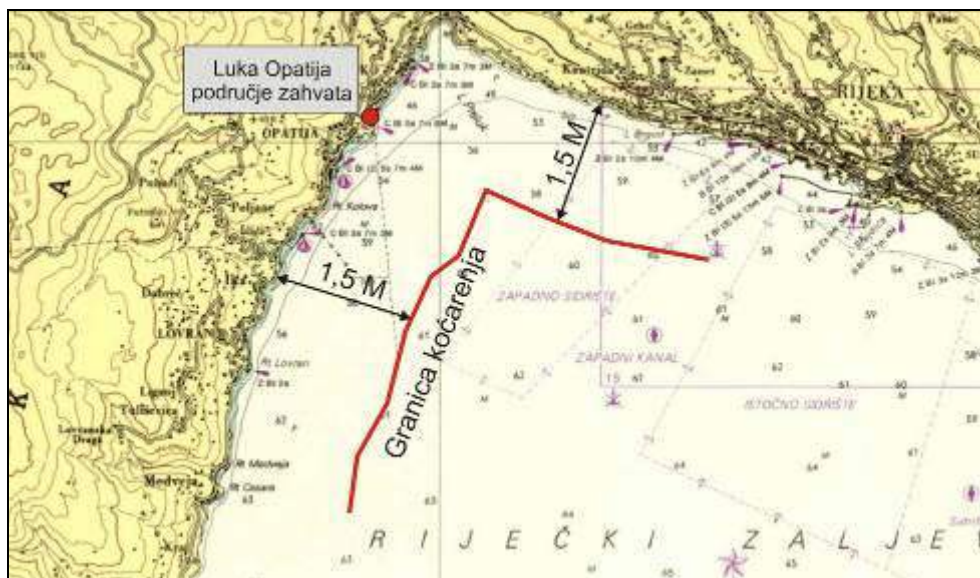
Kako nema bitne razlike u utjecaju zahvata na ribarstvo tijekom građenja ili korištenja, u nastavku će se ovi utjecaji prikazati zajednički.

Pri razmatranju utjecaja zahvata dogradnje luke Opatija na ribolov valja analizirati utjecaj na ribolov brodovima plivaričarima, kočarima i ribolov brodicama koje love pridnenim mrežama stajaćicama, vršama i raznim drugim ribolovnim alatima koji se polažu na morsko dno.

Brodovi plivaričari mogu se naći na području ispred luke Opatija radi traženja ribe. U slučaju nailaska na određenu količinu ribe (riba u jat), ovi brodovi uobičajeno sidre. U ribolovnom moru Republike Hrvatske zabranjen je ribolov okružujućim mrežama plivaričarima za malu plavu ribu unutar pojasa od 300 metara od obale kopna ili otoka do položaja plovila u ribolovu, ukoliko nakon 300 metara nije postignuta dubina od 30 metara. Kako je položaj lukobrana luke Opatija na manjoj udaljenosti od 300 m od postojeće obale i kako su dubine na većem dijelu područja lukobrana manje od 30 m može se zaključiti da dogradnja luke Opatija neće bitno utjecati na mogućnost ribolova mrežama plivaričarima.

U području ispred luke Opatija dozvoljeno je kočarenje pridnenim mrežama. Generalno kočarenje je bilo zabranjeno na udaljenostima manjim od 1 M od obale. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju ovaj propis djelomično je izmijenjen. Trenutno je u ribolovnom moru Republike Hrvatske zabranjen ribolov povlačnom mrežom kočom unutar tri (3) morske milje od obale kopna ili otoka do položaja plovila u ribolovu ili unutar izobate od 50 metara ukoliko je ta dubina dosegnuta na manjoj udaljenosti od obale kopna ili otoka, a bez obzira na dubinu ribolov pridnenom povlačnom mrežom kočom zabranjen je na udaljenosti manjoj od jedne i pol (1,5) morske milje.

Kako se cijelo područje luke Opatija prostire unutar 1,5 M od obale, zaključuje se da dogradnja luke Opatija neće utjecati na mogućnost kočaranja na promatranom području.



Slika 2 Granica kočarenja u blizini područja zahvata (luka Opatija)

Nakon dogradnje luke Opatija, na području luke neće biti moguće ribarenje brodicama koje love pridnenim mrežama stajaćicama, vršama i alatom koji omogućava lov s mjesta.

D.10. Utjecaj zahvata na kvalitetu vode zbog ukrcaja/iskrcaja balastnih voda

Kako bi se omogućila sigurna plovidba putničkih brodova, brodovi pored ispunjavanja potrebnih tehničko-tehnoloških zahtjeva moraju udovoljavati i zahtjevu za potrebnom količinom vodenog balasta. Kapacitet balastnih tankova ovisi o veličini broda i njegovim konstrukcijskim obilježjima.

Putnički brodovi, kao i sve ostale vrste trgovačkih brodova koriste vodeni balast tijekom plovidbe da bi osigurali stabilnost, izbjegli prekomjerna naprezanja brodske konstrukcije te postigli potrebnu upravljivost i udovolji ostalim zahtjevima maritimne sigurnosti broda. Tijekom prilaza broda luci te boravka u području luke, pored navedenog, vodenim balastom je moguće regulirati gaz broda, trim broda te visinu nadvodnog dijela broda.

Minimalna količina balasta koju brod mora imati ukrcanu u svojim balastnim tankovima uvjetovana je potrebnom poprečnom stabilnošću, dozvoljenim naprežanjem broskog trupa, minimalnom uronjenošću pramca, broskog vijka i lista kormila, trimom, poprečnim nagibom i gazom broda.

Prilikom boravka putničkih brodova na mjestu priveza, vodeni balast se prvenstveno koristi radi postizanja željenog trima i poprečnog nagiba kako bi se omogućio nesmetan prekrcaj putnika na/s obale neovisno o visini vodenog raza zbog utjecaja plime i oseke i drugih čimbenika.

S obzirom na tehnologiju prijevoza putničkih brodova valja naglasiti da se za vrijeme boravka broda u luci vrlo rijetko ukrcava ili iskrcava balast već se količina balasta na brodu odredi prije dolaska broda u luku. Za vrijeme boravka broda u luci balast se najčešće ne ukrcava ili iskrcava već se samo prebacuje iz jednog tanka u drugi kako bi se postigao željeni trim ili poprečni nagib broda.

D.11. Utjecaj izvanrednih događaja vezanih uz brodove na okoliš

Pojam pomorske nesreće bitno je vezan uz pojam izvanrednog događaja. Izvanredni događaj je svaki događaj koji nije bio planiran od strane odgovorne osobe na brodu i/ili obali. U skladu s navedenim pomorske nesreće mogu se smatrati posebnim slučajem izvanrednog događaja odnosno događaja koji obilježavaju štetne posljedice po zdravlje i/ili život ljudi, materijalne štete ili onečišćenja mora i okoliša.

Pomorske nesreće dijele se uobičajeno prema temeljnim uzrocima odnosno u skladu s uobičajenom Lloyd's-ovom podjelom i uključuje: potonuće, nasukanje, udar i sudar, požar i eksplozija, nestanak broda te druge uzroke. Ove nesreće najčešće su određene na sljedeći način:

- potonuće – gubitak uzgona broda u mjeri u kojoj brod više nije u stanju održavati se na površini vode, a kao posljedica nevremena, prodora vode, pucanja, oštećenja i sl.,
- nasukanje – položaj broda u mirovanju u kojem brod dira morsko dno u mjeri koja ne dopušta daljnju plovidbu broda odnosno pokretanje broda vlastitim strojevima ili opremom bez oštećenja trupa, strojeva ili opreme broda,
- sudar – dodir s drugim brodom u plovidbi, na sidrištu ili privezan, sa ili bez oštećenja trupa jednog ili obaju brodova; sudar ne uključuje dodir s podvodnim podrtinama,
- udar – dodir s objektom (koji nije brod) u plovidbi, na sidrištu ili privezan, sa ili bez oštećenja trupa,

- požar/eksplozija – nekontrolirano gorenje cijelog broda ili njegovih dijelova ili trenutno izgaranje zapaljivih plinova i para tereta ili goriva broda.

Pomorske nesreće nerijetko sadrže višestruke događaje odnosno jedna vrsta nezgode slijedi drugu (npr. nakon sudara dvaju brodova može doći do eksplozije i požara ovisno o okolnostima).

Onečišćenja mora dijele se na onečišćenja koja su posljedica redovnog rada, manja onečišćenja uzrokovanim radnim nezgodama te onečišćenja koja su posljedica pomorskih nezgoda.

U nastavku će se razmatrati samo one nesreće čiji je nastup moguće spriječiti ili značajno umanjiti ogovarajućim tehničkim i tehnološkim rješenjima odnosno mjerama u nadležnosti korisnika luke ili nadležnih pomorskih vlasti Republike Hrvatske.

Potonuće

Do potonuća broda dolazi u slučaju gubitka uzgona, nedovoljne čvrstoće trupa ili nedovoljne statičke ili dinamičke stabilnosti.

Do gubitka uzgona najčešće dolazi zbog prodora vode u brod. U tom slučaju smanjuje se rezerva uzgona dok brod konačno ne izgubi svojstvo plovnosti. U slučaju kada je brod izložen velikim dinamičkim naprezanjima može doći i do pucanja trupa. U iznimnim slučajevima takva naprezanja mogu dovesti i do potpunog odvajanja broda na dva ili više dijelova, dok u graničnim slučajevima to dovodi do oštećenja trupa odnosno prodora vode u brod. Pod utjecajem sila vjetra i valova odnosno ako brod nema dovoljnu statičku odnosno dinamičku stabilnost može doći i do prevrtanja broda tijekom plovidbe. Sva tri slučaja u pravilu su povezana s uvjetima koji vladaju tijekom jakih nevremena na moru odnosno jakim vjetrovima i visokim valovima.

Obveza provedbe mjera predostrožnosti kako ne bi došlo do prije navedenih događaja leži na posadi broda.

Potonuće broda može prouzročiti sljedeće posljedice na okoliš:

- istjecanje goriva, maziva iz brodskih tankova,
- istjecanje sivih i crnih voda iz brodskih tankova,,
- dospijeće u more ostalih štetnih tvari (smeće, sredstva za čišćenje, boje, ...).

Navedene posljedice mogu se generalno sagledati, kao trenutno djelovanje na morski okoliš neposredno nakon potonuća broda, te kao trajni utjecaj sve do izvlačenja broda s morskog dna.

Nasukanje

Nasukanje broda može nastupiti u četiri temeljna slučaja:

- u plovidbi, zbog grube navigacijske pogreške,
- tijekom boravka broda na sidrištu,
- tijekom manevriranja i boravka broda u luci i
- kao posljedica izvanrednog događaja na brodu.

Nasukanje koje je prouzročeno grubom navigacijskom pogreškom odgovornog časnika u pravilu nije moguće spriječiti djelovanjem izvan okruženja broda. Smanjivanje očekivanog broja nasukanja postiže se boljim označavanjem plovnog puta, kao i aktivnim djelovanjem službe nadzora i upravljanja pomorskim prometom (VTS).

Do nasukanja broda tijekom boravka broda na sidrištu može doći u slučaju nepravovremene pripreme broda odnosno kvara na brodskoj opremi, uređajima i strojevima broda zbog čega pod utjecajem vjetera i valova brod može biti bačen na obalu. Nesreće uzrokovane na ovaj način nastaju ponajprije zbog ljudske pogreške, najčešće zbog neprimjerene odnosno nepravovremene odluke ili njezine provedbe, neprikladne radnje (npr. popravak stroja nedopusćen od strane lučkih vlasti) ili neprikladni postupci tijekom manevra broda.

Nasukanje je nerijetko posljedica i kvara stroja u plovidbi, kvara na upravljačkom sustavu broda ili njegovoj opremi (npr. sidreni uređaj).

Nasukanje broda tijekom manevra, kao posljedica pogreške zapovjednika, peljara, zapovjednika ili članova posade tegljača te u iznimnim slučajevima i drugih osoba (npr. privezivača) praktično je moguće jedino u neposrednoj blizini priveza. Umanjivanje opasnosti od nasukanja broda tijekom manevra ostvaruje se ponajprije provjerom sustava poriva i upravljanja brodom prije početka izvođenja manevra i njihovim pravilnim korištenjem tijekom manevriranja te korištenjem dovoljnog broja tegljača ukoliko se manevar izvodi uz pomoć tegljača kao i provođenjem mjera određenih u Maritimnoj studiji koje luka mora imati prije početka korištenja luke.

Do nasukanja može doći i kao posljedica nevremena dok brod boravi uz obalu. U slučaju pucanja priveznih konopa može doći do zanošenja broda u područje nedovoljnih dubina.

Posljedice nasukanja broda uvelike ovise o tipu broda, brzini nasukanja, morskome dnu na koji se brod nasuče, kao i o kutu nasukanja, a može prouzročiti sljedeće posljedice na okoliš:

- istjecanje goriva, maziva iz brodskih tankova,
- istjecanje sivih i crnih voda iz brodskih tankova.

Navedene posljedice mogu se generalno sagledati, kao trenutno djelovanje na morski okoliš neposredno nakon nasukanja broda. Neposredno nakon nasukanja moguće je provođenje mjera na sprečavanju daljnjih onečišćenja te sanaciji nastalih onečišćenja. Mjere se mogu provoditi od strane posade broda i od strane nadležnih službi na kopnu.

Sudar i udar

Sudari odnosno udari su nesreće do kojih gotovo isključivo dolazi krivnjom osobe koja upravlja brodom jednog ili, što je češće, obaju brodova koji su sudjelovali u sudaru.

Udar je daleko češća pomorska nesreća od sudara i nastaje najčešće tijekom manevra pristajanja brodova za vrijeme nepovoljnih vremenskih utjecaja. Osnovna mjera predostrožnosti u tom slučaju je pravodobno odlaganje manevra priveza i odveza odnosno pravilno korištenje tegljača.

Posljedice na okoliš kod sudara i udara broda, uvelike ovise o tipu broda/ova, relativnoj brzini sudara/udara, kutu djelovanja, itd., a mogu prouzročiti sljedeće:

- istjecanje goriva, maziva iz brodskih tankova,

- istjecanje sivih i crnih voda iz brodskih tankova,
- požar/eksplozija te uslijed toga emisije štetnih tvari.

Navedene posljedice mogu se generalno sagledati, kao trenutno djelovanje na okoliš neposredno nakon sudara/udara broda/ova, a mjere umanjivanja posljedica mogu se provoditi od strane posade broda i od strane nadležnih službi na kopnu.

Požar i eksplozija

S obzirom da su uzroci i okolnosti u kojima nastaje požar odnosno eksplozija praktično isti ove dvije nezgode redovito se razmatraju zajedno. Do nastupa ovih nesreća dolazi kao posljedica sudara odnosno kao posljedica neprikladnih radnih postupaka od strane posade broda i putnika.

U slučaju nesreće uzrokovane neprikladnim radnim postupcima posade broda valja razlikovati nezgode do kojih dolazi tijekom plovidbe i koje u velikom postotku izbijaju u prostorima brodskih postrojenja, brodskoj kuhinji i ostalim prostorima na brodu gdje postoje izvori paljenja. Na putničkim brodovima do požara može doći i u prostorima gdje borave putnici zbog neprikladnih radnji samih putnika.

Posljedice na okoliš kod požara i/ili eksplozije broda, uvelike ovise o tipu broda/ova, području broda zahvaćenom požarom (strojarnica, nadgrađe, ...), a mogu prouzročiti sljedeće:

- emisije štetnih tvari nastale procesom gorenja,
- istjecanje štetnih tvari (goriva, maziva, opasnih tvari, ...) u more kao posljedica eksplozije na brodu.

Navedene posljedice mogu se generalno sagledati, kao trenutno djelovanje na okoliš tijekom požara ili neposredno nakon eksplozije na brodu.

Mjere sprečavanja izbijanja požara i eksplozija na brodu isključivo se provode kroz provođenje propisanih radnih postupaka od strane posade broda, a u slučaju da je do požara ili eksplozije došlo, provode se mjere umanjivanja posljedica i od strane posade broda i od strane nadležnih službi na kopnu.

Onečišćenje mora

Nesreće pri kojima je došlo do onečišćenja mora mogu nastati na slijedeći način:

- kao posljedica radnih nezgoda koje nemaju drugih štetnih posljedica,
- kao posljedica drugih nesreća.

Osnovni uzrok onečišćenja iz prve skupine jesu manje nezgode pri rukovanju opremom broda, sa ili bez drugih štetnih posljedica. Temeljna obilježja ovakvih onečišćenja jest da su manjeg obima, a nastale štete mogu se prikladnim mjerama održati pod kontrolom.

U slučaju nenamjernog ispuštanja tekućina jedina mjera umanjivanja štetnih posljedica jest pravodobno postavljanje prikladnih brana oko broda te naknadno čišćenje. Postupak u takvom slučaju odgovara uobičajenom i postojećem postupku u slučaju onečišćenja, kako je on propisan Planom intervencija u slučaju iznenadnog onečišćenja mora.

U slučaju onečišćenja koja su posljedica drugih nesreća, prvenstveno nasukanja, požara i eksplozija jedina moguća mjera sprečavanja ekoloških šteta je opasivanje broda prikladnim branama.

Općenito se smatra da je za brod u slučaju velikog onečišćenja potrebno dvostruko opasivanje zaštitnim branama. Mjere sprečavanja onečišćenja mora provode se od strane posade korištenjem propisanih radnih postupaka te provođenjem postupaka od strane nadležnih službi na kopnu. Pri velikim onečišćenjima mora, mjere za umanjeње posljedica i sanaciju posljedica provode se gotovo isključivo od strane nadležnih službi na kopnu.

D.12. Utjecaj buke

S aspekta zaštite od buke i prepoznavanja utjecaja koje buka producira razlikuju se utjecaji koji su privremenog karaktera i javljaju se uglavnom **tijekom izgradnje** te stalni utjecaji buke **kod korištenja** nakon izgradnje.

U opisu obilježja prostora u poglavlju Buka naglašeno je postojeće stanje prostora po pitanju buke te izvori buke koji su prisutni na postojećoj lokaciji, a vezani su na postojeći pomorski i cestovni promet kao bitno za promatrano područje. Dogradnja luke sa povećanjem kapaciteta veza plovila, vrste plovila te mogućnosti priveza kruzera prema kapacitetima navedenim u ovom elaboratu zasigurno stvaraju određeni dodatni utjecaj koji je potrebno mjerama zaštite svesti na minimum iz razloga što je lokacija luke smještena praktički u centralnoj zoni grada u kojem je prema namjeni prostora jasno da buka mora ostati u zakonom propisanim granicama.

U skladu sa namjenom prostora, funkcijom luke te obimu aktivnosti koje se očekuju u području luke zahvat možemo svrstati u 4. zonu buke.

Tabela 1. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru - Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day})	noć (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	– Na granici građevne čestice unutar zone – buka ne smije prelaziti 80 dB(A)	
		– Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Pojedini oblici utjecaja javljat će se u obje faze tj. i tijekom izgradnje i tijekom korištenja s razlikom što će u određenim periodima i aktivnostima razina buke biti naglašenija. To se prije svega misli na buku izazvanu od teretnih i dostavnih vozila, plovila i sl. Prema osnovnoj podjeli utjecaja možemo opterećenja bukom definirati na slijedeći način:

D.12.1. Tijekom građenja:

- U tijeku izrade projektne dokumentacije uzeti u obzir sve izvore buke te izraditi projekte zaštite od buke, a u skladu sa rezultatima poduzeti određene zaštite.
- Utjecaj buke na okoliš, unutar lokacije zahvata kao i u području utjecaja zahvata, započeti će s prvim radovima na izgradnji, uključivanjem građevinskih strojeva i mehanizacije kao privremeni izvori buke.
- Povećanje buke na pristupnim prometnicama zbog prometovanja građevinskih vozila prije početka i za vrijeme izgradnje, a trajati će do kraja izvođenja radova. Ovo povećanje buke privremenog je karaktera.
- Utjecaj buke uslijed povećanja prometovanja građevinskih vozila može biti izrazito negativan u slučaju ako se izgradnja obavlja tijekom turističke sezone, predsezone ili posezone iako je zona Opatije turistički aktivna tijekom cijelog godišnjeg perioda.

Kao glavni izvori buke tijekom izvođenja će se pojaviti:

- 1) GRAĐEVINSKI STROJEVI
 - Bageri, kompresori zraka, buldozeri, zračni čekići, utovarivači na kotačima i gusjenicama, dizalice, betonske mješalice i betonske pumpe
- 2) CESTOVNA TRANSPORTNA SREDSTVA
 - teretna vozila snage iznad 75kW, teretna vozila snage iznad 150kW
- 3) RADOVI MONTAŽE
 - radovi spajanja i montaže
 - Utjecaj buke od građevinskih strojeva definiran je kroz gornje granice razina zvučnih snaga grupa građevinskih strojeva, što može biti jedan od kriterija za ocjenu tehničke opremljenosti izvoditelja za kvalitetno obavljanje povjerenih građevinskih radova.

BAGERI

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju bageriLwA = 112dBA

(Postoje na tržištu moderni strojevi razine zvučne snage LwA < 99dBA)

KOMPRESORI ZRAKA

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju kompresori zraka..LwA = 99 + 5 log N (dBA)

BULDOZERI

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju buldozeri LwA = 112dBA

ZRAČNI ČEKIĆI

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju zračni čekići LwA = 114dBA

UTOVARIVAČI

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju UTOVARIVAČI NA KOTAČIMA LwA = 114dBA

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju UTOVARIVAČI NA GUSJENICAMA LwA = 113dBA

DIZALICE

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju dizalice LwA = 103dBAŽ

BETONSKE MJEŠALICE I BETONSKE PUMPE

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju betonske mješalice s elektromotorom ili motorom s unutarnjim izgaranjem kao pogonskim agregatom ... LwA = 110dBA

Sve gore navedene razine zvučne snage navedene su kao maksimalne i nesmiju se prekoračiti.

CESTOVNA TRANSPORTNA SREDSTVA

Utjecaj buke od cestovnih transportnih vozila uključena u izgradnju, značajan su izvor buke, kako na gradilištu, tako i uzduž transportnih puteva, što uključuje cestovne pravce u dolasku i odlasku.

TERETNA VOZILA NOSIVOSTI >3,5t SNAGE > 75kW

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju teretna vozila navedenih karakteristika nesmije prekoračiti
.... LwA = 118dBA

TERETNA VOZILA NOSIVOSTI >12t SNAGE >150kW

Razina ZVUČNE SNAGE što ju emitiraju teretna vozila navedenih karakteristika nesmije prekoračiti
.... LwA = 119dBA

RADOVI BUŠENJA

Radovi pripremnih bušenja i eventualnih miniranja predstavljaju vrlo bučne zahvate, u principu se javljaju početkom građenja i ne traju dugo.

Kao što je naprijed naglašeno, svakako je potrebno na ovaj dio radova izvoditelj primjeniti posebne mjere zaštite zaposlenih i ugroženog stanovništva, određujući posebno vrijeme izvođenja takvih radnji, o čemu će se predhodno ishodovati mišljenje i odobrenje nadležne inspeksijske službe.

U projektu izvođenja posebnu pažnju treba posvetiti zaštiti okoliša od emisije vibracija u slučaju eventualnog miniranja. Potrebno je eksperimentalnim putem utvrditi utjecaj eksplozija na rasprostiranje potresa, te odrediti koje se max. energije punjenja mogu koristiti za stvarno zatečene uvjete tla i udaljenosti kritičnih zgrada i objekata.

D.12.2. Tijekom korištenja:

- *UTJECAJ BUKE BRODSKIH SUSTAVA ZA MANEVRA UPLOVLJAVANJA I ISPLOVLJAVANJA TE ZA BORAVKA NA VEZU*
- *UTJECAJ BUKE TERETNOG CESTOVNOG PROMETA.*
 - *promet u dolasku/odlasku*

BRODOVI I PLOVILA NA UKRCAJU/ISKRCAJU

Luka će nakon dogradnje dobiti na funkcionalnosti obzirom na povećanje kapaciteta plovila i mogućnosti veza većih jahti i kruzera što mijenja postojeće odnose buke u prostoru.

Sav plovila a naročito megajahte te brod na kružnom putovanju moraju zadovoljiti stroge kriterije što se tiče emisije buke za vrijeme manevra pristajanja/otplovljavanja, te za vrijeme boravljenja u luci (operacije ukrcaja/ iskrcaja putnika).

- Pri punom opterećenju motora u plovidbi, razina zvučnog tlaka (buke) na 25 m od oplata broda, ne smije premašiti vrijednost $LpA < 75\text{dBA}$;
- Za vrijeme boravka broda u luci, te aktivnosti ukrcaja/ iskrcaja putnika, na palubi broda buka koja potječe od rada pomoćnih brodskih strojeva, ventilacijskih sustava, ne smije prijeći vrijednost $Lp < 65\text{dBA}$.

CESTOVNI PROMET U DOLASKU I ODLASKU

U zoni luke nalazi se jedna prometnica koja spaja luku na glavnu opatijsku prometnicu a preko nje na ostalu mrežu prometnica šireg promatranog područja. Pored prometa na samoj spojnoj prometnici na području platoa luke predviđa se proctor za parking vozila I garažni proctor tako da je za očekivati određeni nivo buke izazavan I od starne cestovnih vozila , prije svega osobnih ali I teretnih koji služe za dostavu te autobusa.

Vozila nosivosti >3,5t i snage > 75kW

Usluge transporta treba povjeravati tvrtkama koje raspolažu vozilima, čije razine emitirane zvučne snage ne prekoračuju $LwA = 118\text{Dba}$

Vozila nosivosti >12t i snage >150kW

Razina zvučne snage, što je emitiraju za vrijeme rada u luci i prilaznoj cesti, ne smije prekoračiti $LwA = 119\text{dBA}$

- Neadekvatno održavanje habajućeg sloja tj vozni površina prometnica povećava buku kod prometovanja vozila, udarne jame, mrežaste pukotine i sl. mogu stvarati dodatni negativni utjecaj.
- Brodski motori, unutrašnji ili vanjski , ventilacijski sustavi na brodovima, sustavi pročišćavanja (filtriranja) i sl. su također izvori buke i njihova neadekvatna izolacija može dovesti do povećanja utjecaja buke.

D.13. Utjecaj pronosa bakra na prostor zahvata

D.13.1. Uvod

Hydroexpert, d.o.o. iz Zagreba na temelju narudžbe br. 10/2015 od 9.03.2015., dobivene od Rijekaprojekt, d.o.o iz Rijeke proveo je istraživanje sa numeričkim modelom pod naslovom „**Numerička analiza pronosa bakra za potrebe SUO - Luka Opatija**“ kao dodatnu podlogu za izradu *Studije utjecaja na okoliš za zahvat: LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET OPATIJA*“.

Održavanje plovila u okviru usluga koje se nude u lukama, lučicama i marinama rezultira opterećenjem sedimenta s anorganskim i organskim zagađenjem. Takovo zagađenje najčešće sadrži visoke koncentracije teških metala i metaloida, policikličkih aromatskih ugljikovodika, polikloriranih bifenila, tributil-kositra i dr (Oreščanin, 2014.). Obzirom da se teški metali ne razgrađuju njihova prisutnost (koncentracija) se vremenom povećava. Sediment koji se pojavljuje u formi sitnozrne (glinovite i siltozne) frakcije sadrži najveće koncentracije takovih zagađivala, a zbog svoje mobilnosti i mogućnosti zadržavanja u stupcu vode lako je dostupan morskim organizmima. Osim fizikalno-kemijskih procesa za mobilnost prisutnih zagađivala bitni su i mikrobiološki-biološki procesi u samom sedimentu. Onečišćeni sedimenti djeluju na morske organizme (bioakumulacija) a posljedično i na zdravlje čovjeka. (Schipper i sur., 2010.; Montero i sur., 2013.).

Pronos zagađivala iz sedimenta u stupac vode i obratno moguće je kvantificirati kroz analizu konvektivno-advektivne disperzije, difuzije, resuspenzije i taloženja. Promjena kemijskih uvjeta (redoks uvjeti) u sedimentu i vodi također doprinosi pronosu metala iz sedimenta u stupac vode.

Za potrebe izrade studije utjecaja na okoliš za luku Opatija provedena je numerička analiza koncentracije bakra u akvatoriju planiranog zahvata. Prvotno je uspostavljen dvodimenzionalni model cirkulacije mora temeljem kojeg su sva polja potrebna za daljnji tijek proračuna s modelom pronosa bakra u moru i sedimentu. Za rubne uvjete na otvorenoj granici modela cirkulacije mora korištena je deterministička komponenta hoda morskih razi te dinamika temperature i saliniteta mora izmjerena na obližnjoj CTD postaji. Na kontaktu mora i atmosfere korišteno je forsiranje poljem vjetra temeljem rezultata numeričkog atmosferskog modela Aladin-HR.

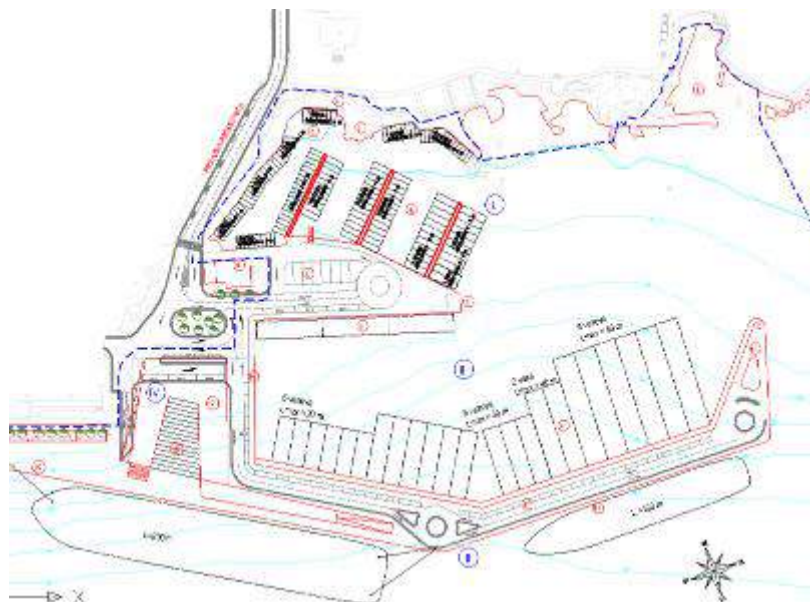
U analizi pronosa bakra korištena su dva modelska pristupa pri čemu prvi tretira adsorpciju, desorpciju i taloženje, bez doprinosa difuzije između vodnog stupca i sedimenta te bez resuspenzije. Proračunom se prate promjene koncentracija otopljene i suspendirane frakcije bakra u stupcu vode i sedimentu za jednu „karakterističnu“ reaktivnu ćeliju. U drugom pristupu koristi se prostorna domena i njena diskretizacija kao i u numeričkom modelu cirkulacije mora te su obuhvaćeni i dodatni procesi difuzije i resuspenzije.

D.13.2. Pristup modeliranju

Provode se komparativne numeričke analize pronosa bakra u stupcu mora i sedimentu akvatorija luke Opatija, za planirano stanje izgrađenosti (prema idejnom rješenju Rijekaprojekt-Marinaprojekt, 2014). Korištena su dva pristupa modeliranju pronosa bakra. U prvom, pojednostavljenom pristupu, zanemaren je utjecaj resuspenzije i difuzije te su korišteni tzv. „bulk“ parametri za kvantifikaciju utjecaja cirkulacije i izmjene mora na dinamiku pronosa bakra. Provedbom proračuna dobiva se uvid u dinamiku koncentracija otopljene i suspendirane faze bakra u stupcu mora, koncentracije suspendiranih krutih čestica u stupcu mora, te koncentracije bakra u istaloženom sedimentu sve do postizanja ravnoteže. Drugim modelskim pristupom dodatno se uključuju i procesi difuzije te resuspenzije, pri čemu je dvodimenzionalno (u horizontalnoj ravnini) polje strujanja preuzeto direktno iz rezultata numeričkog modela cirkulacije mora,

u svojoj punoj prostornoj i vremenskoj varijabilnosti tijekom simulacijskog razdoblja 1.11.2007.-1.11.2008.

Planirane pozicije sidrenja plovila u šticienom dijelu lučkog akvatorija prikazane su na slici 1.

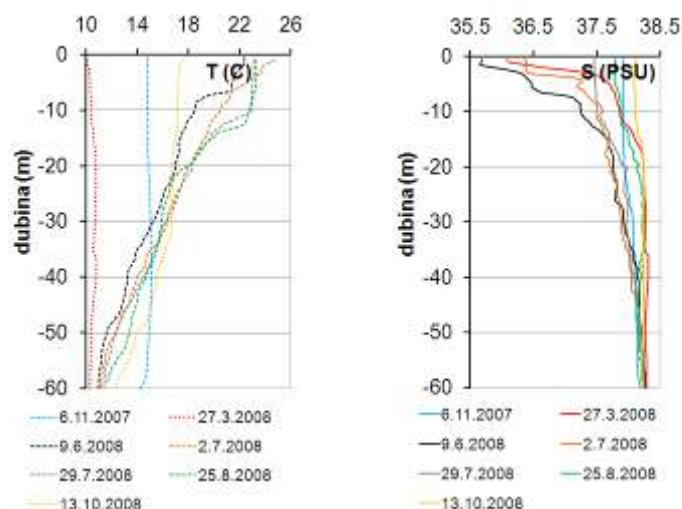


Slika 1 Pozicije uzorkovanja sedimenta na predmetnoj lokaciji

D.13.2.1. Numerički model cirkulacije mora

U analizi cirkulacije mora korišten je dvodimenzionalni numerički model Mike 21fm (www.dhigroup.com) kojim se rješava dvodimenzionalno (u horizontalnoj ravnini) strujanje nestišljive tekućine u jednom vertikalnom homogenom sloju uz pretpostavku hidrostatske razdiobe tlaka. Sustav jednačbi plitkog fluida sadrži vertikalno integrirane jednačbe kontinuiteta i očuvanja količine gibanja. Za prostornu diskretizaciju model koristi nestrukturiranu mrežu konačnih volumena-ćelija, koja je istovjetna prethodno korištenoj modelskoj proračunskoj mreži u sklopu analize strujanja-cirkulacije mora i izmjene mora.

Numerička integracija modela cirkulacije mora započeta je 1.11.2007. s homogenim poljima temperature i saliniteta mora, usvojenim temeljem izmjerenih vrijednosti temperature i saliniteta mora na oceanografskoj postaji smještenoj u blizini analiziranog akvatorija ($\varphi = 45^{\circ} 14,994'$; $\lambda = 14^{\circ} 17,143'$). Na slici 2 prikazane su vertikalne razdiobe temperature i saliniteta mora izmjerene CTD sondom na spomenutoj postaji u 7 termina tijekom analiziranog razdoblja (1.11.2007.-1.11.2008.).

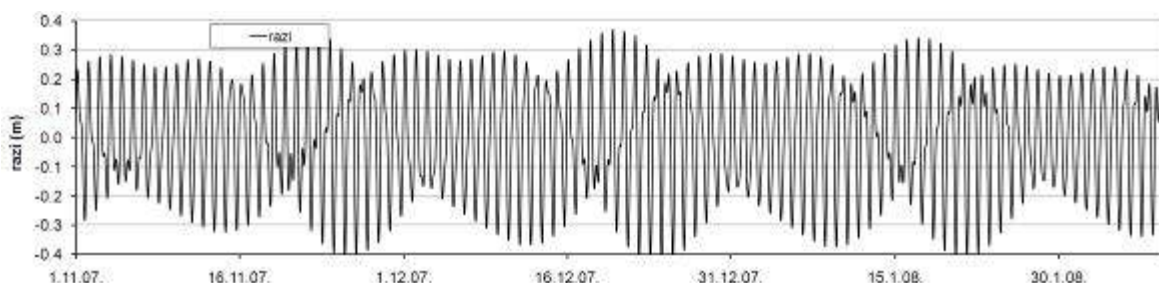


Slika 2 Vertikalne razdiobe temperature i saliniteta mora izmjerene CTD sondom na obližnjoj oceanografskoj postaji ($\varphi = 45^{\circ} 14,994'$; $\lambda = 14^{\circ} 17,143'$) u 7 termina tijekom kalendarske godine

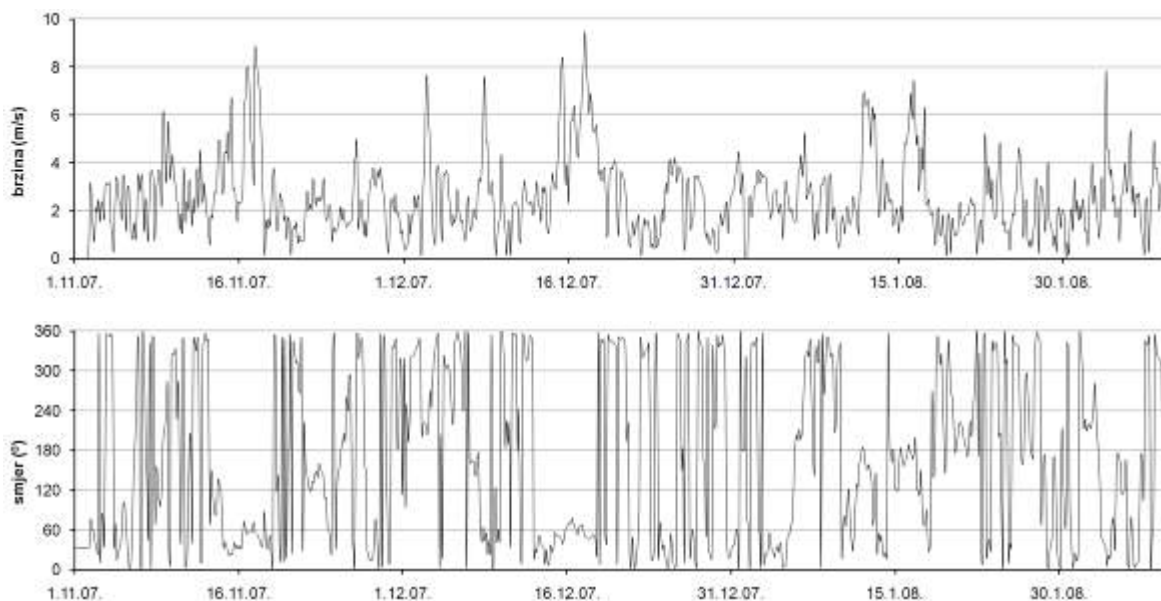
Model je na otvorenim granicama forsiran satnom dinamikom morskih razi (Janeković i sur., 2003; Janeković i Kuzmić, 2005; Janeković i Sikirić-Dutour, 2007) (slika 3) te temperaturama i salinitetima mora dobivenim usrednjavanjem izmjerenih vrijednosti na oceanografskoj postaji (slika 2) do dubine 30m. Slatkovodni – vruljni utoci nisu uključeni u numeričke simulacije zbog nepoznavanja njihove prostorne i vremenske dinamike. Za atmosfersko forsiranje modela korištene su vremenske serije brzine i smjera vjetrova temeljem rezultata prognostičkog atmosferskog modela Aladin-HR (Cordoneanu i Geleyn, 1998.; Brzović, 1999.; Brzović i Strelec-Mahović, 1999.; Ivatek-Šahdan i Tudor, 2004) s vremenskom rezolucijom od 3 sata (slika 4).

Koeficijenti horizontalne viskoznosti i difuzije odabrani su na temelju teorije Smagorinskog (1993). Hrapavost i koeficijenti po Smagorinskom u modelu su usvojeni kao prostorno homogeni s vrijednostima 0.01m i 0.28. Koeficijent trenja vjetrova usvojen je s vrijednosti 0.0016 (Wu, 1994). Izmjena topline s atmosferom nije uzeta u obzir zbog relativno male površine analiziranog akvatorija te intenzivne izmjene mora kroz transekte otvorenih granica.

„E-vrijeme“ izmjene vode τ_e , korišteno u nastavno prikazanom proračunima pronosa bakra, definirano je u dijelu koji se odnosi na izmjenu mora, te prema već prethodno provedenom proračunu iznosi 110 sati.



Slika 3 Vremenska serija morskih razi korištena kao rubni uvjet na otvorenim granicama modela cirkulacije mora tijekom simulacijskog razdoblja (prikazana je sekvenca od 100 dana)



Slika 4 Vremenske serije brzine (gore) i smjera (dolje) vjeta iz prognostičkog atmosferskog modela Aladin-HR za predmetnu lokaciju (Luka Opatija) tijekom simulacijskog razdoblja (prikazana je sekvenca od 100 dana)

D.13.2.2. Numerički model pronosa bakra 1

Glavni konstituent protuobraštajnih boja s bakrom je bakar(I)-oksid (Cu_2O). Eksperimentalna mjerenja brzine otpuštanja bakra iz protuobraštajnog nanosa I_A pokazuju da je ona najveća nakon nanošenja boje te se unutar dva mjeseca reducira na konstantnu razinu od $(3.6 \div 8.6) \cdot 10^{-5}$ [$\text{kg}/\text{m}^2\text{dan}$] (Valkiris i sur., 2003; Schiff i sur., 2004; Ytreberg i sur., 2010).

Metal se u vodi nalazi u dvije frakcije: otopljenj u ionskom obliku (M_d) i vezan na suspendirane čestice (M_s). Promjena koncentracije otopljene frakcije metala $c(M_d)$ u idealnoj reakcijskoj posudi može se definirati izrazom:

$$\frac{dc(M_d)}{dt} = k_d c(M_s) - k_a c(M_d) \quad (1)$$

gdje su: k_d [dan^{-1}], k_a [dan^{-1}], koeficijenti desorpcije i adsorpcije metala na suspendirane čestice.

Koeficijent adsorpcije je proporcionalan specifičnoj površini čestica za izmjenu na suspendiranim česticama $k_a = \chi P_s$. Specifična površina čestica za izmjenu metala na suspendiranim česticama P_s [m^{-1}] je omjer površine i volumena čestica, pa je P_s za sferne čestice:

$$P_s = \frac{3\gamma_s}{\rho r} \quad (2)$$

gdje je: r radijus čestica [m], ρ gustoća suspendiranih čestica [kg/m^3], γ_s masena koncentracija suspendiranih čestica u moru [kg/m^3].

Jednadžba 1 može se napisati kao:

$$\frac{dc(M_d)}{dt} = k_d c(M_S) - k'_a \gamma_S c(M_d) \quad (3)$$

gdje je: $k'_a = 3\chi / (\rho r)$ [m³/kg dan] koeficijent adsorptivne brzine čestica.

U stacionarnim uvjetima vrijedi $dc(M_d)/dt = 0$. Koeficijent raspodjele metala između otopljene frakcije i frakcije na česticama K_D [m³/kg] je:

$$K_D = \frac{k'_a}{k_d} = \frac{c(M_S)}{\gamma_S c(M_d)} \quad (4)$$

U dobro izmiješanom volumenu mora s mogućnošću unosa i iznosa tvari, promjena koncentracije metala može se jednostavno opisati s nekoliko elementarnih jednadžbi. Brzina promjene koncentracije otopljene frakcije metala $c(M_d)$ je:

$$\frac{dc(M_d)}{dt} = I(M_d) + k_v c(M_d)_0 + k_d c(M_S) - (k'_a \gamma_S + k_v) c(M_d) \quad (5)$$

gdje je: $I(M_d)$ [kg/(m³ dan)] = I_A [kg/(m² dan)] / H [m] brzina unosa otopljenog metala, k_v koeficijent brzine izmjene volumena vode [dan⁻¹] koji se dobije kao recipročna vrijednost e-vremena τ_e [dan] proračunatog iz rezultata numeričkog modela cirkulacije i izmjene mora, $c(M_d)_0$ [kg/m³] prirodna ili početna koncentracija otopljene frakcije metala.

Uz pretpostavku da nema resuspenzije čestica iz sedimenta, promjena koncentracije metala vezanog na suspendirane čestice se može opisati jednadžbom:

$$\frac{dc(M_S)}{dt} = k'_a \gamma_S c(M_d) + k_v c(M_S)_0 - (k_d + k_v + k_s) c(M_S) \quad (6)$$

gdje je: $c(M_S)_0$ [kg/m³] prirodna ili početna koncentracija frakcije metala na česticama, k_s koeficijent brzine taloženja suspendiranih čestica dobije se izrazom $k_s = w_s/H$ pri čemu je w_s brzina tonjenja suspendiranih čestica [m/dan], a H [m] dubina mora.

Uz pretpostavku da nema dotoka čestica s dna (resuspenzija), brzina promjene koncentracije suspendiranih čestica je:

$$\frac{d\gamma_S}{dt} = k_v \gamma_{S0} - (k_v + k_s) \gamma_S \quad (7)$$

gdje je: γ_{S0} [kg/m³] prirodna ili početna masena koncentracija suspendiranih čestica u moru.

Tok metala u sediment $F(M_S)$ [kg/m² dan] definiran je izrazom:

$$F(M_S) = k_s c(M_S) H = \frac{w_s}{H} c(M_S) H = w_s c(M_S) \quad (8)$$

Ako se zanemare svi procesi vezani za promjene koncentracije metala u sedimentu, tada je akumulacija do određene dubine sedimenta h [m]:

$$h \frac{dc_s(M_s)}{dt} = F(M_s) = w_s c(M_s) \quad (9)$$

Koncentraciju akumulacije bakra $c_s(M_s)$ u debljini sedimenta h može se pretvoriti u količinu bakra s obzirom na čvrstu frakciju sedimenta $u(M_s)$ formulom:

$$u(M_s) = \frac{c_s(M_s)}{(1 - \phi)\rho_s} \quad (10)$$

gdje je: $u(M_s)$ [kg/kg=1] masa bakra [kg] po masi čvrstog sedimenta [kg] za odabranu debljinu akumulacije sedimenta h [m], ϕ [1] poroznost sedimenta, ρ_s [kg/m³] gustoća čvrstog sedimenta.

Shodno navedenom, glavne kontrolne varijable za proračun količine metala su (masena) koncentracija suspendiranih čestica u moru γ_s i koeficijent brzine izmjene vode odabranog volumena i susjednog mora k_v . Također je potrebno poznavati debljinu sedimenta h u kojoj se promatra akumulacija metala. Vrijednosti parametara K_D i k_a ovise o suspendiranim česticama u morskoj vodi. Ukoliko su na raspolaganju izmjerene vrijednosti $c(M_s)$, $c(M_d)$ i γ_s , vrijednost K_D se proračunava temeljem izraza 4. U suprotnom, za potrebe proračuna moguće je usvojiti eksperimentalno dobivene vrijednosti prezentirane u literaturi (Herzl i sur., 2003. ; Andrade i sur., 2006.). Vrijednosti tih kinetičkih parametara adsorpcije prema Herzl i sur. (2003.) iznosile su $k_a = 23.28$ [dan⁻¹], $k_d = 8.88$ [dan⁻¹], $K_D = 13$ [m³/kg], uz koncentraciju suspendiranih čestica $\gamma_s = 0.2$ [kg/m³]. Vrijednost χ definirana je izrazom:

$$K_D = \frac{\chi}{k_d} \cdot \frac{3}{\rho r} \quad (11)$$

Zaključno, model vremenske promjene koncentracije bakra u moru opisan je trima običnim linearnim diferencijalnim jednadžbama (5), (6) i (7).

Za rješavanje sustava jednadžbi korištena je metoda Runge-Kutta četvrtog reda (RK4), a za početne uvjete usvojene su vrijednosti $c(M_d)_0 = 2.5 \cdot 10^{-7}$ [kg/m³] (Chester, 1990.), $c(M_s)_0 = 1.5 \cdot 10^{-6}$ [kg/m³] (Chadwick, 2004.) i $\gamma_{s0} = 0.01$ [kg/m³]. Vrijednost e-vremena izmjene vode τ_e je dobivena iz rezultata numeričkog modela cirkulacije mora (usvojeno $\tau_e = 110$ h = 4.58 dana). Sukladno tome, vrijednost koeficijenta izmjene vode $k_v = 1/\tau_e$ iznosi $k_v = 0.218$ [dan⁻¹]. Brzina taloženja usvojena je kao konstantna vrijednost $w_s = 1.4$ [m/dan] (Chadwick, 2004.). Srednja dubina na području za koje se provodi proračun iznosi $H = 14$ [m] (dio lučkog akvatorija u kojem je predviđen boravak plovila, slika 5). Brzina otpuštanja bakra iz protuobraštajnog nanosa usvojena je s vrijednosti $I_A = 6.6 \cdot 10^{-5}$ [kg/m²dan] (Valkiris i sur., 2003.). Rezultati ovdje opisanog proračuna te njihova usporedba s rezultatima drugog modela prikazani su u narednom poglavlju.



Slika 5 Područje štitićenog akvatorija luke u kojem je predviđen boravak plovila (prosječna dubina $H = 14$ m)

D.13.2.3. Numerički model pronosa bakra 2

Dvodimenzionalna polja strujanja dobivena modelom cirkulacije mora osnovna su podloga za daljnji tretman konvektivno-disperzivnog pronosa s reakcijama. Za opis reakcija definiraju se procesne varijable s pripadnim diferencijalnim jednadžbama brzine njihovih promjena. Jednadžbe osim šest procesnih varijabli (koncentracije otopljenog $c(M_d)$ i suspendiranog $c(M_s)$ bakra u stupcu mora, bakra otopljenog u pornoj vodi sedimenta $c(M_{ds})$, bakra adsorbiranog na krutoj fazi sedimenta $c(M_{ss})$ te koncentracije suspendiranih krutih čestica u stupcu mora γ_s i akumulirane mase sedimenta po jediničnoj površini m_{sA}) sadrže i modelske konstante procesa te parametre prisile i pomoćne varijable.

Pretpostavke usvojene u ovom modelu su sljedeće: a) proračunske vrijednosti vezane su uz površinski sloj sedimenta do 10 cm debljine, u kojem su svojstva homogena (Nyffeler, 1984), b) kompozicija sedimenta u pogledu poroziteta i gustoće čestica i porne vode je stacionarna, c) sedimentacija i resuspenzija ne uzrokuju promjenu koncentracije čestica u sedimentu već promjenu debljine sedimentnog sloja, d) difuzija se odvija između otopljenog metala u stupcu mora i otopljenog metala u pornoj vodi sedimenta.

U drugom „složenijem“ modelu, osim članova koji se pojavljuju s desne strane jednadžbe 1, uvodi se i član difuzije *dif* (jednadžba 12):

$$\frac{dc(M_d)}{dt} = k_d c(M_s) - k_d K_D c(M_d) \gamma_s + dif(M_d) ; k_d K_D = k_a = k'_a \gamma_s \quad (12)$$

Član difuzije interpretiran je prema Fickovom zakonu, a temeljeno na razlici koncentracije otopljenog bakra $c(M_d)$ u stupcu mora dubine z [m] i u pornoj vodi sedimenta $c(M_{ds}) = M_{ss} / z_s$ (M_{ss} [kg/m²] - masa adsorbiranog metala u sedimentu debljine z_s [m]), debljini difuzijskog sloja u sedimentu z_{DS} [m] i vodi z_{DW} [m] te vrijednosti koeficijenta difuzije bakra u vodi D_w [m²/s] (jednadžba 13):

$$dif(M_d) = D_w \frac{c(M_{ds}) - c(M_d)}{(z_{DS} + z_{DW})z} \quad (13)$$

Bioturbaciju je također moguće inkorporirati množenjem člana difuzije s odgovarajućim koeficijentom, no u ovom radu njezin doprinos nije analiziran.

Nadalje, jednadžba dinamike koncentracije suspendiranog bakra u stupcu mora $c(M_S)$ (jednadžba 14) sadrži članove sedimentacije i resuspenzije (jednadžba 16):

$$\frac{dc(M_S)}{dt} = -k_d c(M_S) + k_d K_D c(M_d) \gamma_S - sed(M_S) + res(M_S) \quad (14)$$

Ključni parametar u članu sedimentacije je usvojena odgovarajuća brzina tonjenja čestice w_S [m/s] (jednadžba 15):

$$sed(M_S) = w_S \frac{c(M_S)}{z} \quad (15)$$

Do aktiviranja resuspenzije dolazi samo kada brzina strujanja premaši kritičnu brzinu v_{KR} [m/s], pri čemu se metal na suspendiranim česticama sedimenta diže u stupac mora. Doprinos ovog člana ovisi o masi adsorbiranog metala u sedimentu M_{SS} [kg/m²] i akumuliranoj masi sedimenta m_{SA} [kg/m²], te se dodatno parametrizira s koeficijentom resuspenzije K_R [kg/m²s].

$$res(M_S) = K_R \frac{M_{SS}/m_{SA}}{z} \quad (16)$$

Promjena masene koncentracije suspendiranih čestica u vremenu $d\gamma_S/dt$ izražena je jednadžbom 17:

$$\frac{d\gamma_S}{dt} = sed(\gamma_S) - res(\gamma_S) \quad (17)$$

uključujući procese sedimentacije (jednadžbe 18):

$$sed(\gamma_S) = w_S \frac{\gamma_S}{z} \quad (18)$$

i resuspenzije (jednadžbe 19):

$$res(\gamma_S) = \frac{K_R}{z} \quad (19)$$

uz zanemarenje člana produkcije.

Bakar otopljen u pornoj vodi sedimenta izražen je po jedinici površine M_{dS} [kg/m²] i predstavlja procesnu varijablu čija je dinamika izražena jednadžbom 20. Ponovno su obuhvaćeni procesi adsorpcije, desorpcije i difuzije (jednadžbe 20 i 21). Adsorpcija na krutu fazu sedimenta i difuzni tok prema stupcu mora sada predstavljaju članove ponora (smanjuju koncentraciju) a desorpcija metala s krute faze sedimenta član izvora (povećava koncentraciju). Potrebno je napomenuti da koeficijent desorpcije u pornoj vodi sedimenta k_{dS} nije istovjetan koeficijentu desorpcije k_d u stupcu mora.

$$\frac{dM_{dS}}{dt} = -k_{dS} K_D M_{dS} \frac{m_{SA}}{\phi z_S} + k_{dS} M_{dS} - Dif(M_{dS}) \quad (20)$$

Difuzija se odvija između otopljenog metala u stupcu mora i porne vode sedimenta:

$$dif(M_{ds}) = D_w \frac{c(M_{ds})/\phi - c(M_d)}{(z_{DS} + z_{DW})z} \quad (21)$$

Promjena mase adsorbiranog bakra na krutoj fazi sedimenta M_{SS} [kg/m²] prati se temeljem jednadžbe 22. Osim procesa adsorpcije na (prvi član desne strane jednadžbe 22) i desorpcije sa (drugi član desne strane jednadžbe 22) krute faze sedimenta uključeni su i procesi sedimentacije (treći član desne strane jednadžbe 22) i resuspenzije (četvrti član desne strane jednadžbe 22):

$$\frac{dM_{SS}}{dt} = k_{ds}K_D M_{ds} \frac{m_{SA}}{\phi z_S} - k_{ds}M_{SS} + sed(M_{SS}) - res(M_{SS}) \quad (22)$$

Sedimentacija predstavlja izvor (jednadžba 23):

$$sed(M_{SS}) = w_s c(M_S) \quad (23)$$

a resuspenzija ponor (jednadžba 24):

$$res(M_{SS}) = res(M_S) = K_R \frac{M_{SS}}{m_{SA}} \quad (24)$$

Brzina promjene akumulirane mase sedimenta dm_{SA}/dt u sloju debljine z_S po jediničnoj površini definirana je izrazom 25.

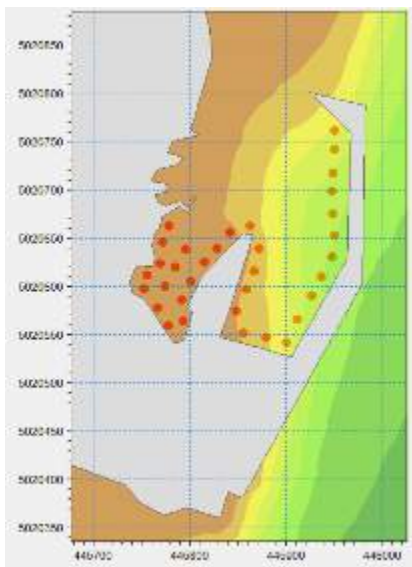
$$\frac{dm_{SA}}{dt} = w_s \gamma_S - K_R \quad (25)$$

Za dobivanje rješenja prethodno navedenog sustava jednadžbi potrebno je definirani početne i rubne uvjete. Numerička simulacija provedena je uz slijedeće početne uvjete (1.1.2007.) i rubne uvjete (1.11.2007.-1.11.2008.) na otvorenoj granici modela: početna debljina sloja sedimenta $z_{S0} = 0.02$ m, suha gustoća sedimenta $\rho_S = 2600$ kg/m³, početna akumulirana masa sedimenta po jediničnoj površini $m_{SA0} = 52$ kg/m², početna koncentracija otopljene frakcije bakra u stupcu mora $c(M_d)_0 = 2.5 \cdot 10^{-7}$ kg/m³, početna koncentracija suspendirane frakcije bakra u stupcu mora $c(M_S)_0 = 1.5 \cdot 10^{-6}$ kg/m³, početna masa otopljenog bakra u pornoj vodi sedimenta $M_{dS0} = 1.25 \cdot 10^{-12}$ kg/m², početna masa bakra adsorbiranog na česticama krute faze sedimenta $M_{SS0} = 0$ kg/m², početna koncentracija suspendiranih čestica $\gamma_{S0} = 0.001$ kg/m³, stacionarne vrijednosti na otvorenoj granici $c(M_d) = 2.5 \cdot 10^{-7}$ kg/m³, $c(M_S) = 1.5 \cdot 10^{-6}$ kg/m³ i $\gamma_S = 0.001$ kg/m³.

U sklopu modelskih simulacija korištene su slijedeće vrijednosti modelskih konstanti (modelska parametrizacija): koeficijent desorpcije u stupcu mora $k_d = 8.88$ dan⁻¹, koeficijent desorpcije u sedimentu $k_{ds} = 0.1$ dan⁻¹, koeficijent raspodjele metala između otopljene i suspendirane frakcije i frakcije na česticama $K_D = 13$ m³/kg, debljina difuzijskog sloja u sedimentu $z_{DS} = 4 \cdot 10^{-3}$ [m] i vodi $z_{DW} = 10^{-4}$ [m], gustoća suhog sedimenta $\rho_S = 2600$ [kg/m³], poroznost sedimenta $\phi = 0.4$ [1], brzina tonjenja suspendiranih čestica $w_S = 1.62 \cdot 10^5$ [m/dan], kritična brzina strujanja za resuspenziju sedimenta $V_{KR} = 1$ [m/s].

Unutar proračunske domene unos bakra ostvaruje se postavljanjem „točkastih“ izvora u numeričke čvorove uzduž obalne crte (slika 6). Intenzitet svakog pojedinog unosa-izvora Q_i [m³/s] s pripadnom koncentracijom C_{i-cu} [kg/m³] određen je temeljem reference Valkiris i sur. (2003.), pri čemu je za brzinu

otpuštanja bakra iz protuobraštajnog nanosa usvojena vrijednost $I_A = 6.6 \cdot 10^{-5}$ [kg/m²dan]. Nadalje, površina sa koje se očekuje unos bakra zbog prisustva plovila na vezu definirana je temeljem projektnog rješenja (Rijekaprojekt-Marinaprojekt, 2014), a kako je to prikazano na slici 7 (svijetlo zelene površine ukupno 11000m², žute površine 3000 m²). Omjer otopljene i suspendirane frakcije bakra u izvorima usvojen je s vrijednosti $c(M_d)/c(M_s) = 2.7$ (Chadwick i sur., 2004.).



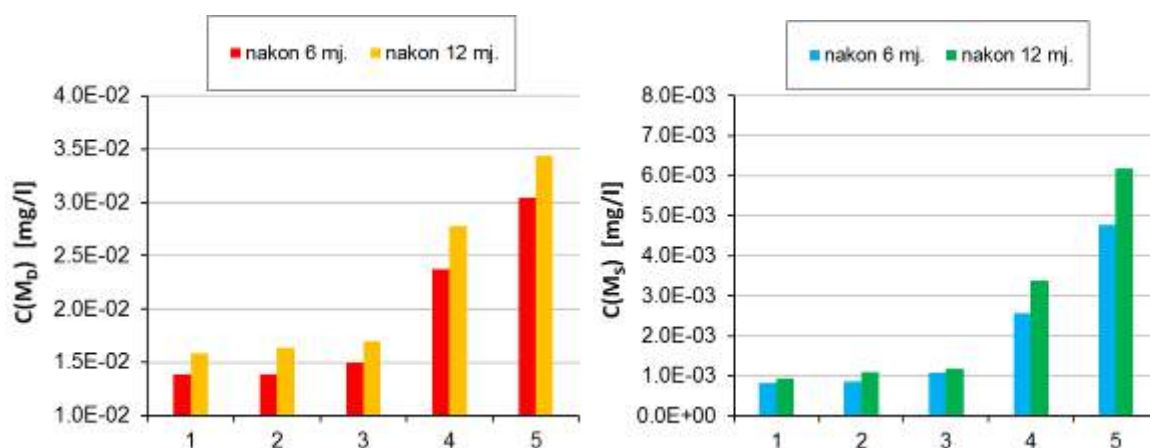
Slika 6 Modelska prostorna raspodjela „izvora“ bakra u štíćenom dijelu luke



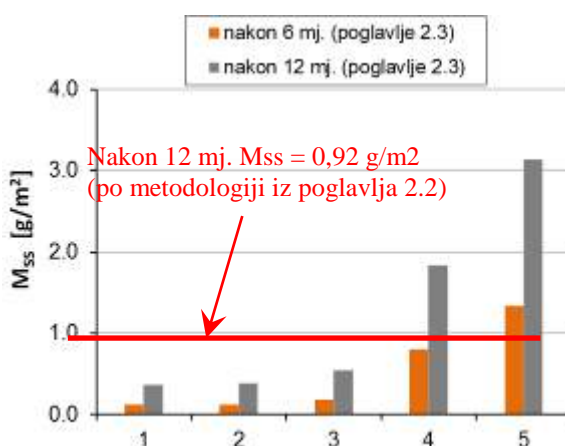
Slika 7 Površine (označeno zelenom i žutom bojom) sa kojih se očekuje unos bakra zbog prisustva plovila na vezu i pozicije kontrolnih točaka 1-5

D.13.3. Rezultati numeričkih analiza

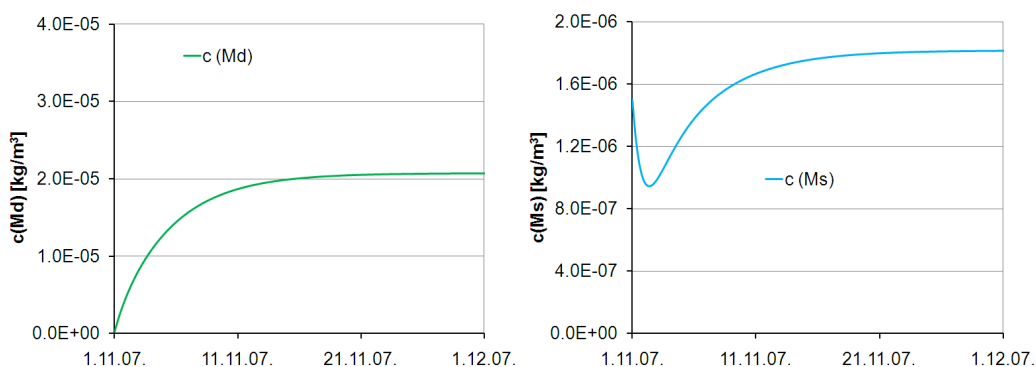
Na slici 8 prikazane su trenutne koncentracije otopljene i suspendirane frakcije bakra u stupcu mora ($c(M_d)$ i $c(M_s)$) na pozicijama kontrolnih postaja 1-5 (vidi sliku 7), za termine 6 i 12 mjeseci nakon početka simulacije. Prikazane vrijednosti dobivene su modelom prezentiranim u poglavlju 2.3. Na slici 9 prikazan je razvoj mase bakra adsorbiranog na česticama krute faze sedimenta M_{SS} , također za pozicije kontrolnih postaja 1-5 i termine 6 i 12 mjeseci nakon početka simulacije. Na slici 10 prikazan je tijek postizanja termodinamičke ravnoteže (stacioniranje koncentracija otopljene i suspendirane frakcije bakra, metodologija iz poglavlja 2.2) koja nastupa nakon cca 20 dana.



Slika 8 Trenutne koncentracije otopljene i suspendirane frakcije bakra u stupcu mora ($c(M_d)$ i $c(M_s)$) na pozicijama kontrolnih postaja 1-5 (slika 7), za termine 6 i 12 mjeseci nakon početka simulacije (rezultati dobiveni metodologijom iz poglavlja 2.3)



Slika 9 Masa bakra adsorbirana na česticama krute faze sedimenta M_{SS} za pozicije kontrolnih postaja 1-5 (slika 7) i termine 6 i 12 mjeseci nakon početka simulacije (rezultati dobiveni primjenom obje metodologijom iz poglavlja 2.2 i 2.3)

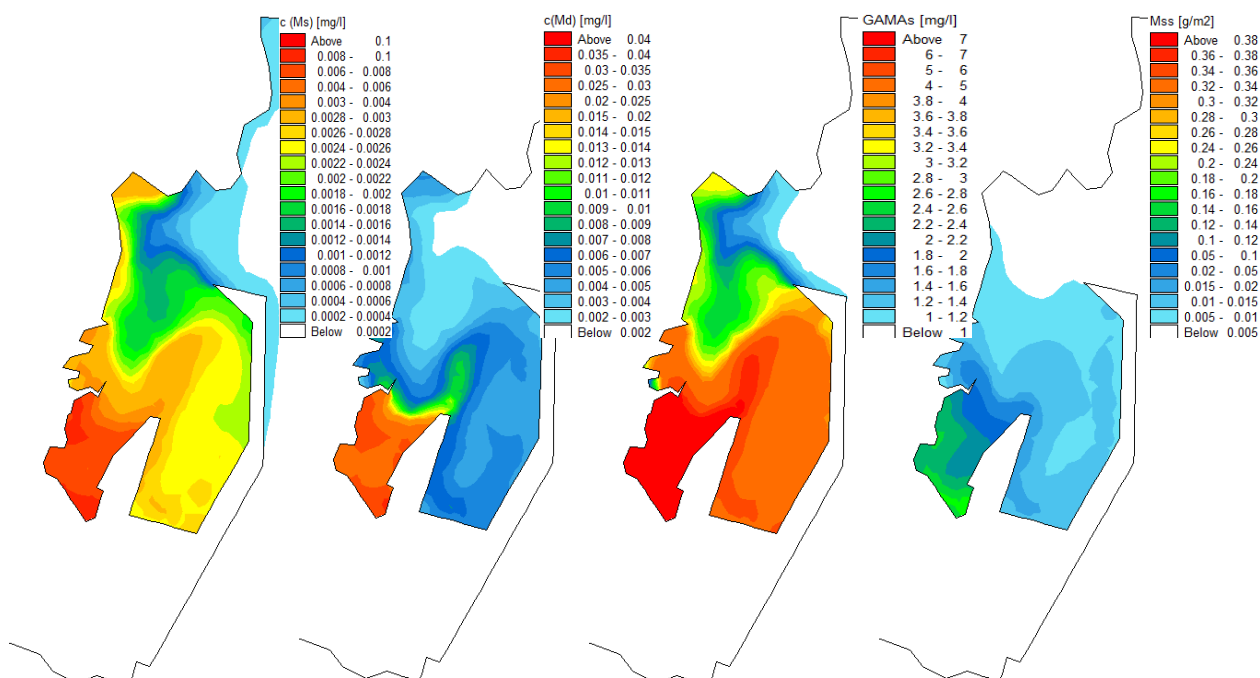


Slika 10 Tijek postizanja termodinamičke ravnoteže prema metodologiji iz poglavlja 2.2 (stacioniranje koncentracija otopljene i suspendirane frakcije bakra) .

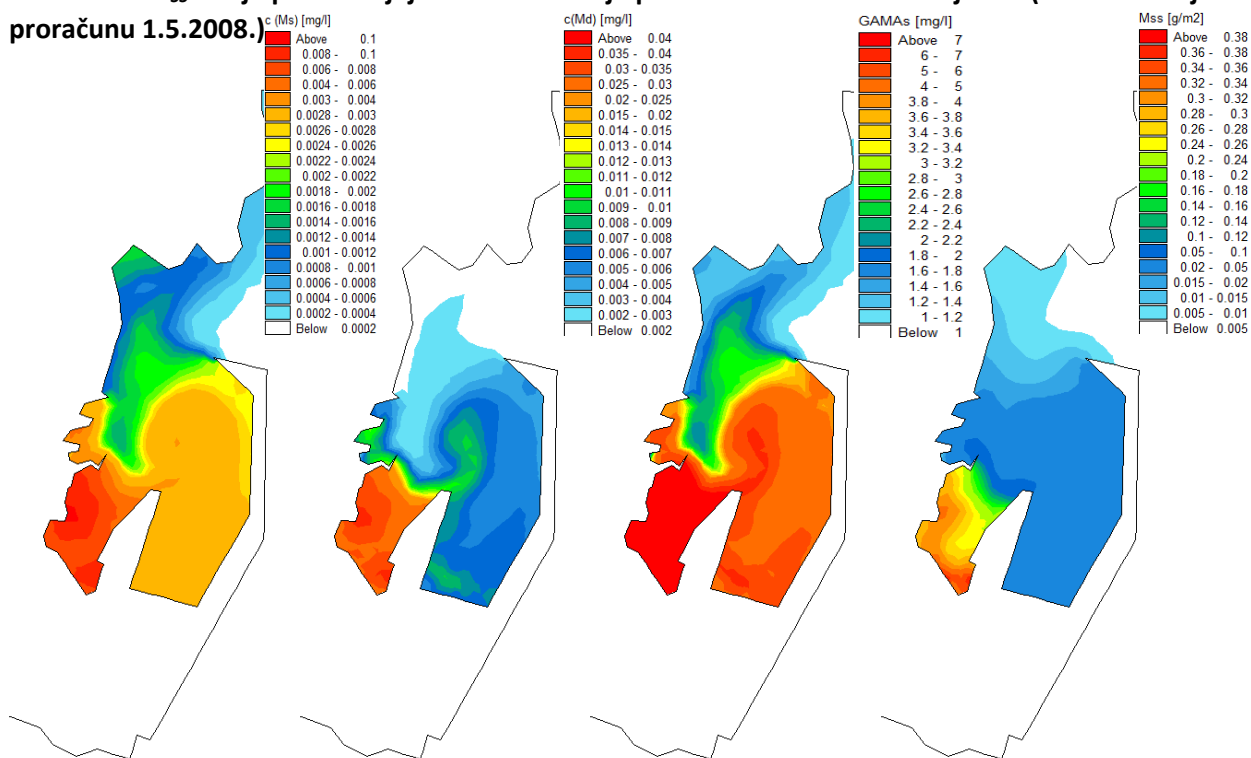
Kako se sa slike 9 može uočiti, na pozicijama kontrolnih točki 1-3 masa bakra adsorbiranog na česticama krute faze sedimenta M_{SS} ima manje vrijednosti u slučaju primjene metodologije iz poglavlja 2.3 u odnosu na vrijednosti dobivene primjenom metodologije iz poglavlja 2.2. Suprotan slučaj je ukoliko se promatraju kontrolne točke 4 i 5, pri čemu metodologija iz poglavlja 2.3 daje veće vrijednosti. Razlog tome je što metodologija prezentirana u poglavlju 2.2 daje procjenu „srednje“ vrijednosti za pozicije priveza plovila (za dubinu je usvojena srednja dubina na području sidrenja plovila, usvojeno e-vrijeme τ_e se odnosi na cjelokupni štićeni akvatorij), dok primjena metodologije iz poglavlja 2.3 daje uvid i u prostornu raspodjelu.

Na slikama 11 i 12 prikazana su polja koncentracije otopljene i suspendirane frakcije bakra u stupcu mora ($c(M_d)$ i $c(M_s)$), masene koncentracije suspendiranih čestica γ_s te mase bakra adsorbiranog na krutoj fazi sedimenta M_{SS} . Prikazana polja predstavljaju trenutno stanje za 6 i 12 mjeseci nakon početka simulacije.

Primjena metodologije iz poglavlja 2.2 rezultira s prosječnim taloženjem bakra od 0,9 gCu/m² tijekom jedne godine, odnosno sa 13.5 kg istaloženog bakra u cijeloj luci tijekom jedne godine. Primjena metodologije iz poglavlja 2.3 rezultira većom vrijednosti, gdje je proračunom dobiveno da se tijekom jedne godine u luci ukupno istaloži 20.1 kg bakra.



Slika 11 Polja koncentracije otopljene frakcije bakra $c(M_d)$ i suspendirane frakcije bakra $c(M_s)$ u stupcu mora, masene koncentracije suspendiranih čestica γ_s te mase bakra adsorbiranog na krutoj fazi sedimenta M_{ss} . Polja predstavljaju trenutno stanje po isteku vremena od 6 mjeseci (formalno vrijeme u proračunu 1.5.2008.)



Slika 12 Polja koncentracije otopljene frakcije bakra $c(M_d)$ i suspendirane frakcije bakra $c(M_s)$ u stupcu mora, masene koncentracije suspendiranih čestica γ_s te mase bakra adsorbiranog na krutoj fazi sedimenta M_{ss} . Polja predstavljaju trenutno stanje po isteku vremena od 12 mjeseci (formalno vrijeme u proračunu 1.11.2008.)

D.13.4. Zaključak

Provedena je numerička analiza dinamike bakra u akvatoriju luke Opatija za razdoblje od godinu dana. Polje strujanja dobiveno je iz dvodimenzionalnog modela cirkulacije mora koji za rubne uvjete na otvorenoj granici koristi determinističku komponentu hoda morskih razi te izmjerene vrijednosti temperature i saliniteta mora. Za vjetrovno forsiranje modela korišteno je nestacionarno polje brzine vjetra iz atmosferskog modela Aladin-HR.

Problem pronosa bakra pristupilo se na dva načina. Prvim modelskim pristupom opisuje se pronos bakra u akvatorijima u kojima se zadržavaju plovila (marine, luke, lučice) pri čemu su obuhvaćeni samo procesi adsorpcije, desorpcije i taloženja. Uključivanje prostorne i vremenske varijabilnosti strujanja, doprinosa difuzije između vodnog stupca i sedimenta te resuspenzije ostvareno je u drugoj primijenjenoj metodologiji.

Vjetrovni tranzijenti generiraju izraženije promjene u intenzitetu i smjeru strujanja u akvatoriju planiranog zahvata te induciraju naglije promjene koncentracija otopljene $c(M_d)$ i suspendirane $c(M_s)$ frakcije bakra u stupcu mora. S druge strane, povećanje mase akumuliranog bakra u sedimentu pokazuje inertnost izraženu s linearnim prirastom tokom vremena.

Proračunate koncentracije po obje primijenjene metodologije nalaze se u istom redu veličine s naglaskom da druga metodologija (poglavlje 2.3) rezultira nešto većom (pesimističnijom) procjenom akumulirane mase bakra u sedimentu.

Prostorna raspodjela modeliranih koncentracija bakra u sedimentu ukazuju na povećano opterećenje jugozapadnog dijela lučkog akvatorija, kao direktna posljedica manjih dubina, slabije cirkulacije i dužeg zadržavanja mora.

Temeljem provedenih numeričkih analiza i dobivenih rezultata može se zaključiti da će prosječno godišnje taloženje bakra u akvatoriju luke iznositi cca 21 kg.

**E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA
OKOLIŠA TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA**

**E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA SPRIJEČAVANJE, OGRANIČAVANJE
ILI UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ**

E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA

E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA ZA SPRIJEČAVANJE, OGRANIČAVANJE ILI UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Mjere zaštite - sastavnice okoliša

E.1.1. Mjere zaštite prostora

1. Sve privremene objekte na gradilištu, skladištenje materijala, parkiranje građevinske operative i sl. organizirati unutar područja luke kako bi se spriječilo indirektno širenje gradilišta.
2. U svrhu građenja koristiti morski i cestovni prilaz. Za dopremu materijala i operative u svrhu izrade lukobrana treba koristiti morski prilaz. Prije početka građenja definirati mjesto ukrcaja i plovne puteve do luke Opatija.
3. U sklopu gradilišta ne predviđa se postavljanje betonare te je stoga potrebno dovoz betona osigurati iz najbliže betonare koja je u funkciji.
4. Prije početka građenja morski prostor ograditi signalnim bovama i propisanim zaštitnim oznakama.
5. Gradilište na kopnenom dijelu ograditi ogradom i spriječiti nekontrolirane ulaske na gradilište, ali osigurati funkcionalnost i povezanost okolnog prostora.
6. U skladu sa Planom gospodarenja otpadom i načinom provedbe postupka provoditi mjere zaštite prostora.

E.1.2. Mjere zaštite voda

E.1.2.1 Tijekom građenja

7. Prilikom projektiranja i građenja potrebno je osigurati nesmetano istjecanje podzemnih voda iz krškog vodonosnika, kako ne bi došlo do uspora u neposrednom zaleđu.
8. Površine gradilišta, prostor za skladištenje materijala, zapaljivih tekućina i strojeva potrebno je redovito održavati kako bi se spriječila nepotrebna zagađenja u slučaju povećanih vremenskih neprilika i oborina.
9. Osigurati da javni sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda nesmetano funkcionira tijekom građenja i priključivanja novog sustava na postojeći
10. Odvodnju i obradu sanitarnih otpadnih voda koje nastaju iz sanitarnih čvorova subjekata na području potrebno je izvršiti prihvati tih otpadnih voda u planirani sustav odvodnje otpadnih voda te u ovisnosti od terenskih uvjeta i visina, priključiti gravitacijski ili putem crpne stanice na javni sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda koji je u nadležnosti komunalnog društva.
11. Odvodnju i obradu oborinskih otpadnih voda koje se tretiraju čistim a riječ je o oborinskoj vodi sa pješačkih, krovnih i ostalih površina može se ispustiti najkraćim putem do mora, ili se mogu

priključiti i na sustav oborinske odvodnje. Oborinske vode sa površina koje su onečišćene naftnim derivatima (prometnice, manipulativne površine, parkirališta i sl.) moraju se prihvatiti sustavom oborinske odvodnje i prije ispuštanja u more pročititi na odgovarajućim odvajačima (separatorima) masti i ulja.

12. Mjere zaštite od tehnoloških otpadnih voda različite su u odnosu na tipove tehnoloških otpadnih voda:

- Otpadne vode iz restorana i kuhinja u sklopu ugostiteljskih objekata - prije priključenja na sustav otpadnih voda potrebno ih je pročititi na internim odvajačima masti i ulja.
- Zauljene vode sa otvorenih radnih i manipulativnih površina - prije priključenja na sustav oborinske odvodnje potrebno pročititi u slučaju da se radi o većim koncentracijama. U slučaju da se ne priključuju na sustav oborinske odvodnje, već se gradi autonomni sustav sa ispuštom u more, tada se iste također trebaju pročititi sukladno propisima.
- Zauljene vode i ostale otpadne tvari iz zatvorenih servisnih sadržaja - trebaju se prikupiti u obilježene nepropusne spremnike na nepropusnoj i natkrivenoj površini (ako su spremnici otvoreni), te zbrinjavati (odvoziti) putem ovlaštenog društva. Prilikom pranja takvih površina potrebno je u sklopu internog odvodnog sustava, a prije priključenja na javni sustav sanitarne odvodnje, ugraditi odgovarajući odvajač (separator) onečišćenih tvari.
- Tehnološke otpadne vode sa površina prališta brodica - Za potrebe eventualne površine za pranje brodica potrebno je predvidjeti nepropusnu površinu prališta koje treba biti opremljeno rešetkom za prihvat otpadnih voda, taložnicom i odvodnim kolektorom do lokacije uređaja za obradu otpadnih voda. Nakon obrade te vode se priključuju na sustav javne sanitarne odvodnje, ili u recipijent (more) ako nivo obrade na uređaju zadovolji kriterije za ispuštanje u recipijent.

E.1.2.2 Tijekom korištenja

13. Mjere zaštite za prihvat otpadnih voda i ulja sa plovila (crne, sive i kaljužne) primjenjivat će se sukladno propisima i MARPOL regulativi. Načelno, ovisno o veličini, razini opremljenosti i godini proizvodnje, brodovi sadrže spremnike za prihvat fekalnih otpadnih voda (crni spremnik), spremnike za prihvat otpadnih voda od pranja, tuševa i slično (sivi spremnik), zauljene otpadne vode se zabranjuje ispuštati dok je plovilo na vezu već se ispuštanje istih obavlja tijekom redovnog servisiranja plovila u za to opremljenom servisu.
14. Osigurati sustav evakuacije otpadnih voda sa plovila koji može biti organiziran kao mogućnost uzimanja otpadne vode sa plovila putem specijaliziranog vozila ili mogućnost izvedbom stabilnog sustava. Otpadne vode (crni i sivi spremnik) i kaljužne vode zabranjeno je ispuštati u akvatorij luke. Obzirom na njihov sadržaj, odnosno na veliku koncentraciju ulja kod kaljužnih voda i na povećanu koncentraciju otpadnih tvari u otpadnim vodama sa plovila u odnosu na uobičajene komunalne otpadne vode, takve vode ne priključiti na javni sustav odvodnje, već iste treba zbrinjavati na odgovarajućim lokacijama sukladno propisima.
15. Redovito kontrolirati i održavati sve dijelove sustava odvodnje.
16. Održavanje i redovito čišćenje svih površina luke a odnosi se na manipulativne, vozne, pješačke i ostale površine koje su unutar predviđenog zahvata.

E.1.3. Mjere zaštite vezane za seizmiku

17. Planiranu obalnu građevinu potrebno je projektirati u skladu s propisima koje uključuju provjeru seizmičke otpornosti.

E.1.4. Mjere zaštite kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna

E.1.4.1. Tijekom građenja

a) Izgradnja lukobrana i operativne obale

18. Planirati izgradnju propusnog lukobrana, u osnovi prema idejnom projektu sa 5 predviđenih ispusta, na način da se omogući protok vode kroz lukobran i time osigura određena izmjena vode mase u luci s okolnim akvatorijem i spriječi nagomilavanja onečišćenja unutar akvatorija luke, u prvom redu hranjivih tvari. Gatove za privez brodica u komunalnoj luci postaviti na način da se ne utječe na dinamiku vodenih masa ovog akvatorija.
19. Prije početka radova ukloniti sav otpad s morskog dna i zbrinuti ga sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom putem ovlaštene tvrtke.
20. Kod izgradnje obalnog zida lukobrana potrebno je projektom definirati kvalitetu materijala za betoniranje i nasipavanje prema standardima za takvu vrstu radova (kameni materijal bez prisustva zemlje). Provoditi konstantnu kontrolu uklapanja materijala za nasipavanje u propisane granulometrijske krivulje.
21. Postupanje s materijalom iskopanim radi produbljivanja luke. Kamenim materijalom iz iskopa dopunjavati nasip iza obalnog zida lukobrana, a mulj od iskopa ugraditi u lukobran ispod razine procjednica.
22. Izabrati tehnologiju gradnje koja će uzrokovati minimalno podizanje i raspršivanje čestica sedimenata s morskog dna.
23. Po mogućnosti izbjegavati radove nasipavanja u ljetnim mjesecima. Radove nastojati obavljati u periodima što manjeg strujanja mora, tj. u danima bez vjetera i oborina.
24. Sve građevne elemente koji se mogu predgotoviti izvan mjesta zahvata dovesti kao gotove.

b) Mjere za sprječavanje donosa nanosa šljunka oborinskim vodama s površina parka Angiolina obuhvaćaju izgradnju taložnica na oborinskim kanalima za prihvat ovog nanosa.

c) Sprječavanje unosa hranjivih i opasnih tvari (npr. mineralna ulja) u akvatorij luke. Ove mjere uključuju:

25. Projektirati razdjelni kanalizacijski sustav za sanitarno-tehnološke otpadne vode i oborinske vode;
26. Projektom razraditi spajanje svih objekata lučke nadogradnje na sustav javne odvodnje. Za otpadnih voda kuhinje predvidjeti predobradu (separator masnoća) prije njihovog priključenja na sustav javne odvodnje;

27. Projektom obuhvatiti izgradnju infrastrukture za prihvat fekalnih i zauljenih voda s plovila. Ona uključuje izgradnju prihvatnih stanica za egalizaciju i predobradu ovih otpadnih voda do standarda za ispuštanje u sustav javne odvodnje, te priključenje na javni kanalizacijski sustav. Lokaciju za ove sadržaje definirati u dogovoru s nadležnim komunalnim društvom - Liburnijskim vodama;
28. Predvidjeti sakupljanje i pročišćavanje otpadnih voda od pranja podvodnog i nadvodnog dijela plovila, te oborinskih vode s platoa prališta - istezališta u taložnici – separatoru ulja, te njihovo priključenje na sustav javne odvodnje otpadnih voda.
29. Predvidjeti izgradnju oborinske kanalizacije s taložnicom-separatorom masnoća za prometne i parkirališne površine. Ove površine moraju biti izvedene kao vodonepropusne.
30. Posude za sakupljanje opasnog otpada moraju biti smještene na vodonepropusnim površinama s kontroliranim odvodnjom i moraju biti natkrivene.
31. Spremnike goriva benzinske stanice projektirati kao dvostijenske s uređajem za detekciju propuštanja.
32. Dobrom organizacijom gradilišta ukloniti mogućnost onečišćenja mora građevinskim materijalom.
33. Osigurati dovoljan broj sanitarnih čvorova za radnike, a zbrinjavanje otpada iz sanitarnih čvorova (ukoliko su to kemijski WC-i) provoditi kontrolirano putem ovlaštenih tvrtki.
34. Mehanizaciju gradilišta i vozila treba održavati u tehnički ispravnom stanju i na taj način onemogućiti istjecanje goriva ili motornih ulja.
35. U slučaju prisutnosti spremnika goriva i/ili motornog ulja za strojeve na obali tijekom izvođenja radova, iste smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene.
36. Održavanje i pranje opreme, mehanizacije i strojeva ne obavljati na gradilištu.

E.1.4.2. Tijekom korištenja

U cilju smanjenja nepovoljnih utjecaja na morski okoliš potrebno je:

37. Odvojeno odvoditi sanitarno-tehnološke otpadne vode i oborinske vode razdjelnim kanalizacijski sustavom;
38. Sve sanitarno-fekalne otpadne vode objekata lučke nadogradnje, uključujući i vode kuhinje restorana, odvoditi u sustav javne odvodnje otpadnih voda. Otpadne vode kuhinje restorana prije ispuštanja u sustav javne odvodnje pročititi na separatoru masnoća;
39. Osigurati prihvat fekalnih voda i sadržaja kemijskih zahoda s plovila. Ovaj tekući otpad treba prihvatiti u posebne bazene za neutralizaciju i tek nakon ovog predtretmana odvoditi u sustav javne odvodnje otpadnih voda Opatije. pH na izlazu iz bazena za neutralizaciju mora se kretati u rasponu od 5,0 – 9,5;
40. Zauljene vode s plovila nakon pročišćavanja u separatoru ulja ispuštati u sustav javne odvodnje otpadnih voda opatije. Koncentracija ulja na izlazu iz separatora mora zadovoljiti uvjete propisane za upuštanje otpadnih voda u sustav javne odvodnje;

41. Otpadne vode od pranja podvodnog i nadvodnog dijela plovila, te oborinske vode s platoa prališta - istezališta brodice pročišćavati u taložnici – separatoru ulja. Kvaliteta pročišćenih otpadnih voda treba zadovoljavati standarde a ispuštanje u sustav javne odvodnje;
42. Oborinske vode s prometnih i parkirališnih površina i površine oko benzinske postaje potrebno je pročišćavati prije upuštanja u more u separatoru - taložniku. Na izlazu iz uređaja za pročišćavanje kakvoća otpadnih voda mora zadovoljiti uvjete za ispuštanje u površinske vode;
43. Sustavno čistiti i održavati kanale i objekte (taložnike, separatore, slivnike) sustava odvodnje sanitarno-tehnoloških otpadnih voda i sustava odvonje oborinskih voda;
44. Kontrolirati ispravnost građevina odvodnje i pročišćavanja (strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti, vodonepropusnosti) svakih osam godina;
45. Provoditi nadzor nad uporabom štetnih sustava protiv obraštaja, organokositrenih spojeva koji djeluju kao biocidi. U smislu čl. 59. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske (NN 10/2008) zabranjeno je uplovljavanje brodova, brodice i jahti koji koriste navedene štetne tvari u luke u Republici Hrvatskoj. Brodovi 24 metara i više moraju imati valjanu Izjavu o sustavu protiv obraštaja potpisanu od vlasnika broda ili njegovog ovlaštenog predstavnika uz koji mora biti priložena odgovarajuća dokumentacija iz koje je razvidno da primijenjeni sustav protiv obraštaja nije na bazi organokositrenih spojeva.
46. Pravilnikom o redu u luci istaknuti preporuku o nekorištenju organokositrenih spojeva, zbog njihove izrazite toksičnosti, za protuobraštajne premaze u skladu s Konvencijom o nadzoru štetnih tvari protiv obraštaja brodova iz 2001 Međunarodne pomorske organizacije (IMO).
47. Pridržavati se Plana za prihvat i rukovanje otpadom u luci Opatija u smislu odvojenog sakupljanja i privremenog skladištenja različitih vrsta i kategorija otpada preuzetog s plovila, vođenja evidencije i izvješćivanje o količinama prikupljenog otpada s brodova i predanog na daljnje zbrinjavanje koncesionarima.

E.1.4.3. Prijedlog mjera za sprječavanje i ublažavanje posljedica mogućih ekoloških nesreća

48. Luka mora biti opskrbljena opremom za intervencije kod iznenadnih onečišćenja mora koje se moraju provoditi sa svrhom sprječavanja širenja zagađenja izvan akvatorija lučice i njegovog uklanjanja. Kako najveća opasnost prijeti od izlivanja ulja potrebno je osigurati minimalno sljedeću opremu:
 - plivajuće brane za opasavanje onečišćenja,
 - adsorbirajući materijal (pijesak, granulirana glina, piljevina...)
 - disperzantna sredstva (ne smiju se koristiti sredstva na bazi organskih otapala) i detergenati,
 - prazne posude za privremeno odlaganje sakupljenog materijala (bačve ili kontejner),
 - sitni pribor – metalni lijevci, alat, samoljepive naljepnice,
 - zaštitna sredstva (rukavice, odjeća),
 - sredstva dojava (telefon, telefaks, mobilni telefon).
49. Mjesto za smještaj ove opreme mora biti označeno.

50. Potrebno je izraditi Operativni plan intervencija u slučaju iznenadnog onečišćenja mora u luci sukladno Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Primorsko - goranskoj županiji.
51. U slučaju onečišćenja mora većih razmjera aktivira se županijski plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora i poziva se EKO brodica - čistač mora stacioniran u Rijeci.

E.1.5. Mjere zaštite kulturno - povjesne baštine

Mjere zaštite provesti će nadležno tijelo. Nadležno tijelo je Konzervatorski odjel Ministarstva kulture u Rijeci.

Sustav zaštite kulturno povijesne baštine na području dogradnje luke Opatija uključuje:

Akvatorij luke Opatija

52. Hidroarheološka istraživanja prije početka radova na izgradnji luke
53. Hidroarheološki stručni nadzor za vrijeme radova na izgradnji luke
54. Određivanje mjera zaštite u slučaju pronalaska elemenata kulturno-povijesne baštine

Kopneni dio luke Opatija

55. Arheološki nadzor za vrijeme radova na izgradnji luke
56. Određivanje mjera zaštite u slučaju pronalaska elemenata kulturno-povijesne baštine
57. Upotreba materijala za izgradnju koji će minimalno utjecati na promjenu vizualnog identiteta luke Opatija

Grad Opatija

58. Zatražiti od projektanta da projekt minimalno utječe na vizualni indentitet grada i okolice
59. Preispitati mogućnost smanjenja utjecaja na vizualni indentitet luke i grada Opatije

Ulica Zert

60. Zatražiti od izvođača projekta da projekt minimalno utječe na ulicu Zert čiji će donji dio koji ulazi u luku biti produžen u smjeru nove luke Opatija

E.1.6. Mjere zaštite stanovništva

E.1.6.1. Tijekom građenja

61. Stanovništvo Grada mora biti obaviješteno o početku i dinamici izvođenja radova na realizaciji zahvata u svrhu usklađenja aktivnosti i obaveza koje određeni subjekti koji su smješteni u direktnoj ili indirektnoj zoni zahvata moraju sprovesti kako bi se negativni utjecaji tijekom građenja sveli na prihvatljivi minimum

62. Novom preregulacijom prometa, parkinga te pješačkih puteva koji se nalaze u široj zoni zahvata potrebno je privremenim prometnim rješenjima osigurati
63. Radove u vrijeme zabrane izvođenja radova što se odnosi na period turističke sezone strogo zabraniti, kontrolirano ograničiti samo na održavanje postojećeg stanja bez dodatnih aktivnosti koje mogu narušiti red i mir
64. Tijekom građenja potrebno je izvršiti premještaj plovila domicilnog stanovništva na ostale destinacije koje su u ingerenciji Lučke uprave ili prema dinamici radova vršiti grupiranje i premještaj plovila unutar postojećeg akvatorija na način da se omogući pristup plovilima i da ne ometaju aktivnosti na gradilištu.

E.1.6.1. Tijekom korištenja

65. Nakon realizacije zahvata potrebno je novonastalo stanje unijeti u svu prostorno-plansku dokumentaciju u sklopu propisanog postupka.
66. Zaposliti stanovništvo prema potrebnim profilima i zanimanjima ljudi a sve u svrhu obavljanja potrebnih lučkih aktivnosti koje se prema novom rješenju i funkcijama luke predviđaju.

E.1.7. Mjere zaštite krajobraza

67. Prije izrade glavnog projekta, izraditi krajobrazni elaborat.
68. Sve površine gradilišta i ostale zone privremenog utjecaja na kopnu nakon završetka radova urediti prema krajobraznom elaboratu.
69. Prometne i pješačke površine na lukobranu urediti jednoobrazno, tj. primijeniti približno isti ili slični materijal, sličnih nijansi boja kako bi se naglasila dostupnost lukobrana prvenstveno za pješake, a cestovni prilaz je ograničen samo za interventna vozila i opskrbu plovila.

E.1.8. Mjere zaštite kvalitete zraka

E.1.8.1. Tijekom građenja

70. Tijekom izvođenja ograničiti kretanje građevinskih vozila i mehanizacije na prometnicama van zahvata što znači definirati puteve dovoza i odvoza materijala, ljudi i strojeva te iste koristiti tijekom izgradnje.
71. Tijekom izvođenja definirati najkraće plovne puteve dopreme građevinskog materijala, kamena, strojeva i ostalog potrebnog za izradu lukobrana
72. Pravilnim i redovitim održavanjem građevinskih strojeva osigurati i onemogućiti prekomjerna onečišćenja zraka zbog mogućeg povećanja koncentracije ispušnih plinova.
73. Pravilnim rukovanjem spriječiti zapaljenja i moguću opasnost od požara.

E.1.8.2. Tijekom korištenja

74. Sva plovila koja koriste luku potrebno je redovito održavati.
75. Sve prometne površine unutar lučkog prostora potrebno je čistiti radi sprječavanja onečišćenja od krupne i sitne prašine i redovito održavati ravnost habajućeg sloja.
76. Zabraniti u luci čišćenje plovila sredstvima koje sadrže korozivne kemikalije i otapala, popravke pri kojima se koriste ljepila, boje, lakovi i sve ostale radnje i aktivnosti koje nisu hitne i neophodne, a pri kojima se onečišćuje zrak

Mjere zaštite - opterećenje okoliša

E.1.9. Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi

E.1.9.1. Tijekom građenja

77. Svi brodovi i ostala plovila moraju se pridržavati svih odredbi Pravilnika o redu u luci i svih drugih važećih pravilnika na području Lučke uprave Opatija – Lovran – Mošćenička Draga.
78. Brodovi koji će koristiti luku Opatija moraju se pridržavati i svih propisa o zaštiti morskog okoliša. Posebno valja naglasiti da ne smiju ispuštati zauljene vode i fekalije te odlagati smeće. Iako ovi brodovi ne koriste veće količine balastne vode valja naglasiti da imaju obvezu pridržavanja odredaba Pravilnika o upravljanju i nadzoru vodenog balasta.
79. Prije započinjanja eksploatacije dograđene luke Opatija, Županijska lučka Uprava Opatija – Lovran – Mošćenička Draga dužna je nadopuniti Pravilnik o redu u luci, Plan za prihvata i rukovanje otpadom i ostacima tereta te Plan sigurnosne zaštite luke.
80. Za sve pravilnike i planove iz područja pomorstva potrebno je ishoditi suglasnost nadležne lučke kapetanije.
81. Izvođenje radova valja oglasiti na uobičajeni način u pomorstvu (Oglasi za pomorce), a investitor odnosno izvođač mora kontinuirano izvještavati lučku kapetaniju kako bi na vrijeme mogli biti obaviješteni svi sudionici u pomorskom prometu.

E.1.9.2. Tijekom korištenja

82. Nakon završetka gradnje izvedeno stanje valja unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije. Također, nakon završetka izvođenja radova u luci, potrebno je izvršiti službenu izmjeru dubina i drugih hidrografskih parametara te dobivene vrijednosti unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije.

E.1.10. Mjere zaštite vezane uz pomorski promet

E.1.10.1. Tijekom građenja

S obzirom na prepoznate moguće utjecaje zahvata na okoliš tijekom izvođenja potrebno je radi sprečavanja i ublažavanja posljedica mogućih ekoloških nesreća provesti slijedeće mjere:

- oglašavanje i označavanje zahvata tijekom građenja i unošenje područja zahvata na pomorske karte i ostale pomorske publikacije,
- određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom građenja.

Oglašavanje i označavanje zahvata tijekom građenja i unošenje područja zahvata na pomorske karte i ostale pomorske publikacije

83. Kako bi se svi sudionici u pomorskom prometu na koje planirani zahvat može utjecati upoznali s novonastalim stanjem na plovnom putu potrebno je tijekom izvođenja radova objaviti u "Oglasima za pomorce" koje izdaje Hrvatski hidrografski institut i izlazi mjesečno. O tijeku izvođenja radova investitor obavještava nadležnu lučku kapetaniju koja obavijest dostavlja Hrvatskom hidrografskom institutu.
84. Nakon završetka radova i ishođenja uporabne dozvole investitor je dužan Hrvatskom hidrografskom institutu dostaviti kopije izvedbene dokumentacije te na osnovu nje valja unijeti zahvat na pomorske karte i sve pomorske publikacije na koje se promjene odnose (npr. Peljari). Oznake koje se unose na karte moraju odgovarati standardiziranim simbolima koji se koriste na nautičkim kartama (u skladu s publikacijom Znaci i kratice na hrvatskim pomorskim kartama). Izvedbena dokumentacija dostavlja se Hrvatskom hidrografskom institutu putem nadležne lučke kapetanije.
85. Tijekom građenja potrebno je pomorskim oznakama označiti područje gradnje, odnosno područje sigurno za plovidbu brodova i brodica koji će se prihvaćati u postojećoj luci Opatija tijekom gradnje.
86. Način označavanja zahvata tijekom izvođenja radova treba definirati u posebnom Elaboratu maritimne sigurnosti koji investitor treba izraditi prije početka izvođenja radova, a elaborat mora biti odobren od nadležne lučke kapetanije. Svako označavanje područja radova treba biti učinjeno u skladu s Pravilnikom o oznakama na plovnim putovima u unutrašnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, a plovila koja će sudjelovati u izvođenju radova moraju biti označena u skladu s Pravilnikom o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom.
87. Prije početka izvođenja radova u posebnom Elaboratu maritimne sigurnosti valja odrediti slijedeće:
 - područje plovnog puta gdje je zabranjen ulazak brodova i brodica koji ne sudjeluju u izgradnji luke Opatija,
 - područje plovnog puta gdje je moguća plovidba brodova i brodica koje uplovljavaju na postojeće obale luke Opatija,
 - vrstu i veličinu brodova i brodica koji mogu ploviti u neposrednoj blizini područja zahvata,

- granične uvjete za manevriranje brodova i brodica koji mogu ploviti u neposrednoj blizini područja zahvata kao što su brzina i smjer vjetra, visina i smjer valova, brzina i smjer morske struje, najmanji slobodni prostor ispod kobilice, brzina plovidbe, sigurna udaljenost od plovila koja sudjeluju u izgradnji, posebne svjetlosne i zvučne oznake, mogućnost plovidbe po noći ili pri smanjenoj vidljivosti, način izvođenja manevra priveza i odveza, itd.

88. Elaborat maritimne sigurnosti treba biti odobren od nadležne lučke kapetanije prije započinjanja radova.

Izmjena granica sidrišta luke Opatija

89. Zbog izgradnje lukobrana luke Opatija smanjuje se udaljenost između područja gradnje i obalnog ruba postojećeg sidrišta. Zbog toga dolazi do smanjenja udaljenosti usidrenog broda od novo predviđenog lukobrana ili brodova privezanih na njemu, a smanjuje se i širina plovnog puta na prilazu luci Opatija kao i širina dužobalnog plovnog puta za izletničke i ostale brodove.

Kako bi se zadržala postojeća razina sigurnosti plovidbe tijekom gradnje te nakon završetka gradnje potrebno je izmijeniti postojeće granice sidrišta. Nove granice sidrišta treba odobriti nadležna lučka kapetanija.

90. Kako bi se svi sudionici u pomorskom prometu na koje planirani zahvat može utjecati upoznali s novim granicama sidrišta luke Opatija potrebno je nove granice sidrišta objaviti u "Oglasima za pomorce" te unijeti promjene na pomorske karte i pomorske publikacije.



Slika 1. Smanjenje širine plovnog puta između novoplaniranog lukobrana luke Opatija i sidrišta

E.1.10.2. Tijekom korištenja luke Opatija

S obzirom na prepoznate moguće utjecaja zahvata na okoliš tijekom korištenja potrebno je radi sprečavanja i ublažavanja posljedica mogućih ekoloških nesreća provesti slijedeće mjere:

- označavanje zahvata tijekom korištenja,
- određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom korištenja.

Označavanje zahvata tijekom njegova korištenja

91. Označavanje zahvata tijekom korištenja podrazumijeva postavljanje vizualnih navigacijskih oznaka koje mogu biti dnevne i noćne.
92. Kako bi se omogućila sigurna plovidba kao i uplovljavanje/isplovljavanje plovila koja se namjeravaju prihvaćati u luci Opatija na glavu lukobrana valja postaviti navigacijsko svjetlo.
93. Karakteristiku svjetla navigacijske oznake na glavi postojećeg operativnog gata valja uskladiti s novom situacijom nakon dogradnje luke Opatija.
94. Karakteristike svjetala treba odrediti tvrtka Plovput – Split uz suglasnost Lučke kapetanije Rijeka.
95. Povrh navedenih navigacijskih oznaka, za potrebe sigurnosti plovidbe noću ili pri smanjenoj vidljivosti potrebno je osvijetliti obale i gatove u luci Opatija. Osvjetljenje obalnog ruba mora biti tako izvedeno da ne ometa zapovjedniku i posadi broda pri plovidbi te manevru priveza ili odveza (svjetla moraju imati sjenila).

Određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom njegova korištenja

96. Određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom njegova korištenja valja definirati u Maritimnoj studiji koju treba izraditi prije izrade glavnog projekta ili prije početka korištenja luke Opatija. Maritмна studija mora obuhvatiti najmanje sljedeće:
 - opće mjere sigurnosti tijekom manevriranja brodova i brodica u području luke,
 - način plovidbe i manevriranja u području luke, za svako mjesto priveza i za različite vrste i veličine brodova i brodica, posebno u interakciji s ostalim dijelovima luke,
 - mjere sigurnosti i uvjete tijekom boravka brodova i brodica na mjestu priveza,
 - granične uvjete tijekom manevriranja kao i tijekom boravka brodova i brodica na mjestima priveza,
 - postupanje u slučaju izvanrednih okolnosti na brodu ili brodici na prilazu luci i u samoj luci.
97. Maritmnu studiju mora izraditi investitor ili koncesionar te ishoditi suglasnost na studiju od nadležne lučke kapetanije.

E.1.11. Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda

E.1.11.1. Tijekom korištenja

Mjere zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda provode se **primjenom međunarodnih i nacionalnih propisa** o upravljanju vodenim balastom.

98. Putnički brodovi, kao i svi ostali brodovi, imaju obvezu pridržavanja odredbama Pravilnika o upravljanju i nadzoru balastnih voda.
99. U skladu s Pravilnikom, putnički brodovi koji će uplovljavati u luku Opatija moraju upravljati vodenim balastom, primjenjivati Plan upravljanja balastnim vodama te moraju prijaviti Lučkoj kapetaniji Rijeka količine i porijeklo vodenog balasta na brodu na propisanom obrascu „Prijava balastnih voda“ – Ballast Water Reporting Form. Prijava se mora izvršiti najmanje 48 sati prije

dolaska ili odmah po isplovljenju iz zadnje luke, ako plovidba traje kraće od 48 sati. Kao mjeru upravljanja balastom brod može:

- izmijeniti vodeni balast,
 - obraditi vodeni balast na brodu,
 - iskrcati vodeni balast u prihvatne uređaje na kopnu, ili
 - zadržati vodeni balast na brodu.
100. U slučaju izmjene vodenog balasta brod mora izmijeniti najmanje 95% volumena vodenog balasta. Pri primjeni metode pražnjenja/punjenja vodenog balasta, smatrat će se da je udovoljio zahtjevu o izmijeni 95% volumena, ako je pražnjenje/punjenje provedeno najmanje tri puta za volumetrički kapacitet svakog balastnog tanka. Brod mora izmijeniti vodeni balast na udaljenosti od najmanje 200 nautičkih milja od najbližeg kopna i na dubini mora od najmanje 200 metara, a ako to nije u mogućnosti onda mora izmijeniti balast najdalje od mogućeg kopna, ali ne bliže od 50 nautičkih milja od najbližeg kopna i na dubini mora od najmanje 200 metara.
101. Obzirom na položaj luke Opatija i plovidbenih ruta brodova u dolasku izmjena vodenog balasta na brodovima vjerojatno će se obavljati na „otvorenom“ dijelu Jadranskog mora. Međunarodnom konvencijom o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i sedimentima predviđa se da će nakon 2016. godine brodovi zadovoljiti standarde pročišćavanja balastnih voda kako bi se postigao stupanj kvalitete balastnih voda zacrtan Konvencijom čime bi se izbjegla potreba izmjene balastnih voda u plovidbi broda, a kvaliteta ispuštene vode u iskrcajnoj luci ne bi ugrožavala morski okoliš.
102. Balast osim što treba biti izmijenjen na otvorenom moru, može se iskrcevati u more samo kao čisti balast koji nije ni zauljen ni onečišćen na bilo koji drugi način.
103. Sukladno Pravilniku inspektor sigurnosti plovidbe u cilju provjere sastava vodenog balasta može zatražiti od ovlaštene ustanove odnosno ovlaštenog laboratorija uzimanje uzoraka i ispitivanje vodenog balasta koji se namjerava ispustiti u more. U slučaju da se analizom uzoraka utvrdi da brod nije proveo neku od mjera upravljanja balastnim vodama u skladu s Pravilnikom, zabranit će se iskrcaj balastnih voda ako je moguće.

E.1.12. Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu

E.1.12.1. Tijekom korištenja

Mjere zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu provode se primjenom međunarodnih i nacionalnih propisa u slučaju nastanka izvanrednog događaja na brodu. Mjere koje se mogu provoditi ovisno o vrsti izvanrednog događaja mogu se provoditi od strane posade broda i od strane nadležnih službi na kopnu.

Mjere zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu

104. U sklopu mjera zaštite okoliša kod iznenadnog događaja koji ima za posljedicu utjecaj na okoliš formira se cijeli niz procedura postupanja u zadanim situacijama, u svrhu sprečavanja

nastajanja te umanjenja utjecaja. Postupci koji se provode u slučaju izvanrednog događaja na brodu dijele se na:

- postupke koji se poduzimaju od strane posade broda,
 - postupke koji se poduzimaju od strane nadležnih službi na kopnu.
105. Postupci koji se poduzimaju od strane posade broda moraju biti pripremljeni u skladu sa slijedećim propisima:
- Međunarodni kodeks upravljanja sigurnošću glede sigurnog rada brodova i sprečavanja zagađivanja - ISM Code (IMO rezolucija A.741(18), SOLAS glava IX),
 - Pravila za certifikaciju sustava upravljanja kvalitetom, Hrvatski registar brodova, Pravila za klasifikaciju brodova.
106. Ciljevi sustava ISM-a uspostavljenog od strane svih pomorskih kompanija jesu osigurati sigurno obavljanje radnih operacija na brodu, izraditi zaštitu od svih otkrivenih opasnosti, kao i stalno poboljšanje sigurnosti upravljanja uključujući i pripreme za kritične situacije. Spremnost za kritične situacije dokazuje utvrđivanjem odgovarajućih postupaka, u kojima su sadržani opisi i odgovori na moguće situacije koje mogu dovesti do opasnosti. Brodar također mora utvrditi program vježbi (u koje su po potrebi obuhvaćene i osobe na kopnu) i obučavanje za pripremanje akcija u kritičnim situacijama kao što su na primjer:
- požar na brodu,
 - prodor vode u brod,
 - sudar broda,
 - nasukanje,
 - onečišćenje mora s broda, te sve ostale moguće prepoznate opasnosti.
107. Sukladno ISM-u brodar je dužan na svojim brodovima utemeljiti politiku sigurnosti i zaštite okoliša, te je dužan dokazati da se politika primjenjuje i održava na svim razinama organizacije. Upravo stoga moraju se utvrditi postupci za pripremu planova za bitne radnje na brodu glede sigurnosti i sprečavanja onečišćenja. Sve se bitne radnje koje mogu ugroziti sigurnost broda i dovesti do zagađenja moraju obavljati pod nadzorom, a u nadzorna sredstva spadaju: postupci, razrađene upute, ispitne liste, radne dozvole i dr.
108. Postupci koji se poduzimaju od strane nadležnih službi na kopnu moraju biti pripremljeni u skladu sa slijedećim propisima:
- Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora,
 - Županijski plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora, (donesen na skupštini Primorsko-goranske županije, 15 srpnja 2009., SN 26/09),
 - Planovi intervencija Lučke uprave, sukladno prepoznatim mogućim izvanrednim situacijama na području pod upravljanjem.
109. Procedure na kopnu propisane su trenutno važećim propisima Republike Hrvatske i podrazumijevaju aktiviranje Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera većeg od 2000 m³, opasnim i štetnim tvarima, te kod izvanrednih prirodnih događaja u moru.

110. Za onečišćenja uljem i/ili smjesom ulja razmjera manjeg od 2000 m³, za manji opseg i jačinu izvanrednog prirodnog događaja u moru primjenjuje se županijski plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora koji, uz prethodnu suglasnost središnjeg tijela državne uprave za zaštitu okoliša, donosi predstavničko tijelo županije.
111. Temeljem Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske, svaka lučka uprava donosi Pravilnik o redu u luci. Tim se Pravilnikom propisuju red u luci i uvjeti korištenja luke na lučkom području pod upravljanjem lučke uprave. Suglasnost na Pravilnik o redu u luci izdaje nadležna lučka kapetanija.
112. Po pitanju gospodarenja otpadom lučka uprava uspostavlja Plan gospodarenja otpadom na području svoje nadležnosti na temelju Pomorskog zakonika i Uredbe o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke.

Ostale mjere zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu

113. Opremljenost pristana odnosno terminala opremom za praćenje manevra priveza ili odveza, te praćenje broda tijekom boravka na vezu vrlo je važna i svrsishodna sa stanovišta sigurnosti uopće. Ova oprema može biti više ili manje sofisticirana. Opremom se mogu mjeriti i pratiti sljedeći parametri:
 - brzina i smjer vjetrova i morskih struja te visina valova,
 - brzina prilaza broda obali, udaljenost od obale te kut prilaza obali tijekom svih faza manevra priveza,
 - pomicanje broda na vezu.
114. Ovakvo opremanje terminala izravna je mjera umanjenja nastajanja neželjenih situacija tijekom manevra priveza/odveza broda, kao i tijekom boravka broda na mjestu priveza kao što su udar broda, nedopušteno pomicanje broda, nasukanje broda uslijed pucanja konopa, itd..
115. Dobra praksa u lukama i terminalima je imenovanje osobe zadužene za maritimnu sigurnost. Odgovorna osoba (engl. *Port Captain*) ujedno je važna za ostvarivanje koordinacije zajedno s peljarem i zapovjednikom broda.

E.1.13. Mjere zaštite od buke

E.1.13.1. Tijekom građenja

116. Po potrebi, a sve u skladu sa projektima zaštite od buke razraditi sustav zaštite od buke.
117. Kolničke površine pristupne prometnice i parking prostora izraditi sa habajućim slojem koji stvara manju reprodukciju buke.
118. Radne prostore zaposlenika na području luke projektirati i izvesti sa zvučnom izolacijom do propisane visine buke u prostorima gdje ljudi rade i borave.

119. Tijekom izvođenja koristiti građevinske strojeve, cestovna transportna sredstva i ostalu mehanizaciju čija razina zvučne snage ne prelaze naznačene razine (u poglavlju Utjecaj buke – Tijekom građenja).
120. Obzirom da je Opatija turistička destinacija sa izrazito povećanim prometom pomorskog i cestovnog karaktera i povećanim pješačkim prometom, potrebno je u tim vršnim ljetnim mjesecima pridržavati se odluke o zabrani građevinskih radova.
121. Prometovanje građevinskih vozila postojećim prometnicama svesti na potreban minimum kako se u širi urbani prostor ne bi uvela dodatna opterećenja bukom.
122. Tijekom izvođenja radova izbjegavati rad noću obzirom na moguće prekoračenje buke od propisanih 50 db.

E.1.13.2. Tijekom korištenja

123. Vršiti mjerenja buke , podatke kontinuirano pratiti te po potrebi poduzimati mjere zaštite
124. Voditi računa da su svi radni prostori u kojima ljudi rade i borave izvedeni u skladu sa propisanim vrijednostima, u suprotnome poduzeti mjere kako bi se propisana razina buke ispoštovala.
125. Održavanje habajućeg površina luke koji služe za prometovanje vozila kako bi se spriječila oštećenja koja kod prolaza vozila stvaraju dodatne negativne zvučne efekte.
126. Kod prekoračenih vrijednosti razine buke određenih plovila zbog neispravnosti motora, ventilacijskih ili ispušnih sustava treba korisnika obavijestiti o dozvoljenim zakonskim ograničenjima.

E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA I PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA I PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

E.2.1. Program praćenja kakvoće mora i morskog dna

1. Jednom godišnje provesti ispitivanje površinskog sloja sedimenta unutar akvatorija luke (postaja S2 - muljeviti sediment) na sadržaj teških metala bakra, cinka, kadmija i olova, te organokositrenih spojeva. Izvršiti i granulometrijsku analizu sedimenta.
2. Sustav interventnih mjera u slučaju iznenadnih onečišćenja podrazumijeva i praćenje stanja okoliša. Program praćenja mora se izraditi za svaki slučaj posebno.

E.2.2. Program praćenja stanja voda

Program praćenja stanja okoliša treba obuhvatiti redovitu kontrolu odvodnog sustava kako je predviđeno projektnom dokumentacijom. U slučaju akcidentnih situacija prilikom kojih može doći do naglog unošenja štetnih i opasnih tvari u prostor, poduzimati aktivnosti prema operativnom planu intervencija. Također treba obuhvatiti ispitivanje kakvoće onečišćenih voda na izlazu iz separatora - taložnika.

E.2.3. Program praćenja stanja buke

U vrijeme najvećih lučkih aktivnosti izvršiti jednokratna mjerenja razine buke na potencijalno ugroženim najbližim objektima u sklopu luke kao i na najbližim objektima hotelskog kompleksa. Na temelju dobivenih rezultata prema potrebi poduzeti dodatne mjere zaštite.

E.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

E.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Temeljem svih navedenih podataka u Studiji utjecaja na okoliš izvršena je procjena utjecaja zahvata i predložene mjere zaštite kako bi se negativni utjecaji sveli na minimum ili u potpunosti izbjegli.

Studija utjecaja na okoliš za zahvat „Dogradnja luke Opatija“ izrađena je na temelju „Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš“ (NN 061/2014), za koji je prethodno izrađen Elaborat o potrebi procjene utjecaja na okoliš te u sklopu provedenog postupka od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode doneseno 12. veljače 2014. god. Rješenje (Klasa: UP/I 351-03/13-08/111, Ur.br.: 517-06-2-1-1-14-89), gdje je navedeno da je za namjeravani zahvat **potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš**.

Temeljem tog Rješenja izrađena je Studija koja je obuhvatila utjecaje novog zahvata na prostor i elemente prostora sa posebno naznačenim utjecajima koji se realizacijom zahvata javljaju u domeni dogradnje prostora kako kopnenog tako i morskog dijela, zatim određeni utjecaji na stanovništvo, gospodarstvo, pomorski promet i ostale subjekte i karakteristike unutar prostorne cjeline.

U skladu sa kategorizacijom luke Opatija koja je definirana kao „luka otvorena za javni promet županijskog značaja (putnička)“ određene su osnovne funkcije koje luka mora zadovoljiti. Tu se prije svega mora osigurati siguran privez i prekrcaj putnika, ali i ostale prateće funkcije koje ova vrsta luke mora zadovoljiti.

Sadašnji kapacitet luke kao i prateći sadržaji ne zadovoljavaju kriterije za kategoriju luke županijskog značaja.

Dogradnjom luke u njezinom kopnenom i morskom dijelu potrebno je osigurati uvjete da ova luka može ispuniti traženu funkcionalnost koju možemo definirati kroz realizaciju ciljeva, a odnose se na uređenje postojeće luke za domicilno stanovništvo, povećanje zaštićenog akvatorija luke, mogućnost prihvata većih plovila u novi zaštićeni akvatorij, mogućnost pristajanja brodova na kružnim putovanjima (cruisera), nove kopnene lučke površine, nova lučka nadgradnja.

Navedene ciljeve možemo definirati kao osnovnu svrhu poduzimanja zahvata tj. dogradnje luke Opatija.

Položaj luke i orijentacija Opatije i cijele rivijere kao poznate turističke destinacije nameće razlog i potrebu za realizacijom ovakve vrste zahvata.

Smještena na području kvarnerskog zaljeva gdje je prisutan intezivan putnički promet naročito u ljetnim mjesecima nameće se potreba za prihvatom većih plovnih jedinica za koje na širem području nema adekvatne infrastrukture.

Opatija kao najpoznatija turistička destinacija hrvatskog primorja je prepoznala te mogućnosti te se kroz realizaciju ovog zahvata može zaključiti da će luka Opatija postati važno odredište za prihvat većih turističkih plovila, mega jahti kao i brodova na kružnim putovanjima za koje će se dogradnjom luke osigurati svi potrebni uvjeti.

Prema postojećem stanju koje možemo podijeliti na kopneni i morski, dio luke Opatija raspolaže sa operativnim gatam, obalom unutarnjeg akvatorija luke za privez brodica te benzinskom postajom sa dijelom operativne obale.

Operativni gat koji ima funkciju zaštite akvatorija omogućuje privez većih plovila s vanjske i unutarnje strane, a nastavlja se na vanjsku obalu dužine 65,0 m u čijem zaleđu je prometna površina sa parkiralištem koja je izuzeta iz lučkog područja.

Dubine uz operativni gat i vanjsku obalu kreću se od 4,5 – 5,5 m dok je obala unutarnjeg akvatorija razlomljena, visinski različita, sa dubinama od 1,0 – 3,0 m.

Morski dio luke definiran je kao vanjski akvatorij površine 2000 m² koje se koristi za pristajanje brodova kod povoljnih vremenskih prilika, te unutarnji akvatorij sa površinom od 7800 m² unutar kojeg se nalaze cca 70 plovila domicilnog stanovništva raspoređena bez pravila na sidrištu i dio plovila cca 70 brodica privezanih za obalu.

Luka Opatija u posljednjih nekoliko godina bilježi porast broja brodova i putnika gdje se najveći broj putnika odnosi na putničke brodove na kružnim putovanjima kapaciteta do 460 putnika, ali je zabilježeno i povećanje prihvata manjih izletničkih brodova i morskih jahti. Putnički promet je uglavnom sezonskog karaktera.

Kako bi se omogućio prihvata i distribucija putnika potrebno je uskladiti zahtjeve i potrebe koje se današnjim standardom te vrste ponude i postojećim uvjetima ne može postići. Stoga se predmetni zahvat nameće kao nužnost želi li ovaj atraktivan turistički prostor slijediti svjetske trendove, potrebe i mogućnost ponude koja je u ostalim turističkim zemljama već odavno standardizirana.

Razvojni planovi u koje spada dogradnja luke Opatija temelje se na donešenim prostornim planovima koji su na snazi i koji u potpunosti apsorbiraju ovaj zahvat kao nužan i jedan od načina realizacije i ostvarenja prostorno – planskih ciljeva.

Koncepcija dogradnje luke Opatija se temelji na povećanju zaštićenog akvatorija luke (unutar planskih granica) i povećanju kopnenih lučkih površina radi ostvarenja neophodnih lučkih funkcija i sadržaja. Veći zaštićeni akvatorij dobiti će se izgradnjom novog lukobrana, a dogradnjom nove obale sa platoom ispred postojeće operativne obale povećati će se kopnena površina. Predviđena je i dogradnja gatova unutar postojećeg akvatorija luke za komunalni vez. Postojeći operativni gat je u središtu nove luke i odvaja komunalni od nautičkog dijela luke. Lučka nadgradnja planirana je na novoj obalnoj površini i dijelom uzduž novog lukobrana.

Prema novoj koncepciji, planirana luka Opatija se sastoji od:

Komunalnog dijela luke koji obuhvaća gatove za plovila domicilnog stanovništva i produženje operativnog gata kao i uređenje njegove površine.

Broj vezova će se u tom dijelu smanjiti sa postojećih 172 na 145 vezova uz nužan razmještaj razlike na ostala privezišta na području Grada Opatije. Isto se odnosi i za plovila do 5,0 m kojih prema sadašnjim podacima ima ukupno 88.

Nautički dio luke prema novom rješenju definira novi lukobran, obala 1 (u nastavku lukobrana), obala 2 (spoj novog lukobrana i postojećeg operativnog gata). Na glavi lukobrana predviđena je benzinska postaja koja se izmješta sa postojeće lokacije. U nautičkom dijelu luke osigurani su vezovi za plovila većih dimenzija i to: plovila od 15,0 – 20,0 m (6 vezova), 20,0 – 30,0 m (9 vezova), 30,0 – 40,0 m (2 veza), 40,0 – 50,0 m (6 vezova).

Vanjski vezovi služiti će za prihvata većih brodova i cruisera.

Lučka nadogradnja organizirat će se na novostvorenom obalnom platou.

U podzemnoj etaži organiziran je garažni prostor. Garažni kapacitet je minimalno 120 pm, ali ga je moguće povećati do oko 160 pm ovisno o ukupnoj površini koja će se obuhvatiti.

U prizemlju ansambla organizirani su lučki putnički i turistički sadržaji. Sa zapadne strane s koje se ansamblu pristupa sredstvima javnog prometa i gdje se prihvaćaju turistički autobusi, oformljen je duboki trijem. Uz taj pristup pozicioniran je glavni putnički i turistički info-punkt s čekaonicom, suvenir-centrom i sanitarijama putnika. Duž primarnog gata, ansambl lučke nadgradnje produžuje se kao prizemna struktura koja omogućuje provedbu režima potrebnog za funkcioniranje sezonskog graničnog prijelaza II kategorije. Osim graničnog prijelaza, ova obalna ekstenzija treba osigurati minimalnu podršku nautičkom sadržaju luke. Osim neizbježnih sanitarija, organiziran je prostor nautičke recepcije, s malim uredom i lučkim spremištem.

Treća etaža lučke nadgradnje, čiju prostornu i arhitektonsku karakterizaciju ističe uzdignuta paluba u obliku superiorne obalne galerije, namijenjena je trgovačkim, uslužnim i ugostiteljskim sadržajima, koji se nižu duž uzdignutog promenadnog meandra.

Jedan od faktora prostora je prostorno – prometna povezanost koja je u slučaju luke Opatija definirana kroz široku mogućnost pomorske povezanosti, ali i uske cestovne povezanosti koja se svodi na jedan postojeći cestovni priključak koji povezuje prostor luke sa glavnog gradskom prometnicom te pješački promet kao jedan od bitnih faktora uzimajući u obzir postojeću simbiozu turističko – ugostiteljskih, kulturoloških i prirodnih vrijednosti koje okružuju prostor luke i unutar kojeg je ovaj vid komunikacije vrlo intezivan.

Važnost dogradnje luke Opatija prepoznata je kao potreba grada i županije, tako da je realizacija ideje nužna u ostvarivanju ciljeva razvitka što je jasno naznačeno i u ovoj Studiji utjecaja na okoliš.

Utjecaji zahvata na segment prostora definirani su kroz faze pripreme i izgradnje te tijekom korištenja, a u skladu sa naznačenim negativnostima i utjecajima razrađene su mjere zaštite koje je potrebno u navedenim fazama primjenjivati. Dominantni utjecaji javljaju se tijekom faze građenja gdje se vrši direktan gubitak morske površine zbog nasipavanja i izrade obalne konstrukcije lukobrana. U toj fazi postoji realna opasnost da dođe do određenog zagađenja mora, promjene kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna koje će tijekom građenja doživjeti promjene uglavnom privremenog karaktera dok se nakon realizacije te faze očekuje određeno uravnoteženje tako da posljedice nebi smjele izazivati veće negativne utjecaje na širi prostor.

Izgradnja lukobrana iziskuje dovoz veće količine potrebnog kamenog materijala približno 580 000 m² čija se doprema i ugradnja može odrediti jedino morskim putem te će stoga biti potrebno prije početka građenja odrediti lokacije kamenoloma kao mjesta pozajmišta materijala, utvrditi morske puteve dopreme kao i način ugradnje te količine materijala potrebne za realizaciju obalne konstrukcije.

Određeno zagađenje mora može se pojaviti u slučajevima izlivanja goriva, ulja i ostalih tekućina zbog nekontroliranog rukovanja građevinskim strojevima.

Primjenjivajući mjere zaštite uz odgovarajuće tehnologije izvođenja, sveprisutne utjecaje moguće je svesti na najmanju moguću mjeru ili u potpunosti anulirati.

Utjecaji koji se javljaju na kopnenom dijelu su višeznačni. Prostor luke je potrebno kod izvođenja radova ograditi čime se smanjuje mogućnost komunikacije vozila i pješaka. Javlja se problem povećanja buke uzrokovane radom građevinskih strojeva, moguća onečišćenja zraka od sagorijevanja motora građevinskih strojeva i podizanje prašine, naročito u vrijeme nepovoljnih vremenskih utjecaja. Zatim se pojavljuje problem vezan ba dinamiku izvođenja radova koji je potrebno uskladiti sa zabranom izvođenja radova za vrijeme turističke sezone što otežava i usporava izvođenje jer se u tom periodu gradilište praktički zatvara.

Pored navedenog dogradnja luke koja se mora izvesti u dužem vremenskom periodu djeluje direktno ili indirektno i na ostale čimbenike prostora uzimajući u obzir činjenicu da se u neposrednoj blizini nalaze spomenik parkovne arhitekture Park Angiolina, ljetna pozornica, kupalište Lido, hotelski kompleks „4 opatijska cvijeta“, hotel Agava, Šetalište Franje Josipa I - Lungomare i ostali značajni objekti na koje će izgradnja zahvata imati određenog utjecaja te je stoga nužno provesti sve predložene mjere zaštite okoliša.

Utjecaji zahvata na prostor tijekom građenja djeluju i na širi prostor obzirom da zahvat spada u urbanu zonu grada, korištenje zajedničkih prometnica stanovništva i vozila za potrebe gradilišta, a javiti će se i mogući problemi kod reorganizacije postojećeg prometa luke.

Početak korištenja i funkcioniranja luke očekuju se pozitivni utjecaji koji će prije svega donjeti nove mogućnosti u smislu proširenja i povećanja kapaciteta i lučke ponude, povećanje zaposlenosti, veći prihvat i protok putnika koji direktno pozitivno utječu na ostalu turističku ponudu, ugostiteljstvo, trgovinu, promet, kulturu te ostale djelatnosti koje će realizacijom luke dobiti na značaju.

Prihvatom većih plovila, mega jahti i cruisera čini uvjet za otvaranje novih tržišta što u potpunosti djeluje kao pozitivan efekt, a sve u funkciji planiranih ciljeva razvoja i unapređenja gospodarstva kako na nivou grada i županije tako i na nivou države.

Novi lučki kapacitet povećava razinu uslužnosti hrvatskih putničkih luka, a novom i modernom ponudom ulazi ravno u konkurenciju i borbu za tržište sa ostalim jadranskim i mediteranskim lukama takvog tipa.

Sagledavajući postojeće stanje prostora luke s jedne strane i sve analizirane utjecaje koji se javljaju realizacijom ovog zahvata, može se zaključiti da je planirani zahvat u prostoru uz provedbu navedenih mjera prihvatljiv za okoliš.

F. SAŽETAK STUDIJE

F. SAŽETAK STUDIJE

F.1. OPIS ZAHVATA

F.1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA I POSTOJEĆE STANJE

SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

U skladu sa kategorizacijom luke Opatija kao luke otvorene za javni promet županijskog značaja (putnička) određene su osnovne funkcije koje luka mora zadovoljiti. Prvenstveno je to siguran privez brodica i prekrcaj putnika, ali i ostale prateće funkcije.

Prema sadašnjem stanju luka Opatija nema dovoljan kapacitet a niti sve prateće sadržaje za kategoriju luke županijskog značaja. Stoga je potrebno intervenirati u lučkom području na kopnenom i morskom dijelu, ali i izvan lučkog područja na kopnenom dijelu. Osnovni ciljevi koji se trebaju postići dogradnjom luke:

- uređenje postojeće luke za domicilno stanovništvo
- povećanje zaštićenog akvatorija luke
- omogućavanje prihvata većih plovila u novi zaštićeni akvatorij
- omogućavanje pristajanja cruisera na obalu
- nove kopnene lučke površine
- nova lučka nadgradnja

LOKACIJA ZAHVATA

Luka Opatija se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva. Riječki zaljev je dio Jadranskog mora između istočne obale Istre na zapadu i otoka Krka na istoku. Najznačajnija luka Riječkog zaljeva je luka Rijeka sa svojim bazenima. Zapadno područje riječkog zaljeva od padina Učke pa do mora nazivamo „Liburnija“, a Opatija je najznačajnije turističko i administrativno sjedište Liburnije.



Sl. Luka Opatija

Luka Opatija je locirana na najisturenijoj točki čitavog obalnog pojasa, uz rt Lido. Osim izloženosti vjetrovima, lokaciju karakterizira i vrlo duboko more. U odnosu na grad, luka zauzima središnji položaj.

Kada govorimo o administrativnim granicama, Luka Opatija nalazi se u Primorsko – goranskoj Županiji, na području Grada Opatije.

POSTOJEĆE STANJE

Luka Opatija sastoji se od kopnenog i morskog dijela. Kopneni dio luke graniči sa raznim sadržajima koji nisu u funkciji luke. Kopneno područje luke obuhvaća: operativni gat, obale unutarnjeg akvatorija luke za privez brodica te benzinsku postaju sa operativnom obalom

Operativni gat ima funkciju zaštite akvatorija luke i omogućuje privez većih plovila s vanjske i unutarnje strane. Operativni gat se nastavlja na **vanjsku obalu** dužine 65 m u čijem zaleđu je prometna površina sa parkiralištem koja je izuzeta iz lučkog područja. Dubine uz operativni gat i vanjsku obalu kreću se od 4,5 do 5,5 m.

Benzinska postaja "INA" smještena je na vanjskom nezaštićenom dijelu luke. Operativna obala za opskrbu plovila gorivom je dužine 35 metra i dubine 4,5 metara. Morski pristup lokaciji je dobar ali je nezaštićen, pa je postaju moguće koristiti samo za vrijeme mirnog mora.

Obala unutarnjeg akvatorija je razlomljena i visinski različita, s dubinama od 1 m do 3 m. Morski dio luke sastoji se od vanjskog i unutarnjeg akvatorija.

Vanjski akvatorij ima površinu oko 2000 m², a koristi se za pristajanje brodova za vrijeme povoljnih vremenskih prilika, uglavnom ljeti.

Unutarnji akvatorij ima površinu oko 7800 m², i koristi se za stalni vez plovila domicilnog stanovništva koja su bez pravila raspoređena na sidrištu, a samo neka imaju neposredan pristup s obale. Kapacitet priveza za obalu je otprilike 70 brodica, a isto toliko ih je i na sidrenim vezovima.

STRUKTURA PLOVILA UNUTAR LUKE OPATIJA I POMORSKI PROMET

Luka Opatija je putnička luka i u posljednjih nekoliko godina bilježi se porast broja brodova i putnika. Najveći broj putnika odnosi se na putničke brodove na kružnim putovanjima kapaciteta do 460 putnika. Ostali promet odnosi se na prihvat manjih izletničkih brodova i motornih jahti i sezonskog je karaktera.

Stalni vezovi - Unutar zaštićenog akvatorija luke su stalni vezovi za brodice domicilnog stanovništva i nema slobodnih vezova za brodice u tranzitu. Ukupno ima 172 veza, a najveći broj plovila su male brodice dužine 4 do 6 m.

Putnički brodovi- cruiseri - najveći broj putnika odnosi se na putničke brodove- cruisere. U Opatiju dolaze manji cruiseri (dužine od 170 do 200 m) koji se zadržavaju jedan dan.

Izletnički brodovi i brodovi za krstarenje Jadranom - Opatijska luka je polazna luka i za izletničke brodove po Kvarneru i za sedmodnevna krstarenja Jadranom (sjeverna ruta: Opatija – Krk – Rab – Zadar – Molat – (Ilovik) Lošinj – Cres – Opatija). Brodovi za krstarenja su dužina od 23 m do 36 m i nemaju stalni vez već je luka Opatija samo polazna točka za krstarenje ili izlet, a polazak je sa operativnog gata.

Motorne jahte - u luci Opatija se bilježi i porast dolaska velikih motornih jahti koje se u pravilu vezuju uz vanjsku nezaštićenu stranu operativnog gata i njihov boravak na vezu je ovisan o vremenskim prilikama.

F.1.2. IDEJNO RJEŠENJE ZAHVATA

GRAĐEVINSKO – TEHNOLOŠKO RJEŠENJE LUKE

Koncepcija dogradnje luke Opatija se temelji na povećanju zaštićenog akvatorija luke (unutar planskih granica) i povećanju kopnenih lučkih površina radi ostvarenja neophodnih lučkih funkcija i sadržaja. Veći zaštićeni akvatorij dobiti će se izgradnjom novog lukobrana, a dogradnjom nove obale sa platoom ispred postojeće operativne obale povećati će se kopnena površina. Predviđena je i dogradnja gatova unutar postojećeg akvatorija luke za komunalni vez. Postojeći operativni gat je u središtu nove luke i odvaja komunalni od nautičkog dijela luke. Lučka nadgradnja planirana je na novoj obalnoj površini i dijelom uzduž novog lukobrana. Prema novoj koncepciji, planirana luka Opatija se sastoji od: Komunalni dio luke, Nautički dio luke, Vanjski vezovi, Nova lučka površina sa novom lučkom nadgradnjom, Postojeći kopneni dio luke koji se rekonstruira: površina unutar ali i izvan administrativnih granica luke

Komunalni dio luke - planirana dogradnja u sklopu komunalnog dijela luke:

- Gatovi za plovila domicilnog stanovništva
- Produženje postojećeg operativnog gata
- Uređenje površine postojećeg operativnog gata

Nakon dogradnje gatova ukupni broj vezova (145) u komunalnom dijelu luke će biti manji od postojećeg (172 veza). Broj vezova je manji za plovila do 5 m kojih prema sadašnjim podacima ima ukupno 88. Budući da na području Grada Opatije ima privezišta, čiji će se kapacitet povećavati, manja plovila će se izmjestiti.

Planirano je produženje postojećeg operativnog gata u dužini od oko 7 m, zbog povećanja kapaciteta privezne obale za izletničke brodove.

Nautički dio luke - planirana dogradnja u sklopu nautičkog dijela luke:

- Novi lukobran
- OBALA 2 (spoj novog lukobrana i postojećeg operativnog gata)
- OBALA 1 (u nastavku lukobrana)

Nautički dio luke planiran je u novom akvatoriju luke koji će se dobiti izgradnjom lukobrana istočno od postojeće vanjske obale. Sav kopneni nautički dio luke dobiti će se izgradnjom novih obala i površina na postojećem morskom dijelu luke.

Glava lukobrana je trokutastog oblika i zapravo predstavlja gat na koji se izmiješta postojeća **benzinska postaja** za plovila. Sa unutarnje strane će biti opskrba gorivom manjih plovila, dok će sa vanjske strane biti opskrba gorivom za veća plovila (motorne jahte). Sa unutarnje strane lukobrana predviđen je vez za veća nautička plovila dužine do 50 m, i zapravo su svi vezovi u nautičkom dijelu luke na lukobranu.

Struktura vezova u nautičkom dijelu luke : plovila od 15 do 20 m (6 vezova); plovila od 20 do 30 m (9 vezova); plovila od 30 do 40 m (2 veza); plovila od 40 do 50 m (6 vezova) - UKUPNO: 23 veza

Vanjski vezovi

Budući da je planirani lukobran na velikoj dubini, sa vanjske strane je planiran privez većih brodova:

Nova lučka površina

Planirana Obala 1 je od postojeće operativne obale udaljena 70 do 80 m, a od postojeće školjere ispred hotela Bevanda 20 do 35 m. Na taj način je u pozadini dobivena novi kopneni dio luke, ukupne površine oko 7300 m². Središnji dio novostvorene površine, iskorišten je za organizaciju različitih lučkih funkcija. Pred njom se, najprije, vrši distribucija svih kolnih prometnih pristupa pojedinim zonama ili sadržajima luke. Na novostvorenom obalnom platou organizirat će se nova lučka nadgradnja.

OBALNE KONSTRUKCIJE

Odabrani tip obalne konstrukcije ovisi o funkciji građevine i karakteristikama lokacije. Budući da prethodno navedeni zahvati imaju različite funkcije, a lokacije se razlikuju od dubine od 2,0 m.n.m do dubine od 35 mnm, planirane obalne konstrukcije se razlikuju.

Planirani gatovi će biti fiksni na stupovima međusobno povezani sa armiranobetonskim gredama i pločama.

Postojeći operativni gat je masivna obalna konstrukcija, stoga bi i **produženje operativnog gata** trebalo biti u istom duhu, i to na način da bude što sličnije postojećoj obali.

Novi lukobran je najzahtjevnija građevina u sklopu dogradnje luke Opatija zbog karakteristika lokacije i funkcionalnih zahtjeva. Odabrani tip konstrukcije lukobrana je masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu. Obalni zid je masivna betonska konstrukcija temeljena na tucaničkoj podlozi preko prethodno izgrađenog nasipa. Sastoji se od betonskih blokova pod morem i obalnog serklaža nad morem.

Obala 1 i obala 2. Linija Obale 1 je na dubini od 7,0 m.n.m do 25 m.n.m, a linija obale 2 je na dubini od 5 do 20 m.n.m. i odabrani tip obalne konstrukcije su također masivni obalni zidovi na temeljnom nasipu.

LUČKA NADGRADNJA

Glavni sadržaji lučke nadgradnje organizirat će se na novostvorenom obalnom platou. U podzemnoj etaži organiziran je garažni prostor. Garažni kapacitet je minimalno 120 pm, ali ga je moguće povećati do oko 160 pm ovisno o ukupnoj površini koja će se obuhvatiti.

U prizemlju ansambla organizirani su lučki putnički i turistički sadržaji. Sa zapadne strane s koje se ansamblu pristupa sredstvima javnog prometa i gdje se prihvaćaju turistički autobusi, oformljen je duboki trijem. Uz taj pristup pozicioniran je glavni putnički i turistički info-punkt s čekaonicom, suvenir-centrom i sanitarijama putnika. Duž primarnog gata, ansambl lučke nadgradnje produžuje se kao prizemna struktura koja omogućuje provedbu režima potrebnog za funkcioniranje sezonskog graničnog prijelaza II kategorije. Osim graničnog prijelaza, ova obalna ekstenzija treba osigurati minimalnu podršku nautičkom sadržaju luke. Osim neizbježnih sanitarija, organiziran je prostor nautičke recepcije, s malim uredom i lučkim spremištem.

Treća etaža lučke nadgradnje, čiju prostornu i arhitektonsku karakterizaciju ističe uzdignuta paluba u obliku superiorne obalne galerije, namijenjena je trgovačkim, uslužnim i ugostiteljskim sadržajima, koji se nižu duž uzdignutog promenadnog meandra.

PRODUBLJAVANJE

Luku Opatija karakterizira duboko more. Plitko (dubina oko 1 m) je jedino uz postojeći zapadni obalni rub komunalne luke. Unatoč tome, u sklopu izgradnje lukobrana biti će potrebno i produbljanje na samom ulazu u luku. Lukobranom se je nastojalo što više zatvoriti akvatorij pa je ulaz u luku pomaknut prema zapadnoj obali, i na tom dijelu će biti potrebno produbiti dio ulaza sa 4 m.n.m na 5 m.n.m. kako bi se

osigurao siguran pristup velikih plovila (do 50 m dužine) u svim vremenskim uvjetima. Približna tlocrtna površina dijela koji se produbljuje je 1660 m², a količina oko 960 m³ koja će se iskoristiti za izradu nasipa.

KOPNENI PROMET

Luka Opatija locirana je u samom središtu naselja i prilazna prometnica za luku spaja se na glavnu gradsku prometnicu. Odvijanje kopnenog prometa prema i iz luke, ovisno je o prilaznoj prometnici i prometnom rješenju na području luke. Prilazna prometnica ima niz nedostataka koje nije moguće korigirati. Elemente križanja nije moguće korigirati jer je u početnom dijelu prometnica uz križanje u potpunosti rubno ograničena objektima (hotelima) i okućnicama. Također nije moguće korigirati niti horizontalne niti vertikalne elemente prometnice.

U svrhu poboljšanja kvalitete odvijanja kopnenog prometa predlaže se sljedeće:

- Posebni režim prometa u vrijeme odvijanja manifestacija na velikoj ljetnoj pozornici
- Posebni režim prometa u vrijeme dolaska i odlaska većih putničkih brodova (cruisera)
- Rekonstrukcija prometnice u krajnjem dijelu prema luci, na način da se postojeća parkirna mjesta uz prometnicu prenamjene u traku za autobuse
- Postojeći parking uz luku se prenamjenjuje u površinu za odvijanje i regulaciju prometa
- Odrediti mjesta zaustavljanja putničkih autobusa
- Na novoj lučkoj površini planirati parkiralište/ garažu
- Kolni promet lukobranom i postojećim operativnim gatom će biti ograničen samo za korisnike

Idejnim rješenjem je obuhvaćena rekonstrukcija postojeće prometnice u dužini od 105 m. Postojeća prometnica se širi za 70 cm prema istoku, nauštrb postojećeg nogostupa, da bi se prenamijenilo parkiralište za automobile u čekalište za autobuse. Pješački promet će se odvijati obalnom šetnicom koja je paralelna sa prometnicom.

VODOOPSKRBA I ODVODNJA

SUSTAV VODOOPSKRBE:

- vodoopskrba za potrebe sanitarne i tehnološke potrošnje
- vodoopskrba za potrebe sustava protupožarne zaštite
- vodoopskrba za potrebe nadopunjavanja plovila

Predviđena potrebna količina vode za vodoopskrbu u smislu potreba za sanitarnu i tehnološku potrošnju, potrošnju za potrebe nadopunjavanja plovila, te za protupožarne potrebe, u osnovi će se omogućiti priključenjem na javni vodoopskrbni sustav pod upravljanjem nadležnog komunalnog društva.

SUSTAV ODVODNJE I OBRADE OTPADNIH VODA:

- odvodnja i obrada sanitarnih otpadnih voda
- odvodnja i obrada oborinskih otpadnih voda
- odvodnja i obrada tehnoloških otpadnih voda
- odvodnja – prihvat otpadnih voda sa plovila

Osnovna načela kod sustava odvodnje su slijedeća :

1. Sustavi odvodnje otpadnih sanitarnih voda i sustav odvodnje oborinskih voda predviđaju se kao potpuno zasebni i odvojeni.
2. Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda priključiti će se na javni kanalizacijski sustav, dok će se vode iz sustava oborinske odvodnje, nakon odgovarajućeg pročišćavanja, ispustiti u priobalno more.
3. U sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda priključuju se sanitarne otpadne vode i tehnološke otpadne vode iz ugostiteljskih objekata, sa potrebnom preobradom.
4. U sustav oborinske odvodnje mogu se priključiti čiste (moguća opcija je i izravno u more) oborinske vode, onečišćene oborinske vode (sa prometnih površina).
5. U sustave odvodnje se ne priključuju otpadne vode i kaljužne vode sa plovila.

OSTALE INSTALACIJE

Planirana dogradnja uključuje nove instalacije i rekonstrukciju postojećih . Osim vodoopskrbe i odvodnje, predviđene su i elektroenergetske instalacije, telefonske instalacije, rasvjeta, sustav nadzora i upravljanja.

NAČIN REALIZACIJE ZAHVATA

Planirani zahvat moguće je realizirati etapno. Etape zahvata će se definirati na nivou Idejnog projekta i lokacijske dozvole. Važno je da pojedine etape čine funkcionalnu cjelinu, da njihova zasebna izgradnja ne utječe na funkcije luke, niti na funkcioniranje okolnih sadržaja. Izgradnja lukobrana, novih obala i zaobalnih površina najzahtjevniji je dio izgradnje. Potrebno je ugraditi oko 580 000 m³ nasipa. Materijal koji se ugrađuje u nasip mora odgovarati zahtjevima projekta obalnih konstrukcija, a materijal se može dopremiti sa ovlaštenog kamenoloma ili nekog od većih budućih gradilišta cestovne infrastrukture sa viškom materijala (tunel na državnoj cesti D403, ili druga cijev tunela Učka)

Obzirom na ograničeni kapacitet postojećih prometnica do luke i prolaz kroz središte naselja, doprema velikih količina materijala za izgradnju lučke podgradnje moguća je isključivo morskim putem.

Otpadni materijal, od iskopa prilikom rekonstrukcije postojećih zaobalnik površina i prometnice potrebno je odvesti na ovlašteno odlagalište građevinskog materijala.

F.1.3. ODABIR VARIJANTE ZAHVATA

Zaključak: Temeljem prethodno izrađenih elaborata, idejnog rješenja kao i zaključaka Radne skupine procjena utjecaja na okoliš se radi za jednu odabranu tlocrtnu varijantu (Varijanta 1.) te odabrani tip obalne konstrukcije lukobrana (Varijanta sa masivnim obalnim zidovima na temeljnom nasipu).

F.1.4. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

F.1.4.1. OPIS LOKACIJE ZAHVATA

Položaj zahvata u odnosu na administrativno-teritorijalne cjeline

Luka Opatija nalazi se u Primorsko – goranskoj Županiji, na području Grada Opatije.

Luka Opatija – lučko područje

Prema „NAREDBI O RAZVRSTAJU LUKA OTVORENIH ZA JAVNI PROMET NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE (Narodne novine“, broj 32/11 i 117/12), definirana je kao luka otvorena za javni promet **županijskog značaja** – putnička luka.

„ODLUKOM o utvrđivanju lučkog područja u lukama otvorenim za javni promet županijskog i lokalnog značaja na području Primorsko-goranske županije“ određene su kopnene i morske granice lučkog područja

Opća geografska i navigacijska obilježja plovidbenog područja

Pod navigacijskim obilježjima plovidbenog područja podrazumijevaju se sva ona obilježja koja omogućavaju snalaženje tj. orijentaciju na moru odnosno određivanje položaja broda u svim uvjetima, upravljanje i nadzor kretanja broda (provjera kursa, brzine, dubine ispod broda...), balisažne oznake, itd. Luka Opatija smjestila se u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva ($\phi = 45^{\circ}20,2' N$; $\lambda = 14^{\circ}19,0' E$). Na promatranom plovidbenom području postoji dovoljan broj dobro uočljivih općih orijentacijskih točaka za sigurnost plovidbe. Neposredni prilaz luci olakšava i lučko svjetlo postavljeno na krajnjem sjevernom dijelu operativne obale (crvena kula sa stupom i galerijom - C BI 5s 7m 6M).

Komunikacijska pokrivenost - Područje Kvarnera i Riječkog zaljeva je zadovoljavajuće pokriveno komunikacijskim sustavima. U radijskom prometu mogu koristiti usluge obalnih radijskih postaja RH.

Prometna povezanost

Luka Opatija je u odnosu na naselje Opatija smještena pored samog središta naselja stoga je cestovni prilaz luci otežan. Prilazna cesta je nerazvrstana cesta dužine 270 m i spaja se na glavnu opatijsku prometnicu koja je kategorizirana kao županijska cesta Ž 5051. Od spoja na županijsku cestu Ž 5051 do državne ceste D66 je ukupno oko 680 m po županijskoj cesti Ž5051 i Ž5053. Prilazna cesta završava parkiralištem kapaciteta oko 70 PM i benzinskom postajom koja je prvenstveno namijenjena za opskrbu plovila.

F.1.4.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

Važeći dokumenti prostornog uređenja

Planirani zahvat nalazi se u Primorsko – goranskoj županiji, na području grada Opatije.

Za to područje na snazi je sljedeća prostorno planska dokumentacija:

- **PROSTORNI PLAN PRIMORSKO – GORANSKE ŽUPANIJE**
Odluka o donošenju Prostornog plana Primorsko-goranske županije SN 32/2013
- **PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA OPATIJE**
Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Grada Opatije – prosinac 2012.

- **URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA NASELJA OPATIJE**

- Izmjene i dopune Urbanističkog plana uređenja Naselja Opatije – prosinac 2012.**

- Analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja**

- Planirani zahvat u skladu je sa dokumentima prostornog uređenja.**

Luka Opatija je Prostornim planom županije definirana kao luka otvorena za javni promet županijskog značaja. Svrha planirane dogradnje je upravo omogućavanje prihvata većeg kapaciteta plovila i putnika u skladu sa kategorizacijom luke županijskog značaja. Prostornim planom uređenja Grada Opatije određeno je područje luke. Planirana dogradnja luke unutar je Planski određenih granica. Granice lučkog područja iz Prostornog plana prenesene su i u Urbanistički plan uređenja Naselja Opatije, a Urbanističkim planom su pobliže određeni sadržaji luke. Planiranom dogradnjom se upravo omogućava da luka ima sve te sadržaje.

- Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima**

Dogradnja luke Opatija izvodi se proširenjem površine luke na morsku stranu jer je cjelokupan obalni prostor prema svojoj namjeni i korištenju u potpunosti iskorišten.

Direktan utjecaj dogradnje luke obuhvatiti će postojeće površine gata koje su prema namjeni definirane kao -Javno parkiralište – **proširenje i uređenje postojećeg /izgradnja garažnog prostora(kart. oznaka P)**

Na nekim površina u doledno vrijeme možemo očekivati određene zahvate u svrhu poboljšanja stanja u prostoru a koji se nalaze u neposrednoj zoni predmetnog zahvata. Riječ je o slijedećim površinama:

Sportsko rekreacijska namjena – **uređenje kupališta Lido (kart. oznaka R6u)** ; Javna i društvena namjena – **natkrivanje Ljetne pozornice (kart. oznaka D7)** te Sportsko rekreacijska namjena – **uređenje kupališta ispod hotelskog kompleksa Rojal (kart. oznaka R6s)**. Za preostale površine prema namjeni i korištenju iz plana ne predviđaju se uskoro zahvati koji bi imali bilo kakavog utjecaja na predmetni zahvat.

F.2. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Utjecaj zahvata na sastavnice okoliša

F.2.1. Utjecaj na prostor

Tijekom građenja

Prostor za izvođenje radova i mjesto gradnje je izrazito ograničenog karaktera jer je smješteno u centru Grada Opatije, na području postojeće luke i omeđen već definiranim površinama.

Pristup gradilištu je moguć samo jednom prometnicom koja je lokalnog karaktera i služi za povezivanje glavne Opatijske prometnice sa lukom kao i povezivanje okolnog prostora tj. hotelskog kompleksa, područje parka, šetnicu te ljetnu pozornicu sa centrom grada tako da se tijekom gradnje očekuje izrazito negativan utjecaj na te elemente prostora.

Obzirom da će se većina građevinske operative, materijala, kamena (580.000 m3) za potrebe radova u moru (izgradnja lukobrana) dovoziti morem očekuje se određeni utjecaj na akvatorij ispred same luke gdje će se tijekom izvođenja dio morskog prostora označiti i osigurati što znači da će se ulaze i izlaze iz područja luke morati kontrolirati naročito tijekom povećanih inteziteta radova.

Tijekom izvođenja radova naročito u prostoru predviđenom za komunalne vezove morat će se izvršiti privremena preseljenja plovila u ovisnosti od faznosti i dinamike izvođenja.

Tijekom korištenja

Nakon izgradnje i početkom rada očekuje se izrazito pozitivan utjecaj jer će se novom organizacijom prostora dobiti kvalitetnija i bolja ponuda luke u smislu prihvata većeg broja plovila, organizacije prihvata plovila, mogućnost prihvata kruzera i megajahti te ostalih većih ili manjih plovila, reorganizacija komunalnih vezova te otvaranja mogućnosti dodatnih ponuda u smislu nautičke ponude.

Na lučkom platou vrši se reorganizacija u smislu prihvata vozila, autobusa , otvaranje garažnog parkinga, pružanje različite vrste usluge u objektu luke, otvaranje prostora za komunikaciju pješaka gdje se prostor luke uklapa kao nastavak šetnice i spaja sa područjem parka kao dio cjeline grada.

Luka u nautičkom smislu povećava uslugu u smislu prihvata turističkih plovila čime se otvaraju nove razvojne mogućnosti i stvara pozitivan utjecaj na ostale aktivnosti koje se kroz turizam dalje unapređuju, kultura, ugostiteljstvo, marketing, trgovina i sl.

F.2.2. Utjecaj na vode

Vode kao prirodni resurs treba zaštititi, odnosno omogućiti mjere zaštite koje će smanjiti ili poništiti negativne utjecaje koji se javljaju tijekom građenja ili korištenja zahvata.

Tijekom građenja

Predviđena dogradnja konstrukcije obale neće imati utjecaj na dinamiku voda u krškom podzemlju. **Lokacija se nalazi izvan zaštitnih zona izvorišta pitke vode**

Obzirom na povećanje i proširenje aktivnosti na platou luke, izgradnju poslovnih i uslužnih prostorija, garažnog prostora i dr. dolazi do povećanja broja korisnika luke i lučkog prostora te dolazi do potrebe proširenja postojećeg sustava odvodnje i izgradnju novog dijela a koji treba obuhvatiti sustave sanitarnih, oborinskih, tehnoloških otpadnih voda te otpadne vode sa plovila.

Tijekom građenja mogu se očekivati određene poteškoće kod izrade uklapanja novog u postojeće stanje sustava sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda u sustav sanitarnih otpadnih voda.

Za vrijeme građenja na prostoru luke koji će biti u obuhvatu gradilišta može doći do zagađenja površinskih oborinskih voda od zagađenja materijalom te u slučaju nekontroliranih kvarova na strojevima gdje može doći do ispusta ulja iz strojeva.

Najbitniji utjecaj na vode koji se tijekom građenja može javiti vezan je za moguća zagađenja mora kod potencijalnih incidentnih situacija tijekom građenja kao i u slučaju vremenskih nepogoda gdje može doći do ispiranja građevinskih površina i poremećaja kvalitete morske vode. *(obrađeno u sklopu kakvoće mora)*

Tijekom korištenja

Negativni utjecaj od stvaranja sanitarnih otpadnih voda koje nastaju u sklopu sanitarnih čvorova koji su smješteni u turističko ugostiteljskim objektima, javnim sanitarnim čvorovima, yacht klubu i dr.

Povećanjem površine luke povećava se i utjecaj oborinskih otpadnih voda koje se stvaraju na cjelokupnoj površini luke a koji obuhvaća manipulativne površine, prometnicu sa parking prostorom, pješački dio, krovne vode i dr.

Utjecaj tehnoloških otpadnih voda koje se stvaraju iz restorana i kuhinja u sklopu ugostiteljskih objekata, zauljene vode sa otvorenih radnih i manipulativnih površina koje nastaju ispiranjem otvorenih površina putem oborina, u sklopu benzinske stanice, površina servisa za održavanje plovila i sl., zatim zauljene vode i ostale otpadne tvari iz zatvorenih servisnih sadržaja, tehnološke otpadne vode sa površina prališta brodice i sl.

Utjecaj od stvaranja otpadnih voda i ulja sa plovila (crne, sive i kaljužne vode)

F.2.3. Utjecaj na kakvoću mora

Tijekom građenja

Tijekom građenja utjecaj na kakvoću mora bit će izražen prvenstveno zbog građevinskih radovi koji se će se odvijati ne samo na obalnom nego i na dijelu površine pod morem.

Produbljivanje morskog dna - projektom je predviđeno produbljivanje morskog dna na lokaciji predviđenoj za građenje. To će značiti otklanjanje nevezanih sedimenata na površini i iskop u karbonatnoj stijeni. Planirana izgradnja neće ugroziti stabilnost okolnog terena. Prilikom iskopa može doći do zamućenja mora. Te čestice mogu danima lebdjeti u vodi u obliku suspenzije i tako prouzročiti povećanu zamućenost mora. To ne mora biti samo pojava ograničena na zonu građenja, jer u zavisnosti od smjerova i brzine morskih struja, takav suspendirani nanos može biti prenošen nekoliko stotina metara prije taloženja na morsko dno. Zamućenje u moru događa se periodično u kišnom razdoblju zbog ispiranja sitnih čestica iz krškog podzemlja. Potrebno je napomenuti da je u opatijskoj luci more tijekom zimskog razdoblja 2014. godine bilo mjesecima jako zamućeno zbog iskopa u neposrednom zaleđu.

Prema planiranim aktivnostima, za očekivati je da će doći do utjecaja na morski okoliš prilikom slijedećih zahvata:

Izgradnja lukobrana i dogradnja nove obale s platoom iziskuje obimne radove na nasipavanju akvatorija kamenim materijalom čime će se dijelom zatrpati pjeskoviti i muljeviti sediment, te će doći do određenog zamućenja mora.

Usljed nasipavanja u vodenom stupcu neminovno će se povećati koncentracija suspendirane tvari. Pojava će biti vremenski ograničena, a provođenjem mjera zaštite tijekom gradnje i znatno reducirana.

Zbog **prisutnosti teške mehanizacije** - građevinskih strojeva (bageri, rovokopači) i kamiona može doći do onečišćenje mora mineralnim uljima. Onečišćenje je moguće očekivati i s plovila i mehanizacije koji će se koristiti u svrhu dopreme kamenog materijala za izgradnju lukobrana.

Uklanjanje postojeće benzinske postaje predstavlja također određeni rizik za onečišćenje morskog okoliša naftnim derivatima i iziskuje provođenje mjera zaštite.

Tijekom korištenja

Luka Opatija nalazi se u središtu turističkog naselja, uz nju je izgrađeno šetalište, a u neposrednoj blizini protežu se plaže. Iz navedenih razloga kakvoća mora u samom akvatoriju luke ne smije svojim vizualnim efektom i neugodnim mirisima izazvati nepoželjni dojam, niti smije doći do onečišćenja okolnog mora. Onečišćenje mora treba, naravno, spriječiti i zbog zaštite morskog ekosustava.

Tijekom korištenja luka mogu se javiti sljedeći negativni utjecaji na okoliš:

Smanjivanje dinamike vodenih masa i nagomilavanje onečišćenja unutar akvatorija luke

Smanjivanje dubine akvatorija zbog nanosa šljunčanog materijala

Opterećenje okoliša uslijed intenzivnijeg pomorskog prometa.

Otpadne vode objekata na kopnu i otpadne vode s plovila, te oborinske vode s manipulativnih površina i parkirališta u luci

Na području grada Opatije, pa tako i luke dobro je razvijen sustav javne odvodnje otpadnih voda. Sanitarne fekalne otpadne vode se gravitacijsko-tlačnom kanalizacijom odvede do uređaja za pročišćavanje smještenim na području Vrh Ike, te se potom ispuštaju u more podmorskim ispustom duljine 1500 m na dubinu od 60 m. Postojanja ove infrastrukture omogućuje kvalitetno rješavanje problema otpadnih voda budućih sadržaja luke.

Onečišćenje mora **fekalnim vodama s plovila** može predstavljati značajan problem ukoliko ne postoji infrastrukture na kopnu za njihov prihvata. Problem mogu biti i sadržaji jahta i manjih plovila koja koriste tkz. kemijske zahode koji se sastoje od prijenosnog spremnika, a rade na osnovi razgradnje organske tvari pod djelovanjem kiseline. Sadržaj ovih zahoda se ne smije prazniti u more niti direktno, bez obrade ispuštati u javnu kanalizaciju.

Oborinske otpadne vode s prometnih, parkirališnih i manipulativnog platoa istezališta plovila s dizalicom mogu biti onečišćene suspendiranim česticama i mineralnim uljima.

Otpadne tvari koje nastaju u luci i objektima lučke nadogradnje mogu se svrstati u dvije kategorije: opasan otpad i komunalni otpad. Opasan otpad uključuje otpadna motorna ulja, otpadnu ambalažu od motornih ulja, uljne taloge s plovila, otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda (separatori, taložnice). Komunalni otpad u luci nastaje čišćenjem površina od čišćenja obale luke i otpad s brodica.

Benzinska postaja predstavlja značajan rizik za onečišćenje mora naftnim derivatima, ali su mjere zaštite kod izgradnje i korištenja ovih objekata standardizirane pa se uz njihovu primjenu navedeni rizik jako smanjuje.

F.2.4. Utjecaj na životne zajednice morskog dna

Tijekom građenja

Za očekivati je da će doći do manjih utjecaja na okoliš prilikom slijedećih zahvata:

Nasipavanjem akvatorija kamenom proširit će se obalni rub i zatrpati, barem dijelom, muljeviti sediment.

Iskopavanje manjeg dijela sedimenta zbog dobivanja sigurne i čvrste baze za izgradnju potpornog zida - Radi se o minimalnim količinama materijala koje treba adekvatno zbrinuti korištenjem u izgradnji zahvata.

Navedeni zahvati mogu imati utjecaj na:

kakvoću mora – odmuljivanjem i nasipavanjem doći će do замуćivanja akvatorija u širem prostoru. Pojava će biti vremenski ograničena a provođenjem mjera zaštite tijekom gradnje i znatno reducirana.

Onečišćenje mora

Prema planiranom zahvatu postupak odmuljivanja dijela akvatorija i kasnije zatrpavanja predstavlja najveći negativan utjecaj na morski okoliš.

Olakšavajuća okolnost je što u akvatoriju pod negativnim utjecajem nikada nisu utvrđene ugrožene vrste kao ni nađene životne zajednice niti staništa.

Pored toga područje zahvata nije veliko pa su predviđene količine mulja kojeg treba izvaditi su vrlo male. Rad brodova ili teške mehanizacije također može opteretiti akvatorij mineralnim uljima, no obzirom da je mali zahvat moguće onečišćenje se može smatrati minorno.

Tijekom korištenja

Tijekom boravka turističkih brodova na pristanu može doći do iznenadnih havarija koje bi u većoj ili manjoj mjeri, povremeno ili trajno ugrozile kakvoću akvatorija. Eko incident može izazvati havarije na tim brodovima zbog istjecanja goriva ili kaljužnih voda.

Moguće su i ozbiljne havarije brodova ukoliko na vrijeme ne napuste pristan usljed nepovoljnih vremenskih uvjeta.

F.2.5. Utjecaj na kulturno - povijesnu baštinu

Tijekom građenja

Izgradnja luke i njezina buduća namjena predstavlja veći zahvat unutar gradske cjeline. Grad Opatija je turistička destinacija gdje je potrebno mjere zaštite provesti na razini grada. Veličina izgradnje (produženja) luke bitno mijenja njezinu veličinu i luka će biti izrazito dominantna građevina u akvatoriju Opatije. Potrebno je na što kvalitetniji način luku integrirati u gradsku cjelinu i ako je moguće smanjiti veličinu izgradnje. Izgradnja luke direktno utječe na vizualni identitet grada Opatije i njezine okolice. Zbog toga potrebno je izgradnju izvršiti tako da njezin vizualni utjecaj na grad i okolicu bude minimalan, odnosno u razinama koje neće ugroziti vizualni identitet grada i okolice. Urbanistička cjelina grada Opatije sastoji se od objekata kulturno-povijesnog značaja, prometnica i parkova.

Unutar direktnog utjecaja izgradnje nalazi se ulica Zert koja povezuje grad i luku. Ulica Zert biti će prometna poveznica između grada i luke Opatija i potrebno je projektom dogradnje luke minimalno utjecati na izmjene perimetra ulice.

U zoni utjecaja nalaze se objekti kulturno-povijesne baštine navedeni u poglavlju C.4.6. (*Kulturno povijesna baština*) Kopneni dio luke graniči sa objektima kulturno povijesnih vrijednosti (park Angiolina, Hotel Grand 4 opatijska cvijeta, Hotel Continental, Hotel Agava, Lungomare). Navedeni objekti nisu izravno ugroženi dogradnjom luke.

Najveći utjecaj dogradnje luke vezan je uz morski dio gdje je potrebno mjerama zaštite osigurati podmorska (arheološka) istraživanja koja će potvrditi mogućnost dogradnje luke. U slučaju nailaska na bilo kakve arheološke ostatke provesti arheološki nadzor.

Sadašnja luka Opatija izgrađena krajem 19. stoljeća, izravno je ugrožena dogradnjom i potrebne su mjere zaštite koje će osigurati zaštitu postojećeg dijela luke.

Moguć utjecaj na objekte prouzrokovan radom građevinskih strojeva i vibracijama

Tijekom korištenja

Nakon izgradnje i korištenja novog lučkog prostora javlja se pozitivan utjecaj na elemente kulturno povijesne baštine jer se korištenjem luke, povećanjem broja gostiju i putnika daje na značaju i objektima kulturno povijesne baštine koji se nalaze u neposrednoj blizini, a omogućuju dodatnu turističku ponudu.

F.2.6. Utjecaj na stanovništvo, namjenu i korištenje

Tijekom građenja

Tijekom građenja javlja se negativni utjecaj jer je područje luke smješteno u neposrednoj centralnoj zoni naselja te će se u tijeku građenja sve funkcije luke koje se i inače moraju obavljati morati reorganizirati

U zoni građenja dolazi do otežane komunikacije obzirom da je područje luke koje se rekonstruirati namjenjeno parkingu vozila koje će se tijekom građenja morati preseliti, zatim dolazi do negativnih utjecaja zbog preusmjeravanja i rezerviranja dijela prostora koji služe u svrhu pješačkog prometa, obalne šetnice i komunikacije kod ulaska u park.

Ograđivanje gradilišne zone privremenom ogradom koja služi u svrhu zaštite obuhvatiti će veći dio lučkog prostora koji će za vrijeme građenja biti trajno zaposjednut

Obzirom na blizinu hotelskih objekata može se očekivati određeni negativni utjecaj obzirom da se izgradnja nemože obaviti u periodu van turističke sezone tj. biti će zasigurno potrebno više vremena za realizaciju cjelokupnog zahvata

Pozitivni efekt tijekom građenja javlja se zbog zaposlenosti operative što ujedno znači i zaposlenost ljudi u vremenu građenja ali i prije jer je tijekom pripreme potrebno izraditi svu potrebnu dokumentaciju dok se tijekom građenja sve mora realizirati u operativnom smislu što iziskuje angažiranost građevinskih radnika, instalatera, arhitekata, i ostalog potrebnog kadra.

Tijekom korištenja

Nova koncepcija luke donosi cijeli niz pozitivnih utjecaja koji su vezani na namjenu i korištenje prostora, usklađenja sa odrednicama i ciljevima prostorno-planskih mjera i obaveza

Nova funkcionalnost luke omogućuje unaprijeđenje postojećih i razvoj novih djelatnosti koje su vezane na lučke, pomorske, transportne, turističke, ugostiteljske, informacijske i ostale aktivnosti koje je prema novoj ponudi luke potrebno obavljati.

Pozitivni utjecaj po pitanju dodatnog zapošljavanja ljudi u sklopu lučkih aktivnosti koje je potrebno obaviti.

Nakon realizacije zahvata potrebno je novonastalo stanje unijeti u svu prostorno-plansku dokumentaciju u sklopu propisanog postupka.

F.2.7. Utjecaj na krajobraz

Tijekom pripreme koncepcije, građenja i korištenja

Obalni pojas Liburnije (od Preluka na sjeveru do Mošćeničke drage na jugu) karakterizira stjenovita i strma obala sa manjim uvalama nedovoljno velikim i zaštićenim za formiranjem luka, koje su iskorištene za zone sporta i rekreacije (kupališta). Karakteristika tog obalnog područja su i velike dubine mora i izloženost utjecaju vjetrova juga i bure, stoga svako povećanje zaštićenog lučkog područja zahtjeva izgradnju ili dogradnju lukobrana, čime se mijenja postojeća obalna crta. Oblik i položaj lukobrana određen je smjerovima dominantnih vjetrova.

Većina postojećih luka, lučica i privezišta zapravo su povijesne luke nastale u vrijeme razvitka samih naselja. Takva je i luka Opatija čije su konture većinom nastale još početkom 19. st., ali isto nisu dio prirodne uvale već je veći dio luke nasipan.

Jedine luke koje su izgrađene izvan postojećih povjesnih luka su ACI marina Opatija u lčićima i marina Admiral u Opatiji i obje luke su značajno promijenile krajobraz. Upravo iz tog iskustva nameće se potreba da se novi kapaciteti pokušaju relizirati proširenjem postojećih luka, naravno sa što manjim utjecajem na postojeći krajobraz.

Prilikom određivanja koncepcije planirane dogradnje luke, posebna je pažnja posvećena upravo krajobrazu. Iako je luka Opatija dio urbanog krajobraza koji je tijekom godina stalno mijenjan i nadograđivan, nastojalo se da se planirana dogradnja što više uklopi u prostor i da se dogradnjom novih građevina ne utječe na postojeće prirodne dijelove krajobraza (stjenoviti dijelovi obale) i zaštićeni dio krajobraza: perivoj Angiolina.

Lučka podgradnja - budući da se dogradnja prvenstveno odnosila na izgradnju novog lukobrana, posebna je pažnja posvećena položaju i obliku lukobrana. Lukobran je postavljen kao nastavak postojećeg rta, i nakon određene dužine lukobran se lomi prema unutrašnjosti luke i na taj način zatvara blagu prirodnu uvalu.

Lučka nadgradnja - reorganizacija i proširenje opatijske Luke zahtijeva razriješenje mnogih prometnih, putničkih, nautičkih i turističkih servisnih funkcija u novim strukturama lučke nadgradnje. U polazišnim opredjeljenjima koja su u mnogočemu anticipirala lučki koncept, istaknuta je nužnost da se luka, u svojoj prevladavajućoj fizionomiji, ne smije doživljavati kao urbani prostor podređen prometu i prometnoj tehnici.

Utjecaj na zaštićene djelovi prirode: perivoj Angiolina, spomenik parkovne arhitekture

Perivoj Angiolina je u susjedstvu planiranog zahvata, tj. graniči sa prilaznom prometnicom koja se u jednom dijelu namjerava rekonstruirati. Rekonstrukcija prometnice obuhvaća širenje prometnice u širini od 1 m, ali na stranu prema luci, a ne prema parku. Postojeći zid i ograda uz perivoj neće se dirati.

Utjecaj na zaštićeni dio prirode neće biti niti tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja zahvata.

Utjecaj na vizuelnu kvalitetu krajobraza

Zahvat će prvenstveno doprinjeti podizanju kvalitete i ponude Opatije kao buduće elitne destinacije.



Sl.1. Vizura iz zraka bez zahvata i sa zahvatom



Sl.4. Postojeća vizura



Sl.5. Vizura sa planiranim zahvatom

F.2.8. Utjecaj na kvalitetu zraka

Tijekom građenja

Prije svega odnosi se na zagađenja koja se javljaju u radu građevinskih i cestovnih vozila te plovila obzirom da je riječ o prevoznim sredstvima koja energiju za kretanje dobivaju putem motora s unutarnjim sagorijevanjem, a pri tome koriste uglavnom tekuća fosilna goriva. Treba računati da će ova vrsta pogona ostati dominantna i u bližoj budućnosti, svakako uz značajna tehnička poboljšanja. Sagorijevanja iz vozila i brodova direktno utječu na okoliš. Moguć utjecaj je i u slučaju nekontroliranog i neopreznog korištenja zapaljivih tvari i tekućina tijekom izgradnje gdje može doći do zapaljenja i incidentnih situacija o čemu treba voditi računa.

Kod jačeg utjecaja vjetra može doći do utjecaja prašine na prostor oko gradilišta što može uzrokovati otežana disanja kod zaposlenika na gradilištu ali i ostalih koji borave uz zonu gradilišta

Tijekom korištenja

Glavni zagađivači zraka kod korištenja su plovila koja će koristiti lučki prostor, zbog rada motora, rada ventilacijskih sustava na brodovima, kod prometovanja osobnih vozila, dostavnih i teretnih vozila te autobusa kod dolazaka i odlazaka iz zone luke. Obzirom da je u sklopu luke smještena benzinska pumpa postoji opasnost od incidentnih situacija u slučaju neopreznog baratanja tijekom punjenja plovila gorivom.

Utjecaj zahvata kao opterećenje okoliša

F.2.9. Utjecaj zahvata na pomorski promet

Tijekom građenja

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet putničkih brodova na kružnim putovanjima

Tijekom izvođenja radova nadogradnje luke Opatija neće biti moguće pristajanje manjih putničkih brodova na kružnim putovanjima na postojeću obalu već će brodovi morati sidriti na sidrištu luke. Gradnja luke Opatija neće utjecati na mogućnost prihvata velikih putničkih brodova koji sidre na sidrištu luke. Plovila koja budu sudjelovala u izgradnji luke Opatija te privremene navigacijske oznake koje će se postavljati prilikom izgradnje mogu utjecati na odvijanje prometa pomoćnih brodica (tendera) s putničkih brodova na kopno i obrnuto. Također, moguće je da gradnja luke Opatija utječe na mogućnost priveza pomoćnih brodica s putničkih brodova i prekrcaj putnika na kopno. Tijekom građenja luke Opatija zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji i privremenih navigacijskih oznaka smanjiti će se plovni put između područja gradnje i sidrišta luke Opatija što će utjecati na položaj sidrenja putničkih brodova na sidrištu luke Opatija.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja

Tijekom građenja luke Opatija moguće je da bude onemogućeno pristajanje izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja na postojeću obalu. Zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji i privremenih navigacijskih oznaka smanjiti će se plovni put između područja gradnje i sidrišta luke Opatija, a dužobalni promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja na manjim udaljenostima od obale biti će onemogućen.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet brodova za višednevna krstarenja Jadranom

Tijekom građenja za očekivati je da će biti onemogućeno pristajanje brodova za višednevna krstarenja Jadranom na postojeću obalu.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet jahti

Tijekom građenja luke Opatija za očekivati je da će biti onemogućeno pristajanje jahti na postojeću obalu zbog plovila koja sudjeluju u izgradnji, a i samo područje zbog izgradnje neće biti atraktivno za boravak u luci. S obzirom na projekt dogradnje luke Opatija, opskrba plovila gorivom neće biti moguća tijekom gradnje luke.

Utjecaj zahvata tijekom građenja na promet plovila domicilnog stanovništva

Izvođenje radova na izgradnji lukobrana neće značajno utjecati na promet plovila domicilnog stanovništva. Izgradnja gotova u unutrašnjem dijelu luke onemogućiti će privez plovila domicilnog stanovništva tijekom gradnje.

Tijekom njegova korištenja

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet putničkih brodova na kružnim putovanjima

Utjecaj na promet većih putničkih brodova za kružna putovanja pri plovidbi plovnim putem na dolasku ili u odlasku, pri manevru priveza i odveza na/s mjesta priveza te pri manevriranju i boravku na sidrištu nije

značajan. Plovidbene opasnosti pri prometu putničkih brodova prema i od luke Opatija mogu se smatrati uobičajenim.

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja, brodova za višednevna krstarenja i jahti

Plovidbene opasnosti pri prometu izletničkih brodova za jednodnevna krstarenja, brodova za višednevna krstarenja i jahti prema i od luke Opatija te dužobalni promet ovih brodova mogu se smatrati uobičajenim. U pojedinim slučajevima doći će do odgode manevra pojedine vrste brodova dok druga plovila manevriraju u neposrednoj blizini.

Utjecaj zahvata tijekom njegova korištenja na promet plovila domicilnog stanovništva

Plovidbene opasnosti pri prometu plovila domicilnog stanovništva prema i od luke Opatija te dužobalni promet ovih plovila u odnosu na promet ostalih plovila u akvatoriju mogu se smatrati uobičajenim. Promet ostalih brodova koji će se prihvaćati u luci Opatija neće utjecati na manevar priveza/odveza plovila domicilnog stanovništva kao ni na njihov boravak na mjestu priveza.

Utjecaj zahvata na ribarstvo tijekom građenja i/ili korištenja

Nema bitne razlike u utjecaju zahvata na ribarstvo tijekom građenja ili korištenja, pa su utjecaji prikazani zajednički. Položaj lukobrana nalazi se na manjoj udaljenosti od 300 m od postojeće obale, a dubine su na većem dijelu područja lukobrana manje od 30 m, pa dogradnja luke Opatija neće bitno utjecati na mogućnost ribolova mrežama plivaricama. Područje luke Opatija prostire se unutar 1,5 M od obale (područje ribolova kočama ne smije biti bliže obali), pa dogradnja luke Opatija neće utjecati na mogućnost kočaranje na promatranom području. Nakon dogradnje luke Opatija, na području luke neće biti moguće ribarenje brodicama koje love pridnenim mrežama stajačicama, vršama i alatom koji omogućava lov s mjesta.

F.2.10. Utjecaj zahvata na kvalitetu vode zbog ukrcanja/iskrcanja balastnih voda

Tijekom korištenja

S obzirom na tehnologiju prijevoza putničkih brodova valja naglasiti da se za vrijeme boravka broda u luci vrlo rijetko ukrcava ili iskrcava balast već se količina balasta na brodu odredi prije dolaska broda u luku ovaj utjecaj može se smatrati zanemarivim.

F.2.11. Utjecaj izvanrednih događaja vezanih uz brodove na okoliš

Tijekom korištenja

Utjecaj izvanrednih događaja i rizici koji mogu nastati u pomorskom prometu koji se očekuje u području i na prilazima luci Opatija može se smatrati uobičajenim.

F.2.12. Utjecaj buke

Tijekom građenja

S aspekta zaštite od buke i prepoznavanja utjecaja koje buka producira razlikuju se utjecaji koji su privremenog karaktera i javljaju se uglavnom **tijekom izgradnje** te stalni utjecaji buke **kod korištenja** nakon izgradnje. U skladu sa namjenom prostora, funkcijom luke te obimu aktivnosti koje se očekuju u području luke zahvat možemo svrstati u 4. zonu buke. **Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem - dan(65) / noć(50)dB** Pojedini oblici utjecaja javljat će se u obje faze tj. i tijekom izgradnje i tijekom korištenja s razlikom što će u određenim periodima i aktivnostima razina buke biti naglašenija. To se prije svega misli na buku izazvanu od teretnih i dostavnih vozila, plovila i sl. Prema osnovnoj podjeli utjecaja možemo opterećenja bukom definirati na slijedeći način:

Utjecaj buke na okoliš, unutar lokacije zahvata kao i u području utjecaja zahvata, započeti će s prvim radovima na izgradnji, uključivanjem građevinskih strojeva i mehanizacije kao privremeni izvori buke. Povećanje buke na pristupnim prometnicama zbog prometovanja građevinskih vozila prije početka i za vrijeme izgradnje, a trajati će do kraja izvođenja radova. Ovo povećanje buke privremenog je karaktera.

Utjecaj buke uslijed povećanja prometovanja građevinskih vozila može biti izrazito negativan u slučaju ako se izgradnja obavlja tijekom turističke sezone, predsezone ili posezone iako je zona Opatije turistički aktivna tijekom cijelog godišnjeg perioda. Kao glavni izvori buke tijekom izvođenja će se pojaviti zbog rada građevinskih strojeva, cestovnih transportnih sredstava te radova montaže i bušenja. U projektu izvođenja posebnu pažnju treba posvetiti zaštiti okoliša od emisije vibracija u slučaju eventualnog miriranja. Potrebno

je eksperimentalnim putem utvrditi utjecaj eksplozija na rasprostiranje potresa, te odrediti koje se max. energije punjenja mogu koristiti za stvarno zatečene uvjete tla i udaljenosti kritičnih zgrada i objekata.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja javljat će se utjecaj buke brodskih sustava za vrijeme manevriranja broda kod uplovljavanja i isplavljanja kao i za vrijeme boravka na vezu od rada motora ili ventilacijskih sustava te utjecaj buke od cestovnog prometa koji će prometovati u području luke.

F.2.13. Utjecaj pronosa bakra na prostor zahvata

Provedena je numerička analiza dinamike bakra u akvatoriju luke Opatija za razdoblje od godinu dana. Polje strujanja dobiveno je iz dvodimenzionalnog modela cirkulacije mora koji za rubne uvjete na otvorenoj granici koristi determinističku komponentu hoda morskih razlika te izmjerene vrijednosti temperature i saliniteta mora. Za vjetrovno forsiranje modela korišteno je nestacionarno polje brzine vjetra iz atmosferskog modela Aladin-HR.

Problemu pronosa bakra pristupilo se na dva načina. Prvim modelskim pristupom opisuje se pronos bakra u akvatorijima u kojima se zadržavaju plovila (marine, luke, lučice) pri čemu su obuhvaćeni samo procesi adsorpcije, desorpcije i taloženja. Uključivanje prostorne i vremenske varijabilnosti strujanja, doprinosa difuzije između vodnog stupca i sedimenta te resuspenzije ostvareno je u drugoj primijenjenoj metodologiji. Vjetrovni tranzijenti generiraju izraženije promjene u intenzitetu i smjeru strujanja u akvatoriju planiranog zahvata te induciraju naglije promjene koncentracija otopljenog bakra ($c(Md)$) i suspendirane bakra ($c(MS)$) frakcije bakra u stupcu mora. S druge strane, povećanje mase akumuliranog bakra u sedimentu pokazuje inertnost izraženu s linearnim prirastom tokom vremena.

Proračunate koncentracije po obje primijenjene metodologije nalaze se u istom redu veličine s naglaskom da druga metodologija (poglavlje 2.3) rezultira nešto većom (pesimističnijom) procjenom akumulirane mase bakra u sedimentu.

Prostorna raspodjela modeliranih koncentracija bakra u sedimentu ukazuju na povećano opterećenje jugozapadnog dijela lučkog akvatorija, kao direktna posljedica manjih dubina, slabije cirkulacije i dužeg zadržavanja mora.

Temeljem provedenih numeričkih analiza i dobivenih rezultata može se zaključiti da će prosječno godišnje taloženje bakra u akvatoriju luke iznositi cca 21 kg.

F.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE

F.3.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

F.3.1.1. Tijekom građenja

Mjere zaštite - sastavnice okoliša

Mjere zaštite prostora

Sve privremene objekte na gradilištu, skladištenje materijala, parkiranje građevinske operative i sl. organizirati unutar područja luke kako bi se spriječilo indirektno širenje gradilišta.

U svrhu građenja koristiti morski i cestovni prilaz. Za dopremu materijala i operative u svrhu izrade lukobrana treba koristiti morski prilaz. Prije početka građenja definirati mjesto ukrcaja i plovne puteve do luke Opatija.

U sklopu gradilišta ne predviđa se postavljanje betonare te je stoga potrebno dovoz betona osigurati iz najbliže betonare koja je u funkciji.

Prije početka građenja morski prostor ograditi signalnim bovama i propisanim zaštitnim oznakama.

Gradilište na kopnenom dijelu ograditi ogradom i spriječiti nekontrolirane ulaske na gradilište.

U skladu sa Planom gospodarenja otpadom i načinom provedbe postupka provoditi mjere zaštite prostora.

Gradilište formirati na način da se ne poremete funkcije i povezanost okolnog prostora

Mjere zaštite voda

Prilikom projektiranja i građenja potrebno je osigurati nesmetano istjecanje podzemnih voda iz krškog vodonosnika, kako ne bi došlo do uspora u neposrednom zaleđu.

Površine gradilišta, prostor za skladištenje materijala, zapaljivih tekućina i strojeva potrebno je redovito održavati kako bi se spriječila nepotrebna zagađenja u slučaju povećanih vremenskih nepriklina i oborina.

Osigurati da javni sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda nesmetano funkcionira tijekom građenja i priključivanja novog sustava na postojeći

Odvodnju i obradu sanitarnih otpadnih voda koje nastaju iz sanitarnih čvorova subjekata na području potrebno je izvršiti prihvati tih otpadnih voda u planirani sustav odvodnje otpadnih voda te u ovisnosti od terenskih uvjeta i visina, priključiti gravitacijski ili putem crpne stanice na javni sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda koji je u nadležnosti komunalnog društva.

Odvodnju i obradu oborinskih otpadnih voda koje se tretiraju čistim a riječ je o oborinskoj vodi sa pješačkih, krovnih i ostalih površina može se ispustiti najkraćim putem do mora, ili se mogu priključiti i na sustav oborinske odvodnje. Oborinske vode sa površina koje su onečišćene naftnim derivatima (prometnice, manipulativne površine, parkirališta i sl.) moraju se prihvatiti sustavom oborinske odvodnje i prije ispuštanja u more pročititi na odgovarajućim odvajajima (separatorima) masti i ulja.

Mjere zaštite od tehnoloških otpadnih voda različite su u odnosu na tipove tehnoloških otpadnih voda:

- Otpadne vode iz restorana i kuhinja u sklopu ugostiteljskih objekata - prije priključenja na sustav otpadnih voda potrebno ih je pročititi na internim odvajajima masti i ulja.
- Zauljene vode sa otvorenih radnih i manipulativnih površina - prije priključenja na sustav oborinske odvodnje potrebno pročititi u slučaju da se radi o većim koncentracijama. U slučaju da se ne priključuju na sustav oborinske odvodnje, već se gradi autonomni sustav sa ispustom u more, tada se iste također trebaju pročititi sukladno propisima.
- Zauljene vode i ostale otpadne tvari iz zatvorenih servisnih sadržaja - trebaju se prikupiti u obilježene nepropusne spremnike na nepropusnoj i natkrivenoj površini (ako su spremnici otvoreni), te zbrinjavati (odvoziti) putem ovlaštenog društva. Prilikom pranja takvih površina potrebno je u sklopu internog odvodnog sustava, a prije priključenja na javni sustav sanitarne odvodnje, ugraditi odgovarajući odvajaj (separator) onečišćenih tvari.
- Tehnološke otpadne vode sa površina prališta brodica - Za potrebe eventualne površine za pranje brodica potrebno je predvidjeti nepropusnu površinu prališta koje treba biti opremljeno rešetkom za prihvati otpadnih voda, taložnicom i odvodnim kolektorom do lokacije uređaja za obradu otpadnih voda. Nakon obrade te vode se priključuju na sustav javne sanitarne odvodnje, ili u recipijent (more) ako nivo obrade na uređaju zadovolji kriterije za ispuštanje u recipijent.

Mjere zaštite vezane za seizmiku

Planiranu obalnu građevinu potrebno je projektirati u skladu s propisima koje uključuju provjeru seizmičke otpornosti.

Mjere zaštite kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna

a) Izgradnja lukobrana i operativne obale

Planirati izgradnju propusnog lukobrana, u osnovi prema idejnom projektu sa 5 predviđenih ispusta, na način da se omogući protok vode kroz lukobran i time osigura određena izmjena vode mase u luci s okolnim akvatorijem i spriječi nagomilavanja onečišćenja unutar akvatorija luke, u prvom redu hranjivih tvari. Gatove za privez brodica u komunalnoj luci postaviti na način da se ne utječe na dinamiku vodenih masa ovog akvatorija.

Prije početka radova ukloniti sav otpad s morskog dna i zbrinuti ga sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom putem ovlaštene tvrtke.

Kod izgradnje obalnog zida lukobrana potrebno je projektom definirati kvalitetu materijala za betoniranje i nasipavanje prema standardima za takvu vrstu radova (kameni materijal bez prisustva zemlje). Provoditi konstantnu kontrolu uklapanja materijala za nasipavanje u propisane granulometrijske krivulje.

Postupanje s materijalom iskopenim radi produbljivanja luke. Kamenim materijalom iz iskopa dopunjavati nasip iza obalnog zida lukobrana, a mulj od iskopa ugraditi u lukobran ispod razine procjednica.

Izabrati tehnologiju gradnje koja će uzrokovati minimalno podizanje i raspršivanje čestica sedimenata s morskog dna.

Po mogućnosti izbjegavati radove nasipavanja u ljetnim mjesecima. Radove nastojati obavljati u periodima što manjeg strujanja mora, tj. u danima bez vjetera i oborina.

Sve građevne elemente koji se mogu predgotoviti izvan mjesta zahvata dovesti kao gotove.

b) Mjere za sprječavanje donosa nanosa šljunka oborinskim vodama s površina parka Angiolina obuhvaćaju izgradnju taložnica na oborinskim kanalima za prihvat ovog nanosa.

c) Sprječavanje unosa hranjivih i opasnih tvari (npr. mineralna ulja) u akvatorij luke. Ove mjere uključuju: Projektirati razdjelni kanalizacijski sustav za sanitarno-tehnološke otpadne vode i oborinske vode; Projektom razraditi spajanje svih objekata lučke nadogradnje na sustav javne odvodnje. Za otpadnih voda kuhinje predvidjeti predobradu (separator masnoća) prije njihovog priključenja na sustav javne odvodnje; Projektom obuhvatiti izgradnju infrastrukture za prihvat fekalnih i zauljenih voda s plovila. Ona uključuje izgradnju prihvatnih stanica za egalizaciju i predobradu ovih otpadnih voda do standarda za ispuštanje u sustav javne odvodnje, te priključenje na javni kanalizacijski sustav. Lokaciju za ove sadržaje definirati u dogovoru s nadležnim komunalnim društvom - Liburnijskim vodama; Predvidjeti sakupljanje i pročišćavanje otpadnih voda od pranja podvodnog i nadvodnog dijela plovila, te oborinskih vode s platoa prališta - istezališta u taložnici – separatoru ulja, te njihovo priključenje na sustav javne odvodnje otpadnih voda.

Predvidjeti izgradnju oborinske kanalizacije s taložnicom-separatorom masnoća za prometne i parkirališne površine. Ove površine moraju biti izvedene kao vodonepropusne.

Posude za sakupljanje opasnog otpada moraju biti smještene na vodonepropusnim površinama s kontroliranom odvodnjom i moraju biti natkrivene.

Spremnike goriva benzinske stanice projektirati kao dvostijenske s uređajem za detekciju propuštanja.

Dobrom organizacijom gradilišta ukloniti mogućnost onečišćenja mora građevinskim materijalom.

Osigurati dovoljan broj sanitarnih čvorova za radnike, a zbrinjavanje otpada iz sanitarnih čvorova (ukoliko su to kemijski WC-i) provoditi kontrolirano putem ovlaštenih tvrtki.

Mehanizaciju gradilišta i vozila treba održavati u tehnički ispravnom stanju i na taj način onemogućiti istjecanje goriva ili motornih ulja.

U slučaju prisutnosti spremnika goriva i/ili motornog ulja za strojeve na obali tijekom izvođenja radova, iste smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene.

Održavanje i pranje opreme, mehanizacije i strojeva ne obavljati na gradilištu.

Mjere zaštite kulturno - povjesne baštine

Mjere zaštite provesti će nadležno tijelo. Nadležno tijelo je Konzervatorski odjel Ministarstva kulture u Rijeci. Sustav zaštite kulturno povijesne baštine na području dogradnje luke Opatija uključuje:

1. Akvatorij luke Opatija

- Hidroarheološka istraživanja prije početka radova na izgradnji luke
- Hidroarheološki stručni nadzor za vrijeme radova na izgradnji luke
- Određivanje mjera zaštite u slučaju pronalaska elemenata kulturno-povijesne baštine

2. Kopneni dio luke Opatija

- Arheološki nadzor za vrijeme radova na izgradnji luke
- Određivanje mjera zaštite u slučaju pronalaska elemenata kulturno-povijesne baštine
- Upotreba materijala za izgradnju koji će minimalno utjecati na promjenu vizualnog identiteta luke Opatija

3. Grad Opatija

- Zatražiti od projektanta da projekt minimalno utječe na vizualni indentitet grada i okolice
- Preispitati mogućnost smanjenja utjecaja na vizualni indentitet luke i grada Opatije

4. Ulica Zert

- Zatražiti od izvođača projekta da projekt minimalno utječe na ulicu Zert čiji će donji dio koji ulazi u luku biti produžen u smjeru nove luke Opatija

Mjere zaštite stanovništva

Stanovništvo Grada mora biti obaviješteno o početku i dinamici izvođenja radova na realizaciji zahvata u svrhu usklađenja aktivnosti i obaveza koje određeni subjekti koji su smješteni u direktnoj ili indirektnoj zoni zahvata moraju sprovesti kako bi se negativni utjecaji tijekom građenja sveli na prihvatljivi minimum

Gradilište ograditi i spriječiti nekontrolirane ulaske na gradilište kako bi se spriječile eventualne incidentne situacije

Novom prer regulacijom prometa, parkinga te pješačkih puteva koji se nalaze u široj zoni zahvata potrebno je privremenim prometnim rješenjima osigurati

Radove u vrijeme zabrane izvođenja radova što se odnosi na period turističke sezone strogo zabraniti, ograničiti samo na održavanje postojećeg stanja bez dodatnih aktivnosti koje mogu narušiti red i mir

Tijekom građenja potrebno je izvršiti premještaj plovila domicilnog stanovništva na ostale destinacije koje su u ingerenciji Lučke uprave ili prema dinamici radova vršiti grupiranje i premještaj plovila unutar postojećeg akvatorija na način da se omogući pristup plovilima i da ne ometaju aktivnosti na gradilištu.

Mjere zaštite krajobraza

Sve površine gradilišta i ostale zone privremenog utjecaja na kopnu nakon završetka radova urediti prema krajobraznom elaboratu.

Prometne i pješačke površine na lukobranu urediti jednoobrazno, tj. primijeniti približno isti ili slični materijal, sličnih nijansi boja kako bi se naglasila dostupnost lukobrana prvenstveno za pješake, a cestovni prilaz je ograničen samo za interventna vozila i opskrbu plovila.

Mjere zaštite kvalitete zraka

Tijekom izvođenja ograničiti kretanje građevinskih vozila i mehanizacije na prometnicama van zahvata na najmanju moguću mjeru što znači definirati puteve dovoza i odvoza materijala, ljudi i strojeva te iste koristiti tijekom izgradnje.

Tijekom izvođenja definirati najkraće plovne puteve dopreme građevinskog materijala, kamena, strojeva i ostalog potrebnog za izradu lukobrana

Pravilnim i redovitim održavanjem građevinskih strojeva osigurati i onemogućiti prekomjerna onečišćenja zraka zbog mogućeg povećanja koncentracije ispušnih plinova.

Pravilnim rukovanjem spriječiti zapaljenja i moguću opasnost od požara.

Mjere zaštite - opterećenje okoliša

Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi

Svi brodovi i ostala plovila moraju se pridržavati svih odredbi Pravilnika o redu u luci i svih drugih važećih pravilnika na području Lučke uprave Opatija – Lovran – Mošćenička Draga.

Brodovi koji će koristiti luku Opatija moraju se pridržavati i svih propisa o zaštiti morskog okoliša. Posebno valja naglasiti da ne smiju ispuštati zauljene vode i fekalije te odlagati smeće. Iako ovi brodovi ne koriste veće količine balastne vode valja naglasiti da imaju obvezu pridržavanja odredaba Pravilnika o upravljanju i nadzoru vodenog balasta.

Prije započinjanja eksploatacije dograđene luke Opatija, Županijska lučka Uprava Opatija – Lovran – Mošćenička Draga dužna je nadopuniti Pravilnik o redu u luci, Plan za prihvat i rukovanje otpadom i ostacima tereta te Plan sigurnosne zaštite luke.

Za sve pravilnike i planove iz područja pomorstva potrebno je ishoditi suglasnost nadležne lučke kapetanije.

Izvođenje radova valja oglasiti na uobičajeni način u pomorstvu (Oglasi za pomorce), a investitor odnosno izvođač mora kontinuirano izvještavati lučku kapetaniju kako bi na vrijeme mogli biti obaviješteni svi sudionici u pomorskom prometu.

Mjere zaštite vezane uz pomorski promet

S obzirom na prepoznate moguće utjecaje zahvata na okoliš tijekom izvođenja potrebno je radi sprečavanja i ublažavanja posljedica mogućih ekoloških nesreća provesti slijedeće mjere:

- oglašavanje i označavanje zahvata tijekom građenja i unošenje područja zahvata na pomorske karte i ostale pomorske publikacije,
- određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom građenja.

Prije početka izvođenja radova treba izraditi poseban Elaboratu maritimne sigurnosti kako bi se definirala potrebne mjere maritimne sigurnosti pri gradnji luke.

Izmjena granica sidrišta luke Opatija- Zbog izgradnje lukobrana smanjuje se udaljenost između područja gradnje i obalnog ruba postojećeg sidrišta luke. Kako bi se zadržala postojeća razina sigurnosti plovidbe tijekom gradnje te nakon završetka gradnje potrebno je izmijeniti postojeće granice sidrišta luke Opatija.

Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda

Putnički brodovi, kao i svi ostali brodovi, imaju obvezu pridržavanja odredbama Pravilnika o upravljanju i nadzoru balastnih voda.

Mjere zaštite od buke

Po potrebi, a sve u skladu sa projektima zaštite od buke razraditi sustav zaštite od buke.

Kolničke površine pristupne prometnice i parking prostora izraditi sa habajućim slojem koji stvara manju reprodukciju buke.

Radne prostore zaposlenika na području luke projektirati i izvesti sa zvučnom izolacijom do propisane visine buke u prostorima gdje ljudi rade i borave.

Tijekom izvođenja koristiti građevinske strojeve, cestovna transportna sredstva i ostalu mehanizaciju čija razina zvučne snage ne prelaze naznačene razine (u poglavlju Utjecaj buke – Tijekom građenja).

Obzirom da je Opatija turistička destinacija sa izrazito povećanim prometom pomorskog i cestovnog karaktera i povećanim pješačkim prometom, potrebno je u tim vršnim ljetnim mjesecima pridržavati se odluke o zabrani građevinskih radova.

Prometovanje građevinskih vozila postojećim prometnicama svesti na potreban minimum kako se u širi urbani prostor ne bi uvela dodatna opterećenja bukom.

Tijekom izvođenja radova izbjegavati rad noću obzirom na moguće prekoračenje buke od propisanih 50 db.

F.3.1.2. Tijekom korištenja

Mjere zaštite - sastavnice okoliša

Mjere zaštite voda

Mjere zaštite za prihvatanje otpadnih voda i ulja sa plovila (crne, sive i kaljužne) primjenjivat će se sukladno propisima i MARPOL regulativi. Načelno, ovisno o veličini, razini opremljenosti i godini proizvodnje, brodovi sadrže spremnike za prihvatanje fekalnih otpadnih voda (crni spremnik), spremnike za prihvatanje otpadnih voda od pranja, tuševa i slično (sivi spremnik), zauljene otpadne vode se zabranjuje ispuštati dok je plovilo na vezu već se ispuštanje istih obavlja tijekom redovnog servisiranja plovila u za to opremljenom servisu.

Osigurati sustav evakuacije otpadnih voda sa plovila koji može biti organiziran kao mogućnost uzimanja otpadne vode sa plovila putem specijaliziranog vozila ili mogućnost izvedbom stabilnog sustava. Otpadne vode (crni i sivi spremnik) i kaljužne vode zabranjeno je ispuštati u akvatorij luke. Obzirom na njihov sadržaj, odnosno na veliku koncentraciju ulja kod kaljužnih voda i na povećanu koncentraciju otpadnih tvari u otpadnim vodama sa plovila u odnosu na uobičajene komunalne otpadne vode, takve vode ne priključiti na javni sustav odvodnje, već iste treba zbrinjavati na odgovarajućim lokacijama sukladno propisima.

Redovito kontrolirati i održavati sve djelove sustava odvodnje kako bi se spriječila moguća zagađenja.

Održavanje i redovito čišćenje svih površina luke a odnosi se na manipulativne, vozne, pješačke i ostale površine koje su unutar predviđenog zahvata.

Mjere zaštite kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna

U cilju smanjenja nepovoljnih utjecaja na morski okoliš potrebno je:

Odvojeno odvoditi sanitarno-tehnološke otpadne vode i oborinske vode razdjelnim kanalizacijski sustavom;

Sve sanitarno-fekalne otpadne vode objekata lučke nadogradnje, uključujući i vode kuhinje restorana, odvoditi u sustav javne odvodnje otpadnih voda. Otpadne vode kuhinje restorana prije ispuštanja u sustav javne odvodnje pročitati na separatoru masnoća;

Osigurati prihvatanje fekalnih voda i sadržaja kemijskih zahoda s plovila. Ovaj tekući otpad treba prihvatiti u posebne bazene za neutralizaciju i tek nakon ovog predtretmana odvoditi u sustav javne odvodnje otpadnih voda Opatije. pH na izlazu iz bazena za neutralizaciju mora se kretati u rasponu od 5,0 – 9,5;

Zauljene vode s plovila nakon pročišćavanja u separatoru ulja ispuštati u sustav javne odvodnje otpadnih voda opatije. Koncentracija ulja na izlazu iz separatora mora zadovoljiti uvjete propisane za upuštanje otpadnih voda u sustav javne odvodnje;

Otpadne vode od pranja podvodnog i nadvodnog dijela plovila, te oborinske vode s platoa prališta - istezališta brodice pročišćavati u taložnici – separatoru ulja. Kvaliteta pročišćenih otpadnih voda treba zadovoljavati standarde a ispuštanje u sustav javne odvodnje;

Oborinske vode s prometnih i parkirališnih površina i površine oko benzinske postaje potrebno je pročišćavati prije upuštanja u more u separatoru - taložniku. Na izlazu iz uređaja za pročišćavanje kakvoća otpadnih voda mora zadovoljiti uvjete za ispuštanje u površinske vode;

Sustavno čistiti i održavati kanale i objekte (taložnike, separatore, slivnike) sustava odvodnje sanitarno-tehnoloških otpadnih voda i sustava odvonje oborinskih voda;

Kontrolirati ispravnost građevina odvodnje i pročišćavanja (strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti, vodonepropusnosti) svakih osam godina;

Provoditi nadzor nad uporabom štetnih sustava protiv obraštaja, organokositrenih spojeva koji djeluju kao biocidi. U smislu čl. 59. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske (NN 10/2008) zabranjeno je uplovljavanje brodova, brodica i jahti koji koriste navedene štetne tvari u luke u Republici Hrvatskoj. Brodovi 24 metara i više moraju imati valjanu Izjavu o sustavu protiv obraštanja potpisanu od vlasnika broda ili njegovog ovlaštenog predstavnika uz koji mora biti priložena odgovarajuća dokumentacija iz koje je razvidno da primijenjeni sustav protiv obraštanja nije na bazi organokositrenih spojeva.

Pravilnikom o redu u luci istaknuti preporuku o nekorištenju organokositrenih spojeva, zbog njihove izrazite toksičnosti, za protuobraštajne premaze u skladu s Konvencijom o nadzoru štetnih tvari protiv obraštaja brodova iz 2001 Međunarodne pomorske organizacije (IMO).

Pridržavati se Plana za prihvata i rukovanje otpadom u luci Opatija u smislu odvojenog sakupljanja i privremenog skladištenja različitih vrsta i kategorija otpada preuzetog s plovila, vođenja evidencije i izvješćivanje o količinama prikupljenog otpada s brodova i predanog na daljnje zbrinjavanje koncesionarima. Sav opasan otpad nastao na području luke mora se odvojeno sakupljati. Potrebno je odvojeno skladištenje ovog otpada na natrivenoj, nepropusnoj podlozi s kontroliranom odvodnjom i pročišćavanjem oborinskih voda.

Jednom godišnje očistiti područje lučkog akvatorija od sitnog i krupnog otpada.

Mjere zaštite stanovništva

Nakon realizacije zahvata potrebno je novonastalo stanje unijeti u svu prostorno-plansku dokumentaciju u sklopu propisanog postupka.

Zaposeliti stanovništvo prema potrebnim profilima i zanimanjima ljudi a sve u svrhu obavljanja potrebnih lučkih aktivnosti koje se prema novom rješenju i funkcijama luke predviđaju.

Mjere zaštite kvalitete zraka

Sva plovila koja koriste luku potrebno je redovito održavati.

Sve prometne površine unutar lučkog prostora potrebno je čistiti radi sprječavanja onečišćenja od krupne i sitne prašine i redovito održavati ravnost habajućeg sloja.

Zabraniti u luci čišćenje plovila sredstvima koje sadrže korozivne kemikalije i otapala, popravke pri kojima se koriste ljepila, boje, lakovi i sve ostale radnje i aktivnosti koje nisu hitne i neophodne, a pri kojima se onečišćuje zrak.

Mjere zaštite - opterećenje okoliša

Mjere maritimne sigurnosti i drugi zahtjevi

Nakon završetka gradnje izvedeno stanje valja unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije. Također, nakon završetka izvođenja radova u luci, potrebno je izvršiti službenu izmjeru dubina i drugih hidrografskih parametara te dobivene vrijednosti unijeti u navigacijske karte i druge navigacijske publikacije.

Mjere zaštite vezane uz pomorski promet

S obzirom na prepoznate moguće utjecaja zahvata na okoliš tijekom korištenja luke potrebno je radi sprečavanja i ublažavanja posljedica mogućih ekoloških nesreća provesti slijedeće mjere:

- označavanje zahvata tijekom korištenja,
- određivanje režima plovidbe u neposrednoj blizini područja zahvata tijekom korištenja.

Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog ispuštanja balastnih voda

Putnički brodovi, kao i svi ostali brodovi, imaju obvezu pridržavanja odredbama Pravilnika o upravljanju i nadzoru balastnih voda.

Mjere zaštite od buke

Vršiti mjerenja buke, podatke kontinuirano pratiti te po potrebi poduzimati mjere zaštite. Voditi računa da su svi radni prostori u kojima ljudi rade i borave izvedeni u skladu sa propisanim vrijednostima, u suprotnome poduzeti mjere kako bi se propisana razina buke ispoštovala.

Održavanje habajućeg površina luke koji služe za prometovanje vozila kako bi se spriječila oštećenja koja kod prolaza vozila stvaraju dodatne negativne zvučne efekte.

Kod prekoračenih vrijednosti razine buke određenih plovila zbog neispravnosti motora, ventilacijskih ili ispušnih sustava treba korisnika obavijestiti o dozvoljenim zakonskim ograničenjima.

F.3.1.3. Prijedlog za sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih ekoloških nesreća

Luka mora biti opskrbljena opremom za intervencije kod iznenadnih onečišćenja mora koje se moraju provoditi sa svrhom sprječavanja širenja zagađenja izvan akvatorija lučice i njegovog uklanjanja. Kako najveća opasnost prijeti od izlivanja ulja potrebno je osigurati minimalno sljedeću opremu:

- plivajuće brane za opasavanje onečišćenja,
- adsorbirajući materijal (pijesak, granulirana glina, piljevina...)
- disperzantna sredstva (ne smiju se koristiti sredstva na bazi organskih otapala) i detergenati,
- prazne posude za privremeno odlaganje sakupljenog materijala (bačve ili kontejner),
- sitni pribor – metalni lijevci, alat, samoljepive naljepnice,
- zaštitna sredstva (rukavice, odjeća),
- sredstva dojava (telefon, telefaks, mobilni telefon).

Mjesto za smještaj ove opreme mora biti označeno.

Potrebno je izraditi Operativni plan intervencija u slučaju iznenadnog onečišćenja mora u luci sukladno Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Primorsko-goranskoj županiji.

U slučaju onečišćenja mora većih razmjera aktivira se županijski plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora i poziva se EKO brodica - čistač mora stacioniran u Rijeci.

Prijedlog mjera zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu

Mjere zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu provode se primjenom međunarodnih i nacionalnih propisa u slučaju nastanka izvanrednog događaja na brodu. Mjere koje se mogu provoditi ovisno o vrsti izvanrednog događaja mogu se provoditi od strane posade broda i od strane nadležnih službi na kopnu.

Ostale mjere zaštite okoliša zbog izvanrednog događaja na brodu - opremljenost pristana odnosno terminala opremom za mjerenje brzine vjetra, praćenje manevra priveza ili odveza, te praćenje broda tijekom boravka na vezu vrlo je važna i svrsishodna sa stanovišta sigurnosti uopće. Osim opremljenosti potrebno je definirati odgovarajući način nadzora i upravljanja u lučkom području koji može biti definiran i Pravilnikom o redu u luci.

Sve navedene mjere zaštite okoliša tijekom korištenja luke Opatija potrebno je detaljno definirati u konačnoj maritimnoj Maritimnoj studiji koju treba izraditi prije početka eksploatacije luke nakon nadogradnje. Maritimska studija treba biti odobrena od nadležne Lučke kapetanije.

F.3.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE

F.3.2.1. Program praćenja kakvoće mora i morskog dna

1. Jednom godišnje provesti ispitivanje površinskog sloja sedimenta na postaji S2 (muljeviti sediment) na sadržaj teških metala bakra, cinka, kadmija i olova, te organokositrenih spojeva. Izvršiti i granulometrijsku analizu sedimenta.

2. Sustav interventnih mjera u slučaju iznenadnih onečišćenja podrazumijeva i praćenje stanja okoliša. Program praćenja mora se izraditi za svaki slučaj posebno.

F.3.2.2. Program praćenja stanja voda

Program praćenja stanja okoliša treba obuhvatiti redovitu kontrolu odvodnog sustava kako je predviđeno projektnom dokumentacijom. U slučaju akcidentnih situacija prilikom kojih može doći do naglog unošenja štetnih i opasnih tvari u prostor, poduzimati aktivnosti prema operativnom planu intervencija. Također treba obuhvatiti ispitivanje kakvoće onečišćenih voda na izlazu iz separatora - taložnika.

F.3.2.3. Program praćenja stanja buke

U vrijeme najvećih lučkih aktivnosti izvršiti jednokratna mjerenja razine buke na potencijalno ugroženim najbližim objektima u sklopu luke kao i na najbližim objektima hotelskog kompleksa. Na temelju dobivenih rezultata prema potrebi poduzeti dodatne mjere zaštite.

F.4. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Temeljem svih navedenih podataka u Studiji utjecaja na okoliš izvršena je procjena utjecaja zahvata i predložene mjere zaštite kako bi se negativni utjecaji sveli na minimum ili u potpunosti izbjegli.

Studija utjecaja na okoliš za zahvat „Dogradnja luke Opatija“ izrađena je na temelju „Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš“ (NN 061/2014), za koji je prethodno izrađen Elaborat o potrebi procjene utjecaja na okoliš te u sklopu provedenog postupka od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode doneseno 12. veljače 2014. god. Rješenje (Klasa: UP/I 351-03/13-08/111, Ur.br.: 517-06-2-1-1-14-89), gdje je navedeno da je za namjeravani zahvat **potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš**.

Temeljem tog Rješenja izrađena je Studija koja je obuhvatila utjecaje novog zahvata na prostor i elemente prostora sa posebno naznačenim utjecajima koji se realizacijom zahvata javljaju u domeni dogradnje prostora kako kopnenog tako i morskog dijela, zatim određeni utjecaji na stanovništvo, gospodarstvo, pomorski promet i ostale subjekte i karakteristike unutar prostorne cjeline.

U skladu sa kategorizacijom luke Opatija koja je definirana kao „luka otvorena za javni promet županijskog značaja (putnička)“ određene su osnovne funkcije koje luka mora zadovoljiti. Tu se prije svega mora osigurati siguran privez i prekrcaj putnika, ali i ostale prateće funkcije koje ova vrsta luke mora zadovoljiti. Sadašnji kapacitet luke kao i prateći sadržaji ne zadovoljavaju kriterije za kategoriju luke županijskog značaja.

Dogradnjom luke u njezinom kopnenom i morskom dijelu potrebno je osigurati uvjete da ova luka može ispuniti traženu funkcionalnost koju možemo definirati kroz realizaciju **ciljeva**, a odnose se na uređenje postojeće luke za domicilno stanovništvo, povećanje zaštićenog akvatorija luke, mogućnost prihvata većih plovila u novi zaštićeni akvatorij, mogućnost pristajanja brodova na kružnim putovanjima (cruisera), nove kopnene lučke površine, nova lučka nadgradnja.

Navedene ciljeve možemo definirati kao osnovnu svrhu poduzimanja zahvata tj. dogradnje luke Opatija.

Položaj luke i orijentacija Opatije i cijele rivijere kao poznate turističke destinacije nameće razlog i potrebu za realizacijom ovakve vrste zahvata. Smještena na području kvarnerskog zaljeva gdje je prisutan intezivan putnički promet naročito u ljetnim mjesecima nameće se potreba za prihvatom većih plovnih jedinica za koje na širem području nema adekvatne infrastrukture.

Opatija kao najpoznatija turistička destinacija hrvatskog primorja je prepoznala te mogućnosti te se kroz realizaciju ovog zahvata može zaključiti da će luka Opatija postati važno odredište za prihvata većih turističkih plovila, mega jahti kao i brodova na kružnim putovanjima za koje će se dogradnjom luke osigurati svi potrebni uvjeti. Prema postojećem stanju koje možemo podijeliti na kopneni i morski, dio luke Opatija raspolaže sa operativnim gatom, obalom unutarnjeg akvatorija luke za privez brodica te benzinskom postajom sa dijelom operativne obale.

Operativni gat koji ima funkciju zaštite akvatorija omogućuje privez većih plovila s vanjske i unutarnje strane, a nastavlja se na vanjsku obalu dužine 65,0 m u čijem zaleđu je prometna površina sa parkiralištem koja je izuzeta iz lučkog područja. Dubine uz operativni gat i vanjsku obalu kreću se od 4,5 – 5,5 m dok je obala unutarnjeg akvatorija razlomljena, visinski različita, sa dubinama od 1,0 – 3,0 m.

Morski dio luke definiran je kao vanjski akvatorij površine 2000 m² koje se koristi za pristajanje brodova kod povoljnih vremenskih prilika, te unutarnji akvatorij sa površinom od 7800 m² unutar kojeg se nalaze cca 70 plovila domicilnog stanovništva raspoređena bez pravila na sidrištu i dio plovila cca 70 brodica privezanih za obalu. Luka Opatija u posljednjih nekoliko godina bilježi porast broja brodova i putnika gdje se najveći broj putnika odnosi na putničke brodove na kružnim putovanjima kapaciteta do 460 putnika, ali je zabilježeno i povećanje prihvata manjih izletničkih brodova i morskih jahti. Putnički promet je uglavnom sezonskog karaktera.

Kako bi se omogućio prihvata i distribucija putnika potrebno je uskladiti zahtjeve i potrebe koje se današnjim standardom te vrste ponude i postojećim uvjetima ne može postići. Stoga se predmetni zahvat nameće kao

nužnost želi li ovaj atraktivan turistički prostor slijediti svjetske trendove, potrebe i mogućnost ponude koja je u ostalim turističkim zemljama već odavno standardizirana. Razvojni planovi u koje spada dogradnja luke Opatija temelje se na donešenim prostornim planovima koji su na snazi i koji u potpunosti apsorbiraju ovaj zahvat kao nužan i jedan od načina realizacije i ostvarenja prostorno – planskih ciljeva.

Koncepcija dogradnje luke Opatija se temelji na povećanju zaštićenog akvatorija luke (unutar planskih granica) i povećanju kopnenih lučkih površina radi ostvarenja neophodnih lučkih funkcija i sadržaja. Veći zaštićeni akvatorij dobiti će se izgradnjom novog lukobrana, a dogradnjom nove obale sa platoom ispred postojeće operativne obale povećati će se kopnena površina. Predviđena je i dogradnja gatova unutar postojećeg akvatorija luke za komunalni vez. Postojeći operativni gat je u središtu nove luke i odvaja komunalni od nautičkog dijela luke. Lučka nadgradnja planirana je na novoj obalnoj površini i dijelom uzduž novog lukobrana. Prema novoj koncepciji, planirana luka Opatija se sastoji od:

Komunalnog dijela luke koji obuhvaća gatove za plovila domicilnog stanovništva i produženje operativnog gata kao i uređenje njegove površine. Broj vezova će se u tom dijelu smanjiti sa postojećih 172 na 145 vezova uz nužan razmještaj razlike na ostala privezišta na području Grada Opatije. Isto se odnosi i za plovila do 5,0 m kojih prema sadašnjim podacima ima ukupno 88.

Nautički dio luke prema novom rješenju definira novi lukobran, obala 1 (u nastavku lukobrana), obala 2 (spoj novog lukobrana i postojećeg operativnog gata). Na glavi lukobrana predviđena je benzinska postaja koja se izmješta sa postojeće lokacije. U nautičkom dijelu luke osigurani su vezovi za plovila većih dimenzija i to: plovila od 15,0 – 20,0 m (6 vez.), 20,0 – 30,0 m (9 vez.), 30,0 – 40,0 m (2 veza), 40,0 – 50,0 m (6 vez.).

Vanjski vezovi služiti će za prihvat većih brodova i cruisera.

Lučka nadgradnja organizirat će se na novostvorenom obalnom platou. U podzemnoj etaži organiziran je garažni prostor. Garažni kapacitet je minimalno 120 pm, ali ga je moguće povećati do oko 160 pm ovisno o ukupnoj površini koja će se obuhvatiti. U prizemlju ansambla organizirani su lučki putnički i turistički sadržaji. Sa zapadne strane s koje se ansamblu pristupa sredstvima javnog prometa i gdje se prihvaćaju turistički autobusi, oformljen je duboki trijem. Uz taj pristup pozicioniran je glavni putnički i turistički info-punkt s čekaonicom, suvenir-centrom i sanitarijama putnika. Duž primarnog gata, ansambl lučke nadgradnje produžuje se kao prizemna struktura koja omogućuje provedbu režima potrebnog za funkcioniranje sezonskog graničnog prijelaza II kategorije. Osim graničnog prijelaza, ova obalna ekstenzija treba osigurati minimalnu podršku nautičkom sadržaju luke. Osim neizbježnih sanitarija, organiziran je prostor nautičke recepcije, s malim uredom i lučkim spremištem. Treća etaža lučke nadgradnje, čiju prostornu i arhitektonsku karakterizaciju ističe uzdignuta paluba u obliku superiorne obalne galerije, namijenjena je trgovačkim, uslužnim i ugostiteljskim sadržajima, koji se nižu duž uzdignutog promenadnog meandra.

Jedan od faktora prostora je **prostorno – prometna povezanost** koja je u slučaju luke Opatija definirana kroz široku mogućnost pomorske, ali i ograničenu cestovnu povezanost koja se svodi na jedan postojeći cestovni priključak koji povezuje prostor luke sa glavnog gradskom prometnicom te pješački promet kao jedan od bitnih faktora uzimajući u obzir postojeću simbiozu turističko – ugostiteljskih, kulturoloških i prirodnih vrijednosti koje okružuju prostor luke i unutar kojeg je ovaj vid komunikacije vrlo intezivan.

Važnost dogradnje luke Opatija prepoznata je kao potreba grada i županije, tako da je realizacija ideje nužna u ostvarivanju ciljeva razvitka što je jasno naznačeno i u ovoj Studiji utjecaja na okoliš.

Utjecaji zahvata na segment prostora definirani su kroz faze pripreme i izgradnje te tijekom korištenja, a u skladu sa naznačenim negativnostima i utjecajima razrađene su mjere zaštite koje je potrebno u navedenim fazama primjenjivati. Dominantni utjecaji javljaju se tijekom faze građenja gdje se vrši direktan gubitak morske površine zbog nasipavanja i izrade obalne konstrukcije lukobrana. U toj fazi postoji realna opasnost da dođe do određenog zagađenja mora, promjene kakvoće mora i životnih zajednica morskog dna koje mogu tijekom građenja doživjeti promjene uglavnom privremenog karaktera dok se nakon realizacije te faze očekuje određeno uravnoteženje stanja tako da posljedice nebi smjele izazivati veće negativne utjecaje na širi prostor.

Izgradnja lukobrana iziskuje dovoz veće količine potrebnog kamenog materijala približno 580 000 m³ čija se doprema i ugradnja može odraditi morskim putem te će stoga biti potrebno prije početka građenja odrediti lokacije pozajmišta materijala, utvrditi morske puteve dopreme kao i način ugradnje te količine materijala

potrebne za realizaciju obalne konstrukcije. Određeno zagađenje mora može se pojaviti u slučajevima izlivanja goriva, ulja i ostalih tekućina zbog nekontroliranog rukovanja građevinskim strojevima.

Primjenjivajući mjere zaštite uz odgovarajuće tehnologije izvođenja, sveprisutne utjecaje moguće je svesti na najmanju moguću mjeru ili u potpunosti anulirati. Utjecaji koji se javljaju na kopnenom dijelu su višeznačni. Prostor luke je potrebno kod izvođenja radova ograditi čime se smanjuje mogućnost komunikacije vozila i pješaka. Javlja se problem povećanja buke uzrokovane radom građevinskih strojeva, moguća onečišćenja zraka od sagorijevanja motora građevinskih strojeva i podizanje prašine, naročito u vrijeme nepovoljnih vremenskih utjecaja. Zatim se pojavljuje problem vezan na dinamiku izvođenja radova koji je potrebno uskladiti sa zabranom izvođenja radova za vrijeme turističke sezone što otežava i usporava izvođenje jer se u tom periodu gradilište praktički zatvara.

Pored navedenog, dogradnja luke koja se izvodi u određenom vremenskom periodu djeluje direktno ili indirektno i na ostale čimbenike prostora uzimajući u obzir činjenicu da se u neposrednoj blizini nalaze spomenik parkovne arhitekture Park Angiolina, ljetna pozornica, kupalište Lido, hotelski kompleks „4 opatijska cvijeta“, hotel Agava, Šetalište Franje Josipa I - Lungomare i ostali značajni objekti na koje će izgradnja zahvata imati određenog utjecaja te je stoga nužno provesti sve predložene mjere zaštite okoliša.

Utjecaji zahvata na prostor tijekom građenja djeluju i na širi prostor obzirom da zahvat spada u urbanu zonu grada, korištenje zajedničkih prometnica stanovništva i vozila za potrebe gradilišta, a javiti će se i mogući problemi kod reorganizacije postojećeg prometa luke.

Početak korištenja i funkcioniranja luke očekuju se pozitivni utjecaji koji će prije svega donijeti nove mogućnosti u smislu proširenja i povećanja kapaciteta i lučke ponude, povećanje zaposlenosti, veći prihvat i protok putnika koji direktno pozitivno utječu na ostalu turističku ponudu, ugostiteljstvo, trgovinu, promet, kulturu te ostale djelatnosti koje će realizacijom luke dobiti na značaju.

Prihvatom većih plovila, mega jahti i cruisera luka Opatija stiče uvjet za otvaranje novih tržišta što u potpunosti djeluje kao pozitivan efekt, a sve u funkciji planiranih ciljeva razvoja i unapređenja gospodarstva kako na nivou grada i županije tako i na nivou Republike Hrvatske.

Novi lučki kapacitet povećava razinu uslužnosti hrvatskih putničkih luka, a novom i modernom ponudom ulazi izravno u konkurenciju i borbu za tržište sa ostalim jadranskim i mediteranskim lukama takvog tipa.

Sagledavajući postojeće stanje prostora luke s jedne strane i sve analizirane utjecaje koji se javljaju realizacijom ovog zahvata, može se zaključiti da je planirani zahvat u prostoru uz provedbu navedenih mjera prihvatljiv za okoliš.

G. NAZNAKA POTEŠKOĆA U RADU

G. NAZNAKA POTEŠKOĆA U RADU

Pod pojmom „poteškoća u radu“ podrazumijevaju se moguće poteškoće koje su se javile tijekom pripreme i izrade idejnog rješenja te kasnije Studije, poteškoće koje su se mogle pojaviti iz razloga nedovoljne stručnosti ili pomanjkanja znanja ili iskustva kod izrade ovakvih obalnih konstrukcija, nedostaci podataka, mogući tehnički nedostaci, mogući problem u slučaju neusklađenosti zahvata obzirom na prostor i prostorno-plansku dokumentaciju i slično s čime su se nositelj zahvata i ovlaštenik mogli susreti tijekom pronalaženja najboljeg tehničkog rješenja te tijekom izrade Studije utjecaja na okoliš.

U tom smislu tijekom izrade rješenja i studije nije došlo do takve vrste poteškoća u radu.

H. POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA

H. POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA

1. ŠIKIĆ, D., PLENIČAR, M. & ŠPARICA, M. (1972): Osnovna geološka karta 1:100.000, list Ilirska Bistrica. Institut za geološka istraživanja, Zagreb. Savezni geološki zavod, Beograd.
2. JURAČIĆ, M., BENAC, Č., PIKELJ, K. & ILIĆ, S. (2009): Comparison of the vulnerability of limestone (karst) and siliciclastic coasts (example from the Kvarner area, NE Adriatic, Croatia). *Geomorphology*, 107 (1-2), 90-99.
3. Luka Opatija-Proširenje luke i dogradnja lukobrana. Izvještaj o geofizičkim i geološkim podvodnim istraživanjima uza potrebe dogradnje luke Opatija. IGH d.d., 4300-06/13, Zagreb, 2013.
4. BIONDIĆ, B & DUKARIĆ, F. (1997): Osnovna hidrogeloška karta Hrvatske 1:100.000, list Rijeka. Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
5. Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Grada Opatije. Uvjeti korištenja i zaštite prostora: područja posebnih ograničenja u korištenju. Prilog 3B 1:25.000. Urbanistički Institut Hrvatske, Zagreb, 2006.
6. HERAK, M., HERAK, D. & MARKUŠIĆ, S. (1996): Revision of the earthquake catalogue and seismicity of Croatia, 1902-1992. *Terra Nova*, 8, 86-94.
7. HERAK, M. (2012): Karta potresnih područja Republike Hrvatske u mjerilu 1:800.000 (poredbeno vršno ubrzanje tla agR tipa A s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina za povratno razdoblje 95 godina). Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Geofizički odsjek.
8. HERAK, M. (2012): Karta potresnih područja Republike Hrvatske u mjerilu 1:800.000 (poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10 % u 50 godina za povratno razdoblje 475 godina). Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Geofizički odsjek.
9. Plan upravljanja vodnim područjima Republike Hrvatske (NN 3/11), Dodatak II Analiza značajki Jadranskog vodnog područja, lipanj 2013.
10. Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, rujn 2012. www.mzoip.hr
11. Baza pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva, Agencija za zaštitu okoliša (<http://jadran.izor.hr/azopub>)
12. Program praćenja onečišćenja istočne obale Jadrana od 1983.-1992. godine, UNEP - MED POL, CIM - Rovinj 1993.,
13. Kontrola kakvoće obalnog mora, Projekt Vir – Konavle 2002. Institut za oceanografiju i ribarstvo Split. Split, ožujak, 2003.
14. OSPAR, 2009. CEMP assessment report: 2008/2009; Assessment of trends and concentrations of selected hazardous substances in sediments and biota, OSPAR commissio (<http://www.ospar.org/>)

15. Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske (NN 90/2005,10/2008, 155/08 i 80/12)
16. UNEP, MAP Tehnical Reports Series No 59, Assessment of the State of Pollution of the Mediterranean Sea by Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), Athens 1993.
17. Kakvoća mora na morskim plažama u Republici Hrvatskoj (<http://www.azo.hr/KakvoćaMora>)
18. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2012. godinu, AZO, listopad 2013.
19. Golubić, J.: Promet i okoliš, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1999.
20. Karta ekološke mreže RH (EU ekološke mreže NATURA 2000), DZZP, lipanj 2013
21. Karta staništa RH, DZZP, lipanj 2013
22. Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske
23. <http://www.dzs.hr/> (Web stranice Državnog zavoda za statistiku, Popis stanovništva 2001. i 2011. godine)
24. Hydroexpert: *Analiza hidrodinamike mora za dogradnju luke Opatija – Knjiga 1; Vjetrovalna klima i morske razi*, 2012.
25. Rijekaprojekt-Marinaprojekt: *Idejno rješenje luke Opatija*, 2014.
26. Madsen, P.A., Murray, R., Sorensen, O.R.. (1991). A new form of the Boussinesq equations with improved linear dispersion characteristics. *Coastal Engineering*, 15, 371-388.
27. Madsen, P.A., Sorensen, O.R. (1992). A new form of the Boussinesq equations with improved linear dispersion characteristics. Part 2. A slowly-varying bathymetry. *Coastal Engineering*, 15, 183-204.
28. BI: *Mjerenje morskih struja i hidrografskih svojstava u akvatoriju luke Opatija*, 2014.
29. DHZ: www.meteo.hr
30. Cucco, A., Umgiesser, G., (2006): Modeling the Venice lagoon residence time, *Ecological modelling*, 194, 34-51.
31. Wu, J., 1994, *The sea surface is aerodynamically rough even under light winds*, Boundary layer Meteorology, 69, 149-158.
32. Rodi, W., 1987, *Examples of calculation methods for flow and mixing in stratified fluids*, Journal of Geophysical Research, 92, (C5), 5305-5328.
33. Smagorinsky, J., 1993, *Some historical remarks on the use of nonlinear viscosities*, In: Large eddy simulations of complex engineering and geophysical flows, B. Galperin and S. Orszag (eds.), Cambridge University Press, 1-34.
34. Goda, Y., 2000, *Random Seas and Design of Maritime Structures*, Advanced series on ocean engineering, World Scientific Ed., New Jersey.

35. Brzović, N. (1999): Factors affecting the Adriatic cyclone and associated windstorms, *Contributions to Atmospheric Physics*, 72, 51-65.
36. Brzović, N., Strelec-Mahović, N. (1999): Cyclonic activity and severe jugo in the Adriatic, *Physics and Chemistry of the Earth (B)*, 24, 653-657.
37. Chadwick, D.B., Zirino, A., Rivera-Duarte, I., Katz, C.N., Blake, A.C. (2004): Modeling the mass balance and fate of copper in San Diego Bay. *Limnol. Oceanogr.* 49(2), 355-366.
38. Chester, R. (1990): *Marine Geochemistry*, Unwin Hyman, London, 698 str.
39. Courtier, P.C., Freydier, J.F., Geleyn, F., Rochas, M. (1991.): The ARPEGE project at METEO-FRANCE, *Proceedings from the ECMWF workshop on numerical methods in atmospheric models*, 193-231.
40. Cordoneanu, E., Geleyn, J.F. (1998.): Application to local circulation above the Carpathian-Black Sea area of a NWP-type meso-scale model, *Contributions to Atmospheric Physics*, 71, 191-212.
41. Cucco, A., Umgiesser, G. (2006.): Modeling the Venice lagoon residence time, *Ecological modelling*, 193, 34-51.
42. Ivatek-Šahdan, S., Tudor, M. (2004.): Use of high-resolution dynamical adaptation in operational suite and research impact studies, *Meteorol. Z.*, 13, 99-108.
43. Janeković, I., Bobanović, J., Kuzmić, M. (2003.): The Adriatic Sea M2 and K1 tides by 3D model and data assimilation, *Geophysical Research Abstracts*, 9, 203-217.
44. Janeković, I., Kuzmić, M. (2005.): Numerical simulation of the Adriatic Sea principal tidal constituents, *Ann. Geophys.*, 23, 3207–3218.
45. Janeković, I., Sikirić-Dutour, M. (2007.): Improving tidal open boundary conditions for the Adriatic Sea numerical model, *Geophysical Research Abstracts*, 9, 203-217.
46. Herzl, V.M.C., Millward, G.E., Wollast, R., Achterberg, E.P. (2003.): Species of dissolved Cu and Ni and their adsorption kinetics in turbid riverwater, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56, 43–52.
47. Montero N., Belzunce-Segarra M.J., Gonzalez J-L., Menchaca I., Garmendia J.M., Etxebarria N., Nieto O., Franco, J. (2013.): Application of Toxicity Identification Evaluation (TIE) procedures for the characterization and management of dredged harbor sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 71(1–2), 259-268.
48. Nyffeler, P., Yuan-Hui, L., Santschi, P.H. (1984.): A kinetic approach to describe trace-element distribution between particles and solution in natural aquatic systems, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 48, 1513-1522.
49. Oreščanin V., Mikulić N., Obhođaš J., Nađ K., Valković, V. (2002.a): Distribution of trace elements in the coastal sea sediments: Punat bay in the Northern Adriatic. *Journal of Trace Microprobe Techniques*, 20(2), 247-260.
50. Oreščanin V., Nađ K., Kukec L., Gajski A., Sudac D., Valković, V. (2003.): Trace element analysis of water and sediment before/after passing a waste water treatment plant. *Journal of Trace Microprobe Techniques*, 21(2), 325-334.

51. Oreščanin, V. (2014): Inertizacija zagađenih sedimenata različitim kemijskim metodama, *Hrvatske vode*, 22 (89), 227-238.
52. Rijekaprojekt-Marinaprojekt: *Idejno rješenje luke Opatija, 2014.*
53. Schiff, K., Diehl, D., Valkirs, A. (2004.): Copper emissions from antifouling paint on recreational vessels, *Marine Pollution Bulletin*, 48, 371–377.
54. Schipper C.A., Rietjens I.M.C.M., Burgess R.M., Murk,A.J. (2010.) Application of bioassays in toxicological hazard, risk and impact assessments of dredged sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 60(11), 2026- 2042.
55. Smagorinsky, J. (1993.): *Some historical remarks on the use of nonlinear viscosities*, In: Large eddy simulations of complex engineering and geophysical flows, B. Galperin and S. Orszag (eds.), Cambridge University Press, 1-34.
56. Valkirs, A.O., Seligman, P. F., Haslbeck, E., Caso, J. S. (2003.): Measurement of copper release rates from antifouling paint under laboratory and in situ conditions: implications for loading estimation to marine water bodies, *Marine Pollution Bulletin*, 46, 763–779.
57. Ytreberg, E., Karlsson, J., Eklund, B. (2010.): Comparison of toxicity and release rates of Cu and Zn from anti-fouling paints leached in natural and artificial brackish seawater, *Science of the Total Environment*, 408, 2459–2466.
58. Williamson, R.B., Hume, T.M., Molkrijnen, J.A. (1994): Comparison of the early diagenetic environment in intertidal sands and muds of Manukau Harbor - New Zealand, *Environ. Geol.*, 24(4), 254–266.
59. Wu, J. (1994.): The sea surface is aerodynamically rough even under light winds, *Boundary layer Meteorology*, 69, 149-158.

I. POPIS PROPISA

I. POPIS PROPISA

Izvori na osnovu kojih je napisan dio SUO-a koji se odnosi na maritimni aspekt dogradnje luke Opatija su slijedeći:

1. Pomorski zakonik, (NN 181/04), sa izmjenama i dopunama (NN 76/07, 146/08, 61/11, 56/13)
2. Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske, (NN 90/05, 10/2008, 155/2008, 127/2010, 80/12)
3. Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, (NN 50/2007)
4. Uredba o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke, (NN 110/04)
5. Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom, (NN 79/2013)
6. Plan intervencija u slučaju iznenadnog onečišćenja mora, (NN 92/08)
7. Međunarodni kodeks upravljanja sigurnošću glede sigurnog rada brodova i sprečavanja zagađivanja - ISM Code (IMO rezolucija A.741(18), SOLAS glava IX)
8. Pravilnik o brodicama i jahtama, (NN 27/05, 57/06, 80/07, 3/08, 18/09, 56/10, 97/12, 137/13)
9. Pravila za certifikaciju sustava upravljanja kvalitetom, Hrvatski registar brodova, Pravila za klasifikaciju brodova
10. Županijski plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora, (donesen na skupštini Primorsko-goranske županije, 15 srpnja 2009., SN 26/09)
11. Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda, (NN 128/12)
12. Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja straže, te obavljanju drugih poslova na brodu kojima se osigurava sigurna plovidba i zaštita mora od onečišćenja (NN 125/05, 126/08, 34/11)
13. Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama, (NN 158/03, 141/06, 38/09)
14. Zakon o hidrografskoj djelatnosti, (NN 68/98, 110/98, 163/03, 71/14)
15. Zakon o Hrvatskom registru brodova, (NN 81/96, 76/13)
16. Zakon o Plovputu, (NN 73/97)
17. Zakon o sigurnosnoj zaštiti pomorskih brodova i luka, (NN 124/09, 59/12)
18. Pravilnik o obavljanju inspeksijskog nadzora sigurnosti plovidbe, (NN 39/11)
19. Nacionalni plan traganja i spašavanja ljudskih života na moru, (NN 164/98)
20. Međunarodna konvencija o traganju i spašavanju na moru, 1979., (NN-MU 1/96)

21. SOLAS - Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru, 1974, (NN-MU 01/92)
22. Naredba o ustanovljenju zabranjenih zona u unutrašnjim morskim vodama Republike Hrvatske, (NN 66/94)
23. Pravilnik o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama, (NN 51/05, 127/10, 34/13)
24. Pravilnik o pomorskom peljarenju, (NN 116/10)
25. Naredba o kategorijama plovidbe pomorskih brodova, (NN 46/06, 48/08)
26. Pravilnik o obavljanju gospodarskog ribolova na moru, (NN63/10, 141/10, 148/10, 52/11, 144/11, 55/2013)
27. Deklaracija o zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj (NN 34/92)
28. Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)
29. Nacionalni plan djelovanja na okoliš (NN 46/02)
30. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (NN 30/09)
31. Zakon o državnom inspektoratu (NN 116/08, 123/08 i 49/11)
32. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13)
33. Uredba o informacijskom sustavu zaštite okoliša (NN 68/08)
34. Uredba o načinu utvrđivanja šteta u okolišu (NN 139/08)
35. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09)
36. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14)
37. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08)
38. Uredba o uključivanju organizacija u sustav upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja (NN 114/08)
39. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08)
40. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (lipanj 1997 i NN 76/13)
41. Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99 i 84/13)
42. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 49/11 i 25/13)
43. Zakon o gradnji (NN 153/13)
44. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
45. Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske (NN 138/99)
46. Zakon o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13 i 148/13)

47. Pravilnik o tehničkim uvjetima za vozila u prometu na cestama (NN 51/10, 84/10 i 140/13)
48. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 119/07)
49. Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 94/14)
50. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14)
51. Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine, s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine (NN 152/09)
52. Uredba o граниčnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12)
53. Uredba o kvaliteti tekućih naftnih goriva (NN 113/13)
54. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
55. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)
56. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13)
57. Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
58. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/11)
59. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13)
60. Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14)
61. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13)
62. Pravilnik o граниčnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13)
63. Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13)
64. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 143/08)
65. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
66. Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13)
67. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu (NN 118/09)
68. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 069/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12 i 157/13)
69. Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10)
70. Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 89/11 i 130/13)
71. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13 i 153/13)
72. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
73. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

74. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
75. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
76. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11)
77. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
78. Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.- 2015. godine (NN 85/07, 126/10 i 31/11)
79. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
80. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09)
81. Uredba o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 109/11)
82. Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13 i 86/13)
83. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
84. Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 133/06, 31/09, 156/09, 45/12 186/13)
85. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12 i 86/13)
86. Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 40/06, 31/09, 156/09, 111/11 i 86/13)
87. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12(86/13)
88. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14 i 51/14)
89. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13 i 62/13)
90. Zakon o eksplozivnim tvarima (NN 178/04, 109/07, 67/08 i 144/10)
91. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)
92. Zakon o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09 i 127/10)
93. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)
94. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
95. Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
96. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
97. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
98. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)

99. Objava dopune popisa izabranih stručno i tehnički osposobljenih pravnih i fizičkih osoba na otklanjanju posljedica nastalih u slučajevima iznenadnog zagađenja (NN 103/01 i 22/05)
100. Konvencija o pristupu informacijama, sudjelovanju javnosti u odlučivanju i pristupu pravosuđu u pitanjima okoliša (Aarhus, 1998)
101. Okvirna konvencija UN o promjeni klime (Rio de Janeiro 1992), NN-MU 2/96
102. Kyoto protokol uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni (NN-MU 05/07)
103. Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (Beč, 1985), NN-MU 12/93
104. Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (NN-MU 11/93, 12/93, 08/96, 10/00 i 12/01)
105. Konvencija UN o biološkoj raznolikosti (Rio de Janeiro, 1992), NN 6/96
106. Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) (Bern, 1979), NN-MU 6/00
107. Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija) (Bonn, 1979), NN-MU 6/00
108. Konvencija o europskim krajobrazima (Firenca, 2000), NN-MU 12/02
109. Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (Pariz, 1972), NN-MU 12/93