



POVEĆANJE KAPACITETA UZGAJALIŠTA BIJELE RIBE UZ DUGI OTOK – IZMEĐU RTOVA ŽMAN I GUBAC – DO 3000 TONA/GOD



**STUDIJA UTJECAJA ZAHVATA NA
OKOLIŠ**

Zagreb, kolovoz 2017.



ZAHVAT	POVEĆANJE KAPACITETA UZGAJALIŠTA BIJELE RIBE UZ DUGI OTOK - IZMEĐU RTOVA ŽMAN I GUBAC - DO 3000 TONA/GOD
IZVRŠITELJ	Zelena infrastruktura d.o.o. Fallerovo šetalište 22, HR-10000 Zagreb
NARUČITELJ	Cromaris d.d.
BROJ PROJEKTA	U-51/16
VERZIJA	2
DATUM	23. 08. 2017.
VODITELJ STUDIJE	Fanica Kljaković Gašpić, mag. biol.
ČLANOVI STRUČNOG TIMA	Zelena infrastruktura d.o.o. Jasmina Šargač, mag. biol., univ. spec. oecol • integracija dokumenta • opis zahvata, grafički prilozi • stanje vodnih tijela, stanje morskog okoliša • stanovništvo • ekološka mreža i zaštićena područja Fanica Kljaković Gašpić, mag. biol. • morska staništa • pomorski promet • terenska istraživanja Matea Lončar, mag. ing. prosp. arch. • usklađenost zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom • krajobraz Sunčana Bilić, mag. ing. prosp. arch. • usklađenost zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom dr. sc. Tomi Haramina • dinamika mora Nikolina Bakšić, mag. ing. geol., CE • geološke značajke • nastajanje otpada Zoran Grgurić, mag. ing. silv., CE • terenska istraživanja • grafički prilozi Vanjski suradnici Goran Gašparac, • klimatske promjene Melita Burić, mag.phys.et.geophys • numeričko modeliranje Sanja Grgurić, mag.phys.et.geophys. • numeričko modeliranje

Ana Jurjević, mag.math.
• numeričko modeliranje

Ana Jurjević

dr. sc. Lav Bavčević
• tehnologija uzgoja

Lav Bavčević

KONTROLA KVALITETE

dr. sc. Tomi Haramina

T. Haramina

DIREKTOR

Prof. dr. sc. Oleg Antonić





SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Podaci o nositelju zahvata.....	2
2. OPIS ZAHVATA.....	3
2.1. Prikaz dosadašnjih uzgojnih kapaciteta na lokaciji	3
2.2. Planirano stanje	6
2.3. Izbor vrsta	9
2.3.1. Biologija uzgojnih vrsta	9
2.4. Temeljni tehnološki parametri uzgoja	10
2.4.1. Uzgoj lubina i komarče	10
2.4.2. Idejni tehnološki proizvodni kapacitet uzgajališta	11
2.4.3. Osnovni tehnološki procesi.....	12
2.4.3.1. Nasad mlađi.....	12
2.4.3.2. Hrana i hranidba	12
2.4.3.3. Izmjena mrežnih kaveza.....	16
2.4.3.4. Izlov uzgojene ribe za prodaju.....	16
2.4.4. Prirast i potrošnja hrane.....	17
2.4.5. Zdravstveni nadzor i liječenje riba.....	19
2.4.6. Rizici proizvodnje.....	19
2.4.7. Nastanak otpada.....	21
2.5. Varijantna rješenja.....	23
2.5.1. Osnovni tehnološki parametri uzgoja za procjenu utjecaja zahvata na okoliš	32
2.5.2. Temeljni tehnološki parametri za procjenu emisije u okoliš	39
2.5.3. Plan popunjenosti kaveza	41
2.6. Bilanca materijala i energije	47
2.6.1. Osnovni tehnološki parametri izrade bilance materijala i energije.....	47
2.6.2. Izbor vrste za procjenu emisije tvari u okoliš.....	48
2.6.3. Emisija tvari u okoliš.....	51
2.6.4. Presjek usporedbe emisije dušika, fosfora i ugljika za četiri tehnološke varijante uzgoja	55
2.6.5. Problemi u tumačenju emisije iz kaveznog uzgajališta riba	56
3. OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	59

3.1. Prostorno planska dokumentacija	59
3.1.1. Prostorni plan Zadarske županije.....	60
3.1.2. Prostorni plan uređenja Općine Sali.....	68
3.2. Stanje vodnog tijela	74
3.3. Stanjeorskog okoliša	76
3.3.1. Vodeni stupac.....	76
3.4. Geološke značajke područja uzgajališta	81
3.4.1. Mineralni i granulometrijski sastav sedimenata.....	83
3.4.2. Kemijski sastav sedimenta – organska tvar	87
3.4.3. Redoks potencijal	89
3.5. Morska staništa.....	91
3.6. Ekološka mreža i zaštićena područja.....	102
3.7. Dinamika mora i morske razine.....	104
3.7.1. Analiza morskih struja.....	105
3.7.2. Analiza razine mora	111
3.8. Batimetrija akvatorija i strujno polje akvatorija.....	112
3.8.1. Opis korištenog 3D hidrodinamičkog modela	113
3.8.2. Ulazni parametri korišteni za pokretanje modela.....	114
3.8.3. Rezultati modela.....	115
3.9. Klimatske promjene	117
3.10. Pomorski promet	118
3.11. Krajobraz	119
3.12. Stanovništvo	119
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....	121
4.1. Utjecaj tijekom postavljanja kaveza	121
4.2. Utjecaj tijekom rada uzgajališta.....	121
4.2.1. Raspršenje i taloženje tvari s uzgajališta na morsko dno te koncentracija kisika pri dnu.....	121
4.2.2. Procjena utjecaja na temelju modela induciranog mjerenim strujama.....	139
4.2.3. Utjecaj tijekom liječenja riba.....	142
4.2.4. Pregled mogućih utjecaja na stanje morskih zajednica	143
4.2.5. Pregled utjecaja na stanje vodnog tijela.....	144

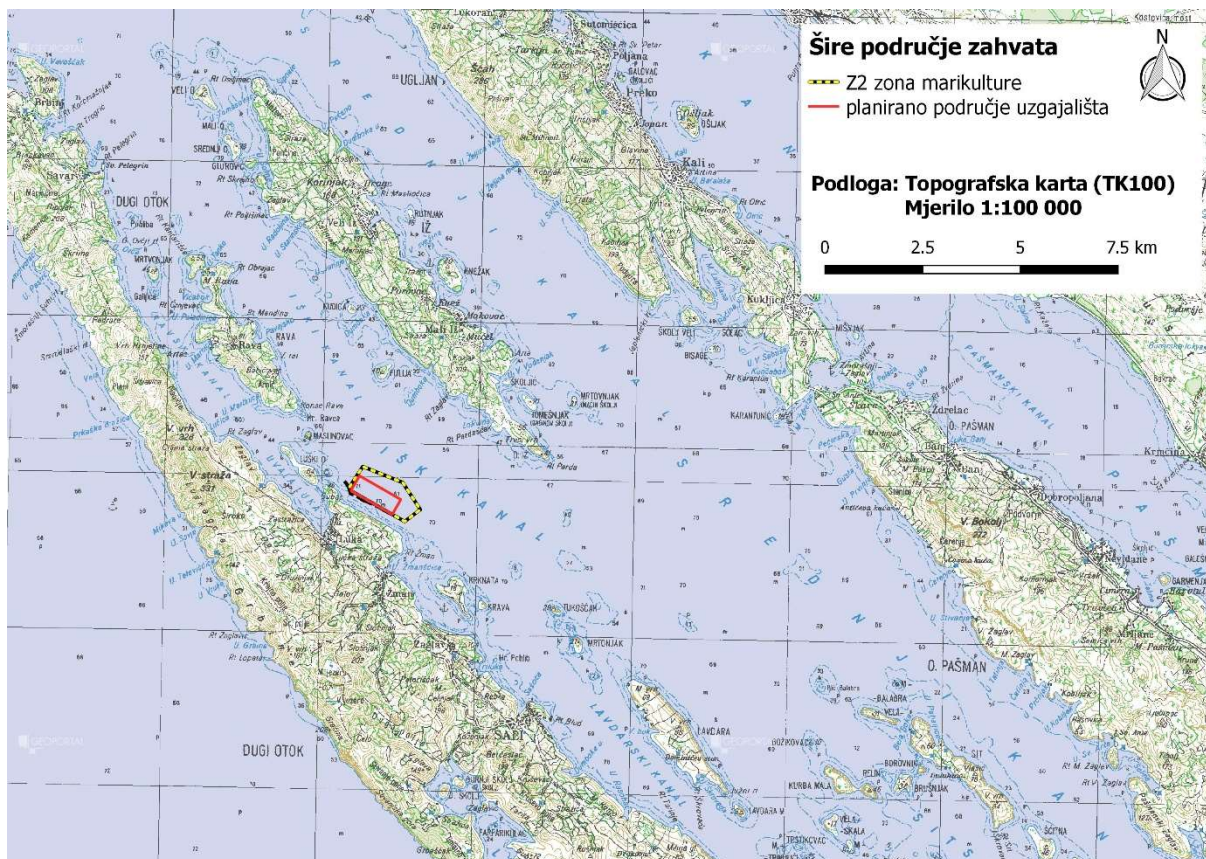


4.2.6. Klimatske promjene.....	146
4.2.6.1. Prilagodba klimatskim promjenama.....	146
4.2.6.2. Utjecaj na klimatske promjene.....	156
4.2.7. Nastajanje otpada	157
4.2.8. Pomorski promet.....	159
4.2.9. Krajobraz.....	159
4.2.10. Stanovništvo	160
4.3. Skupni utjecaj planiranog zahvata s ostalim uzgajalištima	161
4.4. Pregled prikaza utjecaja.....	165
4.5. Ocjena prihvatljivosti zahvata na okoliš	166
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	167
5.1. Mjere tijekom postavljanja kaveza.....	167
5.2. Mjere tijekom korištenja	167
5.3. Mjere u slučaju izvanrednih situacija	168
5.4. Mjere nakon prestanka rada uzgajališta.....	168
6. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	169
7. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA.....	171
8. SAŽETAK STUDIJE.....	172
9. IZVORI PODATAKA.....	177
10. PRILOZI	186
10.1. Potvrda o usklađenosti s prostorno-planskom dokumentacijom.....	186
10.2. Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.....	188
10.3. Izvod iz sudskog registra tvrtke Zelena infrastruktura d.o.o.	191
10.4. Ovlaštenja tvrtke Zelena infrastruktura d.o.o.	195



1. UVOD

Predmet Studije utjecaja na okoliš je povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe uz Dugi otok – između rtova Žman i Gubac – do 3000 tona/god. U prostorno-planskoj dokumentaciji Zadarske županije ovaj prostor nalazi se izvan granica ZOP-a, na području zone Z2, unutar koje marikultura ima visok prioritet (Slika 1.1-1). Područje uzgajališta na sjeverozapadnom je dijelu udaljeno oko 380 m od obale, a na jugoistočnom oko 310 m.



Slika 1.1-1 Šire područje položaja zahvata.

Prema PRILOGU I. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) - Popis zahvata za koje je obavezna procjena utjecaja zahvata na okoliš, predmetni zahvat spada u kategoriju:

45. Morska uzgajališta:

- uzgajališta bijele ribe izvan ZOP-a, a do udaljenosti od 1 Nm godišnje proizvodnje veće od 700 t



Tijekom postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš za planirani zahvat ishođena je sljedeća dokumentacija:

- potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planom (Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Klasa: 350-02/17-02/1, Urbroj: 531-06-1-2-17-2, od 24. siječnja 2017.) – Prilog 10.1.
- rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, klasa: UPI/I 612-07/17-60/11, Urbroj: 517-07-1-1-2-17-4, od 22. veljače 2017.) – Prilog 10.2.

1.1. Podaci o nositelju zahvata

Naziv: Cromaris d.d.
Sjedište: Gaženička cesta 4/b, 23 000 Zadar
OIB: 58921608350
Odgovorna osoba: Goran Markulin



2. OPIS ZAHVATA

2.1. Prikaz dosadašnjih uzgojnih kapaciteta na lokaciji

Postojeće uzgajalište je smješteno na dijelu pomorskog dobra uz Dugi otok, između rtova Žman i Gubac, izvan zaštićenog obalnog pojasa (ZOP-a). Prostor za uzgoj nalazi se unutar akvatorija koji je Prostornim planom Zadarske županije označen kao zona Z2 – zona visokog prioriteta marikulture. Područje koncesije postojećeg uzgajališta omeđeno je sljedećim koordinatama (HTRS96/TM):

TOČKA	Y	X
1	388224.72	4873384.15
2	388763.55	4873120.21
3	388587.60	4872760.99
4	388048.77	4873024.93

Nositelj zahvata, tvrtka Cromaris d.d., na predmetnoj lokaciji posjeduje Lokacijsku dozvolu (klasa: UP/I-350-05/15-01/000049, urbroj: 2198/1-11/8-15-0004, od 28.12.2015.) za uzgajalište bijele ribe za godišnju proizvodnju do 700 tona. Lokacijska dozvola izdana je za postavljanje dvije flote: prva flota sastoji se od 12 kaveza promjera 38 m poredanih u dvije linije po 6 kaveza; druga flota sastoji se od 16 kaveza promjera 16 m poredanih u dvije linije. Za navedeni položaj kaveza unutar uzgajališta izrađen je Elaborat zaštite okoliša za koji je 23. prosinca 2015. g. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode po provedenoj ocjeni o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš izdalo Rješenje kako za navedeni zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti Glavnu ocjenu o prihvatljivosti za ekološku mrežu (klasa: UP/I-351-03/15-08/277, urbroj: 517-06-2-1-2-15-8).

U međuvremenu je tvrtka Cromaris zatražila izmjene u lokacijskoj dozvoli te je 9. veljače 2016. Zadarska županija izdala Izmjenu i dopunu lokacijske dozvole (klasa: UP/I-350-05/16-01/000006, urbroj: 2198/1-11/8-16-0002) kojom se mijenja broj i položaj kaveza unutar uzgojnih polja. Pri tome se mijenjao samo broj i položaj kaveza unutar druge flote, pri čemu je dosadašnjih 16 kaveza promjera 16 m u dvije linije promijenjeno u 6 kaveza promjera 38 m u jednoj liniji, dok se ukupni kapacitet nije mijenjao (Slika 2.1-1). Za uzgajalište između rtova Žman i Gubac Ministarstvo poljoprivrede izdalo je 21. rujna 2016. Povlasticu za uzgoj ribe i drugih morskih organizama (klasa: UP/I-324-05/16-01/35, urbroj: 525-13/1256-16-2).

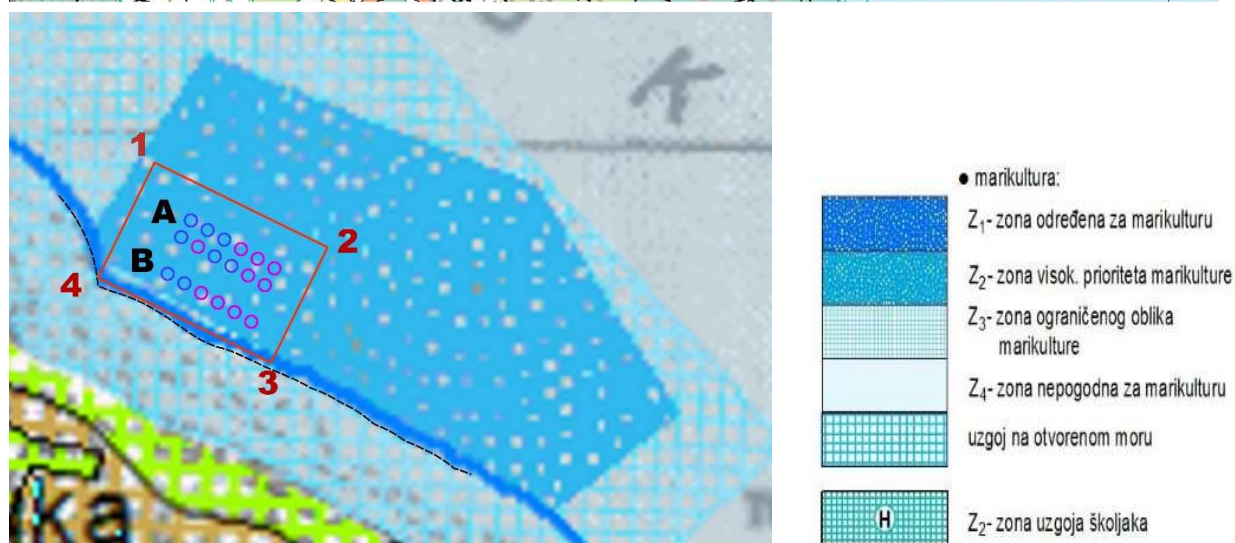
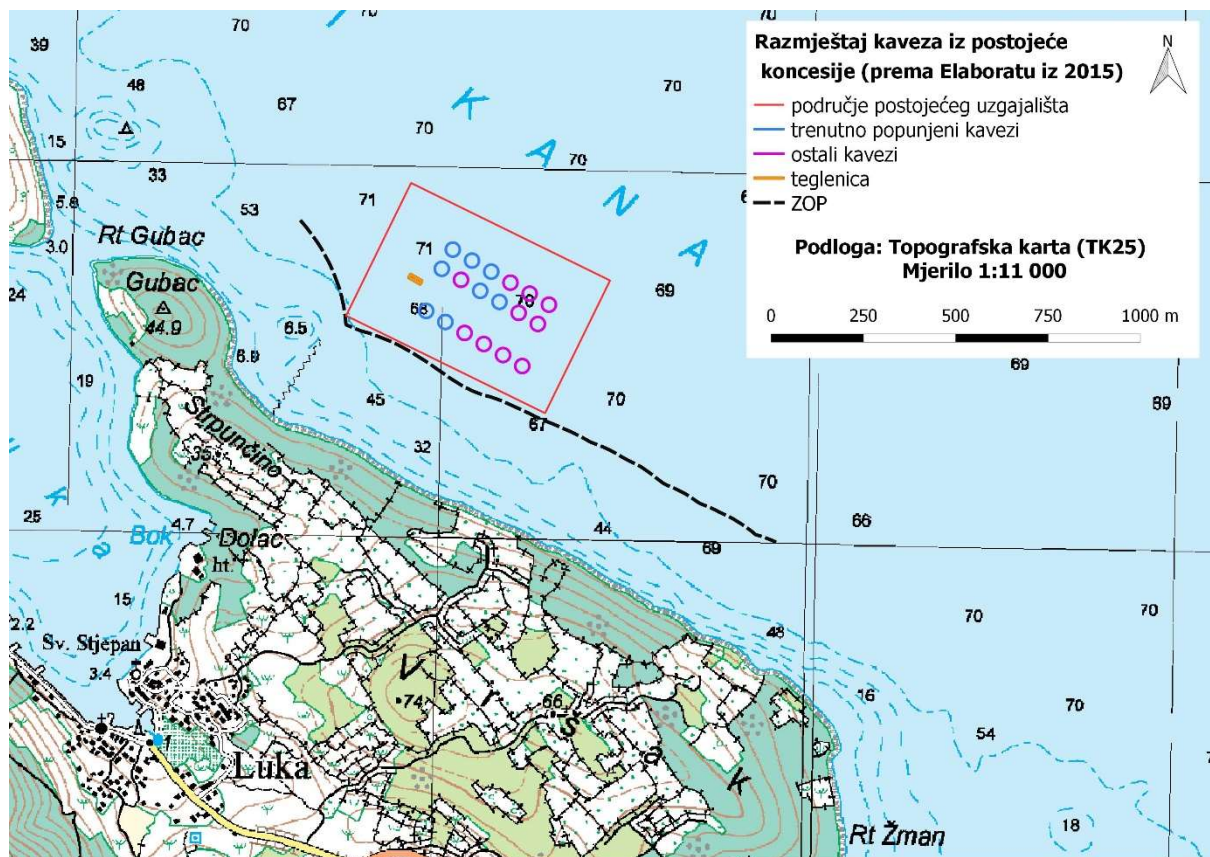
Prema Elaboratu (2015) i ishodenim dozvolama na lokaciji su postavljene uzgojne instalacije podijeljene u dva uzgojna polja s kavezima.

- Uzgojno polje **A** je postavljeno u dvostruku sidrenu mrežu od 12 (6+6) mjesta za kaveze. Promjer oka sidrene mreže je 60 m. Promjer kaveza koji se vezuju u ovu mrežu iznosi 38 metara,



- Uzgojno polje B je postavljeno u jednostruku sidrenu mrežu od 6 mjesta za kaveze. Promjer oka sidrene mreže je 60 m. Promjer kaveza koji se vezuju u ovu mrežu iznosi 38 metara.

Proizvodnja ribe na uzgajalištu pokrenuta je u siječnju 2017. god. i trenutno je popunjeno 8 kaveza sa obradom generacije 2016. te je postavljena teglenica (barža).



Slika 2.1-1 Postojeći položaj kaveza i uzgojnih polja (A i B) na predmetnoj lokaciji (gore) s prikazom područja marikulture prema Prostornom planu Zadarske županije (dolje).



Raspored popunjenosti kaveza (Slika 2.1-2) i osnovni proizvodni parametri u 2017. godini (Tablica 2.1-1) prikazani su u nastavku.



Slika 2.1-2 Trenutna popunjenost kaveza na uzgajalištu Žman.

Tablica 2.1-1 Osnovni proizvodni parametri unutar popunjenih kaveza na uzgajalištu Žman.

OZNAKA KAVEZA	VRSTA RIBE	TRENTNA BIOMASA (KG)	TRENTNI BROJ KOMADA	DATUM POČETKA UZGOJNOJ CIKLUSA
VZSA16SK1	Komarča	89663,525	512363	31. 03. 2016.
VZSA16SK2	Komarča	93770,336	532786	14. 05. 2016.
VZSA16SK3	Komarča	57781,584	337904	14. 05. 2016.
VZSA16SK4	Komarča	49009,947	485247	16. 07. 2016.
VZSA16SK5	Komarča	27800,568	386119	13. 07. 2016.
VZSA16SK6	Komarča	33896,346	513581	22. 07. 2016.
VZSA16SK7	Komarča	36469,992	350673	22. 06. 2016.
VZSA16SK8	Komarča	40339,728	344784	14. 06. 2016.



2.2. Planirano stanje

Promjene unutar uzgajališta kod Dugog otoka, između rtova Gubac i Žman, koje se razmatraju ovom studijom odnose se na ukupnu godišnju proizvodnju sa sadašnjih 700 t na 3000 t.

Unutar planiranog područja uzgajališta predviđene su četiri uzgojna polja sa kavezima za uzgoj ribe, od kojih su dva uzgojna polja postojeća, sa 18 kaveza i kapaciteta do 700 tona te za njih već postoji važeća lokacijska dozvola. Planirano je da se na postojeća uzgojna polja postave dodatna tri kaveza.

Također, planirana su još dva nova uzgojna polja sa 21 kavezom za uzgoj ribe. Treće i četvrto uzgojno polje postavili bi se istočno od postojećih uzgojnih polja, unutar istog akvatorija koje je Prostornim planom označeno kao zona Z2 (Slika 2.2-1).

Prvo uzgojno polje (A) - dimenzija 420 m x 120 m i sastoji se od 14 kaveza promjera 38 m poredanih u dvije linije po 7 kaveza, od čega su 12 kaveza već postojeći.

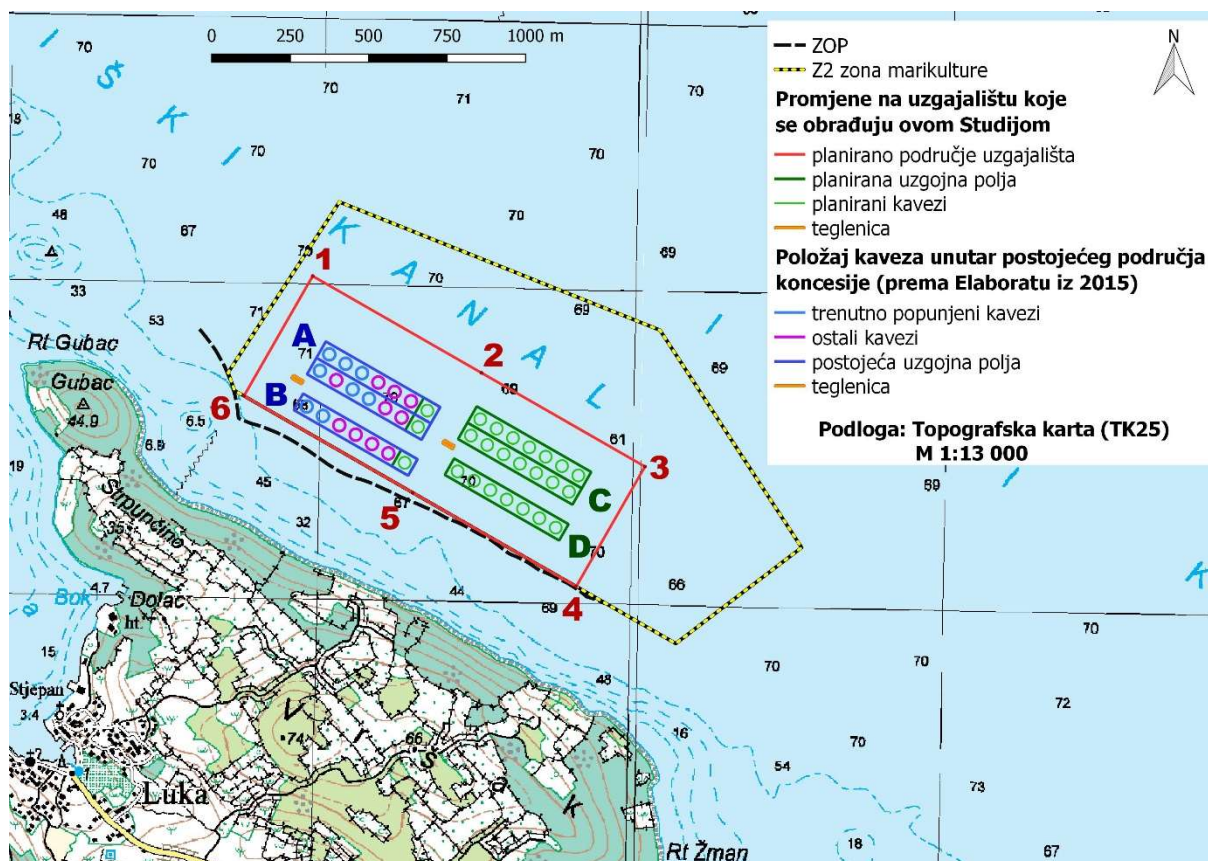
Drugo uzgojno polje (B) - dimenzija 420 m x 60 m i sastoji se od 7 kaveza promjera 38 m poredanih u liniju, od čega su 6 kaveza postojeći.

Treće uzgojno polje (C) - dimenzija 420 m x 120 m i sastoji se od 14 kaveza promjera 38 m poredanih u dvije linije sa po 7 kaveza.

Četvrto uzgojno polje (D) - dimenzija 420 m x 60 m i sastoji se od 7 kaveza promjera 38 m poredanih u liniju.

Planirano područje uzgajališta omeđenom je sljedećim koordinatama (HTRS96/TM), a površina iznosi 536 800 m² (Slika 2.2-1):

TOČKA	Y	X
1	388284.69	4873453.27
2	388822.59	4873144.94
3	389343.13	4872846.56
4	389124.32	4872464.82
5	388603.77	4872763.21
6	388065.88	4873071.54



Slika 2.2-1 Planirane promjene na uzgajalištu.

Upravljanje uzgajalištem i logistička podrška

Na uzgajalištu trenutno rade 4 hranioca, a za potrebe proširenja kapaciteta uzgoja planira se zapošljavanje još nekoliko radnika.

Planirano uzgajalište će biti logistički potpomognuto sa uzgajališta Velo žalo koje se nalazi oko 3,7 km sjeverozapadno, dok će glavna baza za kopnenu infrastrukturu biti pogoni u vlasništvu Cromarisa koji se nalaze u Gaženici (Zadar), a odnose se na sljedeće sadržaje:

1. Skladište hrane
2. Skladište opreme za uzgoj
3. Ledomat
4. Komora za mortalitet



U aktivnostima uzgoja biti će korištena plovila i pomoćna oprema navedena u nastavku:

Plutajući objekt (teglenica) s integriranim automatskim sustavom za hranjenje riba:

- Dužina: 18-22 m , Širina: 8-10 m
- Skladišnog kapaciteta: 140-160 t
- Broj sistema za hranjenje: 2
- Godina gradnje: 2016.
- Materijal gradnje: Čelik
- Broj generatora: 1 + 1 pomoćni
- Snaga generatora: cca 100 kW

Radne brodice opremljene s hidrauličkom dizalicom

1 katamaran

- Dužina: 11,58 m
- Broj putnika: 7
- Godina gradnje: 2015.
- Materijal gradnje: SOP
- Broj motora: 2
- Snaga po motoru: 96,5 kW

3 brodice za hranjenje ribe:

- Dužina: 6,98 m
- Broj putnika: 4
- Broj motora: 1
- Snaga po motoru: 20-40 kW

2 brodice za obilaske kaveza:

- Dužina: 4-6 m
- Broj putnika: 4
- Materijal gradnje: stakloplastika
- Broj motora: 1 - Snaga po motoru: 5-10 kW

1 brodica

- Dužina: 4-6 m
- Broj putnika: 4
- Materijal gradnje: stakloplastika
- Broj motora: 1
- Snaga po motoru: 30-40 kW



2.3. Izbor vrsta

Postavljanje uzgajališta na području između rtova Žman i Gubac temelji se na poznatim tehnologijama uzgoja lubina i komarče, koje će kao vrste dominirati u uzgajalištu, pa predstavljaju temelj za procjenu utjecaja na okoliš.

2.3.1. Biologija uzgojnih vrsta

Lubin ili brancin (*Dicentrarchus labrax*, L. 1895) je rasprostranjen u Atlantiku od Norveške do Senegala, te u cijelom Sredozemlju. Naraste do 1 m duljine i postiže masu do 14 kg. Zadržava se uz obalu, često u boćatim vodama. Mrijesti se od studenoga do ožujka. Hrani se uglavnom rakovima i mekušcima, ali i ribom. Prema podacima za 2011. g., u Sredozemlju se lovi oko 2000 t¹. Lubin u ekološkom kontekstu predstavlja predatora koji se u staništima na kojima boravi nalazi na vrhu prehrambene piramide. Kao hrana u ljudskoj prehrani ocijenjen je kao riba vrlo ukusnog mesa, pa kada se tome pridruži dobar potencijal rasta i relativno mala zastupljenost u prirodnim staništima (koja proizlazi iz trofičkog položaja vrste), postaje poželjnom vrstom za uzgoj.

Katavić i sur. (2005) daju sljedeće parametre okoliša za uzgoj lubina:

- Optimalna temperatura za uzgoj 22-23 °C,
- Max Lt50 30-32 °C,
- Min Lt50 1 °C,
- Salinitet 3-40 ppt,
- Optimalni salinitet 27-28 ppt.

Komarča ili podlanica (*Sparus aurata*, L. 1758) je rasprostranjena u Atlantiku od Britanskih otoka do rta Verde, te u cijelom Sredozemlju. Naraste do 70 cm duljine i do približno 10 kg mase. Naseljava priobalnu, najčešće pjeskovitu ili pjeskovito-ljušturasta dna te livade cvjetnica. U proljeće ulazi u brakične vode, gdje ostaje do jeseni. Komarča je proteandrični hermafrodit. Do veličine od oko 30 cm je mužjak, a kasnije postaje ženka. Mrijesti se potkraj jeseni. Hrani se mekušcima, rakovima, ribom, a djelomično i morskim biljem. Lovi se mrežama (stajalicama i potegačama), parangalom i alatima za sportski ribolov. Prema podacima za 2004. g. u Sredozemlju se lovi oko 7300 t². Iako ekološki ima širu trofičku bazu od lubina, ulov prirodnih populacija ne prelazi značajno ulov lubina. To ukazuje na njenu relativno malu biomasu prirodnih populacija, a pogotovo u kontekstu potražnje na tržištu. Iz sličnih razloga kao i kod lubina, komarča postaje poželjan organizam za uzgoj u velikim količinama.

Katavić i sur. (2005) daju sljedeće parametre okoliša za uzgoj komarče:

- Optimalna temperatura za uzgoj 24 °C,
- Max Lt50 32-34 °C,

¹

http://www.fishbase.org/report/FAO/FAOCatchList.php?c_code=&areacode=&scientific=Dicentrarchus+labrax&english=&yc=00

²

http://www.fishbase.org/report/FAO/FAOCatchList.php?c_code=&areacode=&scientific=Dicentrarchus+labrax&english=&yc=00



- Min Lt50
 - Min zasićenje kisikom u uzgoju
- 5 °C,
70 %.

2.4. Temeljni tehnološki parametri uzgoja

Lubin i komarča su poikilotermni organizmi, pa su dinamika rasta i uzgojni tijek dominantno određeni temperaturom okoliša, koja ujedno predstavlja temeljni ograničavajući čimbenik za obrt mase i kapitala. Ukoliko se nasad mlađi obavi prije ljeta, uzgoj do ribe za prodaju traje 16 do 24 mjeseca, ali se uzgoj ribe odvija i dalje, do izlova za prodaju.

Kavezni uzgoj bijele ribe temelji se na nasadu mlađi (mase od 2 do 20 g) u mrežne kaveze odgovarajućeg otvora oka mreže, kako bi se u zatočeništvu mogli osigurati uvjeti koji karakteriziraju intenzivni uzgoj. Mrežni kavezi su podržani platformom na površini, koja se u novije vrijeme najčešće izrađuje od polietilenskih cijevi visoke gustoće (HDP). Platforma je usidrena u sidrenoj mreži i tako određuje položaj kaveza u prostoru. Tijekom razdoblja uzgoja do prodajne veličine, mrežni kavez obrasta najčešće algama, ali i mnogim beskralješnjacima, što ometa izmjenu vode u kavezu, pa tako i zoohigijenske uvjete za uzgajane organizme, koji su najčešće vrlo zahtjevni. U tu svrhu vrši se redovita izmjena mrežnih kaveza, uz prikladno povećanje otvora oka mrežnog tega, kako bi se osigurao što veći dotok svježeg mora, a samim time što veće razrjeđenje emitiranih metabolita u okoliš.

2.4.1. Uzgoj lubina i komarče

Mlađ lubina i komarče se u kaveze najčešće nasađuje u proljeće i početkom ljeta s prosječnom masom od 2 g do 10 g. Kavezi su od mrežnog tega (poliamid, polietilen), čija se veličina oka kreće od 6 mm do 8 mm. Već tijekom ljeta prve uzgojne godine potrebno je povećati veličinu oka pa se mlađ prebacuje u mrežni kavez oka promjera od 12 mm do 14 mm, u kojemu ostaje do mase od oko 150 g, koju postiže početkom ljeta druge uzgojne godine. Tada se prebacuje u kaveze oka promjera od 16 mm do 24 mm, gdje ostaje do izlova za prodaju. Veličinu za prodaju (od 300 g do 400 g) postiže se u drugoj uzgojnoj godini, ali izlov za prodaju radi kontinuiteta na tržištu određuje uzgojni ciklus od tri kalendarske godine. Postoji mogućnost i produljenog višegodišnjeg uzgoja radi prodaje riba čiji prosjek prelazi pola kilograma. Ovaj pristup se najčešće primjenjuje za dio uzgajanih riba, jer je tržište za tu pecaturu ograničeno.

Hranidba se obavlja peletiranom hranom. U zadnje vrijeme ekstrudirani pelet je potpuno zamijenio prešani pelet. Temeljne sirovine za proizvodnju hrane su riblje brašno, riblje ulje, sojino brašno, gluten žitarica, brašno žitarica, biljna ulja te premiks s mikroelementima i vitaminima. Režim hranidbe je najčešće ponuđen u dokumentima proizvođača hrane, gdje se jasno vidi da broj obroka pada od početnih 9 do jednog obroka dnevno. Najopširnije preporuke su dane u Priručniku i vodiču dobre prakse za kavezni uzgoj lubina i komarče



(Bavčević, 2012.) dok su znanstveni podaci najčešće vezani za visoko specifične uvjete koji osiguravaju stabilnost pokusa, ali se ne mogu u potpunosti prenijeti na uzgojne uvjete.

Dinamika izmjene mrežnih kaveza ovisi o brzini obraštanja mrežnog tega i zavisne veličine oka mrežnog tega. Brzina obraštanja je veća za toplih mjeseci, kada je i metabolizam uzgoja povećan, što dodatno osigurava hranu za razvoj obraštajnih zajednica.

Rast ribe je jedan od ključnih parametara u ribarstvenoj biologiji. U uvjetima kaveznog uzgoja dostupnost hrane prestaje biti ograničavajući čimbenik prirasta, pa se modeli rasta temelje na veličini ribe i temperaturi okoliša. Brojni autori razrađuju prirast, ali najčešće u uskim temperaturnim okvirima ili za određenu pecaturu riba. (Lupatsch i sur., 2001., Lupatsch i sur., 2003; Gardeur i sur., 2001; Gamito S., 1998; Pagand i sur., 2000; Person-Le Rujet, 2004; Lupatsch, Kissil, 1998; Lupatsch, Kissil, 2003). Hernandez i sur. (2003), Libralato i Solidoro (2008), razvijaju kompleksne modele za izračun prirasta komarče, dok se u novije vrijeme češće traže jednostavnija rješenja za predikciju prirasta (Mayer i sur. 2012, Juralde i sur. 2013).

U marikulturu se najčešće ubrajaju tehnološki postupci koji se obavljaju na samim kavezima, odnosno na moru, ali postoji niz tehnoloških i drugih radnji koje ne ovise o mjestu uzgoja, a bez kojih se ne može zaokružiti sam proces uzgoja. Te radnje obuhvaćaju održavanje mrežnih kaveza, skladištenje hrane, proizvodnju leda, hladnjače, skladištenje ambalaže, sortiranje i pakiranje gotovih proizvoda, prostorije za osoblje i kancelarijske prostorije. Za navedene radnje i prostorije moguće je postići djelomičnu zamjenu njihovim pozicioniranjem na posebno uređena plovila – platforme.

2.4.2. Idejni tehnološki proizvodni kapacitet uzgajališta

Idejni tehnološki kapacitet uzgajališta je početno određen raspoloživim uzgojnim volumenom, odnosno brojem kaveza i njihovih pojedinačnih uzgojnih volumena. Konačni proizvodni kapacitet uzgajališta je određen idejnim tehnološkim kapacitetom i ekološkim uvjetima na lokaciji postavljanja uzgajališta. U ovoj studiji se analizira prihvatljivost idejnog tehnološkog rješenja za postavljanje uzgojnog kapaciteta od 39 ili 42 kaveza promjera 38 m, uz privremeno korištenje kaveza promjera 16 m za prihvrat i uzgoj mlađi.

U uzgojnom području „Žman“ već je postavljen proizvodni volumen od 252 000 m³, a u ovoj studiji se analizira mogućnost korištenja volumena od 546 000 - 588 000 m³ koji je predviđen idejnim tehnološkim rješenjem. Iskoristivost uzgojnog volumena ovisi o trajanju uzgojnog ciklusa (od nasada do prodaje) i nasada ribe u pojedini kavez, a ostalo je rezultat izračuna. Trajanje uzgojnog ciklusa ovisi o brzini rasta uzgajanog organizma, nasadnoj veličini ribe u kaveze i ciljanoj prodajnoj veličini uzgajanih riba.

Prema idejnom tehnološkom rješenju u području uzgoja bi trebale biti postavljene slijedeća uzgojna polja (Slika 2.2-1):

- A i B uzgojno polje su postojeća polja sa 18 kaveza (Ø 38 m), na kojima se u varijantnom rješenju razmatra mogućnost proširenja na 21 kavez. Također se



planira se privremeno postavljanje kaveza (Ø 16 m) unutar PHD platforme (Ø 38 m), dok mlađ ne preraste taj volumen i postane spremna za prebacivanje u kaveze Ø 38 m.

- Uzgojna polja C i D su nova polja koja bi se dodala radi proširenja uzgojnog kapaciteta, a predviđa se postavljanje 21 kaveza Ø 38 m s mogućnošću privremenog korištenja kaveza Ø 16 m.

Polazište za izračun maksimalnog korištenja uzgojnog volumena se temelji na već poznatim tehnološkim postavkama i na uzgojnoj praksi koja se provodila na ovom i na drugim sličnim uzgajalištima.

2.4.3. Osnovni tehnološki procesi

Ukupna tehnologija uzgoja počinje sakupljanjem matičnog jata koje se podvrgava kontroliranim mrijestu u mrjestilištu. U mrjestilištu se vrši uzgoj od larvi do mlađi, koja izlazi na uzgajalište kada prijeđe 2 g.

Osnovni tehnološki proces na kaveznom uzgajalištu možemo podijeliti u četiri osnovna dijela:

- nasađivanje mlađi,
- hrana i hranidba,
- izmjena mrežnih kaveza (radi povećanja oka mrežnog tega i radi održavanja zoohigijene),
- izlov uzgojene ribe za prodaju.

2.4.3.1. Nasad mlađi

Mlađ lubina i komarče (+5 g) će se nasađivati tijekom proljeća i početkom ljeta. Dinamika nasada će se temeljiti na procjeni prirasta, kako bi se u cjelogodišnjem ritmu prodaje održala dominantna količina prodane ribe u L klasi (mase od 300 do 400 g).

2.4.3.2. Hrana i hranidba

Hranidba bijele ribe u kavezima obavlja se ekstrudiranim ili vrlo rijetko prešanim peletom sljedećeg kemijskog sastava:

Bjelančevine	42-55%
Masti	12-24 %
Ugljikohidrati	6-20 %
Vlaga	8-10 %
Vlakna	1-2 %



Pepeo

8-10 %

Sirovinski sastav hrane se temelji na prerađevinama riblje industrije te na proizvodima uljarske i mlinarske industrije. Najčešće sirovine su riblje brašno, riblje ulje, prerađena protein-soja (do 10 %), prerađena biljna ulja te škrob i gluten žitarica. U hranu se dodaju i vitaminsko-mineralni premiks (čija uloga je nadoknada izgubljenih hranidbenih vrijednosti u procesu prerade), kvasci i sl. Upotreba sirovina dobivenih preradom životinjskih organizama terestričkog podrijetla je zabranjena, ali se u posljednje vrijeme odobrava upotreba obrađenog hemoglobina toplokrvnih životinja, uz obaveznu deklaraciju.

Hranidba se obavlja ručno ili mehanički uz upotrebu kompresora i cijevi pomoću kojih se distribuira hrana u zračnom mlazu. Mehaničko hranjenje se može izvoditi pomoću manje brodice i uz hranjenje „kavez po kavez“ ili pomoću uređaja povezanog na sofisticiranu kompjutoriziranu tehnologiju, kojom se cijevima automatski dozira i hrani svaki pojedini kavez. Razvijeniji uređaji koji su sposobni opskrbiti cijelu flotu kaveza ili više flota kaveza, najčešće su smješteni na teglenici koja se sidri u području uzgoja.

Hranidbeni režim se utvrđuje prema veličini ribe, biomasi koju se hrani, te temperaturi okoliša. Proizvođači hrane, osim deklaracije o kvaliteti, daju i naputak za hranidbu lubina i komarče u obliku tablice. O načinu na koji su te tablice izrađene nisu objavljena sustavna znanstvena istraživanja, ali su one ipak nastale na temelju brojnih pokusa u okviru istraživačkih jedinica proizvođača hrane, kao i dugogodišnje razmjene iskustava uzgajivača, te predstavljaju ozbiljan dokument za provođenje hranidbe ovih vrsta ribe.

Model za izračun potrebne energije koju je potrebno dnevno unositi putem hrane (Lupatsch i sur. 2001.) temelji se na procjeni ukupne energije koju je potrebno osigurati u nekom vremenskom razdoblju. Najčešće je to dnevna veličina i može se prikazati kao:

$$DPE = DPE(SM) + DPE(R) \text{ (KJ/dan),}$$

gdje je DPE dnevno potrebna energija, DPE(SM) dnevno potrebna energija za održavanje standardnog metabolizma, a DPE(R) dnevna energija uložena u rast tkiva.

Lupatsch i sur. (2003) pokušavaju utvrditi potrebnu energiju u funkciji ponajprije veličine ribe i temperature, međutim, energija za održavanje standardnog metabolizma temelji se na istraživanjima utrošene energije za gladovanja. Tada je standardni metabolizam vrlo blizu bazalnom metabolizmu, pa su na ovaj način izračunate energetske potrebe uglavnom podcijenjene. Striktna primjena modela prema Lupatsch i sur. (2003) za utvrđivanje DPE(SM) vodi prema izračunu potrebnih količina hrane koje, prema iskustvu, daju podbačaj u prirastu. Stvar se dodatno komplicira kada se uvedu podaci koji govore o različitom odgovoru rasta mase i duljine na različite hranidbene režime (Karamarko i sur., 2006.).

Energetska vrijednost hrane koja se koristi u uzgoju prilično je stabilna (oko 20 MJ/kg), ali postoje varijacije u odnosu probavljivih bjelančevina i probavljive energije (DP/DE) (Olivia-Teles A., 2000.) Za manju ribu se koristi hrana s većim omjerom bjelančevina, zbog toga što ima veću relativnu brzinu rasta. Zato je za daljnju procjenu korišten princip faktorijalnog modeliranja. Polazni podaci su uzeti na temelju iskustvenih režima hranidbe



na hrvatskim uzgajalištima, koji su nastali na manjim modifikacijama službenih tablica za hranidbu riba koje uz hranu daju proizvođači riblje hrane (Biomar, Skreting), tako da se međusobno značajno ne razlikuju. Modifikacije su napravljene u međusobnoj razmjeni iskustava tehnologa, pa se koriste u praksi temeljem osobnih priopćenja. Te vrijednosti su povratno razdvojene na maseni dio koji se ugrađuje u anaboličke procese (rast ribe) i maseni dio koji se katabolizira radi osiguranja potrebne energije za životne funkcije organizama. S obzirom na navedene činjenice, umjesto energije možemo koristiti i ekvivalentne količine hrane. Temeljem tih podataka je povratnom analizom napravljeno rastavljanje energiji ekvivalentne količine hrane na dio koji se ugrađuje u rast tkiva i na dio koji se razgrađuje za održavanje metabolizma.

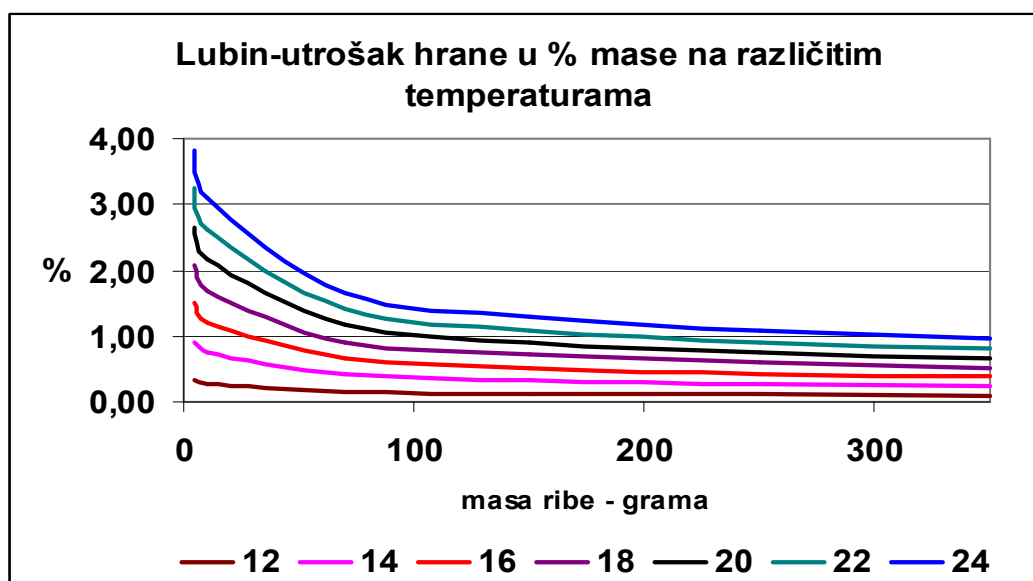
Umjesto eksponenta za metaboličku masu ($MW(kg)^b$) koju koristi Lupatsch i sur. (2003.) (lubin $b=0,80$; komarča $b=0,82$) za procjenu standardnog metabolizma, utvrđeno je da eksponent (0,75) daje rezultate koji se bolje podudaraju s rezultatima povratne analize tehnoloških tablica za hranidbu riba.

Promjena brzine metaboličkih procesa s temperaturom se opisuje van't Hoff-ovom jednadžbom

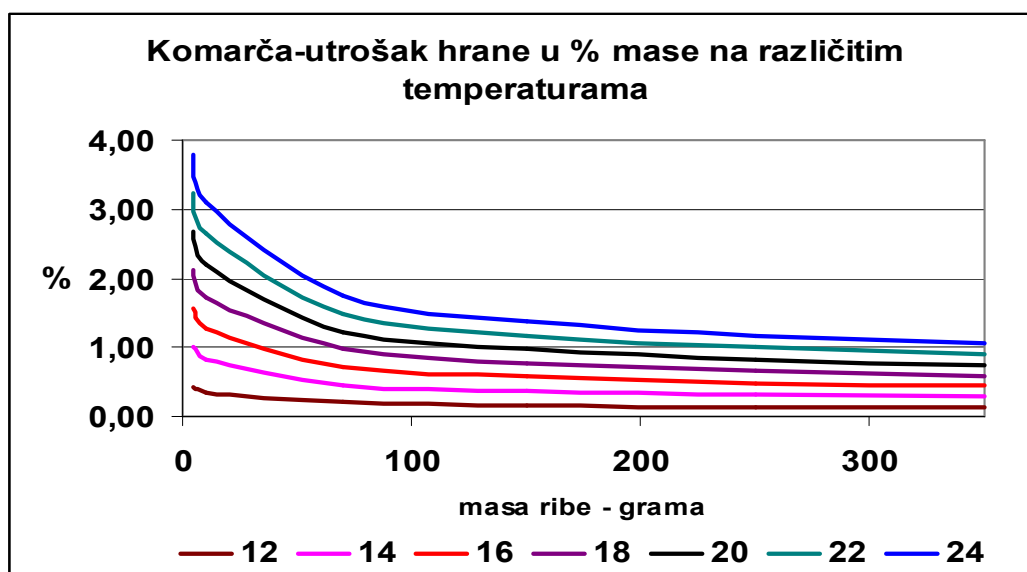
$$Q_{10} = (k_1/k_2)^{10/(t_2-t_1)} \quad (\text{Randall i sur 1997.}),$$

koju je Winberg razvio za organizme umjerenog pojasa (Brett and Growes, 1979.). Jednadžba opisuje promjenu brzine metaboličkih procesa za promjenu temperature od 10°C i primjerena je za izračun standardnog metabolizma. Iz bilance utroška hrane i prirasta prema podacima iz uzgajališta investitora dobivaju se vrijednosti za Q_{10} u rasponu od 2,1 do 3,2.

Račun procjene potrebne količine hrane u masenim postocima, na različitim temperaturama za različite veličine jedinki (u gramima), prikazan je grafički za lubina (Slika 2.4-1) i za komarču (Slika 2.4-2).



Slika 2.4-1 Utrošak hrane za lubina u masenim postocima u ovisnosti o temperaturi i prosječnoj masi jedinke.



Slika 2.4-2 Utrošak hrane za komarču u masenim postocima u ovisnosti o temperaturi i prosječnoj masi jedinke.

Izračun potrošnje hrane za lubina i komarču ima slične vrijednosti s obzirom na masu jedinki i temperaturu okoliša. Sličnost koja se ne bi očekivala prema analizi bilance utroška hrane ima i komponentu prirasta koja je također različita u različitim uzrasnim skupinama, pa konačno dobivamo toliko male razlike da proizvođači hrane u svojim tablicama daju jednake obroke za obje vrste.



Planirani godišnji utrošak hrane na uzgajalištu, u analiziranom modelu maksimalne proizvodnje, iznosi 2409 t.

Hranidba uzgajanih riba u kavezima Ø 16 m obavljati će se ručno i topovima za hranidbu, a u kavezima Ø 38 m manjim dijelom pomoću zračnih topova iz brodica i najvećim dijelom iz postavljene barže opremljene kompjutoriziranim automatskim sustavom za hranidbu.

2.4.3.3. Izmjena mrežnih kaveza

Dinamika izmjene mrežnih kaveza ovisi o brzini obraštanja mrežnog tega i zavisne veličine oka mrežnog tega. Brzina obraštanja je veća za toplih mjeseci, kada je i metabolizam uzgoja povećan, što dodatno osigurava hranu za razvoj obraštajnih zajednica.

2.4.3.4. Izlov uzgojene ribe za prodaju

Izlovi će se vršiti kavez po kavez. Najmanje tri dana prije početka izlova prestaje se hraniti riba, kako bi se crijeva potpuno ispraznila od probavljene hrane. Izlov se obavlja ubacivanjem izlovne mreže u kavez kojom se odvoji dio ribe. Nakon stiskanja izlovne mreže riba se dovodi u mali volumen, odakle se pomoću sake (purara, oprara, podmetač, špurtil), posebno priređene za ove potrebe, grabi i ubacuje u posude s rashlađenom morskom vodom (+4 °C) i ledom. U posudama se tako «šokiraju» izlovljene ribe, kako bi što prije uginule, te kako bi se što dulje očuvala hranidbena kvaliteta proizvoda. Posude su termo izolirane i izrađene od polietilena koji se upotrebljava za držanje hrane. U posudama se riba odvozi u prostorije za sortiranje i pakiranje, gdje se sortira po klasama, pakira u kašete od polistirena, poledjuje i pakira na palete. Nositelj zahvata je opremljen prostorijama koje su posebno registrirane, prema veterinarskim propisima.

Klase prema pecaturi:

<150 g	III klasa
150-200g	II klasa
200-300g	I klasa
300-400g	L klasa
400-600g	LL klasa
600-800g	LLL klasa
>800 g	LLLL klasa

Predviđeni godišnji izlov prema analiziranim tehnološkim modelima iznosi **2740 t**, odnosno **3000 t**. Glavnina izlovljene ribe u tehnološkoj simulaciji pripada L-klasi.



2.4.4. Prirast i potrošnja hrane

Od važnijih tehnoloških parametara bitno je posebno istaći prirast, potrošnju hrane i očekivana uginuća riba. Maseni prirast populacije se temelji na individualnom prirastu nasađenih jedinki i mortalitetu u populaciji.

Maseni prirast značajno oscilira zbog procesa «debljanja» i «mršavljenja». U uzgojnim uvjetima hranidbe utvrđena je veća stabilnost prirasta duljine (u funkciji temperature) od prirasta mase (Bavčević, 2009;2010.), pa je za procjenu prirasta razrađen diskretni model na temelju Fabens-ovog rješenja von Bertalanfijeve jednadžbe (Bavčević 2009.).

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)}). \quad (1)$$

Formula izračunava duljinu ribe u zadanom trenutku t (vrijeme u godinama), gdje je L_{∞} srednjak maksimalne duljine populacije i K eksponent prirasta.

U uzgoju se prirast procjenjuje za jednake vremenske intervale (T), npr. za mjesec ili tjedan, pa se iz (1) može izvesti:

$$\begin{aligned} L_{t+T} &= L_{\infty}(1 - e^{-K(t+T-t_0)}), \\ L_{t+T} - L_t &= L_{\infty}e^{-K(t-t_0)} * (1 - e^{-KT}), \\ L_{t+T} - L_t &= (L_{\infty} - L_t) * (1 - e^{-KT}), \end{aligned} \quad (2)$$

odnosno

$$L_{t+T} = (L_{\infty} - L_t) * (1 - e^{-KT}) + L_t, \quad (3)$$

iz čega slijedi

$$K = (\ln(L_{\infty} - L_t) - \ln(L_{\infty} - L_{t+T})) / T. \quad (4)$$

Ako poznajemo duljinu u trenutku t , koja se na uzgajalištu najčešće procjenjuje biometrijom uzorka, te period T za koji želimo odrediti prirast, moguće je izračunati prirast i konačnu duljinu (2) (3).

Istovremenom analizom rasta više uzrasnih skupina lubina i komarče za određeni period, za koji je poznata prosječna temperatura, daje se mogućnost izračuna vrijednosti K (4) ili njegovog utvrđivanja pomoću postupaka Gulland and Hot plot (FAO, 1998.) ili von Bertalanffy plot (FAO, 1998.) za svaki period, odnosno za svaku srednju temperaturu nekog vremenskog intervala. Linearnom regresijom je utvrđena funkcija

$$K = f(\text{Temp}),$$

a njenim uvrštavanjem u izraz (2) izračunat je tako procijenjeni prirast u odnosu na temperaturu određenog perioda.



Kada imamo poznatu duljinu na početku i na kraju perioda, možemo je transformirati u masu temeljem izračunatih odnosa mase i duljine za lubina i komarču. Za to je prikladno rješenje koje sadrži indeks kondicije:

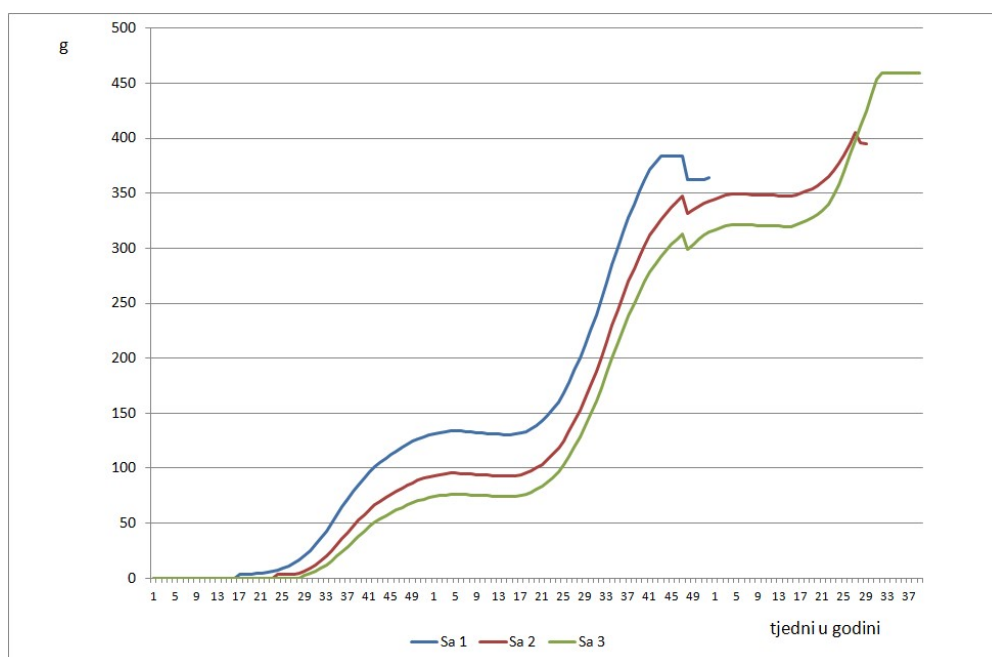
$$IK = W/L^b * 100,$$

iz čega slijedi

$$W = IK * L^b / 100.$$

Indeks kondicije je potreban u relaciji mase i duljine, jer sezonski oscilira (mrijest, ljeto-zima), ali i zato što se u vrijeme stavljanja kaveza za izlov njegova vrijednost smanjuje. Za indeks kondicije u postupku izračuna mase uzeti su statistički podaci koje je izrađivač sakupio tijekom dugogodišnjeg rada na uzgajalištu i osobnim kontaktima s drugim uzgajivačima na Jadranu.

Maseni prirast za tri nasadne skupine komarče je prikazan na slici (Slika 2.4-3). Ulaskom kaveza u prodajnu veličinu kontrolira se srednja težina kontroliranom hranidbom, a kavezi koji su u režimu prodaje se ne hrane. Zato prosječne veličine stagniraju i u periodu kada bi zbog povoljne temperature trebale ostvariti veći prirast. Ako bi se ciljao uzgoj veće prosječne veličine potrebno je planirati manji nasad kako bi se očuvale maksimalne uzgojne gustoće u kavezima.





2.4.5. Zdravstveni nadzor i liječenje riba

Veterinarsku službu Cromarisa, koja se nalazi unutar Odjela istraživanja i razvoja, čine voditelj veterinarske službe - dr.vet.med., veterinar - dr.vet.med. i veterinarski tehničar. Zdravstveni nadzor ribljeg fonda obavlja se promatranjem i prikupljanjem anamnestičkih podataka (podaci o ribi, zdravstveno stanje ribe, liječenje, trajanje, liječenja itd.). Podaci koji se redovno prate su: ponašanje riba, potrošnja hrane, temperatura vode, stanje mreža, obraštaj mreža, količina mortaliteta u kavezima, vanjski izgled riba, zainteresiranost za hranu i dr.

Primjena preventivnih mjera provodi se na dva načina:

1. Osiguranje što boljih zoohigijenskih uvjeta u uzgojnim jedinicama što uključuje pravovremeno uklanjanje mortaliteta sa dna kaveza kao podloge za razvoj mikroorganizama i povremenu dezinfekciju mreža prilikom pranja. Takvim postupcima omogućuje se bolje strujanje vode u kavezima, optimalne vrijednosti kisika, smanjenje uvjeta za razvoj patogenih mikroorganizama, a time se umanjuje i djelovanje stresora.
2. Poduzimanje preventivnih mjera primjenom veterinarsko-medicinskih proizvoda (vakcinacija) u cilju sprečavanja nastanka određenih bolesti u akvakulturi stvaranjem solidnog imuniteta kod riba za određeno vremensko razdoblje.

Dijagnoza bolesti donosi se na osnovu kliničkih simptoma i na osnovu laboratorijskog nalaza dostavljenog uzorka riba na traženu pretragu. Uzorci ribe za laboratorijsku pretragu sastoje se od 5-20 komada riba, zavisno od veličine riba koje se dostavljaju. Uzorkuju se žive ribe sa tipičnim znakovima bolesti, zapakirane u obilježene plastične vrećice. Uzorak prati popratni dopis za traženu pretragu sa potrebnim anamnestičkim podacima. Po dobivanju laboratorijskih nalaza i antibiograma započinje se sa primjenom terapije, koja se upisuje u obrazac *Zapisi o liječenju*. Terapija može započeti i prije dobivanja nalaza ukoliko je potrebno. Tijekom liječenja stalno se kontrolira mortalitet zbog praćenja učinkovitosti primijenjene terapije, vodi se obrazac *Evidencija liječenja riba* (naziv lijeka, utrošena količina lijeka, početak i završetak liječenja, trajanje karence primijenjenog lijeka).

2.4.6. Rizici proizvodnje

Od važnijih potencijalnih rizika u proizvodnji potrebno je spomenuti osnovne:

- pojačano uginuće ribe,
- bijeg ribe,
- havarije uzgojnih komponenti.

Uginuće ribe

Ukupan predviđeni mortalitet, koji je prihvatljiv kada iznosi do 20 %, obuhvaća uginuće izazvano bolešću i druge gubitke. Uginuće se najčešće događa u valovima, ovisno o



čimbenicima okoliša i o zootehničkim mjerama. U gubicima ne treba zaboraviti kanibalizam i predatore (ptice), koji uvijek nalaze načine kako doći do plijena.

Uginuće ribe je obično povećano na početku ciklusa u prvoj godini uzgoja, jer je mlađ osjetljivija od ribe za prodaju. Tada je i biomasa uginule ribe mala i ne predstavlja poteškoću za uklanjanje. Za potrebe procjene emisije tvari u okoliš mortalitet je ravnomjerno raspoređen tijekom godine. Ukoliko preživljavanje bude veće od predviđenoga za jednu generaciju, smanjit će se nasad mlađi nove generacije ili će se, ovisno o drugim rezultatima (monitoring), pokrenuti postupak za povećanje proizvodnje. Uginula riba zbrinjava se zajedno s klaoničkim otpadom.

Najčešći uzroci povećanog uginuća riba su pojave bolesti uzrokovanih patogenim organizmima ili eventualna oštećenja uzrokovana nepravilnim zootehničkim mjerama, a ponekad kod lubina i grmljavine i sijevanja noću. Lubin je u morskoj vodi znatno osjetljiviji od komarče i njegove reakcije na stres značajno smanjuju otpornost organizma. Posebno je osjetljiva koža i škrge kada ribe zbog stresa pojačano luče sluz, koja inače služi kao zaštita pokrovnog epitela. Nakon dulje izloženosti stresu koža ostane «suha» i tada je invazija fakultativnih patogena potpuna, a uginuća su značajna.

Ishrana suhim peletima za lubina i komarču, koji su inače izloženi hiperosmotskom ambijentu, predstavlja dodatno opterećenje za osmoregulaciju, što rezultira oštećenjima na crijevnoj sluznici. Stalnim pregledima riba treba utvrđivati kondiciju i vršiti procjenu sposobnosti organizama za intenzivni rast.

Ukoliko se procijeni da su uvjeti za intenzivni rast suboptimalni, tada se pribjegava ili smanjenoj količini hrane u dnevnom obroku ili povećanju broja obroka za dnevnu količinu hrane. Stalni nadzor i pravilna primjena zootehničkih mjera konačno rezultiraju izbjegavanjem upotrebe lijekova na uzgajalištu.

Pravilno provedenim monitoringom, odnosno praćenjem pojava bolesti od nadležnih institucija i referentnih stručnjaka, kao i suradnjom s opremljenim dijagnostičkim laboratorijem, moći će se pratiti pojava bolesti, te na osnovi toga provesti adekvatne mjere. Poštivanje zakonskih i podzakonskih odredbi obvezuje nosioca zahvata na usku suradnju s nadležnim veterinarskim institucijama čija djelatnost potpuno pokriva ovo područje rizika. Zooprofilaktičke mjere, kao i pravilno upravljanje u vidu osiguravanja kvalitetne hrane, temelj su izbjegavanja bolesti uzgajanih riba.

Veće uginuće je generator intenzivne bakterijske razgradnje, pogotovo ljeti, kada se (prema višegodišnjem iskustvu autora ovog poglavlja) uginula riba veličine za prodaju u kavezu gotovo potpuno razgradi u roku od 7 dana, a mlađ u roku od 2 dana. Intenzivna bakterijska razgradnja uginule ribe je s jedne strane moguć izvor širenja patogenih organizama, a s druge strane predstavlja mjesto intenzivne potrošnje kisika, pa uzgajivač mora ukloniti uginulu ribu iz kaveza. Neprimjereno uklonjena uginula riba može izazvati lokalnu anoksiju na mjestu na kojemu je ostavljena. Zato se moraju poštivati veterinarski propisi kojima je određen način njenog neškodljivog uklanjanja.



Bijeg ribe iz kaveza

Bijeg ribe u uzgajalištima lubina i komarče najčešće je vezan uz bijeg komarče uslijed progrizanja mrežnog tega od kojega je napravljen kavez. Bijeg uslijed loše obrađenih mrežnih kaveza u procesu tehničkog održavanja se događa rijetko i potpuno ovisi o savjesnosti u procesu održavanja.

Matice od kojih je dobiven nasadni materijal još uvijek uvelike potječu iz prirodnih populacija, pa nema znakova izdvojenosti uzgojenih i prirodnih populacija. Eventualne razlike između prirodnih populacija (ekotipovi) lubina i komarče i njihova moguća refleksija introdukcijom potomaka na prirodne populacije oko uzgajališta, uzrok su opravdanog opreza. Ako se uzme u obzir činjenica da nema potpune izolacije između «različitih» prirodnih populacija komarče i lubina, te da je njihov kontakt u prirodnom staništu vrlo vjerojatan, tada se može i vrlo utemeljeno pretpostaviti da su ti eventualni izvorni ekotipovi dominantni u svom arealu. Prihvatanjem ovakve pretpostavke, utemeljene na elementarnoj populacijskoj genetici, može se kazati da opasnost od introdukcije «neželjenih gena» u autohtonu populaciju uslijed eventualnog bijega uzgajanih lubina i komarči nije velika. Kako bi se eventualna opasnost potpuno uklonila, potrebno je sustavno provoditi zootehničke mjere za sprječavanje bijega i takve događaje svesti na minimum, što je uostalom u izravnom interesu uzgajivača.

Zootehničke mjere za prevenciju bijega su sustavno održavanje mreža, kako na kopnu za vrijeme pranja, krpanja, skladištenja, tako i u moru ronilačkim pregledima. Dovoljno čestim pregledima i krpanjem rupa u sklopu podvodnih radova, postiže se potpuna prevencija bijega.

Havarije uzgojnih komponenti

Havarije uzgojnih komponenti nisu značajan problem, osim ako uzrok havarije nije nasukavanje broda ili ako havarija ne uzrokuje potonuće komponenti na veću dubinu. Nasukavanje broda se izbjegava pravilnim obilježavanjem uzgajališta. Povezanost platformi sa sidrinama čvrstim konopima može značajno pojednostavniti uklanjanje eventualno potopljenih dijelova platforme i kaveza.

2.4.7. Nastanak otpada

Proces uzgoja riba ima za posljedicu proizvodnju otpada, koji možemo podijeliti na komunalni i ambalažni otpad, nusproizvodi životinjskog porijekla i uginula riba, obraštaj uzgojnih instalacija, ostali otpad.

Komunalni i ambalažni otpad uglavnom nastaje na kopnu, a manja količina komunalnog otpada nastaje na uzgajalištu. Taj otpad je neovisan o djelatnosti uzgoja, odnosno vezan je za boravak ljudi na uzgajalištu. Količinski najznačajniji udio u otpadu čini ambalaža hrane za ribu. Ovaj otpad nastaje na kopnu (prateća infrastruktura uzgajališta Gaženica i Lamjana), gdje se skladištiti ambalaža dospjelih proizvoda riblje hrane, a uklanja se kao



gradski komunalni otpad i kao tehnološki otpad sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13). Pod ostalim otpadom podrazumijevamo otpad koji nastaje na brodovima i brodicama. Općenito, plovila koja su vezana uz ovaj posao djelatna su i u slučaju izostanka uzgojnih aktivnosti, te se uklanjanje otpada (motorna ulja, kaljuža i sl.) provodi sukladno propisima koji reguliraju radnje za zaštitu okoliša za vrijeme njihove plovidbe.

Uginuće ribe u normalnim proizvodnim uvjetima iznosi najviše 20 % od nasada, što iznosi najviše 8 tona uginule ribe. Uginula riba čini organski otpad koji se svakodnevno sakuplja i smrzava. Zbrinjavanje podrazumijeva sakupljanje uginule ribe i njegovo uklanjanje. Uginula riba se svakodnevno sakuplja ronjenjem u kavezima i odvozi u hladnjaču, gdje se skladišti dok se ne sakupe dovoljne količine za ekonomski isplativ odvoz u kafileriju. Uginulu ribu ili moribundnu ribu mora pregledati veterinar, kako bi se spriječilo eventualno izbijanje zaraze. Kako ne bi došlo do širenja eventualnih infekcija, vršit će se stalni veterinarski nadzor, kojim se osigurava pravovremeno provođenje mjera zaštite. Postupanje s organskim otpadom će se, dakle, provoditi sukladno Zakonu o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13). Organski otpad se odvozi u kafileriju, gdje se uništava.

U obraštaju uzgojnih instalacija, prema dosadašnjim iskustvima, maseno dominira dagnja (*Mytilus galloprovincialis*), a količina ovisi o dinamici njenog uklanjanja. Obraštaj na uzgojnim instalacijama ima neželjeni učinak povećanja tromosti instalacija, što za nevremena povećava vjerojatnost nastanka mehaničkih oštećenja i mogućnost nezgoda, odnosno bijega lubina i komarče iz kaveza. Eventualno prekomjerno nakupljanje rezultira otkidanjem nakupina organizama, maseno dominantno dagnji, te padanje na dno. Količina obraštaja ovisi o učestalosti čišćenja instalacija za uzgoj. Čišćenje instalacija u mjesečnom režimu daje minimalne količine obraštaja, jer se tako suzbijaju obraštajni organizmi u početnim stadijima prihvaćanja na instalacije, kada im je masa beznačajna (ukupno do 100 kg). Uzgojne instalacije će se dovoljno često čistiti, tako da će obraštajna biomasa biti beznačajna. Mreže će se redovito čistiti strojem za čišćenje mreža u moru. Mreže se također mogu skinuti te odvesti do kopnenog pogona u Lamjani gdje se nalazi stroj za pranje mreža i taložnica za sakupljanje organskog otpada. Sakupljeni organski otpad se neće ispuštati u okoliš na mjestu zahvata, nego će biti zbrinut od ovlaštene osobe. Uzgojne instalacije neće se tretirati protuobraštajnim sredstvima.

Zbrinjavanje razvijenih obraštajnih instalacija ima dodatne proizvodne mogućnosti jer sukcesijski klimaks obraštajne zajednice karakterizira dominacija dagnje (*Mytilus galloprovincialis*). Prikazivanjem uzgojnih instalacija kao površina (kolektora) za prikupljanje dagnji može rezultirati učinkovitim pretvaranjem potencijalnog otpada u proizvod. U tom smislu se može pokrenuti uzgoj školjkaša u polikulturi koji stvara dodatnu mogućnost povećanja proizvodnje u akvakulturi.

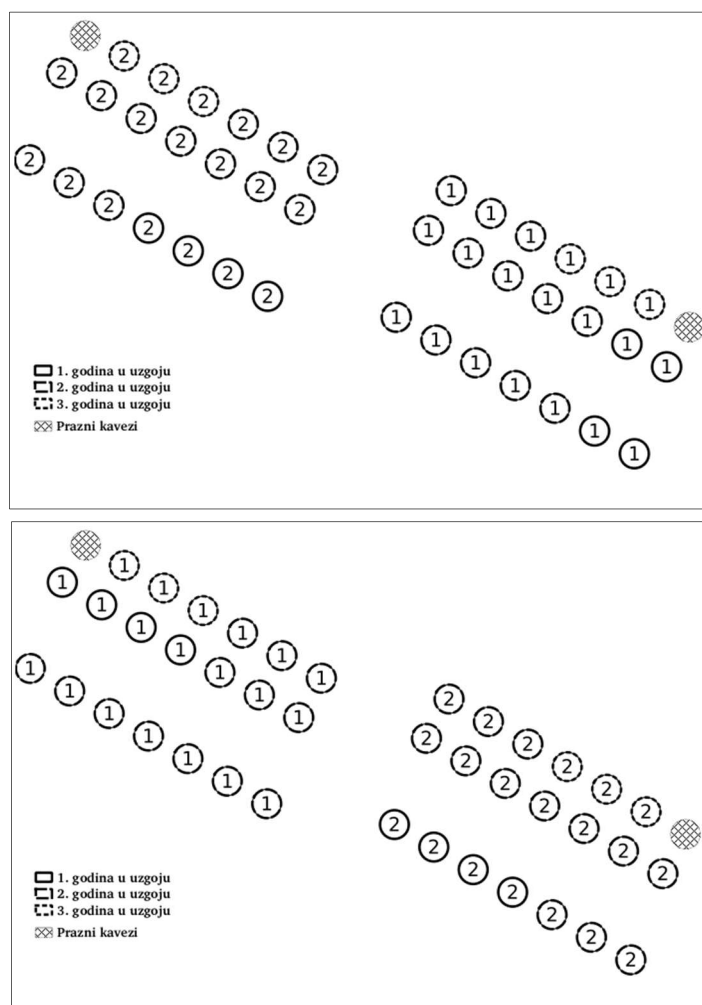


2.5. Varijantna rješenja

Analizirane su četiri varijante korištenja planiranih uzgojnih volumena. I. varijanta i II. varijanta se temelje na mogućnosti korištenja 42 kaveza s nasadom od 500 000 komada mlađi po kavezu, što daje višegodišnju maksimalnu proizvodnju od 3000 t godišnje. III. varijanta se temelji na mogućnosti korištenja 42 kaveza uz nasade mlađi od 460 000 po kavezu, što daje višegodišnju maksimalnu proizvodnju od 2740 t godišnje. IV. varijanta se temelji na mogućnosti korištenja 39 kaveza uz nasade mlađi od 500 000 po kavezu, što daje višegodišnju maksimalnu proizvodnju od 2740 t godišnje.

I. varijanta

Uzgoj se obavlja u 42 kaveza. Uzgajalište je podijeljeno u dvije cjeline svaka od 21 uzgojnog mjesta za postavljanje kaveza. Mlađ se jedne godine nasađuje samo na jednu od dvije cjeline, a slijedeće godine na drugu cjelinu. Mlađ ostaje na mjestu prvog postavljanja do izlova za prodaju. Mlađ se nasađuje u 20 kaveza Ø 16 m iz kojih se prebacuje u kaveze Ø 38 m koji se nalaze na istom mjestu. Nakon prebacivanja ribe PHD platforme Ø 16 m se izvlače i odlažu na čekanje do novog nasada (Slika 2.5-1).



Slika 2.5-1 Raspored nasada u kavezima (I. varijanta).

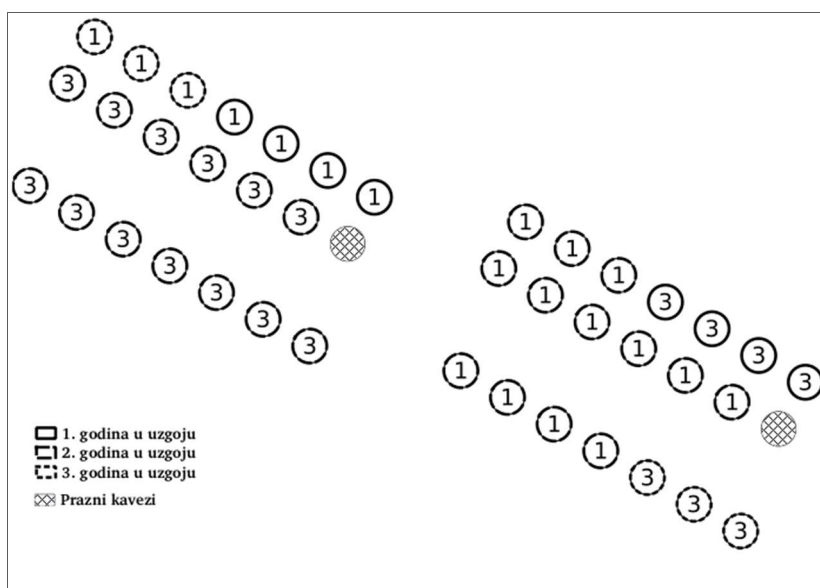


Prema ovoj varijanti uzgojni kapaciteti bi se koristili na sljedeći način:

- Kavezi Ø 16 m su namijenjeni za uzgoj mlađi odnosno uzgoj riba u nasadnoj proizvodnoj godini,
- Za ovu studiju uzeta je najčešća nasadna veličina mlađi za lubina i komarču od 5 grama,
- Nasad mlađi je predviđen u proljeće ili na početku ljeta što se podudara s proizvodnim ciklusom u većini mrjestilišta lubina i komarče,
- Nasad mlađi u svaki pojedini kavez Ø 16 m je 500000 komada,
- Trajanje uzgoja u kavezima Ø 16 m s nasadom od 500000 komada traje najdulje do prosječne veličine od približno 40 g,
- Nakon uzgoja u kavezima Ø 16 m uzgoj se nastavlja u kavezima Ø 38 m gdje se uzgajaju do veličine od približno 350 g i do gustoće od 11,5 kg/m³ uzgojnog volumena.

II. varijanta

Uzgoj se obavlja u 42 kaveza. Mlađ se nasađuje u nasadnim skupinama slučajnim odabirom slobodnih mjesta za nasad, vodeći računa da je svaka nasadna skupina smještena u grupi ili u nizu, gdje ostaje na mjestu prvog postavljanja do izlova za prodaju. Mlađ se nasađuje u 20 kaveza Ø 16 m iz kojih se prebacuje u kaveze Ø 38 m koji se nalaze na istom mjestu. Nakon prebacivanja ribe PHD platforme Ø 16 m se izvlače i odlažu na čekanje do novog nasada (Slika 2.5-2).



Slika 2.5-2 Raspored nasada u kavezima (II. varijanta).

Prema ovoj varijanti uzgojnim kapaciteti bi se koristili na slijedeći način:

- Kavezi Ø 16 m su namijenjeni za uzgoj mlađi odnosno uzgoj riba u nasadnoj proizvodnoj godini,
- Za ovu studiju uzeta je najčešća nasadna veličina mlađi za lubina i komarču od 5 grama,
- Nasad mlađi je predviđen u proljeće ili na početku ljeta što se podudara s proizvodnim ciklusom u većini mrjestilišta lubina i komarče,
- Nasad mlađi u svaki pojedini kavez Ø 16 m je 500000 komada,
- Trajanje uzgoja u kavezima Ø 16 m s nasadom od 500000 komada traje najdulje do prosječne veličine od približno 40 g,
- Nakon uzgoja u kavezima Ø 16 m uzgoj se nastavlja u kavezima Ø 38 m gdje se uzgajaju do veličine od približno 350 g i do gustoće od 11,5 kg/m³ uzgojnog volumena.

III. varijanta

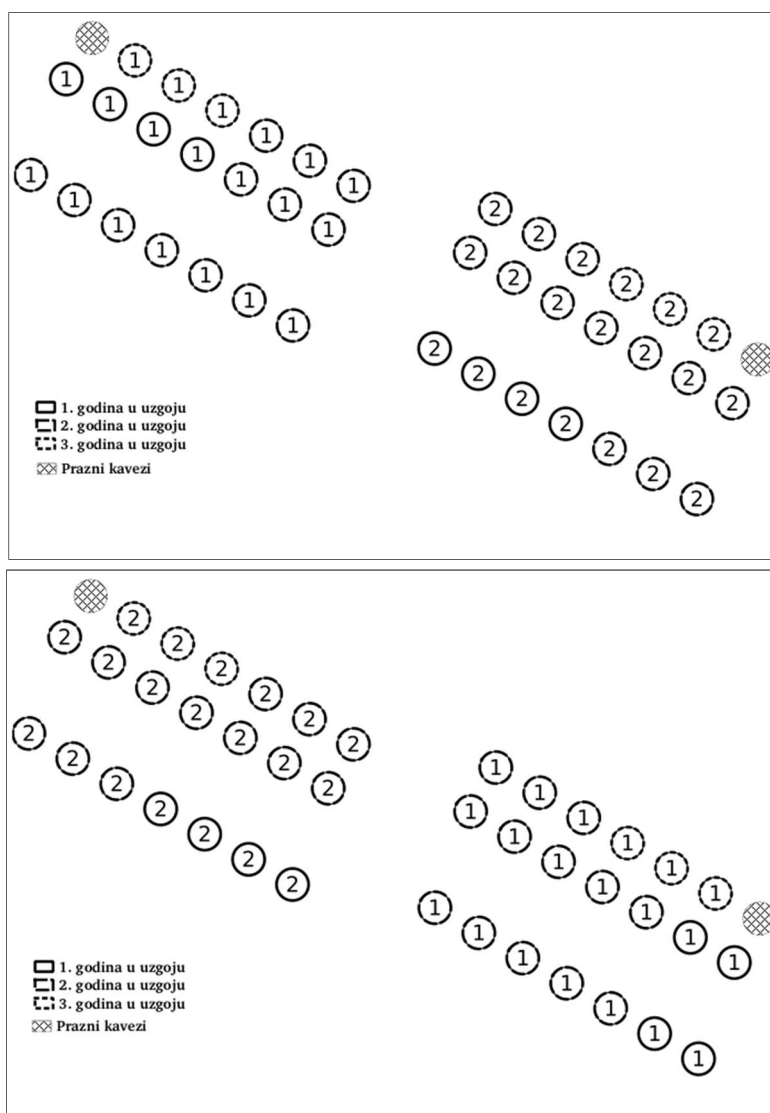
Uzgoj se obavlja u 42 kaveza. Uzgajalište je podijeljeno u dvije cjeline svaka od 21 uzgojnog mjesta za postavljanje kaveza. Mlađ se jedne godine nasađuje samo na jednu od dvije cjeline, a slijedeće godine na drugu cjelinu. Mlađ ostaje na mjestu prvog postavljanja do izlova za prodaju. Mlađ se nasađuje u 20 kaveza Ø 16 m iz kojih se prebacuje u kaveze Ø



38 m koji se nalaze na istom mjestu. Nakon prebacivanja ribe PHD platforme Ø 16 m se izvlače i odlažu na čekanje do novog nasada (Slika 2.5-3).

Prema ovoj varijanti uzgojnim kapaciteti bi se koristili na slijedeći način:

- Kavezi Ø 16 m su namijenjeni za uzgoj mlađi odnosno uzgoj riba u nasadnoj proizvodnoj godini,
- Za ovu studiju uzeta je najčešća nasadna veličina mlađi za lubina i komarču od 5 grama,
- Nasad mlađi je predviđen u proljeće ili na početku ljeta što se podudara s proizvodnim ciklusom u većini mrjestilišta lubina i komarče,
- Nasad mlađi u svaki pojedini kavez Ø 16 m je 460000 komada,
- Trajanje uzgoja u kavezima Ø 16 m s nasadom od 460000 komada traje najdulje do prosječne veličine od približno 40 g,
- Nakon uzgoja u kavezima Ø 16 m uzgoj se nastavlja u kavezima Ø 38 m gdje se uzgajaju do veličine od približno 350 g i do gustoće od 10,7 kg/m³ uzgojnog volumena.

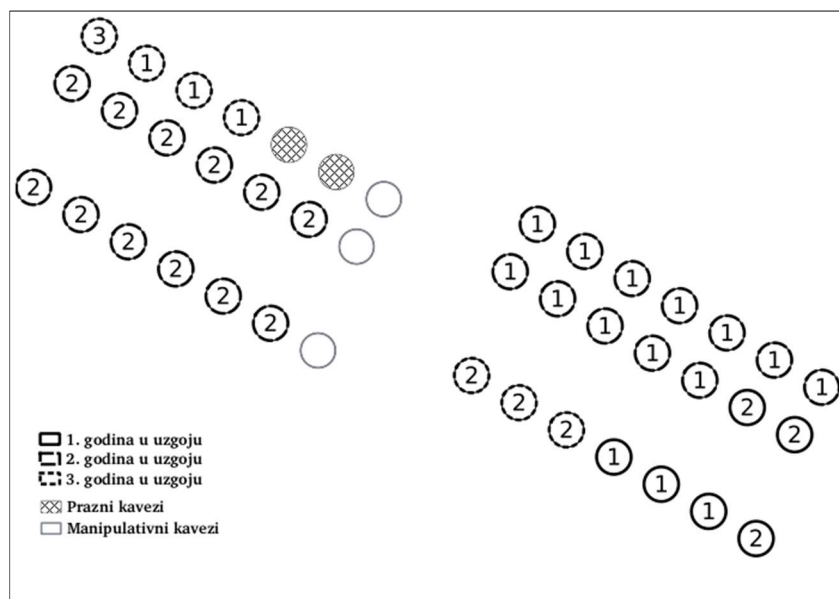


| Slika 2.5-3 Raspored nasada u kavezima (III. varijanta).



IV. varijanta

Uzgoj se obavlja u **39** kaveza. Mlađ se nasađuje u nasadnim skupinama slučajnim odabirom slobodnih mjesta za nasad, vodeći računa da je svaka nasadna skupina smještena u grupi ili u nizu, gdje ostaje na mjestu prvog postavljanja do izlova za prodaju. Mlađ se nasađuje u 18 kaveza Ø 16 m iz kojih se prebacuje u kaveze Ø 38 m koji se nalaze na istom mjestu. Nakon prebacivanja ribe PHD platforme Ø 16 m se izvlače i odlažu na čekanje do novog nasada (Slika 2.5-4).



Slika 2.5-4 Raspored nasada u kavezima (IV. varijanta).

Prema ovoj varijanti uzgojnim kapaciteti bi se koristili na slijedeći način:

- Kavezi Ø 16 m su namijenjeni za uzgoj mlađi odnosno uzgoj riba u nasadnoj proizvodnoj godini,
- Za ovu studiju uzeta je najčešća nasadna veličina mlađi za lubina i komarču od 5 grama,
- Nasad mlađi je predviđen u proljeće ili na početku ljeta što se podudara s proizvodnim ciklusom u većini mrjestilišta lubina i komarče,
- Nasad mlađi u svaki pojedini kavez Ø 16 m je 500000 komada,
- Trajanje uzgoja u kavezima Ø 16 m s nasadom od 500000 komada traje najdulje do prosječne veličine od približno 40 g,
- Nakon uzgoja u kavezima Ø 16 m uzgoj se nastavlja u kavezima Ø 38 m gdje se uzgajaju do veličine od približno 350 g i do gustoće od 11,5 kg/m³ uzgojnog volumena.



Procjena potrebnih strujanja morske vode radi opskrbe kaveza s otopljenim kisikom

Dopuna provjeri kapaciteta je napravljena temeljem bilanciranja mase i energije (u nastavku), a povratno je izvršena provjera potrebnog kapaciteta opskrbe kisikom pojedinih kaveza u zadanim uvjetima.

Ovo se čini dobrim načinom okvirnog utvrđivanja kapaciteta, jer je količina ulazne vode koja donosi kisik u kavez jednaka količini vode koja iznosi emitirane metabolite. Tako postavljanjem visokih kriterija za dopušteno smanjenje kisika postavljamo i zahtjevne kriterije za unos topivih tvari u vodeni stupac.

Za ocjenu nosivosti uzeta je metoda izračuna indeksa sniženja koncentracije otopljenoga kisika (Indeks sniženja kisika = I_{DO}) (Page et al. 2005.)

$$I_{DO} = \tau_{thres} / \tau_{fl}$$

I_{DO} predstavlja odnos vremena koje je potrebno da biomasa ribe reducira koncentraciju ambijentalnog kisika na određenu preporučenu razinu u uvjetima kada nema strujanja mora (τ_{thres}) i vrijeme koje je potrebno za izmjenu vode u kavezu za poznato strujanje mora (τ_{fl}).

Poteškoće u primjeni ovoga indeksa je smanjenje brzine strujanja mora kroz kavez zbog prepreke mrežnog tega i povećana izmjena vode koju uzrokuje plivanje ribe u kavezu. U tim okolnostima povećana gustoća mase u kavezu djeluje i pozitivno i negativno na brzinu izmjene vode, pa autori uzimaju da se voda izmjenjuje brzinom koju određuje strujanje pored kaveza.

Brzina redukcije koncentracije kisika se računa prema jednadžbi:

$$\tau_{thres} = (C_0 - C_{thres}) / R,$$

gdje je C_0 = ambijentalna koncentracija otopljenoga kisika, C_{thres} = minimalna koncentracija otopljenoga kisika u uzgajalištu, a R = brzina disanja riba po jedinici volumena kaveznog uzgajališta. R se računa iz brzine disanja, koja ovisi o temperaturi okoliša i o veličini ribe (Guinea, Fernandez, 1997; Tudor 1999; Herskin, Steffensen, 1998).

S obzirom na izloženost lokacije i preliminarna mjerenja na mjestu zahvata, oko kaveza se očekuje približno 100 % zasićenje morske vode kisikom, a minimalna koncentracija na uzgajalištu, odnosno u kavezima, ne bi smjela pasti ispod 5 mg/L. To je preporučena minimalna koncentracija za optimalno iskorištavanje hrane i izbjegavanje stresa uzgajanih organizama.

Potrošnja kisika disanjem riba u kavezu ovisi o biomasi, veličini organizama i temperaturi okoliša. Ova potrošnja kisika je izračunata na temelju bilance mase i energije na razini tjedna, a račun je napravljen radi procjene emisije tvari u okoliš koja slijedi u tekstu.

S obzirom da izbor brzine morske struje za računanje indeksa nije jednostavan, napravljen je izračun kritičnih brzina struje tijekom godine pri kojima je $I_{DO} = 1$.

Preporučeno smanjenje koncentracije kisika je napravljeno na temelju regresijskog odnosa koncentracije otopljenoga kisika za zasićenu morsku vodu (saliniteta 38 promila prema

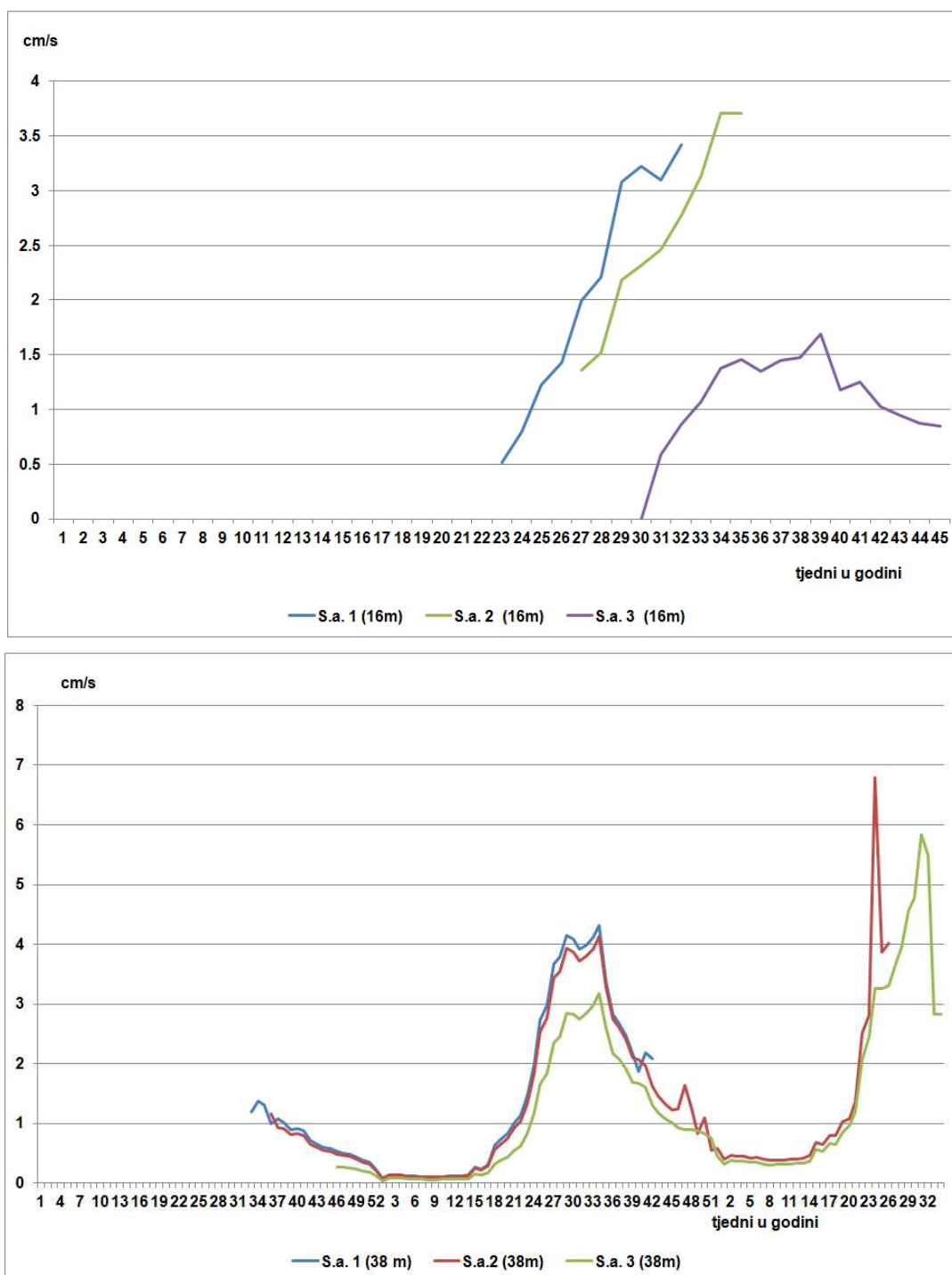


Weisu) (Parsons i sur., 1984) i preporučene minimalne koncentracije otopljenoga kisika od 5 mg/L.

Nakon preliminarnog pregleda rezultata, dovršen je tehnološki model predviđenog zahvata, te je napravljena procjena kritičnih brzina strujanja morske vode (pri kojima $I_{DO}=1$) za kaveze pojedinačno.

Za prikaz kritičnih brzina strujanja pri kojima je $I_{DO}=1$ obrađena je nepovoljnija varijanta u smislu emisije tvari u okoliš, odnosno uzet je uzgoj komarče koja postiže veći maksimalni metabolizam jata u kavezu od lubina (Slika 2.5-5).

U nastavku je prikazana potrebna brzinu strujanja kroz kavez Ø 16 m i kavez Ø 38m kojom se osigurava opskrba otopljenog kisika za tri nasadne kategorije komarče (Slika 2.5-5). Uzeta je nasadna količina od 500 000 komada mlađi od 5g i trajanje uzgoja u kavezima Ø 16 m do približno 40 g, a u kavezima Ø 38m nastavak uzgoja do izlova za prodaju. Iz prikaza se vidi da je potreban oprez u kontroli metabolizma (hranidbom) u razdoblju od 31. do 37. tjedna u drugoj godini uzgoja, što obuhvaća kolovoz i rujan. Kritično može biti u trećoj godini uzgoja kada prosječna potrošnja prelazi prosječna strujanja u području uzgoja. Tada je potrebno hranidbu uskladiti s rezultatima mjerenja otopljenog kisika u kavezu i u akvatoriju.



Slika 2.5-5 Procijenjene brzine strujanja morske vode kroz kaveze (Ø 16 m – slika gore i Ø 38 m – slika dolje) pri kojima indeks sniženja kisika poprima kritičnu vrijednost $I_{DO}=1$. Uzeti su prosječni kavezi svakog od tri nasada komarče, a vrijednosti su prikazane za uzgoj u kavezima Ø 16 m od nasada do prebacivanja u kaveze Ø 38 m te u kavezima Ø 38 m od prebacivanja do izlova za prodaju.



2.5.1. Osnovni tehnološki parametri uzgoja za procjenu utjecaja zahvata na okoliš

Okvir za procjenu utjecaja zahvata na okoliš na tehnološkim principima koji obuhvaćaju vrste riba koje se kolokvijalno ubrajaju u „bijelu ribu“, jest tehnologija uzgoja temeljena na nasadu mlađi proizvedene u kontroliranim uvjetima i na intenzivnom uzgoju koji se temelji na hranidbi riba suhim peletima. Imajući u vidu da u kaveznom uzgoju u Sredozemlju dominiraju lubin i komarča te da su ekstremi emisije tvari i energije nešto veći kod komarče, za utvrđivanje utjecaja zahvata na okoliš na načelima predostrožnosti prema okolišu maksimalni kapacitet je utvrđen na tehnološkom modelu uzgoja komarče.

I. varijanta

- **Parametri uzgoj za procjenu emisije**

- nasad mlađi	u 20 kaveza Ø 16 m = 10.000.000 komada
- prosječna nasadna masa ribe	+ 5 g
- preživljavanje	oko 80 %
- prosječna masa na izlovu	300 – 400 g
- izlovljeno na kraju ciklusa	3 000 t
- početak ciklusa	proljeće (travanj)
- izlovi	druga i treća kalendarska godina uzgoja listopad-listopad
- trajanje uzgoja	oko 70 tjedana

- **Utrošak hrane**

- utrošeno hrane	6230 t
- I.K.(Indeks Konverzije)	2,1 (kg hrane/kg ribe)

- **Uvjeti držanja – pretpostavka**

- broj kaveza	42 kaveza Ø38 m (povremeno u PHD platformama Ø38 m-20 kaveza Ø16 m)
- promjer kaveza za uzgoj	Ø16 i Ø38 m



- dubina mreža (do utega)	Ø16 = 10 m i Ø38 m=12 m
- mrežni teg	oko = 8-24 mm
- uzgojni volumen po kavezu	kavez Ø 16 m =2009 m ³ /kavez Ø 38 m =14 000 m ³
- uzgojni volumen (ukupno)	588 000 m ³
- maksimalna biomasa uzgojene ribe za prodaju po kavezu	oko 160 t
- završna maksimalna gustoća po uzgojnom vol.	do 11,5 kg m ³

- **Sidrenje kaveza**

Opisni (bezdimenzijski) nacrt sidrenja za „bateriju“ (od 2 x 6 kaveza) za uzgoj do veličine za prodaju dan je na Slika 2.5-6.

- broj sidrenih mreža	4 -2 od 14 sidrenih polja (s.p.); 2 od 7 s.p.
- način postavljanja kaveza	po dva u nizu u sidrenoj mreži i po jedan nizu u sidrenoj mreži
- dimenzija sidrenog polja	60 m x 60 m;
- duljina sidrina	oko 3 dubine
- sidrine su pričvršćene na sidreno polje (sidrenu mrežu) preko čeličnih obruča koje na dubini od 7 m podržavaju sidrene plutače (oko 1000 l). Ploče i plutače su povezane lancem prekidne čvrstoće 220 kN.	
- sidrine su izrađene od konopa polysteel ϕ 56 mm i lanaca od čelika (30 m; prekidna čvrstoća > 400 kN) (duljina sidrine oko 230 m)	
- sidrenje pomoću čelično- pješčanih sidara (Sand anch) mase 750 kg.	

- **Obraštaj na uzgojnim instalacijama.**

- maksimalni obraštaj po metru dužnom cijevi kaveza	oko 10 kg (nakon toga sam otpada)
- obraštaj po metru dužnom konopa	ϕ 40-48 mm do oko 7 kg

Pravovremenim uklanjanjem obraštaja značajno se mogu smanjiti količine obraštajnih organizama.



II. varijanta

Jednaka kao i I. varijanta. (*razlika je u rasporedu nasada ribe u kaveze*).

III. varijanta

• Parametri uzgoj za procjenu emisije

- nasad mlađi u 20 kaveza Ø 16 m = 9.200.000 komada
- prosječna nasadna masa ribe + 5 g
- preživljavanje oko 80 %
- prosječna masa na izlovu 300 – 400 g
- izloženo na kraju ciklusa 2740 t
- početak ciklusa proljeće (travanj)
- izlovi druga i treća kalendarska godina uzgoja listopad-listopad
- trajanje uzgoja oko 70 tjedana

• Utrošak hrane

- utrošeno hrane 5734 t
- I.K.(Indeks Konverzije) 2,1 (kg hrane/kg ribe)

• Uvjeti držanja – pretpostavka

- broj kaveza 42 kaveza Ø38 m (povremeno u PHD platformama Ø38 m - 20 kaveza Ø16 m)
- promjer kaveza za uzgoj Ø16 i Ø38 m
- dubina mreža (do utega) Ø16 = 10 m i Ø38 m=12 m
- mrežni teg oko = 8-24 mm



- uzgojni volumen po kavezu	kavez 14 000 m ³
- uzgojni volumen (ukupno)	588 000 m ³
- maksimalna biomasa uzgojene ribe za prodaju po kavezu	oko 150 t
- završna maksimalna gustoća po uzgojnom vol.	do 10,7 kg m ³

- **Sidrenje kaveza**

Opisni (bezdimenzionalni) tlocrt sidrenja za „bateriju“ (od 2 x 6 kaveza) za uzgoj do veličine za prodaju dan je na Slika 2.5-6.

- | | |
|-----------------------------|---|
| - broj sidrenih mreža | 4 - 2 od 14 sidrenih polja (s.p.); 2 od 7 s.p. |
| - način postavljanja kaveza | po dva u nizu u sidrenoj mreži i po jedan nizu u sidrenoj mreži |
| - dimenzija sidrenog polja | 60 m x 60 m |
| - duljina sidrina | oko 3 dubine |
- sidrine su pričvršćene na sidreno polje (sidrenu mrežu) preko čeličnih obruča koje na dubini od 7 m podržavaju sidrene plutače (oko 1000 l). Ploče i plutače su povezane lancem prekidne čvrstoće 220 kN.
- sidrine su izrađene od konopa polysteel ϕ 56 mm i lanaca od čelika (30 m; prekidna čvrstoća > 400 kN) (duljina sidrine oko 230 m)
- sidrenje pomoću čelično- pješčanih sidara (Sand anch) mase 750 kg.

- **Obraštaj na uzgojnim instalacija.**

- | | |
|---|----------------------------------|
| - maksimalni obraštaj po metru dužnom cijevi kaveza | oko 10 kg(nakon toga sam otpada) |
| - obraštaj po metru dužnom konopa | ϕ 40-48 mm do oko 7 kg |

Pravovremenim uklanjanjem obraštaja značajno se mogu smanjiti količine obraštajnih organizama.



IV. varijanta

- **Parametri uzgoj za procjenu emisije**

- nasad mlađi u 18 kaveza Ø 16 m = 10.000.000 komada
- prosječna nasadna masa + 5 g
ribe
- preživljavanje oko 80 %
- prosječna masa na izlovu 300 – 400 g
- izlovljeno na kraju ciklusa 2740 t
- početak ciklusa proljeće (travanj)
- izlovi druga i treća kalendarska godina uzgoja listopad-listopad
- trajanje uzgoja oko 70 tjedana

- **Utrošak hrane**

- utrošeno hrane 5704 t
- I.K.(Indeks Konverzije) 2,1 (kg hrane/kg ribe)

- **Uvjeti držanja – pretpostavka**

- broj kaveza 392 kaveza Ø38 m (povremeno u PHD platformama Ø38 m - 18 kaveza Ø16 m)
- promjer kaveza za uzgoj Ø16 i Ø38 m
- dubina mreža (do utega) Ø16 = 10 m i Ø38 m=12 m
- mrežni teg oko = 8-24 mm
- uzgojni volumen po kavezu cca kavez Ø 16 m =2009 m³ / kavez Ø 38 m =14 000 m³
- maksimalni uzgojni volumen (ukupno) 546 000 m³
- maksimalna biomasa uzgojene ribe za prodaju po kavezu oko 160 t



- završna maksimalna gustoća po uzgojnom vol. do 11,5 kg m³

- **Sidrenje kaveza**

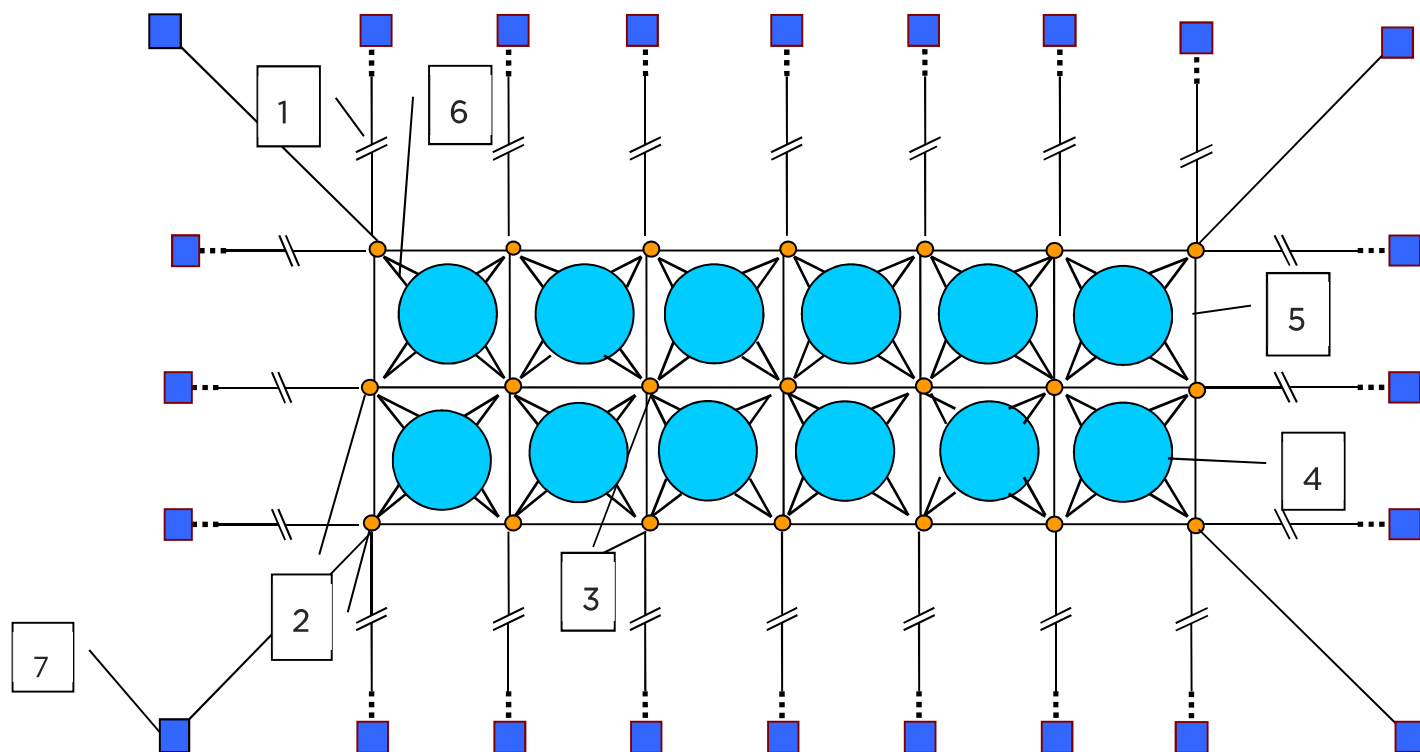
Opisni (bezdimenzionalni) tlocrt sidrenja za „bateriju“ (od 2 x 6 kaveza) za uzgoj do veličine za prodaju dan je na Slika 2.5-6.

- broj sidrenih mreža 4 -1 od 12 sidrenih polja (s.p.); 1 od 14 s.p. 1 od 6 s.p i 1 od 7 sp.
- način postavljanja kaveza po dva u nizu u sidrenoj mreži i po jedan nizu u sidrenoj mreži
- dimenzija sidrenog polja 60 m x 60 m;
- duljina sidrina oko 3 dubine
- sidrine su pričvršćene na sidreno polje (sidrenu mrežu) preko čeličnih obruča koje na dubini od 7 m podržavaju sidrene plutače (oko 1000 l). Ploče i plutače su povezane lancem prekidne čvrstoće 220 kN.
- sidrine su izrađene od konopa polysteel ϕ 56 mm i lanaca od čelika (30 m; prekidna čvrstoća > 400 kN) (duljina sidrine oko 230 m)
- sidrenje pomoću čelično-pješčanih sidara (Sand anch) mase 750 kg.

- **Obraštaj na uzgojnim instalacija.**

- maksimalni obraštaj po metru dužnom cijevi kaveza oko 10 kg (nakon toga sam otpada)
- obraštaj po metru dužnom konopa ϕ 40-48 mm do oko 7 kg

Pravovremenim uklanjanjem obraštaja značajno se mogu smanjiti količine obraštajnih organizama.



Slika 2.5-6 Opisni tlocrt sidrenja za „bateriju“/flotu od 12 kaveza: 1-bočna sidrina (POLYSTEEL Ø 56 mm) s lancem (prekidna čvrstoća 400-490 kN) i čelino - pješčanim sidrom (SAND ANCH) 750 kg; 2- Polietilenska plutača na čelu (nosivost 1600 t - drži napetost sidrene armature); 3- Polietilenska plutača nosivosti 1000 t (drže napetost sidrene armature); 4- PHD platforma s mrežnim kavezom; 5-Sidrena armatura POLYSTEEL Ø 48 mm; 6- Konopi (POLYSTEEL Ø 48 mm) koji povezuju sidrenu armaturu s PHD platformom; 7- Dodatno sidro na čeonj strani usidrene flote.



2.5.2. Temeljni tehnološki parametri za procjenu emisije u okoliš

I. i II. varijanta

Uzgoj za godišnju proizvodnju 3000 t komarče temelji se na sljedećim parametrima uzgoja:

- Nasad mlađi (5 g) predviđen je u tri nasadne skupine (S.a.1; S.a.2; S.a.3) kako bi se pokrila cijela godina ravnomjernom prodajom ribe.
- Mlađ se nasađuje u 20 kaveza Ø 16 m u količini od po 500 000 komada po kavezu.
- Uzgoj ribe u kavezima Ø 16 m traje od nasada do najviše 40 g, odnosno do ljeta ili rane jeseni iste kalendarske godine, kada se riba prebacuje u kaveze Ø 38 m. Prebacuje se jedan kavez Ø 16 m u jedan kavez Ø 38 m. Prebacivanje se odvija u istom sidrenom polju tako da nasad jednog kaveza ostaje na istom mjestu od nasada do izlova za prodaju.
- Prodaja započinje u rujnu u drugoj kalendarskoj uzgojnoj godini i završava u kolovozu u trećoj kalendarskoj godini.

III. varijanta

Uzgoj za godišnju proizvodnju 2740 t komarče temelji se na sljedećim parametrima uzgoja:

- Nasad mlađi (5 g) predviđen je u tri nasadne skupine (S.a.1; S.a.2; S.a.3) kako bi se pokrila cijela godina ravnomjernom prodajom ribe.
- Mlađ se nasađuje u 20 kaveza Ø 16 m u količini od po 460 000 komada po kavezu.
- Uzgoj ribe u kavezima Ø 16 m traje od nasada do najviše 40 g, odnosno do ljeta ili rane jeseni iste kalendarske godine, kada se riba prebacuje u kaveze Ø 38 m. Prebacuje se jedan kavez Ø 16 m u jedan kavez Ø 38 m. Prebacivanje se odvija u istom sidrenom polju tako da nasad jednog kaveza ostaje na istom mjestu od nasada do izlova za prodaju.
- Prodaja započinje u rujnu u drugoj kalendarskoj uzgojnoj godini i završava u kolovozu u trećoj kalendarskoj godini.



IV. varijanta

Uzgoj za godišnju proizvodnju 2740 t komarče temelji se na sljedećim parametrima uzgoja:

- Nasad mlađi (5 g) predviđen je u tri nasadne skupine (S.a.1; S.a.2; S.a.3) kako bi se pokrila cijela godina ravnomjernom prodajom ribe.
- Mlađ se nasaduje u 18 kaveza Ø 16 m u količini od po 500 000 komada po kavezu.
- Uzgoj ribe u kavezima Ø 16 m traje od nasada do najviše 40 g, odnosno do ljeta ili rane jeseni iste kalendarske godine, kada se riba prebacuje u kaveze Ø 38 m. Prebacuje se jedan kavez Ø 16 m u jedan kavez Ø 38 m. Prebacivanje se odvija u istom sidrenom polju tako da nasad jednog kaveza ostaje na istom mjestu od nasada do izlova za prodaju.

Prodaja započinje u rujnu u drugoj kalendarskoj uzgojnoj godini i završava u kolovozu u trećoj kalendarskoj godini.



2.5.3. Plan popunjenosti kaveza

Plan popunjenosti kaveza po tjednima u kalendarskoj godini dan je u tablicama u nastavku.

Tablica 2.5-1 Plan popunjenosti kaveza za I., II. i III. varijantu.

PRVA SKUPINA KAVEZA											DRUGA SKUPINA KAVEZA				
TJEDAN	treća generacija						prva generacija			ukupno kaveza na prvoj skupini	TJEDAN	druga generacija			ukupno kaveza na drugoj skupini
	16 I	16 II	16 III	38 I	38 II	38 III	38 I	38 II	38 III			38 I	38 II	38 III	
1	0	0	0	0	0	0	0	10	3	13	1	4	13	3	20
2	0	0	0	0	0	0	0	10	3	13	2	4	13	3	20
3	0	0	0	0	0	0	0	9	3	12	3	4	13	3	20
4	0	0	0	0	0	0	0	9	3	12	4	4	13	3	20
5	0	0	0	0	0	0	0	9	3	12	5	4	13	3	20
6	0	0	0	0	0	0	0	8	3	11	6	4	13	3	20
7	0	0	0	0	0	0	0	8	3	11	7	4	13	3	20
8	0	0	0	0	0	0	0	8	3	11	8	4	13	3	20
9	0	0	0	0	0	0	0	7	3	10	9	4	13	3	20
10	0	0	0	0	0	0	0	7	3	10	10	4	13	3	20
11	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9	11	4	13	3	20
12	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9	12	4	13	3	20
13	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9	13	4	13	3	20
14	0	0	0	0	0	0	0	5	3	8	14	4	13	3	20
15	0	0	0	0	0	0	0	5	3	8	15	4	13	3	20
16	0	0	0	0	0	0	0	4	3	7	16	4	13	3	20
17	4	0	0	0	0	0	0	4	3	11	17	4	13	3	20



PRVA SKUPINA KAVEZA											DRUGA SKUPINA KAVEZA				
TJEDAN	treća generacija						prva generacija			ukupno kaveza na prvoj skupini	TJEDAN	druga generacija			ukupno kaveza na drugoj skupini
	16 I	16 II	16 III	38 I	38 II	38 III	38 I	38 II	38 III			38 I	38 II	38 III	
18	4	0	0	0	0	0	0	4	3	11	18	4	13	3	20
19	4	0	0	0	0	0	0	3	3	10	19	4	13	3	20
20	4	0	0	0	0	0	0	3	3	10	20	4	13	3	20
21	4	0	0	0	0	0	0	2	3	9	21	4	13	3	20
22	4	0	0	0	0	0	0	2	3	9	22	4	13	3	20
23	4	0	0	0	0	0	0	2	3	9	23	4	13	3	20
24	4	0	0	0	0	0	0	1	3	8	24	4	13	3	20
25	4	0	0	0	0	0	0	1	3	8	25	4	13	3	20
26	4	5	0	0	0	0	0	1	3	13	26	4	13	3	20
27	4	10	0	0	0	0	0	1	3	18	27	4	13	3	20
28	4	13	0	0	0	0	0	0	3	20	28	4	13	3	20
29	4	13	0	0	0	0	0	0	2	19	29	4	13	3	20
30	4	13	0	0	0	0	0	0	2	19	30	4	13	3	20
31	4	13	3	0	0	0	0	0	2	22	31	4	13	3	20
32	4	13	3	0	0	0	0	0	1	21	32	4	13	3	20
33	0	13	3	4	0	0	0	0	1	21	33	4	13	3	20
34	0	13	3	4	0	0	0	0	1	21	34	4	13	3	20
35	0	13	3	4	0	0	0	0	0	20	35	4	13	3	20
36	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	36	4	13	3	20
37	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	37	3	13	3	19
38	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	38	3	13	3	19



PRVA SKUPINA KAVEZA											DRUGA SKUPINA KAVEZA				
TJEDAN	treća generacija						prva generacija			ukupno kaveza na prvoj skupini	TJEDAN	druga generacija			ukupno kaveza na drugoj skupini
	16 I	16 II	16 III	38 I	38 II	38 III	38 I	38 II	38 III			38 I	38 II	38 III	
39	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	39	3	13	3	19
40	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	40	2	13	3	18
41	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	41	2	13	3	18
42	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	42	1	13	3	17
43	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	43	1	13	3	17
44	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	44	1	13	3	17
45	0	0	3	4	13	0	0	0	0	20	45	1	13	3	17
46	0	0	0	4	13	3	0	0	0	20	46	0	13	3	16
47	0	0	0	4	13	3	0	0	0	20	47	0	13	3	16
48	0	0	0	4	13	3	0	0	0	20	48	0	12	3	15
49	0	0	0	4	13	3	0	0	0	20	49	0	12	3	15
50	0	0	0	4	13	3	0	0	0	20	50	0	11	3	14
51	0	0	0	4	13	3	0	0	0	20	51	0	11	3	14
52	0	0	0	4	13	3	0	0	0	20	52	0	11	3	14



Tablica 2.5-2 Plan popunjenosti kaveza za IV. varijantu.

PRVA SKUPINA KAVEZA										DRUGA SKUPINA KAVEZA				UKUPNO ZAUZETIH MJESTA
TJEDAN	treća generacija						prva generacija			TJEDAN	druga generacija			
	16 I	16II	16III	38 I	38 II	38III	38 I	38 II	38III		38 I	38 II	38III	
1	0	0	0	0	0	0	0	9	3	1	3	12	3	30
2	0	0	0	0	0	0	0	9	3	2	3	12	3	30
3	0	0	0	0	0	0	0	8	3	3	3	12	3	29
4	0	0	0	0	0	0	0	8	3	4	3	12	3	29
5	0	0	0	0	0	0	0	8	3	5	3	12	3	29
6	0	0	0	0	0	0	0	7	3	6	3	12	3	28
7	0	0	0	0	0	0	0	7	3	7	3	12	3	28
8	0	0	0	0	0	0	0	7	3	8	3	12	3	28
9	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9	3	12	3	27
10	0	0	0	0	0	0	0	6	3	10	3	12	3	27
11	0	0	0	0	0	0	0	6	3	11	3	12	3	27
12	0	0	0	0	0	0	0	5	3	12	3	12	3	26
13	0	0	0	0	0	0	0	5	3	13	3	12	3	26
14	0	0	0	0	0	0	0	5	3	14	3	12	3	26
15	0	0	0	0	0	0	0	4	3	15	3	12	3	25
16	0	0	0	0	0	0	0	4	3	16	3	12	3	25
17	3	0	0	0	0	0	0	4	3	17	3	12	3	28



PRVA SKUPINA KAVEZA										DRUGA SKUPINA KAVEZA				UKUPNO ZAUZETIH MJESTA
TJEDAN	treća generacija						prva generacija			TJEDAN	druga generacija			
	16 I	16II	16III	38 I	38 II	38III	38 I	38 II	38III		38 I	38 II	38III	
18	3	0	0	0	0	0	0	3	3	18	3	12	3	27
19	3	0	0	0	0	0	0	3	3	19	3	12	3	27
20	3	0	0	0	0	0	0	2	3	20	3	12	3	26
21	3	0	0	0	0	0	0	2	3	21	3	12	3	26
22	3	0	0	0	0	0	0	2	3	22	3	12	3	26
23	3	0	0	0	0	0	0	1	3	23	3	12	3	25
24	3	0	0	0	0	0	0	1	3	24	3	12	3	25
25	3	0	0	0	0	0	0	1	3	25	3	12	3	25
26	3	5	0	0	0	0	0	0	3	26	3	12	3	29
27	3	12	0	0	0	0	0	0	3	27	3	12	3	36
28	3	12	0	0	0	0	0	0	3	28	3	12	3	36
29	3	12	0	0	0	0	0	0	2	29	3	12	3	35
30	3	12	0	0	0	0	0	0	2	30	3	12	3	35
31	3	12	3	0	0	0	0	0	2	31	3	12	3	38
32	3	12	3	0	0	0	0	0	2	32	3	12	3	38
33	0	12	3	3	0	0	0	0	1	33	3	12	3	37
34	0	12	3	3	0	0	0	0	1	34	3	12	3	37
35	0	12	3	3	0	0	0	0	1	35	3	12	3	37



PRVA SKUPINA KAVEZA										DRUGA SKUPINA KAVEZA				UKUPNO ZAUZETIH MJESTA
TJEDAN	treća generacija						prva generacija			TJEDAN	druga generacija			
	16 I	16II	16III	38 I	38 II	38III	38 I	38 II	38III		38 I	38 II	38III	
36	0	0	3	3	12	0	0	0	0	36	3	12	3	36
37	0	0	3	3	12	0	0	0	0	37	3	12	3	36
38	0	0	3	3	12	0	0	0	0	38	3	12	3	36
39	0	0	3	3	12	0	0	0	0	39	3	12	3	36
40	0	0	3	3	12	0	0	0	0	40	2	12	3	35
41	0	0	3	3	12	0	0	0	0	41	2	12	3	35
42	0	0	3	3	12	0	0	0	0	42	1	12	3	34
43	0	0	3	3	12	0	0	0	0	43	1	12	3	34
44	0	0	3	3	12	0	0	0	0	44	1	12	3	34
45	0	0	3	3	12	0	0	0	0	45	1	12	3	34
46	0	0	0	3	12	3	0	0	0	46	0	11	3	32
47	0	0	0	3	12	3	0	0	0	47	0	11	3	32
48	0	0	0	3	12	3	0	0	0	48	0	11	3	32
49	0	0	0	3	12	3	0	0	0	49	0	10	3	31
50	0	0	0	3	12	3	0	0	0	50	0	10	3	31
51	0	0	0	3	12	3	0	0	0	51	0	10	3	31
52	0	0	0	3	12	3	0	0	0	52	0	9	3	30



2.6. Bilanca materijala i energije

2.6.1. Osnovni tehnološki parametri izrade bilance materijala i energije

Bilanca materijala i energije u uzgoju odnosi se na procese koji su posljedica hranidbe riba u kavezu. Dio ponuđene hrane ribe progutaju, a dio propadne iz kaveza u okoliš (do 5 %, Stucchi i sur., 2005.). Progutana hrana se djelomično probavi (bjelančevine i masti oko 90%, ugljikohidrati oko 70 %) i unese u metaboličke procese organizma. Dio probavljene hrane se u anaboličkim procesima ugradi u rast organizma, a dio hrane se katabolizira (do CO_2 , H_2O NH_4 i sl.) radi dobivanja potrebne energije. Brzina anabolizma i katabolizma ovisi o veličini riba i o temperaturi okoliša, što je obuhvaćeno u poglavljima u kojima je obrazložena metoda procjene prirasta i metoda procjene dinamike hranjenja riba u uzgoju.

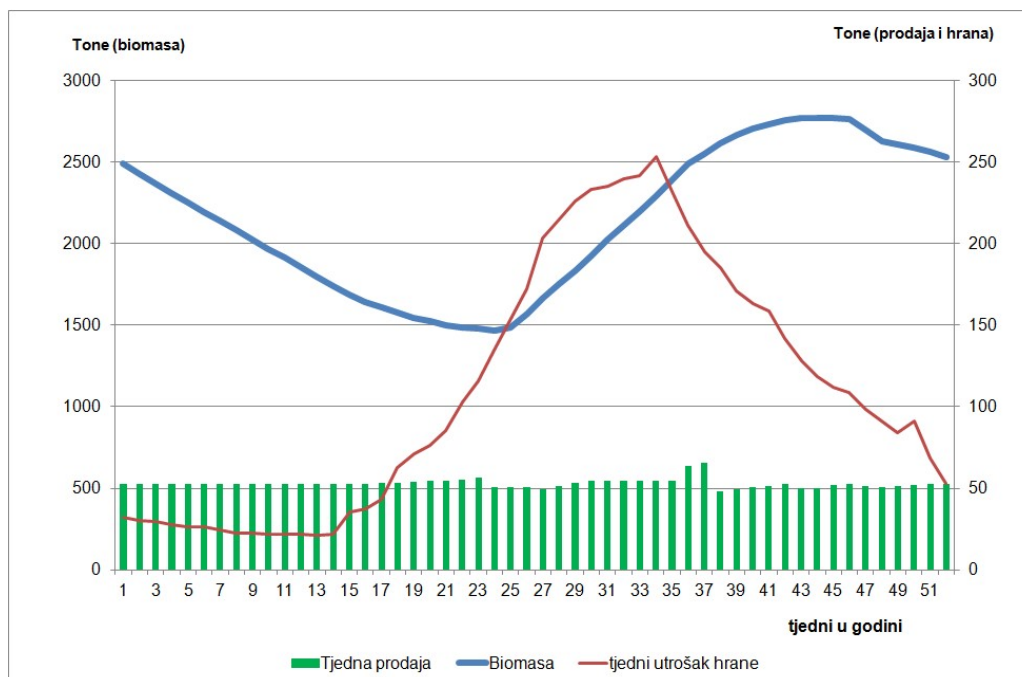
Tjedna bilanca materijala i energije napravljena je na osnovi procjene tjednog prirasta ribe, na temelju procjene tjednog unosa hrane tijekom uzgojnog ciklusa, na kemijskom sastavu komarče (podaci kemijskih analiza iz proizvodnje uzgajališta investitora) i na kemijskom sastavu hrane koja se koristi.

Najveći dio hrane koji propadne kroz kavez biva pojeden od organizama oko kaveza, među kojima dominira ihtiofauna. Metabolizam organizama okolne ihtiofaune je sličan uzgajanim vrstama, pa se u pogledu emisije najveći dio propale hrane može tretirati jednako kao hrana koju su pojele uzgajane ribe.

Unos hrane i izlovi

Temeljni princip izračuna potrošnje hrane, koja je uz prirast temelj za izračun bilance materije i energije, prikazan je u prethodnom poglavlju, kao i slike koje prikazuju ovisnost relativnog dnevnog unosa hrane u kavez.

Procjena ukupne potrošnje hrane, kao i kretanje ukupne mase riba s izlovima, obrađeni su za cijelo uzgajalište tijekom godine za odabranu (IV.) varijantu uzgoja (Slika 2.6-1).



Slika 2.6-1 Procjena kretanja biomase, utroška hrane i izlova tijekom godine, na cijelom uzgajalištu za odabranu varijantu uzgoja (IV. varijanta). Biomasa je prikazana kao stanje na kraju svakog tjedna u tonama, a utrošak hrane i prodaja kao ukupna količina tona/tjedno.

2.6.2. Izbor vrste za procjenu emisije tvari u okoliš

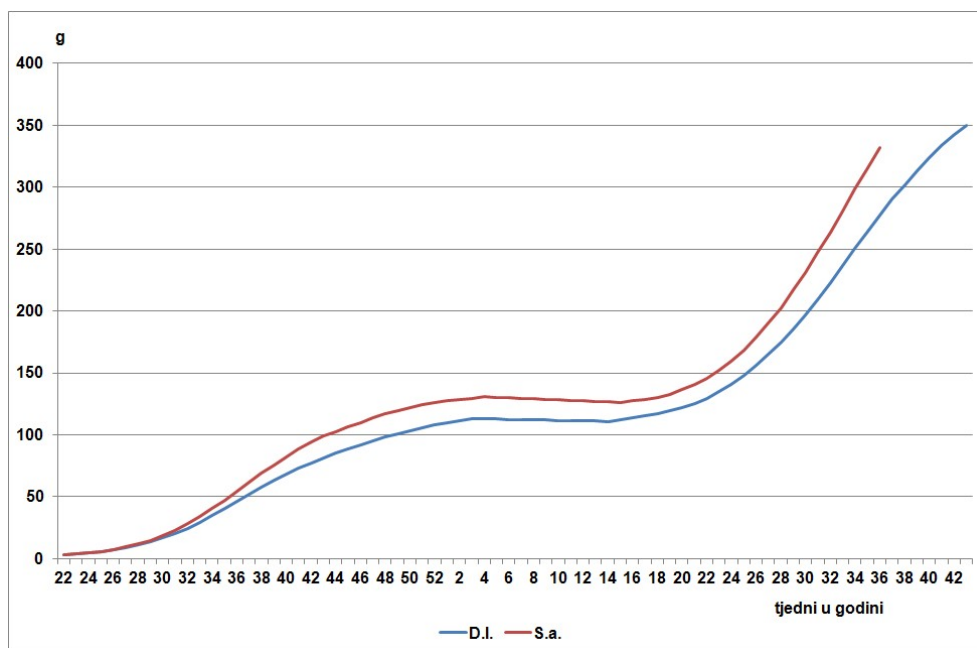
Jedan od temeljnih parametara za utvrđivanje uzgojnog kapaciteta je prihvatljivost zahvata s obzirom na utjecaj na okoliš. U jednoznačnim zahvatima, neovisno o kompleksnosti same procjene, može se postaviti temeljni tehnološki model kojem se u postupku procjene utvrđuje prihvatljivost zahvata. U uzgoju bijele ribe postoji mogućnost uzgoja više vrsta, a trajanje zahvata od deset i više godina ne može obuhvatiti, niti bi trebao ograničiti poslovnu fleksibilnost i tehnološku inovativnost. Kako ipak ne bi došlo do neprihvatljivog utjecaja zahvata na okoliš pristupili smo procjeni, po principu predostrožnosti, i odredili prihvatljivost u varijanti najvećeg utjecaja zahvata na okoliš.

Izbor vrste predstavlja važan parametar jer vrste koje brže rastu daju mogućnost veće iskoristivosti uzgojnih kapaciteta, odnosno veću godišnju proizvodnju po jedinici uzgojnog volumena. To najčešće predstavlja i varijantu najveće emisije tvari i energije u okoliš.

Kako bismo izabrali najpogodniju vrstu u gore navedenom smislu, a imajući u vidu da kvalitetni podaci za razvijanje modela postoje samo za lubina i komarču, napravljena je usporedba emisije tvari u okoliš iz kaveza lubina i komarče (Slika 2.6-2 do Slika 2.6-5 **Error! Reference source not found.**). Metoda procjene je opisana dalje u tekstu gdje je dana i procjena emisije zahvata na okoliš.



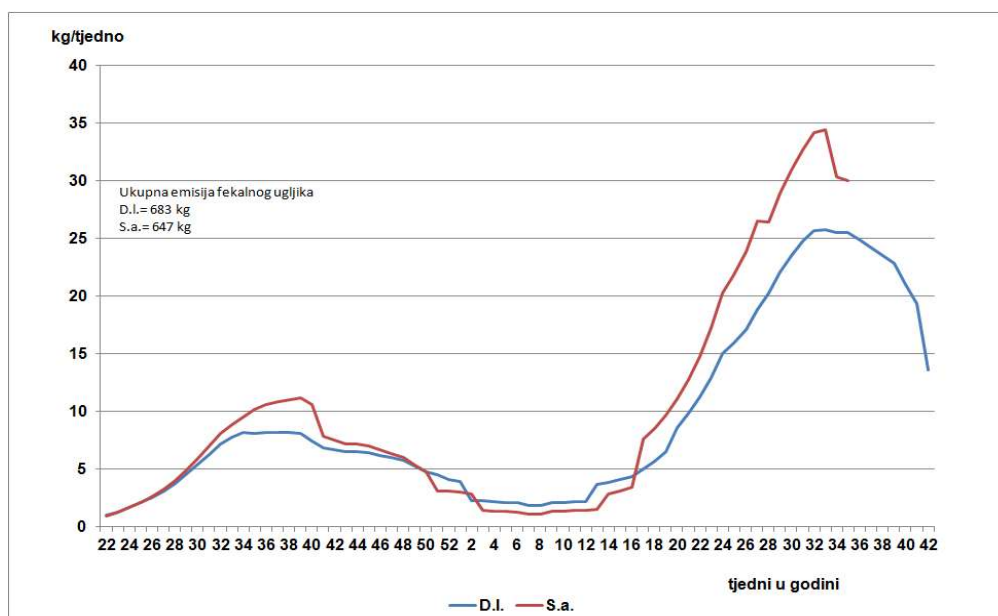
Na idućoj slici (Slika 2.6-2) se vidi da je rast komarče, od mlađi do veličine za prodaju, 20-25 % brži nego što je rast lubina. Zato je u zadanom volumenu, moguće uzgojiti više komarče nego lubina.



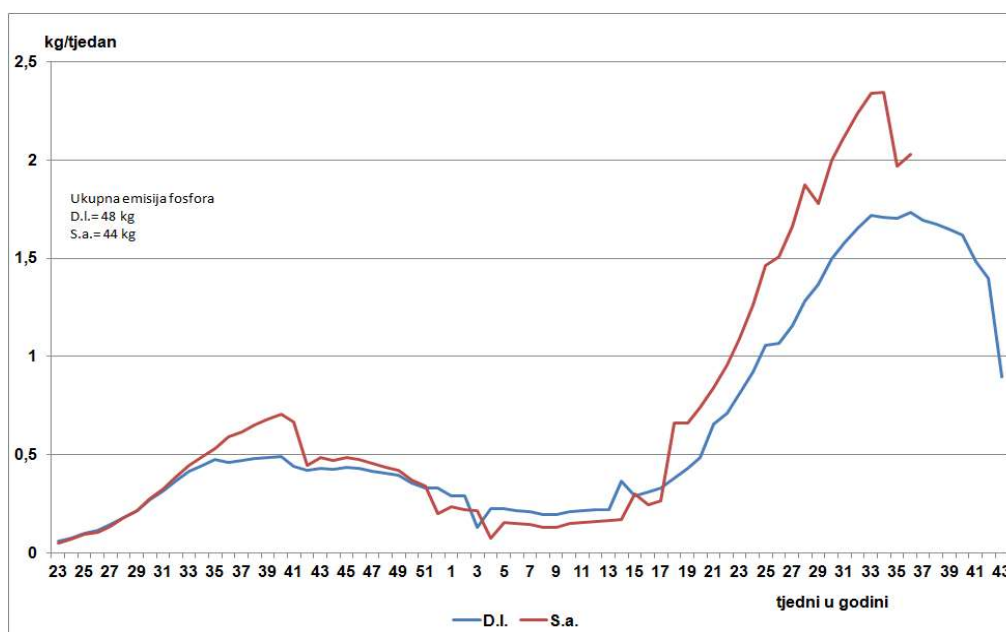
Slika 2.6-2 Usporedni prikaz rasta lubina i komarče u kaveznom uzgoju u uvjetima prosječnih temperatura za Srednji Jadran.

Slika 2.6-3, Slika 2.6-4 i Slika 2.6-5 prikazuju usporedbu procjene emisije ugljika, dušika i fosfora iz kaveza u kojeg je nasađeno 100 000 komada mlađi lubina i komarče uz uvjete izostale smrtnosti za vrijeme trajanja uzgoja.

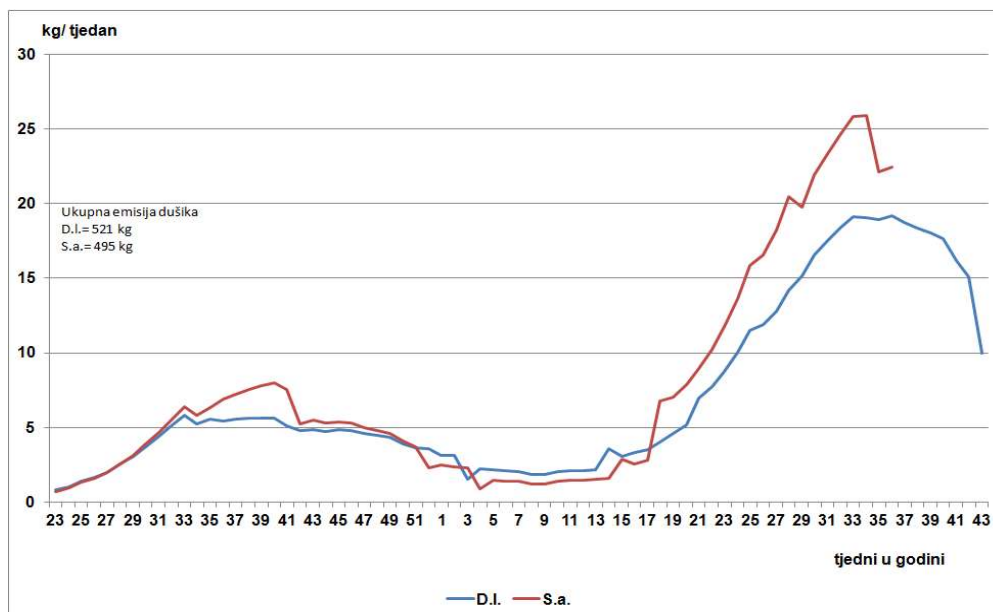
Ukupna emisija fekalnog ugljika od nasada mlađi do uzgojene ribe za prodaju, po jednom kavezu, veća je (5,5 %) kod lubina (683 kg) nego kod komarče (647 kg), ali je zbog brzine rasta maksimalna tjedna emisija znatno veća (35 %) kod komarče (oko 35 kg/tjedan) nego kod lubina (oko 26 kg/tjedan). Analogno tome je i s emisijom fosfora i dušika. Ukupno veća emisija tvari iz kaveza lubina se neutralizira manjim raspoloživim uzgojnim kapacitetom za lubina zbog duljine uzgojnog ciklusa (-8%). Kod komarče ostaju veći ekstremi emisije tvari pa je uzgoj komarče procijenjen kao uzgoj čija analiza predstavlja bolju procjenu odnosa uzgojnog kapaciteta i neželjenih posljedica emisije tvari u okoliš.



Slika 2.6-3 Usporedni prikaz procjene emisije fekalnog ugljika iz kaveza lubina i komarče.



Slika 2.6-4 Usporedni prikaz procjene emisije ukupnog fosfora iz kaveza lubina i komarče.



Slika 2.6-5 Usporedni prikaz procjene emisije ukupnog dušika iz kaveza lubina i komarče.

2.6.3. Emisija tvari u okoliš

Kako bi se mogao procijeniti utjecaj nekog zahvata, potrebno je dati kvalitativnu i kvantitativnu procjenu tvari koje taj zahvat emitira u okoliš. Odabir tvari koje će se procjenjivati ovisi o dva osnovna kriterija, a to su toksičnost i biološka aktivnost. U uzgoju lubina i komarče se, prema klasifikaciji zagađivača koju daje GESAMP (1996.), mogu naći jedino značajnije količine zagađivača I. klase (nutrijenti i prirodna organska tvar u obliku suspendiranih čestica, amonijaka ili drugih tvari koje trebaju kisik za razgradnju) koje su posljedica hranidbe.

Emisija zagađivača II. klase (patogeni organizmi) je moguća putem njihovog umnažanja na uzgajalištu za vrijeme eventualne epidemije. Ovaj se dio ne može procjenjivati, jer se očekuje da se provode zootehničke mjere kojima se takav proces potpuno sprječava i koje su u izravnom ekonomskom interesu uzgajivača. Tome treba dodati da sva uvezena hrana ima veterinarsku deklaraciju o sanitarnoj ispravnosti, te da nema zagađivača ove kategorije.

Da bi se mogao procijeniti utjecaj zahvata na okoliš, treba također procijeniti distribuiranje emitiranih tvari u području zahvata i put uklanjanja iz područja zahvata. Za procjenu raspodjele i puta, osim poznavanja uvjeta staništa, treba utvrditi dinamiku emisije koja može biti: kontinuirana, povremena i slučajna. Ova ocjena ovisi i o jediničnom periodu procjene. Zbog relativno malo istraživanja u području nutricionističke fiziologije lubina i komarče na satnoj skali i zbog značajnih oscilacija temperature okoliša u dijelu godine na dnevnoj skali, za procjenu emisije smo odabrali jedinični period od jednog tjedna. Emisija tvari iz uzgajališta ribe u okoliš može biti dvojaka - u česticama ili otopljen. Kod hranidbe



suhom hranom nailazimo i na emisiju nepojedenih peleta u područje zahvata. Čestice, odnosno krute tvari, dijelom se talože na morskom dnu, a dijelom se razgrađuju ili ih konzumiraju drugi organizmi dok tonu u vodenom stupcu. Otopljene tvari se razrjeđuju u morskoj vodi. Ugradnja izlučenih metabolita i nepojedene hrane, osim o fizičkim, kemijskim i biološkim karakteristikama šireg područja zahvata, ovisi i o biološkoj upotrebljivosti pojedine emitirane tvari.

Prema biološkoj aktivnosti, emitirane tvari možemo podijeliti na:

- a) prirodne metaboličke produkte
- b) nepojedenu hranu
- c) tvari koje se unose veterinarskim i zootehničkim mjerama, a služe za očuvanje homeostatskih mehanizama uzgajanih organizama (antibiotici, bakteriostatici, dezinficijensi, protuobraštajni premazi, itd.).

S obzirom na sve veću pažnju znanosti, politike i javnosti prema unosu farmaceutskih i drugih preparata u okoliš, marikultura se kao novija djelatnost temelji na prevenciji (zoo higijena, vakcinacija) i na upotrebi tvari visoke razgradivosti ili tvari koje se minimalno emitiraju u okoliš.

Tijekom izvođenja uzgoja ribe, najznačajnije za emisiju u okoliš, prema količini i mogućim efektima, jesu posljedice procesa hranjenja, tj. hrana i metabolički produkti njene razgradnje. Hranjenje je sastavni dio dnevnog življenja organizama, te je načelno nepromijenjeno procesom uzgoja. Isti temeljni principi svrstavanja vrijede i za posljedično emitirane tvari. Razlike u trofičkom vrednovanju uzgojnih od prirodnih populacija određene su gustoćom uzgojne populacije, stacionarnim položajem uzgojne populacije, te unosom tvari i hranidbene energije koja nije nastala u području u užem smislu trofički povezanom s područjem zahvata.

Tablica 2.6-1 Emisije tvari koje su posljedica hranjenja, a najčešći su i najvažniji predmet rasprave prema mogućem utjecaju na okoliš.

EMITIRANA TVAR	IZLUČIVANJE U OTOPLJENOM OBLIKU	IZLUČIVANJE KRUTO- ČESTICE	KOMENTAR
Nepojedena hrana		+	Pada na dno ili je pojedu okolne ribe
Feces		+	Sporo tone i 10-50% stigne na dno
CO ₂	+		U moru nema izmjerenih promjena pH vrijednosti
Dušik	+	+	80% se izlučuje otopljen
Fosfor	+	+	Nije potpuno jasan omjer otopljenog i neotopljenog P

Emitirana organska tvar (feces, hrana) najčešće se prikazuje kao emisija neotopljenoga organskog ugljika ili kao ukupno potrebna količina kisika za potpunu oksidaciju emitirane



tvori. Kvantitativna procjena emitiranih tvari na kaveznim uzgajalištima ima brojne reference u literaturi (Burd B., 2000.) (FAO, 1992.). Rasponi emisije u literaturi ukazuju na moguće velike razlike u različitim uzgajalištima. Brojni su navodi o emisiji i o njenim utjecajima (Aure i Stigebrandt, 1990; Sowles, 1994; Tonja, 1996; FAO, 1992; Strain P.M. i Haragrave B.T., 2005; Cromey C.J. i Black K.D., 2005.) kod riba uzgajanih s prešanim peletom ili ekstrudiranim peletom.

Izračun emisije u ovoj studiji bilo je potrebno izvršiti cjelovito na načelima koje iznose Bureau i Cho, (2001); Beveridge, (1996); Pillay, (1996.), Strain P.M. i Haragrave B.T. (2005.); Cromey C.J. i Black K.D. (2005.). Za procjenu potrošnje kisika uzeta je bilanca energije, a vrednovanje je napravljeno na temelju poznatih bioenergetskih parametara za ribe (Brett i Growes, 1979).

Kemijski sastav uzgajane ribe:

18 %-proteini,

10 %-masti i

0,4 %-fosfor

(masti uključuju i perivisceralnu masnoću koja u vrijeme tova može porasti).

Kemijski sastav hrane:

bjelančevine 50 %-mlađ, -44 %- uzgojena riba za prodaju

masti 18 %-mlađ, 22 %-uzgojene ribe za prodaju

fosfor 0,8 %

ugljikohidrati 13 %

Sastav hrane je uzet za izračun ekološki najnepovoljnije emisije. Na tržištu postoji i ekološki prihvatljivija hrana koja će velikim dijelom biti korištena na ovom uzgajalištu.

- energetska vrijednost pojedinih komponenti hrane (23,66KJ/g-proteini, 39,57KJ/g-masti)
- probavljivost pojedinih komponenti hrane (90 %-proteini, 90 %-masti)
- oksokalorična vrijednost (13,77KJ/g O₂)
- respiracijski kvocijent RQ (0,8-proteini, 0,7-masti).

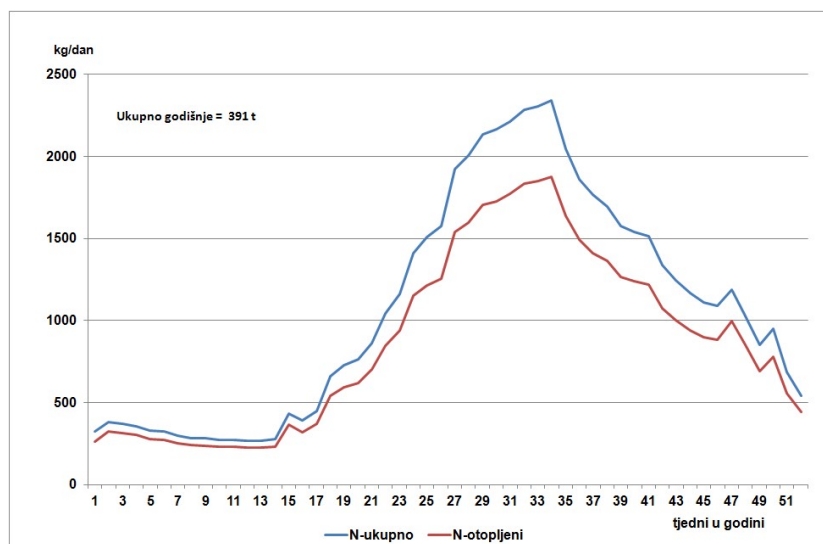
Za procjenu emisije napravljena je analiza svakog kaveza, a u sljedećim prikazima bit će dane određene logične sume.

Fekalni dušik, zajedno s onim koji je ostao u hrani koja je propala, čini dušik izlučen u česticama, a onaj koji proizlazi iz razgrađenih proteina izlučuje se u otopljenom obliku. Energetski gledano, 1 kg proteina u potpunoj oksidaciji daje 23,66 MJ energije. Ribama je dostupno 18,64 MJ/kg oksidiranih proteina, dok se ostatak od 5,02 MJ/kg proteina oslobađa prilikom nitrifikacije koja se u najvećem dijelu odvija u vodenom stupcu. Dalje se lako može izračunati masa kisika potrebna za oksidaciju razgrađenih bjelančevina u procesima disanja «uzgajališta» i masa kisika koji je potreban za nitrifikaciju.

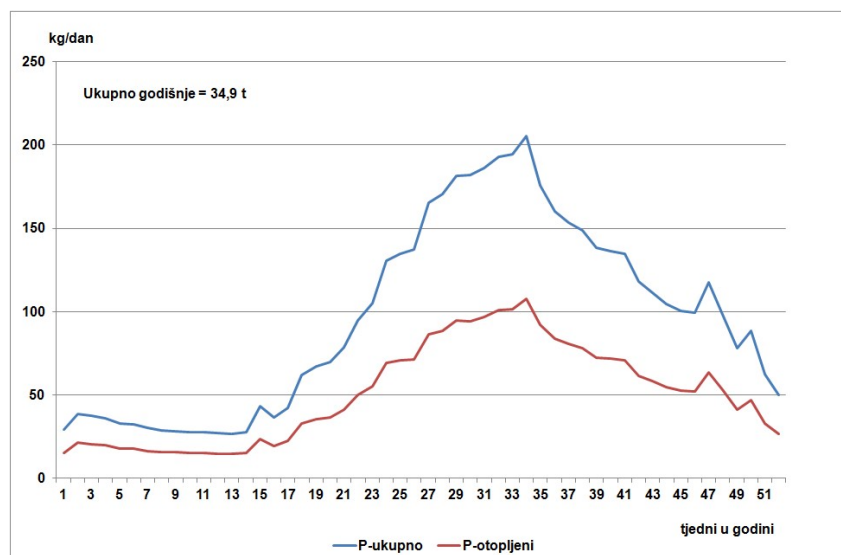


Procjenu emisije prema podacima iz opisa tehnološkog procesa, odnosa utroška hrane i prirasta biomase uzgajanih organizama, prikazat ćemo kao prosječnu dnevnu emisiju za svaki tjedan u godini.

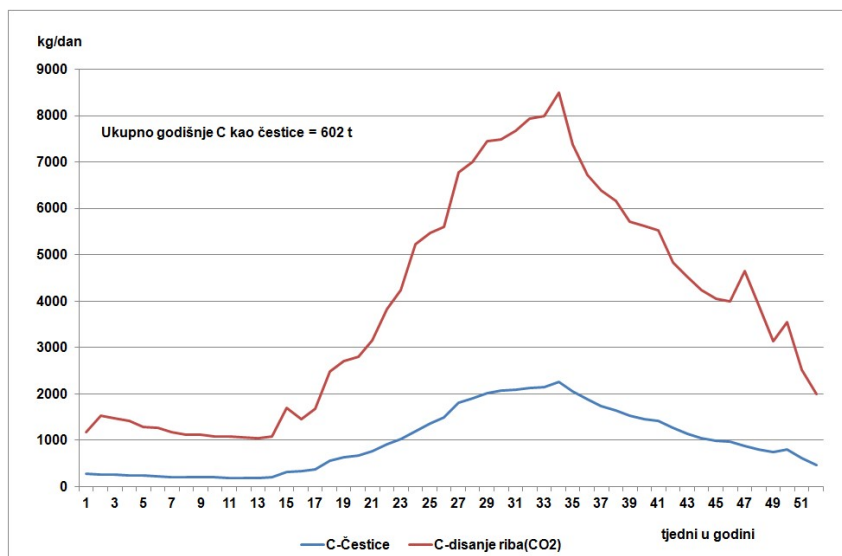
Emisije dušika, fosfora i ugljika, tijekom uzgojne godine u punoj proizvodnji prikazane su za cjelokupno uzgajalište, za odabranu **IV. varijantu uzgoja** (Slika 2.6-6 do Slika 2.6-8).



| Slika 2.6-6 Emisija dušika (N-kg /dan) po tjednima u godini i ukupno godišnje za odabranu varijantu uzgoja.



| Slika 2.6-7 Emisija fosfora (P-kg/dan) po tjednima u godini i ukupno godišnje za odabranu varijantu uzgoja.



Slika 2.6-8 Emisija ugljika (C-kg/dan) po tjednima u godini i ukupna godišnja emisija ugljika u obliku čestica za odabranu varijantu uzgoja.

2.6.4. Presjek usporedbi emisije dušika, fosfora i ugljika za četiri tehnološke varijante uzgoja

U nastavku je prikazana procjena (Tablica 2.6-2) usporednih emisija dušika, fosfora i ugljika, za analizirane tehnološke varijante uzgoja.

Tablica 2.6-2 Procjena ukupne godišnje emisije dušika, fosfora i ugljika za sve četiri analizirane varijante.

Procjena emisije dušika, fosfora i ugljika na lokaciji "Žman"								
	Evidencija t/godina			Emisija t/godina				
	Izlov za prodaju	prirast	utrošak hrane	dušik čestice	dušik otopljeni	fosfor čestice	fosfor otopljeni	ugljik čestice
Varijante I i II	3000	2974	6230	81.7	345.0	18.0	20.0	657.2
Varijanta III	2740	2727	5734	75.2	317.5	16.6	18.4	604.8
Varijanta IV	2740	2739	5704	74.8	316.3	16.6	18.3	602.0



2.6.5. Problemi u tumačenju emisije iz kaveznog uzgajališta riba

Suspendirane čestice

Najznačajniji izvor emitiranih čestica u prošlosti je bila nepojedena hrana. Kemijski sastav hrane, energetska vrijednost i brzina tonjenja, ovom su obliku emisije dali relativno veliko značenje u procjeni utjecaja na bentos. Smanjivanje emisije poboljšava zoohigijenske uvjete, čime se doprinosi zdravlju uzgajanih organizama. Ovo je primjer poticajnog mehanizma povratne sprege koji usklađuje ekonomski i ekološki interes. Oko kaveza s lubinom i komarčama okupljaju se ribe raznih vrsta koja se hrane peletom koji propadne kroz kavez, pa je zato primjereno očekivati re-emisiju po istim načelima koja su uzeta u bilanciranju emisije od pojedene hrane kod uzgajanih riba. Kod komarče su gubici hrane propadom kroz kavez znatno veći od propada kod uzgoja lubina. Razlog tome je što sita komarča može započeti uzimati hranu i mrvljenjem je odbacivati što je dodatni razlog za uzimanje komarče kao limitirajućeg organizma u smislu kapaciteta okoliša za uzgoj. Za model analize emisije, u najlošiji varijanti utjecaja, je uzet propad od približno 10 %. U dobroj proizvođačkoj praksi može se očekivati redukcija do svega 2-3 % što bi svakako trebao biti obostrani interes davatelja koncesije i uzgajivača. Fekalne čestice se najčešće izražavaju u masi fekalnog ugljika, fosfora, dušika i kisiku potrebnom za njihovu razgradnju. Najveći dio hranjivih tvari ima probavljivost 90 %.

Sva otvorena pitanja koja se predviđaju, a proizlaze iz mogućih oscilacija u proizvodnoj praksi trebaju biti sagledana programom praćenja i mjerama zaštite koje iz njega proizlaze.

Prema rezultatima procjene emisije, posebnu pažnju treba posvetiti fekalnoj emisiji, zbog količine i biološke upotrebljivosti. Konzistencija fecesa je primjerice kod salmonida uzrok nepotpunom taloženju na dno. Tako su na primjer istraživanja kaveznih uzgajališta u British Columbia utvrdila da ovisno o odabiru lokacije, od 5 % do 60 % čestica biva istaloženo na dno (Burd, 2000).

Vasalo i sur. (2006.) navode brzinu tonjenja hrane za lubina i komarču od 8,7 do 10 cm/s. Za raspršenu hranu se može pretpostaviti da će sva doći na dno ispod kaveza.

Srednja brzina tonjenja fekalnih čestica prema Magill i sur. (2006.) za lubina iznosi 0,7 cm/s, a za komarču 0,48 cm/s.

K tome treba navesti da su fekalne čestice ovih riba različite veličine (lubin = 0,3-6,2 mm; komarča = 0,3-2,5 mm) i ukupno gledajući širok je raspon brzina, a srednjak ne predstavlja dobro ukupno taloženje. Najveći broj čestica tone brzinom od 0,3 do 1 cm/s, što znači da česticama fecesa treba od nekoliko sati da stignu na dno. Ako si dozvolimo analogiju, onda ako se kod salmonida kojima isti materijal tone dva i više cm/s ne može utvrditi donos čestica na dno više od 60 % emitiranih to ovdje treba također uzeti kao najgoru varijantu. Naime degradacija, flokulacija i resuspenzija u međudjelovanju potroše sitne čestice, kojih je kod lubina i komarče više od 50 %, te stoga ne dopijevaju do dna.



Zapažanja na kaveznom uzgajalištu ukazuju da se značajna količina fekalnih čestica zadržava ne mrežnom tegu kada je ovaj srednje i jače obrastao algama. Tada se razgradnja zadržanog fecesa odvija u samom kavezu dok ga strujanje ne isplahne pa tek onda nastavlja razgradnju dok tone i kad potone. Ovakav scenarij nije mjereno niti kvantificiran, ali moguće objašnjava različite nalaze postotnih vrijednosti istaloženog fecesa od emitiranog.

Problem tumačenja emisije fosfora

Predviđanja ukupne emisije fosfora ovise o kvaliteti zootehničkih parametara. Omjer emitiranih tvari u topivom obliku i u obliku čestica u literaturi je slabo obrađen. Literatura navodi da se kod karnivornih vrsta ribe općenito 60 % fosfora ipak izluči u otopljenom obliku, koji se može ugraditi u biljna tkiva. Boujard i sur. (2004.) pokazuju da emisije fosfora kod lubina (kao $P-PO_4$) izražena u postotku od ukupno biološki dostupnog fosfora u hrani, značajno ovisi o sastavu hrane. Hrana koja se najčešće koristi daje emisiju otopljenog fosfora od približno 60 % od biološki dostupnog fosfora, što odgovara i navedenim općim vrijednostima pa smo istu uzeli za procjenu emisije u ovoj studiji.

Problem remineralizacije iz sedimenta

Remineralizacija se u ovom slučaju odvija u oligofotičkoj zoni, odnosno ispod piknokline, te se očekuje razrjeđenje i biološka aktivacija u većini teško mjerljivih povećanja primarne produkcije. Brzina razgradnje organske tvari je proporcionalna količini ukupno nakupljenog organskog sedimenta, a količina ukupno nakupljenog organskog sedimenta je posljedica odnosa brzine njegove razgradnje i brzine nakupljanja (Sowles i sur. 1994.) što komplicira račun remineralizacije iz sedimenta Istraživanja u hladnijim morima pokazuju da se normalno može asimilirati od 1 do 4 g C m⁻²dan⁻¹ (Beveridge, 1996.) ili do 3 g C m⁻²dan⁻¹ (Silvert i Sowles, 1996.), bez nakupljanja organskog ugljika na dnu. Remineralizacija dušika korelira s oksidacijom organske tvari, ali remineralizacija fosfora u gore spomenutom obliku događaj je na puno većoj vremenskoj skali (koji pripada sedimentacijskom ciklusu).

Problem emisije otopljenih tvari

Najveći udio u emisiji otopljenih tvari ima emisija CO₂, ali oko morskih kaveznih uzgajališta i u samim kavezima nisu zabilježeni slučajevi značajnijeg pada pH vrijednosti, niti slučajevi hiperkapnije kod uzgajanih riba. Najznačajnija i najčešće proučavana emisija je emisija otopljenoga dušika. Dominantno izlučivanje dušika je u obliku amonijaka koji gotovo redovito rezultira niskim vrijednostima amonijaka i oko većih kaveznih uzgajališta riba, što ukazuje na njegovo brzo uklanjanje. Problem u predviđanju utjecaja na okoliš je neujednačena emisija otopljenog dušika, jer se najveće količine izlučuju jedan do dva sata nakon hranjenja i to u obliku amonijaka (od 75 % do 85 % od ukupno otopljenog) (Brett i Growes, 1979), a ostalo se izlučuje kontinuirano i to najviše kao urea. Priroda izlučivanja



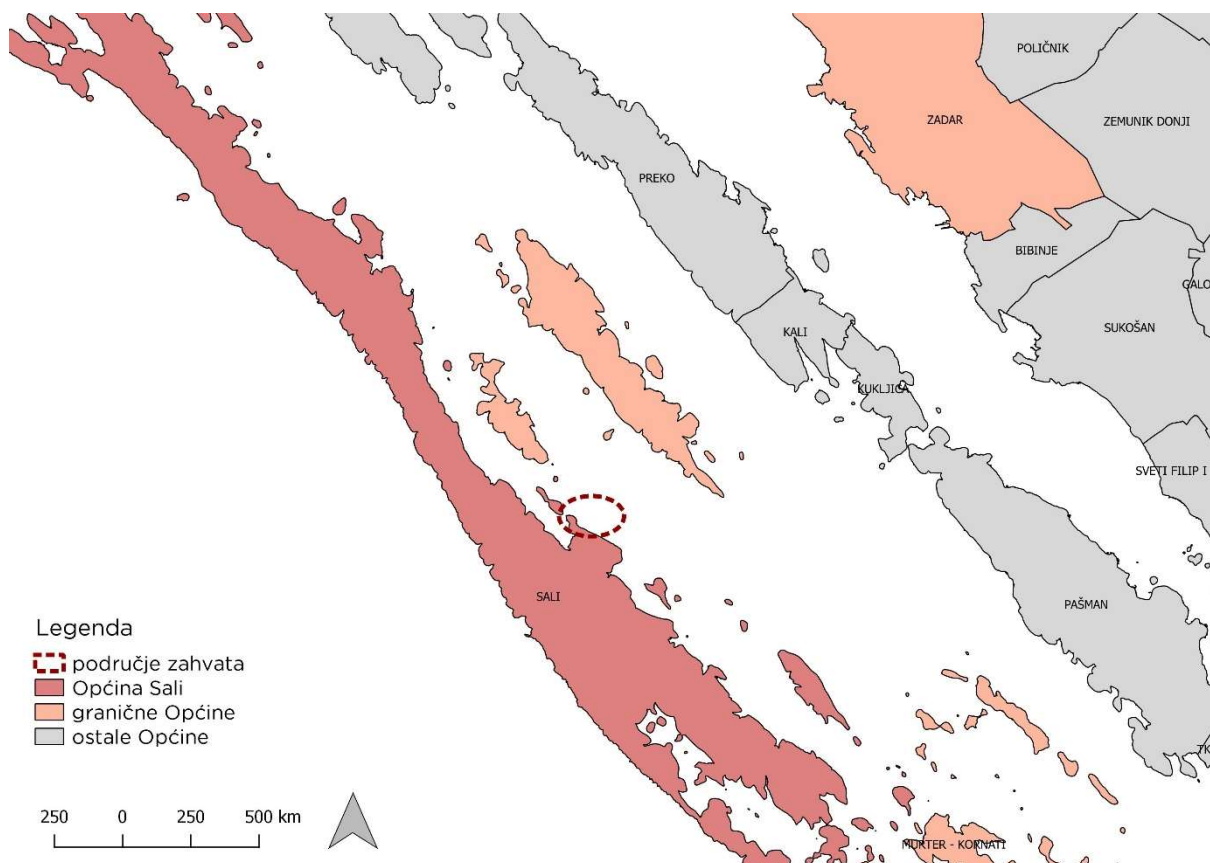
dušika kod uzgajanih riba je najčešći uzrok precijenjenih predviđanja utjecaja na primarnu produkciju, koja se temelje uglavnom na srednjim vrijednostima emisije i strujanja morske vode.



3. OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. Prostorno planska dokumentacija

Prema administrativno - teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske, planirani zahvat smješten je na području Zadarske županije, unutar područja jedinice lokalne samouprave Općine Sali (Slika 3.1-1).



Slika 3.1-1 Šire područje smještaja zahvata.

Područje obuhvata zahvata regulirano je sljedećim dokumentima prostornog uređenja:

- PROSTORNI PLAN ZADARSKE ŽUPANIJE (u daljnjem tekstu PPZŽ)
„Službeni vjesnik Zadarske županije“ broj 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14
- PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE SALI (u daljnjem tekstu PPUO Sali)
„Službeni glasnik Zadarske Županije“ broj 11/02, 23/08, 10/12,
„Službeni glasnik Zadarske Županije“ 05/16

U nastavku se navode dijelovi iz nadležnih dokumenata prostornog uređenja koji su relevantni za provedbu predmetnog zahvata.



3.1.1. Prostorni plan Zadarske županije

I. Tekstualni dio - Odredbe za provedbu

(...)

2. UVJETI ODREĐIVANJA PROSTORA GRAĐEVINA OD VAŽNOSTI ZA DRŽAVU I ŽUPANIJU

Članak 4.

Ovim Planom određene su pojedinačne građevine od važnosti za Državu i Županiju prema značenju zahvata u prostoru, a sukladno posebnim propisima.

Te građevine su određene funkcijom i kategorijama, grafički načelno označenom lokacijom ili trasom za koje se prostor određuje u planovima užih područja na temelju podataka javnopravnih tijela, studija i drugih dokumenata.

Građevine su određene kao:

- postojeće za koje je prostor namjene određen stvarnom lokacijom za koje se mora osigurati prostor za rekonstrukciju i proširenje ako je planom tako predviđeno
- planirane pri čemu se prostor osigurava namjenom površina i posebnim uvjetima korištenja šireg prostora, a za prometnice i vodove infrastrukture planskim koridorom ili trasom koji omogućava detaljniju plansku prilagodbu lokalnim uvjetima
- potencijalne za istraživanje pri čemu se određuju područja na kojima je moguće utvrditi lokaciju - trasu.

(...)

2.2. Građevine od važnosti za Županiju

Članak 8.

Ovim planom, određene su slijedeće građevine od važnosti za Županiju:

(...)

2.2.4. Ostale građevine:

(...)

- sve lokacije marikulture

(...)

Za građevine od važnosti za Županiju, akti za gradnju mogu se zatražiti i izdati temeljem ovog Plana ukoliko ovim planom, zakonom ili drugim propisima nije drugačije određeno.

3. UVJETI SMJEŠTAJA GOSPODARSKIH SADRŽAJA U PROSTORU

Članak 9.

Ovim planom utvrđuju se glavne gospodarske djelatnosti na području Županije:



(...)

- marikultura

Za izgradnju i uređenje zona navedenih gospodarskih djelatnosti planom se određuju osnovni kriteriji i uvjeti.

Kriteriji za smještaj gospodarskih sadržaja u prostoru usklađuju se s obilježjima područja koja čine posebne cjeline određene čl. 1. ovih odredbi.

(...)

Članak 29.

Temeljem Studije korištenja i zaštite mora i podmorja na području Zadarske županije, te temeljem naknadnih revizija, određena su područja lokacija marikulture (kartografski prikaz 1.3.) za svaki trenutno postojeći pojedini vid marikulture tako da se područje Županije dijeli u četiri pravilnikom (Pravilnik o kriterijima o pogodnosti dijelova pomorskog dobra za uzgoj riba i drugih morskih organizama, "Narodne novine", br. 8/99., 56/12.) propisane vrste zona:

(...)

- zona Z2 - područja u kojima marikultura ima visoki prioritet, ali se dozvoljavaju i druge djelatnosti (uzgoj ribe: Fulija-Kudica, Mrđina - Lamjana, **Dugi otok - od rta Gubac do rta Žman**, Zverinac, Gira, Iž - Srednji otok, Iž - Vela Sveža, Velo Žalo i Vrgada, Dinjiška - šire područje rta Fortica, Lukar). Na ovim lokacijama dozvoljava se i uzgoj školjkaša u polikulturi s ribom, u skladu s važećim propisima za uzgoj školjkaša.

(...)

U zonama Z1 i Z2 kapacitet uzgoja odredit će se posebnim propisima koji uređuju zaštitu okoliša i prirode..

(...)

U skladu s tim procijenjeni su kapaciteti pojedinih lokacija. Kapaciteti pojedinih lokacija na kojima će se odvijati uzgoj u količinama za koji je obvezna izrada SUO, utvrdit će se putem postupka procjene utjecaja na okoliš.

(...)

Nužno je inaugurirati praksu integralnog upravljanja obalnim područjem kao najprikladnijeg odgovora na prepoznate postojeće i dolazeće probleme, uz zaštitu obalnog područja i pažljivog gospodarenja njegovim resursima, a sve u skladu sa Studijom korištenja i zaštite mora i podmorja. To znači da će se lokacije za uzgoj pratiti i ukoliko se pokaže da određena lokacija ne odgovara moguće je izmještanje unutar dozvoljenih zona.

Kao temelj provođenja integralnog upravljanja nužno je provoditi Program praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog područja Zadarske županije što podrazumijeva izradu Programa kriterija za pojedine djelatnosti koje će se odvijati u prostoru i za njihovu



međusobnu usklađenost, a sve u skladu s mjerama koje propisuje Studija korištenja i zaštite mora i podmorja i postojeća zakonska regulativa. Kriterije je potrebno prilagoditi u odnosu na četiri vrste zona, a za zonu Z2 (Lamjana-Mrđina, Novigradsko more-Novsko ždrilo) potrebno je izraditi studiju početnog stanja i Program korištenja prostora.

(...)

Lokacijsku dozvolu za pojedino uzgajalište ribe unutar planom utvrđenih zona na pomorskom dobru moguće je ishoditi temeljem prostornog rješenja kojim će se potvrditi usklađenost odabrane lokacije s posebnim propisima koji uređuju kriterije o pogodnosti dijelova pomorskog dobra za uzgoj riba i drugih morskih organizama, te posebnim propisima zaštite okoliša i zaštite prirode.

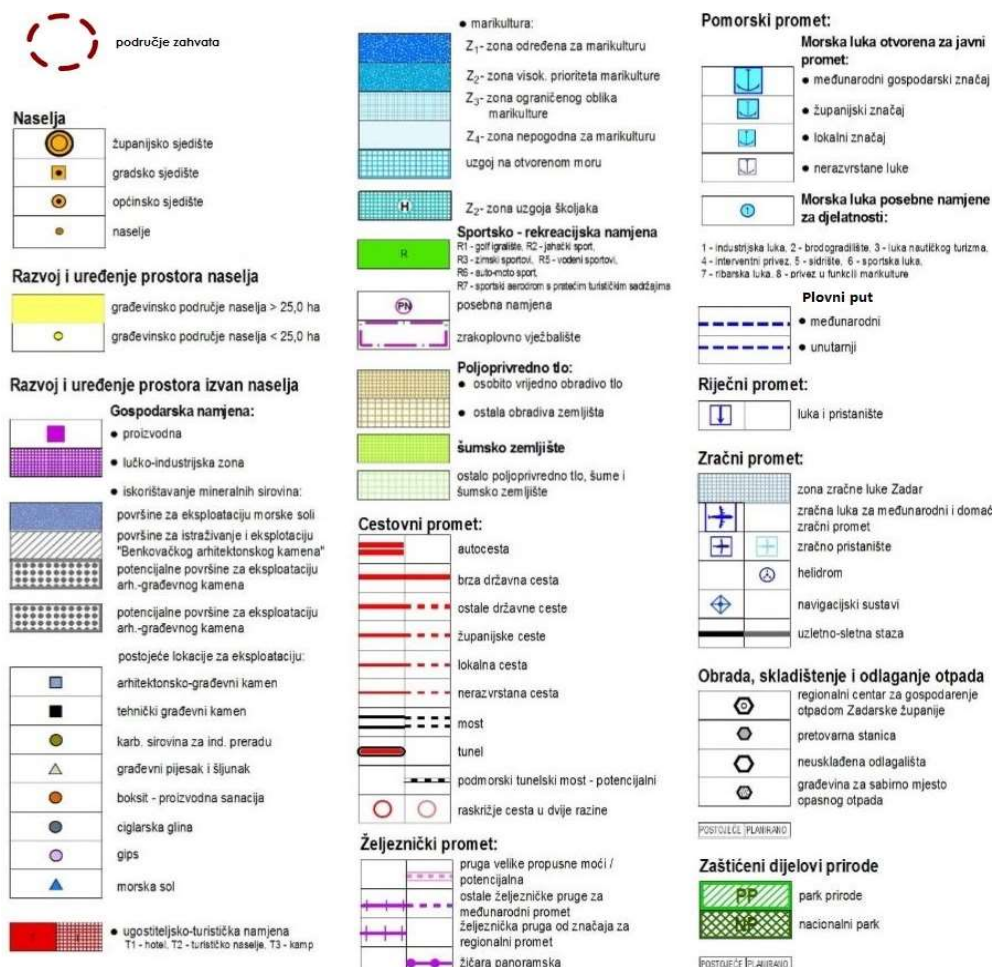
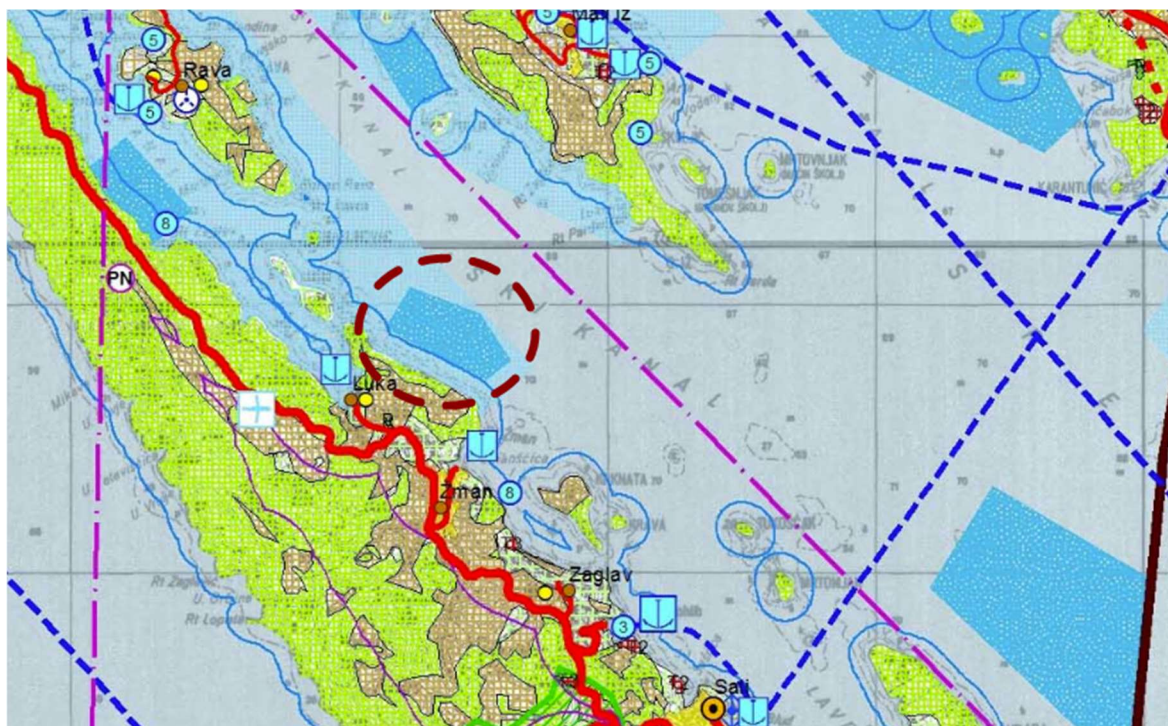
(...)

U zonama za marikulturu gdje nije planirana izgradnja luke dozvoljeno je graditi priveze za plovila koja se koriste u marikulturi i to na način da dužina obale koja se koristi može biti do 1,3 puta veća od ukupne dužine plovila na uzgajalištu.

(...)

II. GRAFIČKI DIO

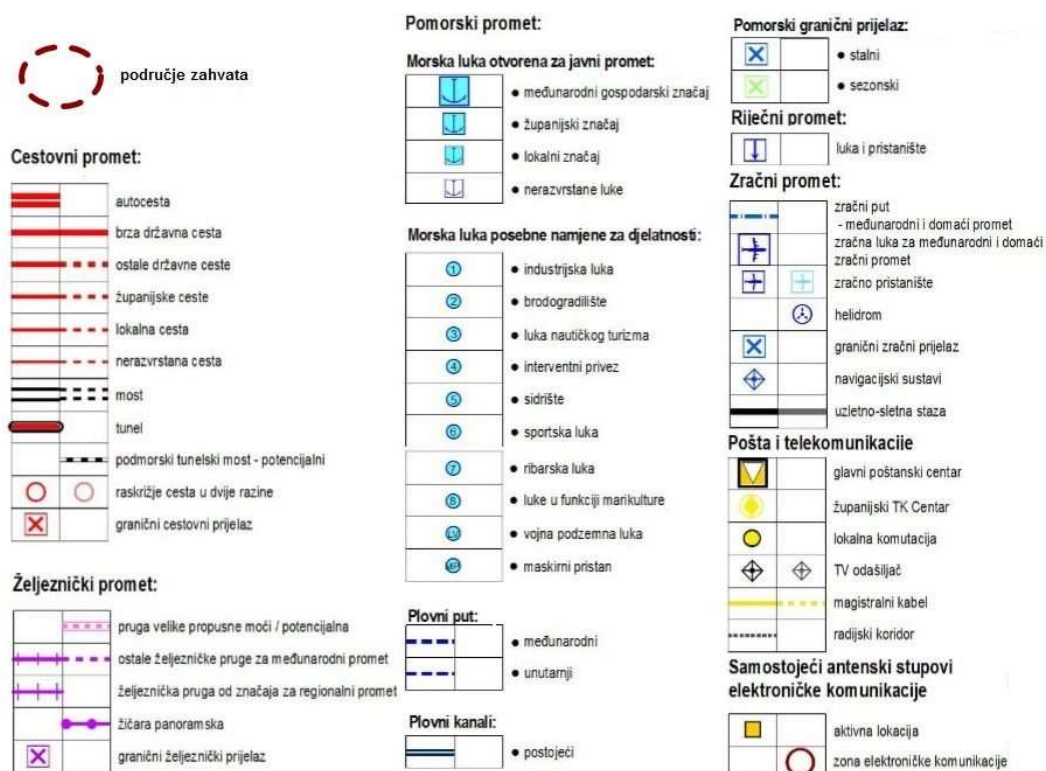
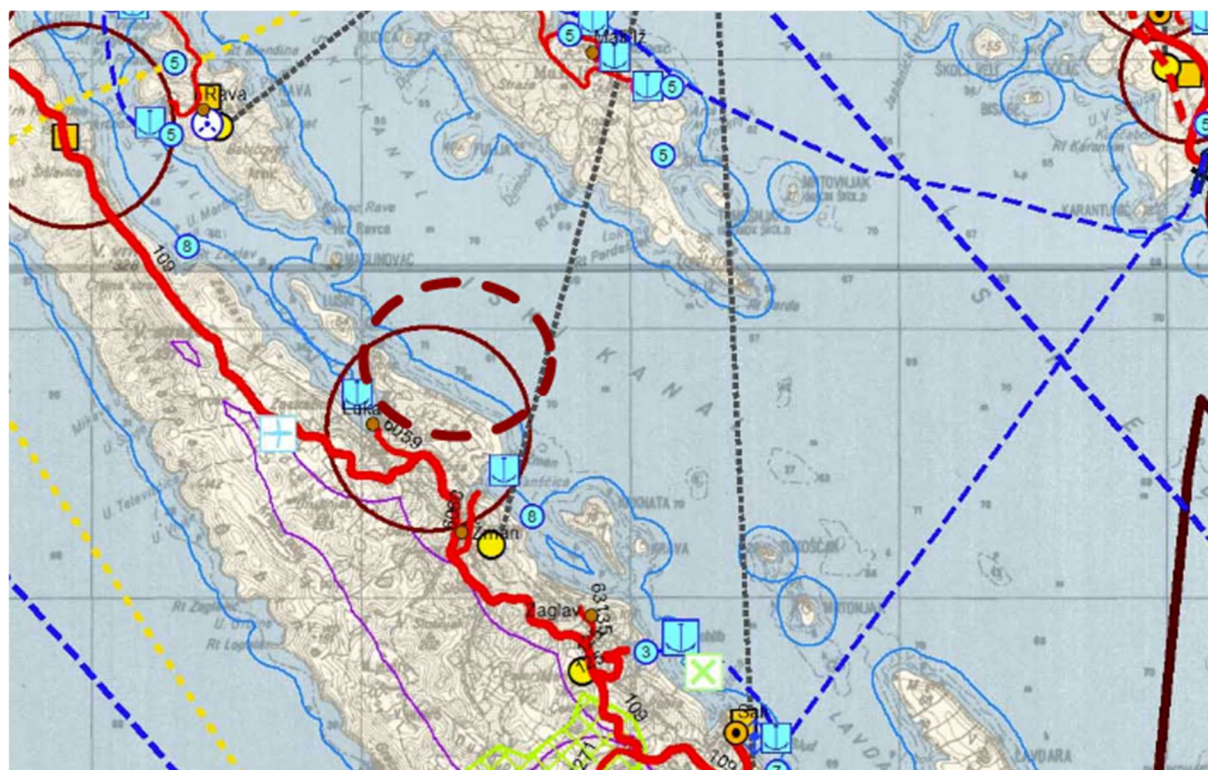
Prema kartografskom prikazu 1.1. Korištenje i namjena prostora: Prostori za razvoj i uređenje PPŽŽ (Slika 3.1-2), predmetni zahvat nalazi se unutar zone Z2 - zone visokog prioriteta marikulture.



Slika 3.1-2 Izvadak iz kartografskog prikaza 1.1. Korištenje i namjena prostora: Prostori za razvoj i uređenje PPŽŽ, s ucrtanom lokacijom zahvata.



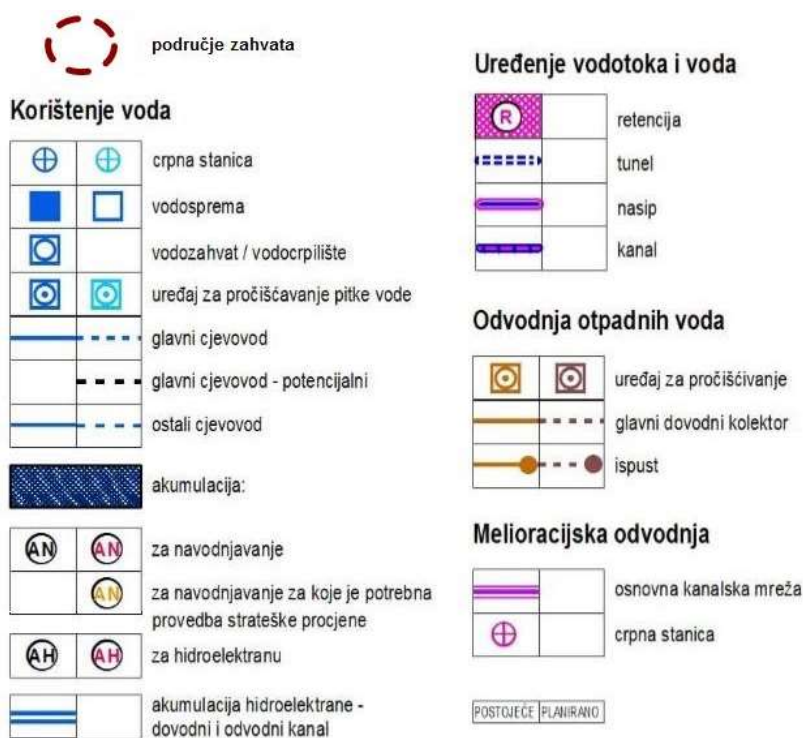
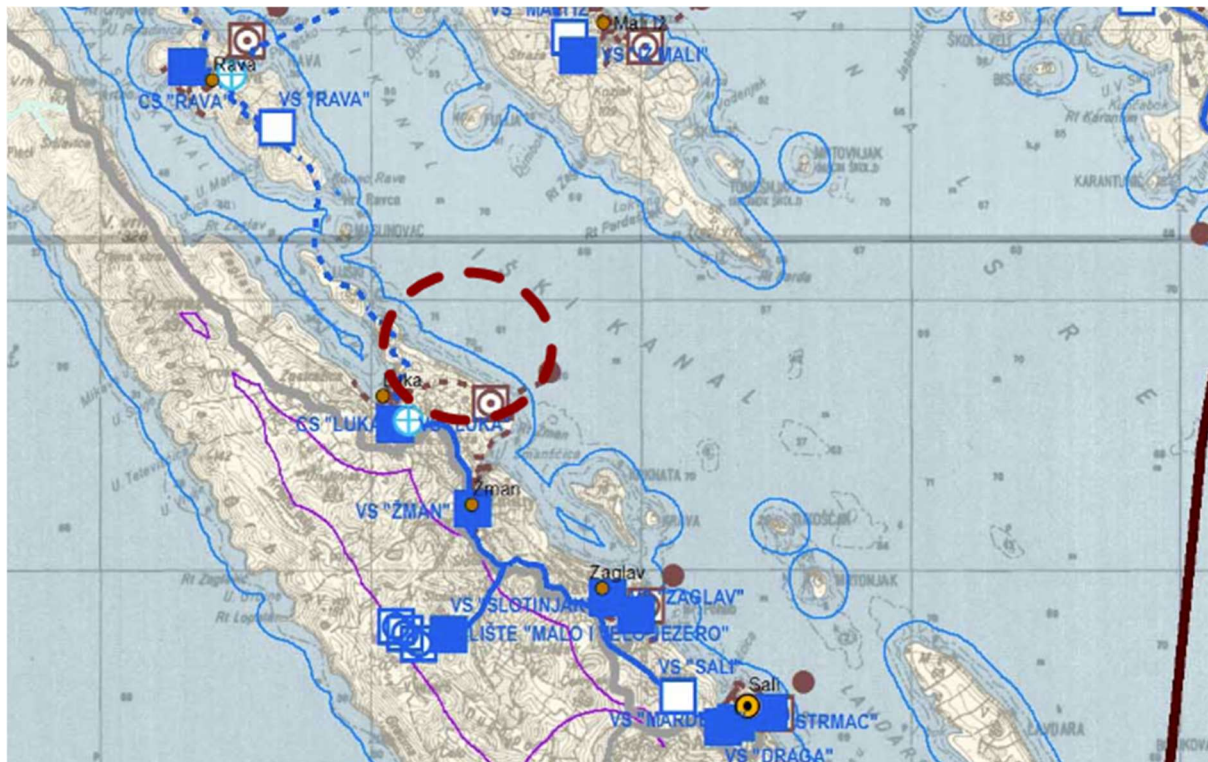
Prema kartografskom prikazu 2.1. Infrastrukturni sustavi: Prometni i telekomunikacijski sustav PPŽŽ (Slika 3.1-3), na širem području predmetnog zahvata nalazi se luka lokalnog značaja i luka u funkciji marikulture, te planirana zona elektroničke komunikacije.



Slika 3.1-3 Izvadak iz kartografskog prikaza 2.1. Infrastrukturni sustavi: Prometni i telekomunikacijski sustav PPŽŽ, s ucrtanom lokacijom zahvata.



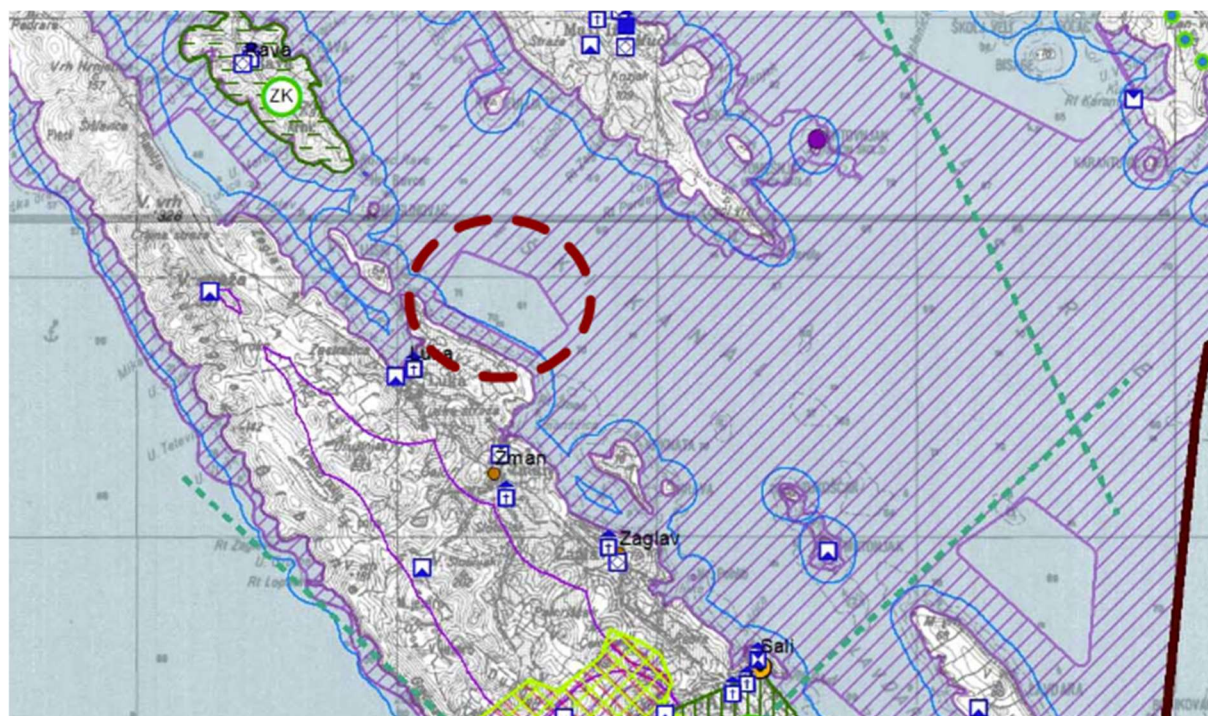
Prema kartografskom prikazu 2.2. Infrastrukturni sustavi: Vodnogospodarski sustav PPŽŽ (Slika 3.1-4) na širem se području predmetnog zahvata planira izgradnja vodoopskrbnog sustava, te sustava odvodnje otpadnih voda. Unutar samog obuhvata zahvata ne nalaze se slični postojeći, niti planirani elementi.



Slika 3.1-4 Izvadak iz kartografskog prikaza 2.2. Infrastrukturni sustavi: Vodnogospodarski sustav PPŽŽ, s ucrtanom lokacijom zahvata.



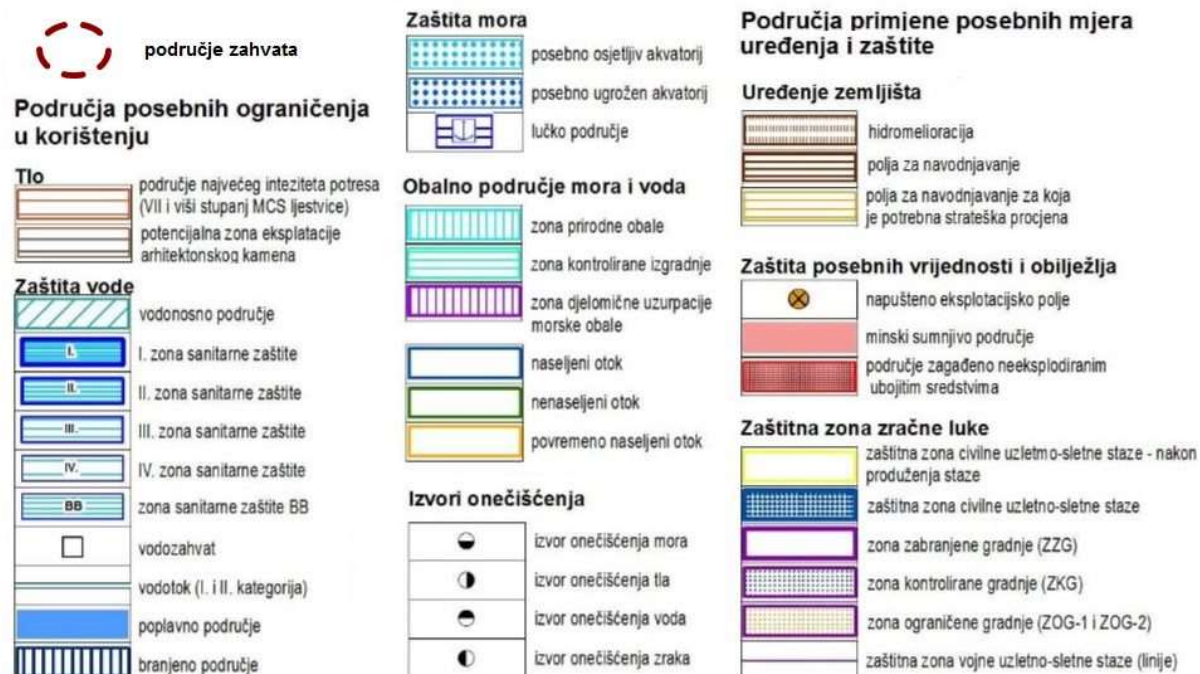
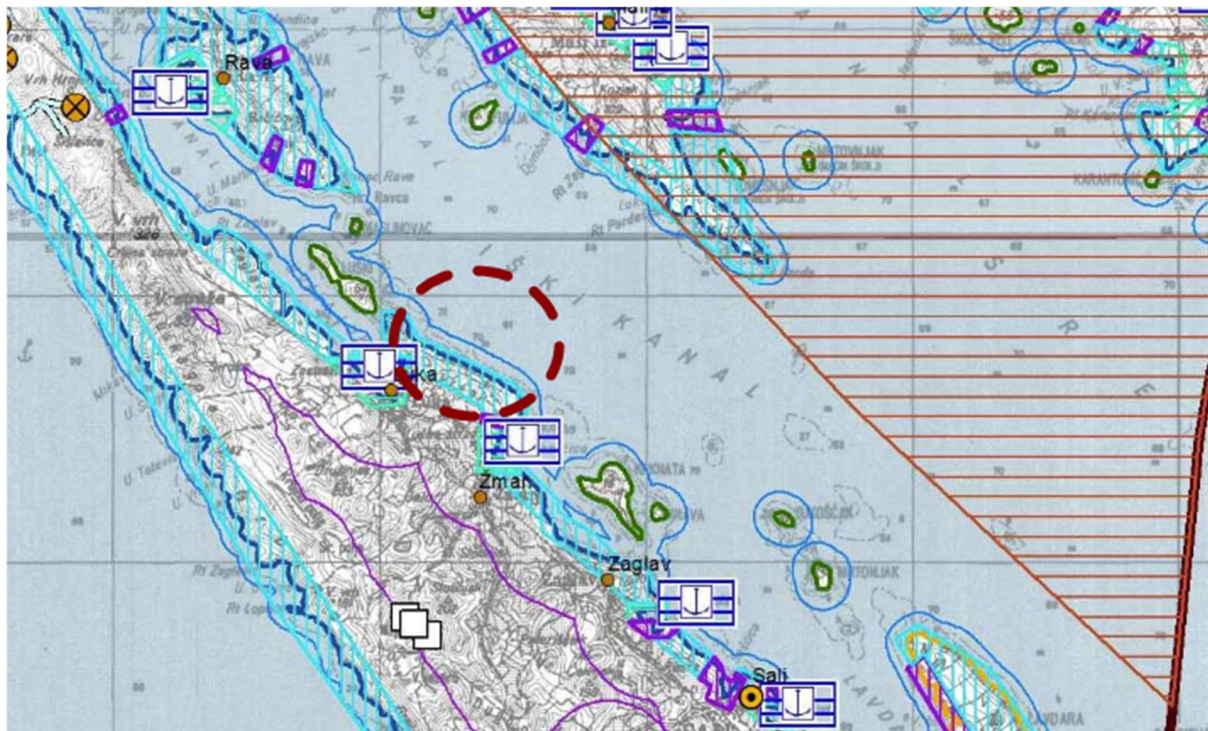
Prema kartografskom prikazu 3.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora: Područja posebnih uvjeta korištenja PPZŽ (Slika 3.1-5), na širem području zahvata nalaze se pojedina kulturna dobra, no unutar obuhvata zahvata, kao i u njegovoj neposrednoj blizini, nema evidentiranih ni zaštićenih kulturnih dobara. Obuhvat predmetnog zahvata okružen je područjem ekološke mreže značajno za vrste i stanišne tipove, no ne čini njegov sastavni dio, odnosno isključen je iz ekološke mreže, kao i okolna postojeća uzgajališta.



Slika 3.1-5 Izvadak iz kartografskog prikaza 3.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora: Područja posebnih uvjeta korištenja PPZŽ, s ucrtanom lokacijom zahvata.



Prema kartografskom prikazu 3.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora: Područja posebnih ograničenja u korištenju, mjere uređenja i zaštite PPŽŽ (Slika 3.1-6), na širem području predmetnog zahvata nalazi se postojeće lučko područje, te nekoliko nenaseljenih otoka, dok je sama obala uz zahvat prepoznata kao prirodna.



Slika 3.1-6 Izvadak iz kartografskog prikaza 3.2. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora: Područja posebnih ograničenja u korištenju, mjere uređenja i zaštite PPŽŽ, s ucrtanom lokacijom zahvata.



3.1.2. Prostorni plan uređenja Općine Sali

I. Tekstualni dio - Odredbe za provedbu

1. UVJETI ZA ODREĐIVANJE NAMJENE POVRŠINA NA PODRUČJU GRADA

(...)

Članak 10.

Ovim se Planom određuje način korištenja prostora, a koji se temelji na tradicionalnim oblicima njegova korištenja i suvremenim trendovima nastalim općim razvitkom.

U granicama Općine Sali prostor se koristi za slijedeće osnovne namjene:

Kao građevinsko područje naselja gdje je glavna namjena stanovanje sa pratećim funkcijama za potrebe stanovanja. Građevinsko područje naselja se sastoji od izgrađenoga dijela i neizgrađenog dijela (u daljnjem tekstu GP)

(...)

Negradive površine:

(...)

- Površine priobalnoga pojasa mora kao javni prostor koji uključuje i površinu pripadajućeg akvatorija, a biti će u funkciji uređenja morskih luka javnoga značaja, luka i lučica razne namjene, kupališno-rekreacijskih sadržaja (R) i **lokaliteta za uzgoj ribe (ribogojilišta -H)**.

(...)

3. UVJETI SMJEŠTAJA GOSPODARSKIH DJELATNOSTI

(...)

3.3. Uvjeti za smještaj komunalno-servisne-skladišne-obrtničke-trgovačke i slične gospodarske namjene

(...)

Članak 122.

Ovim Planom, sukladno Prostornom planu Zadarske županije i temeljem Studije korištenja i zaštite mora i podmorja na području Zadarske županije, određena su područja pogodna za uzgoj (kavezni) ribe i školjkaša, prikazane na grafičkom dijelu 1. Korištenje i namjene površina M 1:25 000. To su:

- uvala Dumboka (Sali) za uzgoj plemenite bijele ribe, koja spada u Zonu III - područje u kojem se pod određenim uvjetima dozvoljava ograničeni oblik marikulture i u kojima ista služi kao dopunski sadržaj drugim dominantnim djelatnostima. Za navedeno uzgajalište nije dozvoljena izgradnja pratećih objekata izvan građevinskog područja.



Na području uvale Dumboka već se nalazi postojeće ribogojilište (označeno u kartografskom prilogu) sa nekoliko manjih objekata koji su u funkciji predmetnog ribogojilišta.

- uvala Velo Žalo (Luka) također za uzgoj plemenite bijele ribe ali i uzgoj školjkaša u polikulturi sa ribom.
- Zverinac - Tun Veli - ribogojilište, time da se koristi „semi off shore“ tehnologija uzgoja.

Uvala Velo Žalo i Zverinac - Tun Veli ulaze u Zonu II – područje u kojem marikultura ima visoki prioritet, ali se dozvoljavaju i druge djelatnosti.

Mikrolokacije se utvrđuju lokacijskom dozvolom.

Unutar zaštićenog obalnog područja nije moguć uzgoj plave ribe.

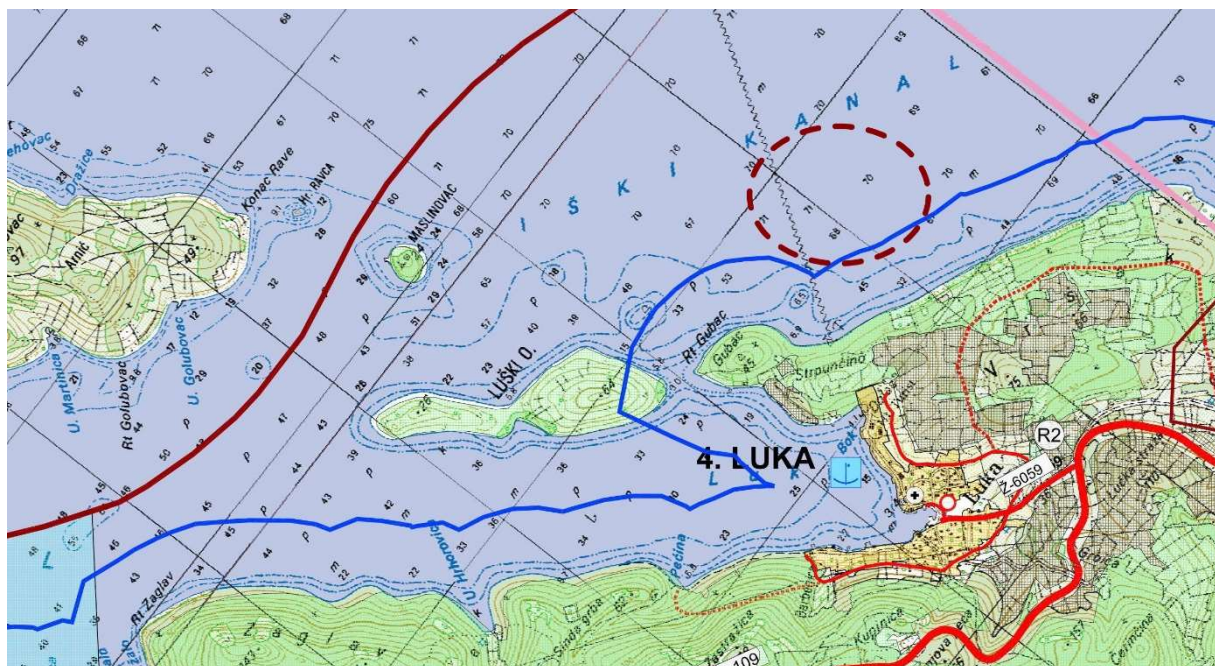
Područja akvatorija pogodna za ribarenje prikazana su u kartografskim prilogima ovog Plana.

(...)

II. Grafički dio

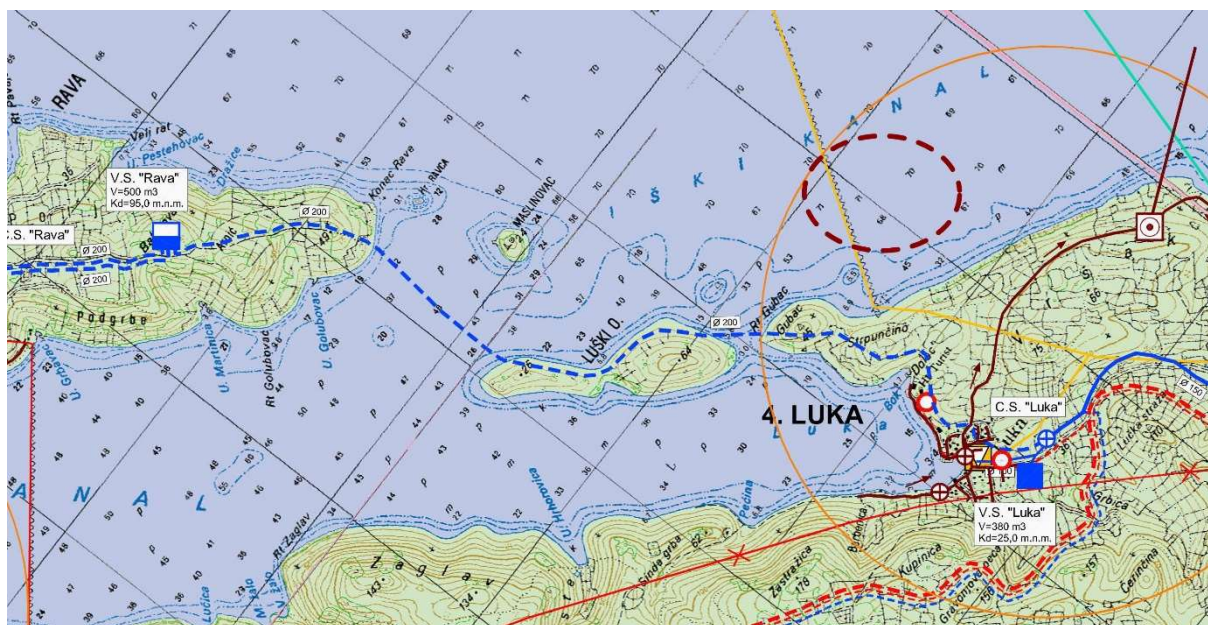
Planirani zahvat nije ucrtan na kartografskim prikazima Prostornog plana Općine Sali.

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina PPUO Sali (Slika 3.1-7), smještaj predmetnog zahvata predviđen je unutar akvatorija istočno od Dugog otoka, između rtova Žman i Gubac.





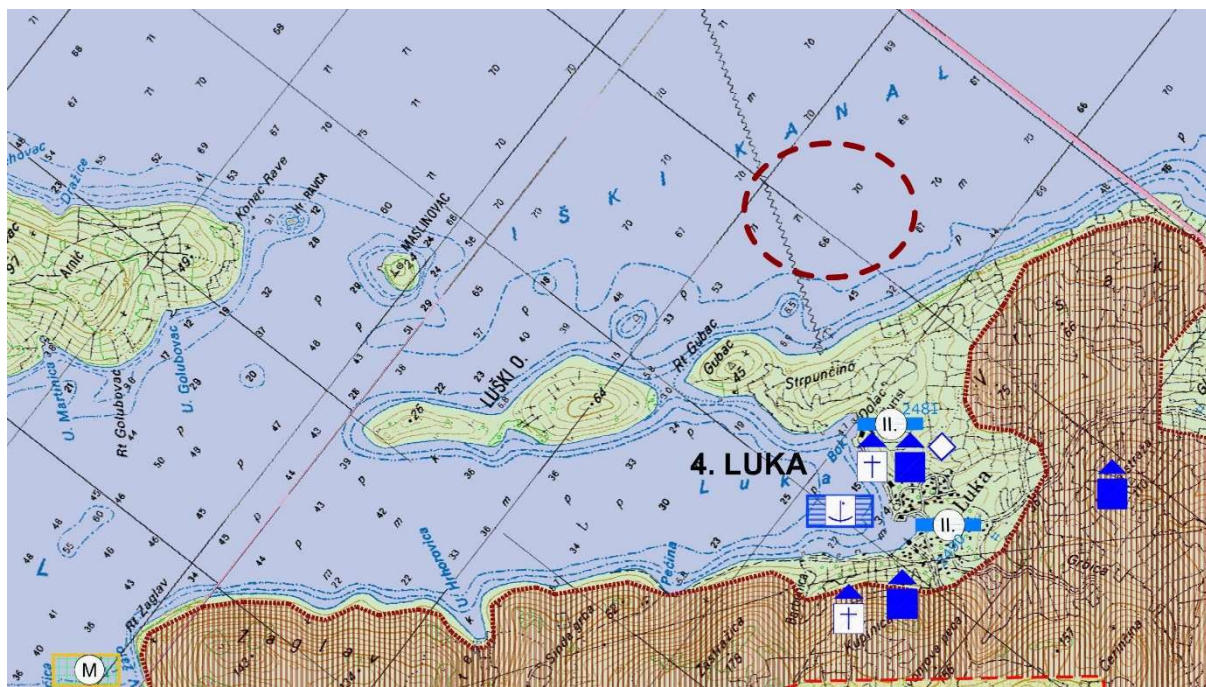
Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi i mreže PPUO Sali (Slika 3.1-8), smještaj predmetnog zahvata predviđen je na području planirane zone elektroničke komunikacije, dok se neposredno pruža i telekomunikacijski kabel. Nadalje, na širem se području smještaja predviđenog zahvata planira izgradnja vodoopskrbnog sustava, te sustava odvodnje otpadnih voda.



Slika 3.1-8 Izvadak iz kartografskog prikaza 2. Infrastrukturni sustavi i mreže PPUO Sali,.



Prema kartografskom prikazu 3.1. Uvjeti korištenja i zaštite površina - uređenje i zaštita površina PPUO Sali (Slika 3.1-9), na širem području predviđenog smještaja zahvata nalaze se pojedina kulturna dobra, no unutar planirane lokacije zahvata, kao i u neposrednoj blizini, nema sličnih evidentiranih ni zaštićenih elemenata.



Slika 3.1-9 Izvadak iz kartografskog prikaza 3.1. Uvjeti korištenja i zaštite površina - uređenje i zaštita površina PPUO Sali.



Zaključak

Predmetni zahvat, planirano povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe na dijelu akvatorija istočno od Dugog otoka, godišnjeg kapaciteta do 700 tona konzumne ribe, predviđeno je Prostornim planom Zadarske županije kao građevina područnog (regionalnog) značaja, tj. od važnosti za Županiju (članak 8.) i to na području zone Z2 gdje marikultura ima visoki prioritet, ali se dozvoljavaju i druge djelatnosti (članak 29.), dok Prostornim planom uređenja Općine Sali predmetni zahvat nije predviđen. Pri tome su, u skladu s čl. 29 odredbi PP Zadarske županije, ovom Studijom razmatrane četiri varijante predmetnog zahvata različitih kapaciteta uzgoja, te je odabrana ona varijanta koja je ocijenjena kao najpovoljnija za okoliš.

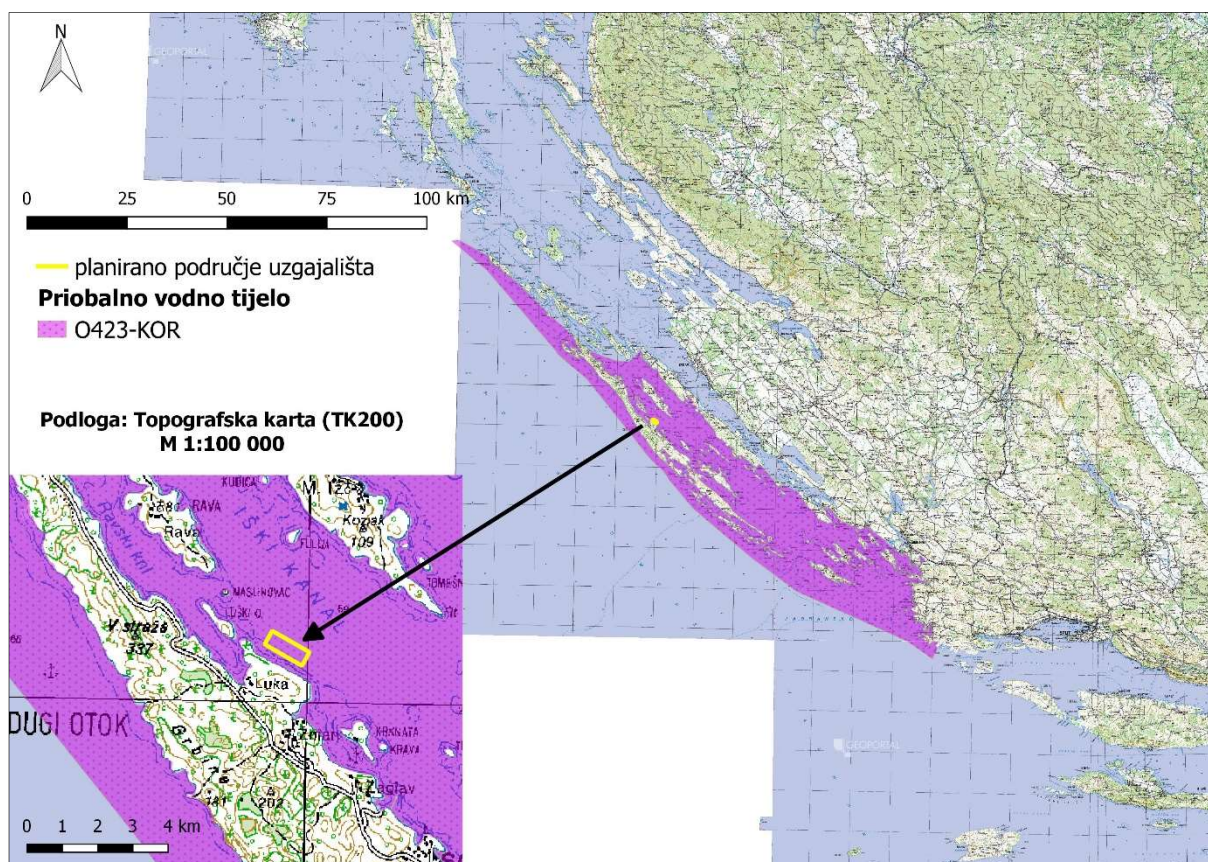
Predmetni zahvat je planiran Prostornim planom Zadarske županije sukladno članku 72. stavku 2., točki 2. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17) kojim je, između ostalog, definirano da prostorni plan županije propisuje **uvjete provedbe zahvata u prostoru područnog (regionalnog) značaja** koji se, prema posebnim propisima koji uređuju gradnju, ne smatraju građenjem. Drugim riječima, provedbeni plan za ovaj zahvat je Prostorni plan Zadarske županije. Nadalje, istim Zakonom je regulirana i obaveza usklađenosti prostornih planova, te članak 61. definira da: „(1) prostorni plan mora biti u skladu s ovim Zakonom i propisima donesenim na temelju ovoga Zakona, te da (2) **prostorni plan niže razine mora biti usklađen s prostornim planom više razine (...)**“.

S obzirom na sve navedeno, planirani zahvat se može smatrati usklađenim s prostorno planskom dokumentacijom, odnosno može se provesti temeljem članaka 8. i 29. odredbi Prostornog plana Zadarske županije, neovisno o tome da li se Prostornim planom uređenja Općine Sali zahvat na predmetnoj lokaciji planira ili ne.

3.2. Stanje vodnog tijela

Planirani zahvat nalazi se s istočne strane Dugog otoka, unutar lškog kanala, između rtova Žman i Gubac. Prema podacima Hrvatskih voda (studeni 2016), područje zahvata dio je priobalnog vodnog tijela O423-KOR (Kornati i Šibensko priobalje) (Slika 3.2-1), čije su karakteristike prikazane u Tablica 3.2-1.

Priobalno vodno tijelo O423-KOR spada u duboke priobalne vode ($z > 40$ m) i to tip euhalinog priobalnog mora (srednji godišnji salinitet (PSU) > 36), sitnozrnatog sedimenta. S ukupnom površinom tijela koja iznosi 1.731,86 km² ovo vodno tijelo dominira priobaljem sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana sa 72%.



Slika 3.2-1 Položaj zahvata u odnosu na priobalno vodno tijelo O423-KOR (izvor: Hrvatske vode, studeni 2016).

Prema podacima Hrvatskih voda (studeni 2016.) vidljivo je kako je ovo vodno tijelo u vrlo dobrom ekološkom stanju prema svim pokazateljima, te u dobrom kemijskom stanju. Ocjena stanja prema pojedinačnim pokazateljima prikazana je u sljedećoj tablici.



Tablica 3.2-1 Pregled stanja vodnog tijela O423-KOR (izvor: Hrvatske vode, studeni 2016).

PRIOBALNO VODNO TIJELO O423-KOR		
Pokazatelji		Ocjena stanja
FIZIKALNO-KEMIJSKI POKAZATELJI	Prozirnost	dobro
	Režim kisika	vrlo dobro
	Ukupni dušik	dobro
	Ortofosfati	dobro
	Ukupni fosfor	vrlo dobro
	Klorofil <i>a</i>	vrlo dobro
BIOLOŠKI POKAZATELJI	Fitoplankton	dobro
	Makroalge	-
	Morske cvjetnice	vrlo dobro
	Bentički beskralježnjaci	-
	Ribe	-
SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI		vrlo dobro
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI		vrlo dobro
EKOLOŠKO STANJE		dobro
KEMIJSKO STANJE		dobro
UKUPNO STANJE		dobro



3.3. Stanjeorskog okoliša

3.3.1. Vodeni stupac

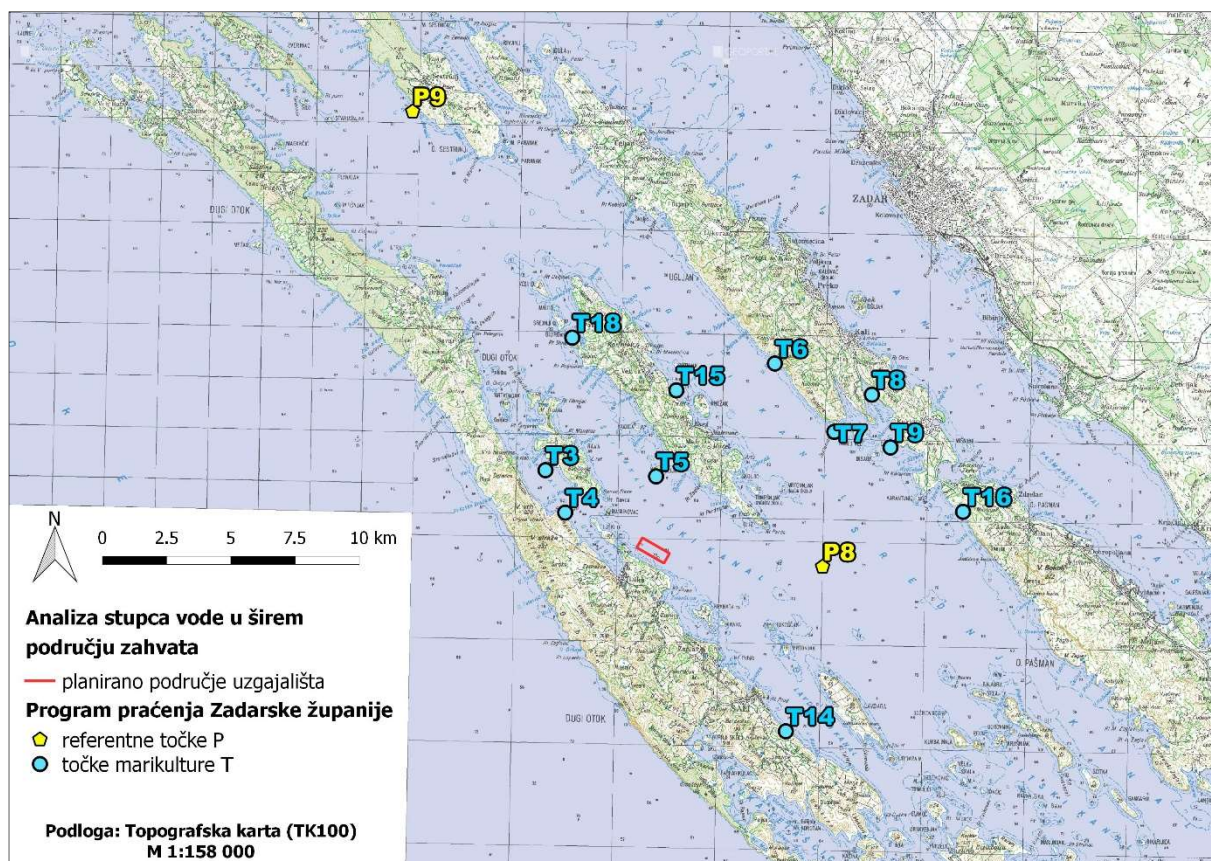
Kod analize stanja vodenog stupca korišteni su sljedeći parametri: otopljeni kisik, zasićenje kisikom, hranjive tvari (ukupni fosfor, ukupni anorganski dušik) i klorofil *a*. Stanje vodnog tijela procijenjeno je temeljem graničnih vrijednosti fizikalno-kemijskih parametara propisanih u Prilogu 2C *Uredbe o standardu kakvoće voda* (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, u daljnjem tekstu *Uredba*) te prema *Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanje omjera ekološke kakvoće* (Hrvatske vode, 2016, u daljnjem tekstu *Metodologija*) za vrijednosti klorofila *a*. Prema podacima Hrvatskih voda³, područje zahvata pripada tipu priobalne vode HR-O423-KOR. Podaci Hrvatskih voda za priobalno vodno tijelo HR-O423-KOR pokazuju kako je ovo vodno tijelo u vrlo dobrom stanju obzirom na otopljeni kisik, klorofil *a* i ukupni fosfor te u dobrom stanju prema vrijednostima ukupnog anorganskog dušika (Poglavlje 3.2., Tablica 3.2-1).

Na lokaciji uzgajališta trenutno ne postoji program praćenja stanja okoliša. Međutim, u širem području se provodi Program praćenja u vodenom stupcu i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog iorskog područja Zadarske županije u kojem se provodi praćenje pritiska različitih sektora na morski okoliš. Program praćenja u Zadarskoj županiji provodi ispitivanja vodenog stupca na točkama za marikulturu (oznaka T). Kod analize stanja stupca morske vode obrađena su područja marikulture koje se nalaze unutar Srednjeg lškog, Ravskog i Lavdarskog kanala što je prostorno gledano unutar radijusa od 10 km od planiranog uzgajališta. U obzir su uzete i najbliže referentne točke (P8 i P9).

Tablica 3.3-1 Koordinate točaka za marikulturu i referentnih točaka iz Programa praćenja u Zadarskoj županiji.

OZNAKA	NAZIV	KOORDINATE U HTRS96/TM	
		X	Y
P8	Iž	395295.5065	4872325.898
P9	Sestrunj	379346.0173	4890035.219
T3	Vela Rava	384514.18	4876082.10
T4	Zaglav-Velo žalo	385281.70	4874433.09
T5	Otok Fulija	388818.37	4875840.52
T6	Uvala Svitla, otok Ugljan	393441.21	4880232.43
T7	RT Japlenički, otok Ugljan	395753.52	4877575.82
T8	Uvala Mala Lamjana	397216.02	4879019.62
T9	Uvala Sabuša, otok Ugljan	397938.83	4876965.83
T14	Uvala Duboka, Dugi Otok	393866.70	4865926.56
T15	Uvala Vela Sveza, otok Iž	389606.71	4879188.31
T16	Pasman-uvala Kablin	400764.10	4874463.64
T18	Iž-otočić Grulović	385559.45	4881238.13

³ Zahtjev o stanju vodnog tijela je Hrvatskim vodama uputio izrađivač Studije



Slika 3.3-1 Prostorni raspored postaja u širem području zahvata na kojima je vršena analiza vodenog stupca.

Za potrebe Studije obrađeni su najnoviji dostupni podaci te su stoga u sljedećoj tablici prikazane vrijednosti mjerenih pokazatelja u vodenom stupcu za 2011., 2013. i 2015. godinu. S obzirom da su Uredbom za priobalne vode dane granične vrijednosti za anorganski dušik i ukupni fosfor u $\mu\text{mol/L}$, masene koncentracije ukupnog fosfora preračunate su u tražene množinske, dok je ukupni anorganski dušik dobiven zbrajanjem masenih koncentracija nitrita, nitrata i amonija te je dobivena vrijednost također preračunata kako bi se dobila Uredbom tražena množinska koncentracija.

Tablica 3.3-2 Izmjerene vrijednosti pokazatelja stanja vodenog stupca na točkama iz programa praćenja Zadarske županije.

Oznaka točke u programu praćenja	Dubina na postaji (m)	Otopljeni kisik (mg/L)	Zasićenje kisikom (%)	Klorofil <i>a</i> (µg/L)	Ukupni fosfor (µmol/L)	Ukupni anorganski dušik (µmol/L)	Trix indeks
ožujak/travanj 2011.							
P8	64	8,33	99,53	0,08	0,032	0,285	0,71
P9	63	8,15	97,07	0,11	0	0,099	0,50
T3	4	8,49	102,68	0,16	0,064	0,214	1,53
T4	36	8,41	100,54	0,14	0,064	0,121	0,75
T5	19,5	8,22	86,33	0,00	0,071	0,358	2,05
T6	19	8,20	96,43	0,38	0,000	0,332	1,62
T7	15	8,34	97,79	0,17	0,000	0,283	1,06
T8	14	8,49	100,36	0,3	0,006	0,456	0,70
T9	14	8,46	99,82	0,2	0,006	0,257	0,40
T14	17	8,31	100,18	0,09	0,032	0,257	0,36
T15	23	8,36	98,39	0,21	0,006	0,442	2,03
T16	19	8,39	100	0,14	0,064	0,228	1,31
T18	19	7,62	91,79	0,23	0,064	0,199	0,33
lipanj/srpanj 2013.							
P8	64	7,97	112,41	0,18	0,096	1,427	3,12
P9	63	8,06	108,84	0,1	0,258	3,855	3,40
T3	4	7,83	112,33	0,17	0,112	1,642	3,07
T4	36	7,65	110,58	0,21	0,129	1,427	3,12
T5	21	8,03	96,00	0,48	0,143	1,499	3,48
T6	19	7,91	93,40	0,14	0,200	1,182	3,04
T7	15	8,06	97,90	0,59	0,181	1,256	3,62
T8	14	7,99	123,89	0,37	0,129	1,227	3,30
T9	14	7,73	121,8	0,20	0,064	1,013	2,61
T14	17	7,86	119,3	0,25	0,161	1,713	3,54
T15	23	7,79	122,32	0,25	0,096	1,07	3,28
T16	19	8,04	124,24	0,20	0,161	1,499	2,19
T18	19,5	8,02	111,98	0,19	0,161	1,713	3,20



Oznaka točke u programu praćenja	Dubina na postaji (m)	Otopljeni kisik (mg/L)	Zasićenje kisikom (%)	Klorofil a (µg/L)	Ukupni fosfor (µmol/L)	Ukupni anorganski dušik (µmol/L)	Trix indeks
travanj do rujan 2015.							
P8	64	7,55	115,84	0,072	0,087	0,036	1,48
P9	63	7,38	113,91	0,001	0,08	0,071	1,65
T3	4	7,33	111,84	0,18	0,109	0,068	1,77
T4	36	7,02	107,76	0,10	0,145	0,428	2,33
T5	21	7,57	114,44	0,17	0,148	0,068	1,90
T6	19	7,43	110,84	0,09	0,206	0,109	1,99
T7	15	7,81	115,37	0,08	0,187	0,159	1,78
T8	14	8,11	121,09	0,54	0,145	0,109	2,52
T9	14	7,60	111,51	0,32	0,087	0,151	2,31
T14	17	7,23	111,68	0,37	0,18	0,151	3,01
T15	23	7,33	112,63	0,15	0,184	0,109	2,00
T16	19	7,70	110,94	0,28	0,116	0,068	1,97
T18	19,5	7,33	111,64	0,13	0,161	0,068	1,95



U nastavku teksta analizirane su vrijednosti pokazatelja za točke marikulture (T) iz programa praćenja Zadarske županije te su vrijednosti uspoređene s referentnim točkama (P). Nadalje, prema izmjerenim vrijednostima napravljena je procjena stanja priobalnih voda, sukladno Uredbi (za kisik, fosfor, dušik i Trix indeks) i Metodologiji (za klorofil a), a granične vrijednosti parametara za vrlo dobro i dobro stanje prikazane su u sljedećoj tablici (Tablica 3.3-3).

Tablica 3.3-3 Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske elemente kakvoće prema Uredbi i Metodologiji.

OZNAKA TIPA PRIOBALNOG VODNOG TIJELA	KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA	GRANIČNA VRIJEDNOST POKAZATELJA EKOLOŠKOG STANJA				
		Zasićenje kisikom (%)	Klorofil a (µg /L)	Ukupni fosfor (µmol/L)	Anorganski dušik (µmol/L)	TRIX indeks
HR-O423	vrlo dobro ili referentno	P: 90 – 110 D: > 80 ¹ D: > 70 ²	≤ 0,50 – 0,62	0,3	2	2 – 4
	dobro	P: 75 – 150 D: > 40	0,63 – 0,91	0,3 – 0,6	2-10	4 – 5

Oznake za zasićenje kisikom:

P (površinski sloj) - sloj vodenog stupca od površine (0,5 m) do dubine halokline,

D (pridneni sloj) - sloj vodenog stupca 1-2 m iznad dna,

¹- postaje s dubinom pridnenog sloja do 60 m,

² - postaje s dubinom pridnenog sloja većom od 60 m.

Vrijednosti **zasićenja kisikom** iz programa praćenja Zadarske županije na točkama marikulture iznose između 86 i 112 %, što ne odstupa od vrijednosti zabilježenih na referentnim točkama (P8 i P9) koje iznose od 97 do 112 %. Izmjerene vrijednosti odgovaraju vrlo dobrom stanju voda za priobalne vode.

Vrijednosti **ukupnog fosfora** bile su nešto manje u 2011. godini te su iznosile od 0,006 do 0,071 µmol/L, dok su u 2013. godine iznosile od 0,096 do 0,258 µmol/L, pri čemu je najveća vrijednost zabilježena na referentnoj točki P9 (0,258 µmol/L). Ove vrijednosti i dalje su niže od vrijednosti koje su pokazatelj vrlo dobrog stanja prema Uredbi.

Izmjerene vrijednosti **anorganskog dušika** također su bile više u 2013. godini, međutim tijekom obje godine vrijednosti su bile niže od one propisane Uredbom za vrlo dobro/referentno stanje voda koja iznosi 2 µmol/L. Iznimka je referentna točka P9 na kojoj je tijekom 2013. g. izmjerena vrijednost od 3,85 µmol/L, što odgovara dobrom stanju voda.

Vrijednosti **klorofila a** iznosile su na točkama marikulture i referentnim točkama od 0,08 do 0,59 µg/L što je pokazatelj vrlo dobrog/referentnog stanja prema Metodologiji. Prema Uredbi, za priobalne vode granična vrijednost pokazatelja eutrofikacije u površinskom sloju za koncentraciju klorofila a iznosi <1 µg/L, dakle može se zaključiti kako područje marikulture ne doprinosi povećanju eutrofikacije ovog priobalnog vodenog tijela.



Kvantitativna ocjena ekološkog stanja priobalnih i otvorenih voda izražava se kao **trofički indeks (TRIX)**, a uključuje podatke o zasićenju vodenog stupca kisikom, koncentracijama hranjivih soli dušika i fosfora te koncentraciji klorofila *a*. Vrijednosti Trix indeksa iznosile su između 0,36 i 2,05 tijekom 2011. godine, između 2,19 i 3,62 tijekom 2013. godine te između 1,48 i 3,01 tijekom 2015. g. Navedene vrijednosti odgovaraju rasponu indeksa od 2-4 što prema Uredbi označava vrlo dobro, odnosno oligotrofno, stanje.

Zaključno, vrijednosti mjerenih pokazatelja na točkama marikulture (T) ne razlikuju se značajno od onih na referentnim točkama (P). Također, svi pokazatelji su u granicama vrijednosti za vrlo dobro/referentno stanje voda prema Uredbi te se stoga može zaključiti kako područja marikulture ne utječu na pogoršanje vodenog stupca unutar ovog područja.

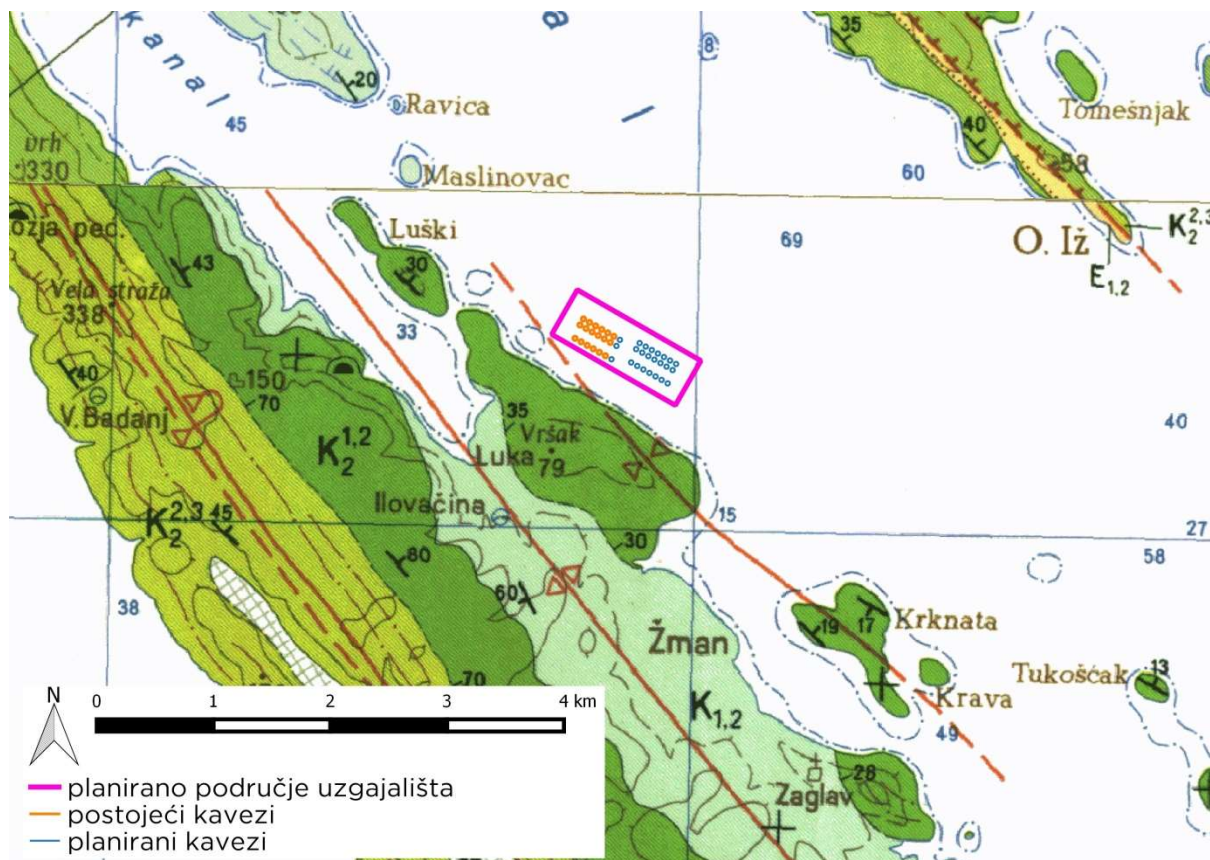
3.4. Geološke značajke područja uzgajališta

Najstarije, a ujedno i najrasprostranjenije naslage koje sudjeluju u građi šireg predmetnog područja (Dugi otok) su kredne starosti (Džaja, K., 2003). S obzirom na litološki sastav predmetno područje u potpunosti grade karbonatne stijene.

Na području Žmana javljaju se Alb-cenomanske naslage ($K_{1,2}$). Ove naslage ne sadrže fosile. Na njih se kontinuirano nadovezuju naslage cenoman-turona ($K_2^{1,2}$) koje se uglavnom sastoje od vapnenaca s ulošcima sivog dolomita. Ove naslage, litološki gledano, predstavljaju razvoj u kojem se stalno izmjenjuju mehanički taložene vapnenačke stijene (kalculititi, kalkareniti i bioakumulirani vapnenci) i dolomitne stijene. Rudistni vapnenci turon-senona ($K_2^{2,3}$) najrasprostranjeniji su na širem području Dugog otoka, svijetlosive su do smeđe boje i dobro uslojeni s ulošcima tankih dolomita i dolomitičnih vapnenaca.

Na predmetnom području na kontaktu mora i kopna, stijenska masa se podvlači u more, iznad koje se nalazi marinski pokrivač (sediment). Ta stijenska masa najčešće je prekrivena poluzaobljenim kamenim odlomcima, a morsko dno relativno strmo, ali nejednoliko tone pa se uočavaju zaravnjenja i strmi dijelovi.

Stijenska podloga podmorja dijelom je obrasla algama i morskom cvjetnicom u plićem dijelu, a dublji dijelovi morskog dna prekriveni su prašinastim (siltoznim) pijeskom i bliže obali krupnim i šljunkovitim pijeskom.



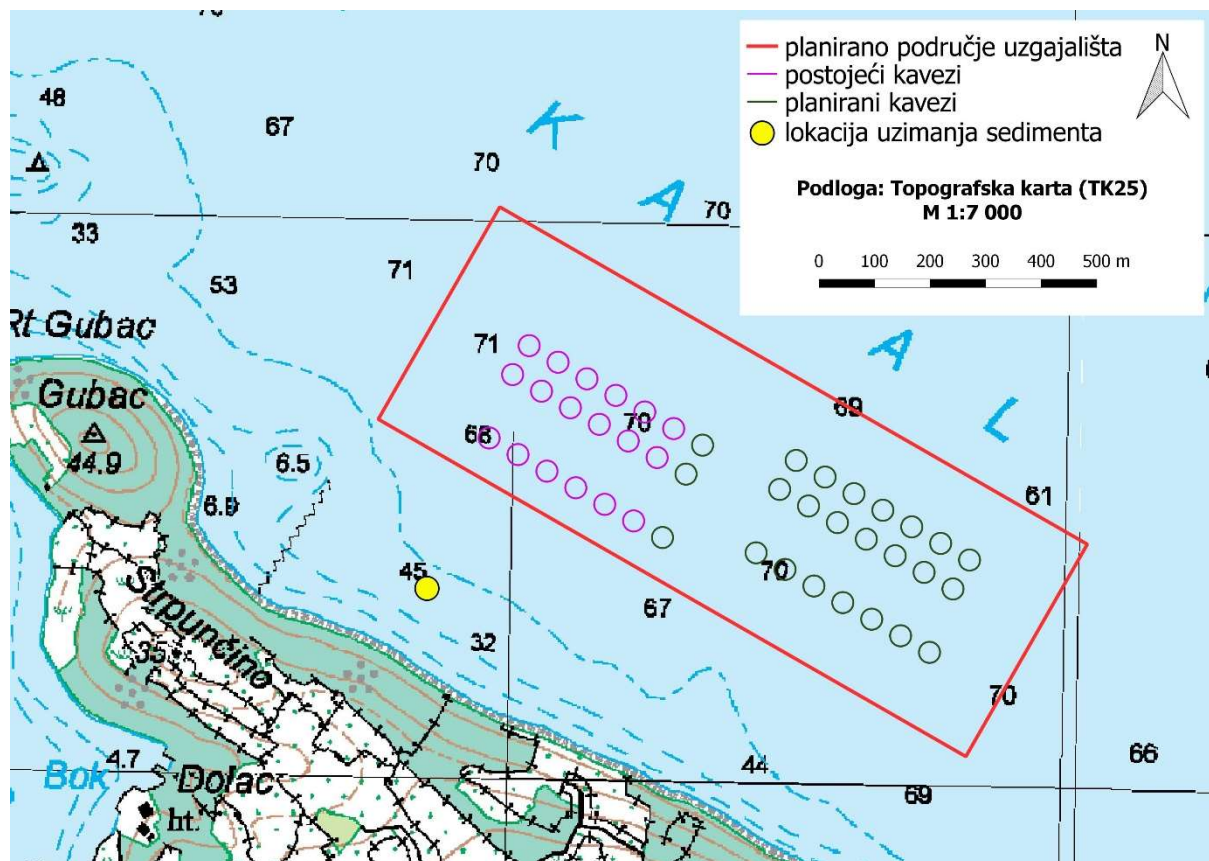
	Rudistni vapnenci		Vapnenci i dolomiti s hondrodontama
	Sivi dolomiti s ulošcima pločastih i dolomitičnih vapnenaca (alb-cenoman, pretežno donja kreda)		Os prevrnute sinklinale
	Rasjed bez oznake karaktera, utvrđen i pokriven ili nesigurno lociran		Reversni rasjed
	Os antiklinale		Os sinklinale
	Elementi pada nagnutog sloja, horizontalan sloj, vertikalni sloj		

Slika 3.4-1 Geološki prikaz predmetnog područja (Isječak iz OGK RH, M 1:100 000, Listovi Biograd i Zadar).



3.4.1. Mineralni i granulometrijski sastav sedimenata

Uzorak za analizu sedimenta uzet je u studenom 2016. godine u blizini planiranog uzgajališta. Točan položaj uzgajališta prikazan je na sljedećoj slici.



Slika 3.4-2 Položaj lokacije na kojoj je uzet uzorak sedimenta.

Rendgenska analiza

Uzorak je analiziran metodom rendgenske difrakcije na prahu. Difrakcijske slike praha snimljene su pomoću Philips-ovog difraktometra s brojačem, $\text{CuK}\alpha$ zračenjem ($U=40\text{kV}$, $I=20\text{mA}$). Snimljena je difrakcijska slika originalnog uzorka te slike neotopljenih ostataka dobivenih otapanjem uzorka u vodi te u 5%-tnoj octenoj kiselini. Otapanjem u vodi iz uzorka je odstranjen halit, a octenom kiselinom odstranjeni su karbonati (kalciti, dolomit i aragonit). Zbog preciznije identifikacije uočenih filosilikata, neotopljeni ostatak preostao nakon otapanja uzorka u octenoj kiselini tretiran je glicerinom, etilenglikolom i 2 sata je žaren na 600°C . Također je, radi provjere eventualne prisutnosti kaolinskih minerala, 24 sata otapan u toploj 18%-tnoj HCl . Nakon svakog navedenog otapanja i tretmana snimljene su difrakcijske slike (Slika 3.4-3).



U opisu mineralnog sastava (Tablica 3.4-1) upotrijebljene su sljedeće oznake za minerale:

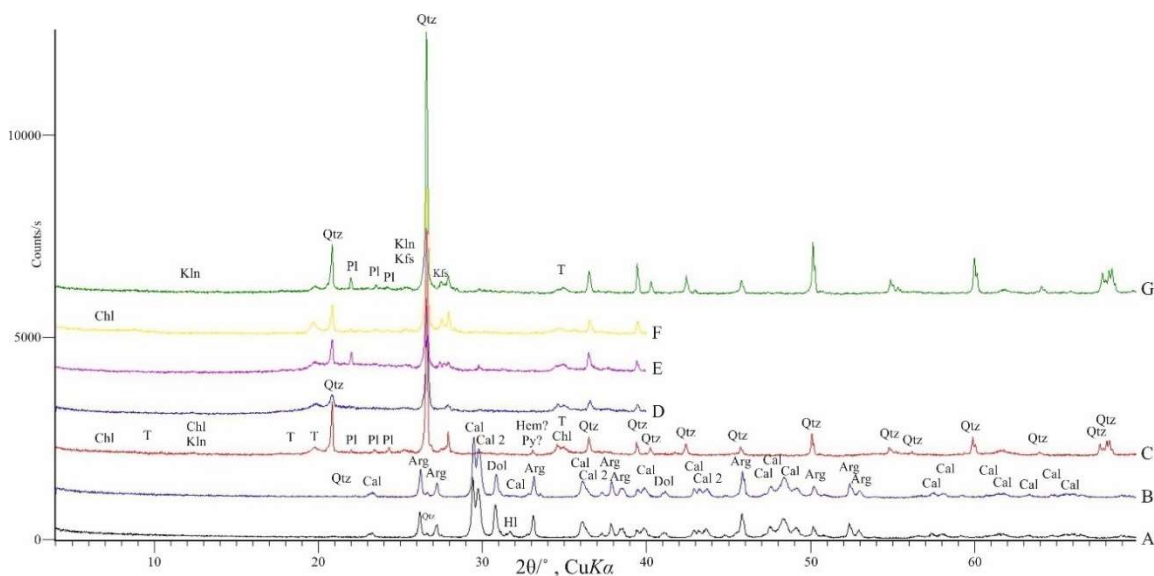
HI	halit	Kfs	kalijev feldspat
Cal	kalcit	Py	pirit
Cal 2	kalcit	T	tinjčasti minerali
Arg	aragonit	Chl	klorit
Dol	dolomit	Kln	kaolinski mineral
Qtz	kvarc	MF	miješanoslojni filosilikati
Pl	plagioklas	Hem	hematit
AT	amorfna tvar		

Tablica 3.4-1 Mineralni sastav uzorka (orijentacijski udjeli u tež. %).

MINERALNI SASTAV UZORAK	HI	Cal	Cal 2	Arg	Dol	Qtz	Pl	Kfs	Hem	Py	T	Chl	Kln	Mf	At
Žman	4	21	22	36	14	+	+	+	?	?	+	+	+	?	+
		93													

+ mineral je u uzorku prisutan u vrlo malim količinama (< 5 tež. %);

? prisutnost minerala u uzorku nije sa sigurnošću utvrđena (zbog njegovog malog udjela i/ili zbog preklapanja njegove difrakcijske slike s difrakcijskim slikama drugih minerala).



Legenda:

A - difrakcijska slika originalnog uzorka,

B - difrakcijska slika neotopljenog ostatka dobivenog otapanjem uzorka u destiliranoj vodi,

C - difrakcijska slika neotopljenog ostatka dobivenog otapanjem uzorka u 5%-tnoj octenoj kiselini,

D - difrakcijska slika neotopljenog ostatka dobivenog otapanjem uzorka u 5%-tnoj octenoj kiselini tretiranog glicerinom,

E - difrakcijska slika neotopljenog ostatka dobivenog otapanjem uzorka u 5%-tnoj octenoj kiselini tretiranog etilenglikolom,

F - difrakcijska slika neotopljenog ostatka dobivenog otapanjem uzorka u 5%-tnoj octenoj kiselini žarenog 2 sata na 600°C,

G - difrakcijska slika neotopljenog ostatka dobivenog 24-satnim otapanjem uzorka u toploj 18%-tnoj HCl (uzorak je prethodno otapan u 5%-tnoj octenoj kiselini).

Slika 3.4-3 Difrakcijske slike uzorka s lokacije Žman.



Kao što se može uočiti (Tablica 3.4-1), u uzorku dominiraju kalcijevi karbonati i to aragonit te kalciti. Uzorak sadrži dva kalcita udio kojih je približno jednak, a u jednom od njih, označenom s Cal 2 kalcij je vjerojatno zamijenjen s nekim drugim kationom, vjerojatno magnezijem. Od karbonata utvrđen je i dolomit. Od ostalih minerala s vrlo malim udjelima zastupljeni su halit, kvarc, feldspati (plagioklas i kalijev feldspat), filosilikati te možda hematit (i/ili goethit) i pirit. U neotopljenom ostatku dominantan je kvarc, a znatan je udio plagioklasa i tinjčastih minerala.

Od filosilikata u uzorku su utvrđeni tinjčasti minerali, klorit, kaolinit i možda miješanoslojni filosilikati. Niski udio "tinjčastih minerala" (oznaka "T") onemogućio je njihovu točnu odredbu, ali se vjerojatno radi o smjesi koja sadrži illitični materijal (illit i/ili interstratificirani illit-smektit s malim udjelom smektitnih slojeva) i/ili muskovit. Nije sigurno odrediti sadrži li uzorak miješanoslojne filosilikate, a pogotovo njihov tip. Moguće da od $\approx 14\text{\AA}$ filosilikata (kloriti, vermikuliti, smektit), osim klorita uzorak sadrži i vermikulit, ali na temelju izgleda difrakcijskih slika teško je to pouzdano zaključiti. U uzorku je prisutna i amorfna tvar.

Granulometrijska analiza

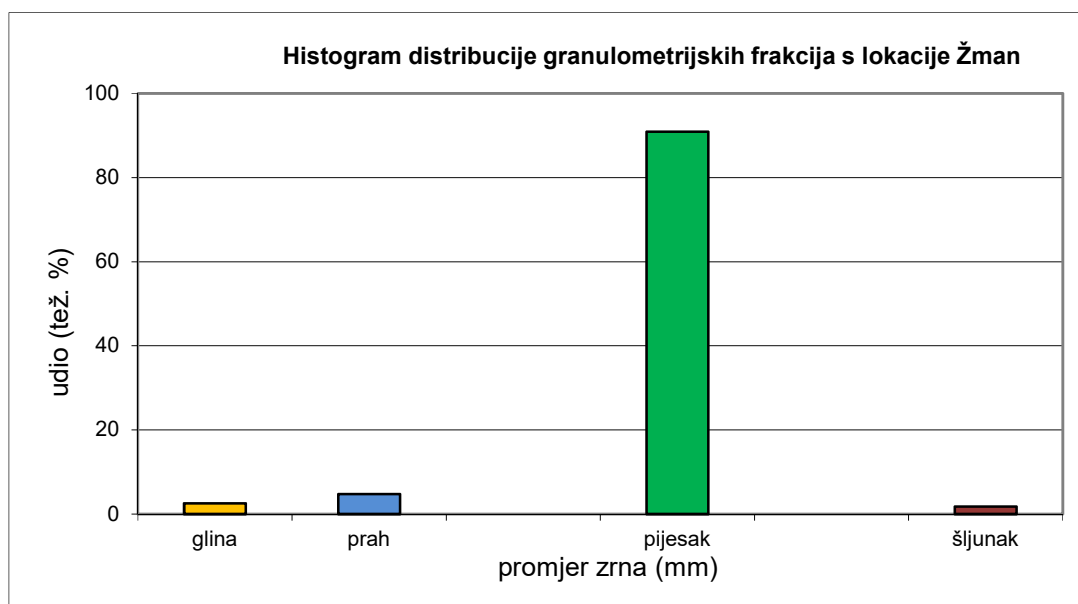
Granulometrijska analiza uzorka određena je metodom sijanja, i pipetnom metodom na osnovu Stokes-ovog zakona. U pipetnoj metodi korišten je natrijev pirofosfat 0,4 N za poboljšanje disperzije čestica gline. Za granulometrijsku analizu, približno 100 g uzorka netopivog ostatka uzeto je za sijanje na ovim sitima: 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm, 0,032 mm. Prilikom pipetne metode na prosjevu manjem od 0,032 mm, vađena je frakcija od 0,002 mm. Rezultati granulometrijske analize prikazani su u sljedećoj tablici (Tablica 3.4-2).

Tablica 3.4-2 Granulometrijski sastav uzorka s lokacije Žman.

VELIČINA ČESTICA (MM):	UDIO ČESTICA PO FRAKCIJAMA:
Uzorak	5727
2 - 4	1,79
1 - 2	11,07
0,5 - 1	22,84
0,25 - 0,5	25,22
0,125 - 0,25	23,16
0,063 - 0,125	8,61
0,032 - 0,063	1,12
0,002 - 0,032	3,63
<0,002	2,57
Srednja veličina zrna, Md (mm):	0,3
Sortiranost (So)	2,42
Tip sedimenta (Folk, 1954):	Muljeviti pijesak



Prema Folkovoj klasifikaciji uzorak je klasificiran je kao muljeviti pijesak. Srednja veličina zrna je 0,3 mm (Tablica 3.4-2) nalazi se u frakciji pijeska (0,063 mm – 2 mm). Udio glinovite frakcije iznosi 2,57 mas. %, prahovite 4,75 mas. %, pjeskovite 90, 9 mas. % te šljunkovite 1,79 mas. % (Slika 3.4-4). Uzorak ima sortiranost veću od 2,00 prema Mülleru što znači da ima vrlo dobru sortiranost.



Slika 3.4-4 Raspodjela veličine zrna prema frakcijama za uzorak s lokacije Žman.

Zaključak

Rendgenskom analizom utvrđeno je da u uzorku dominiraju kalcijevi karbonati i to aragonit te kalciti. Uzorak sadrži dva kalcita udio kojih je približno jednak, a u jednom od njih, označenom s Cal 2 kalcij je vjerojatno zamijenjen s nekim drugim kationom, vjerojatno magnezijem. Od karbonata utvrđen je i dolomit. Od ostalih minerala s vrlo malim udjelima zastupljeni su halit, kvarc, feldspati (plagioklas i kalijev feldspat), filosilikati te možda hematit (i/ili goethit) i pirit. U neotopljenom ostatku dominantan je kvarc, a znatan je udio plagioklasa i tinjčastih minerala. Od filosilikata u uzorku su utvrđeni tinjčasti minerali, klorit, kaolinit i možda miješanoslojni filosilikati. Niski udio “tinjčastih minerala” (oznaka “T”) onemogućio je njihovu točnu odredbu, ali se vjerojatno radi o smjesi koja sadrži illitični materijal (illit i/ili interstratificirani illit-smektit s malim udjelom smektitnih slojeva) i/ili muskovit. U uzorku je prisutna i amorfnu tvar. Granulometrijskom i pipetnom metodom uzorak je klasificiran kao muljeviti pijesak. Osim toga istim analizama utvrđeno je da je uzorak vrlo dobro sortiran.



3.4.2. Kemijski sastav sedimenta – organska tvar

Uzorkovanje sedimenta obavlja se u sklopu programa praćenja na području Zadarske županije vezanog za opterećenja iz marikulture, i to na točkama T3, T4, T5, T6, T9, T14, T15, T16, T18. Za analizu stanja sedimenta korišteni su podaci iz izvještaja Ispitivanja pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije (ZZJZ Zadar 2011., 2013., 2015.). Za potrebe izrade Studije uzet je i uzorak sedimenta (oznaka Žman) u blizini lokacije planiranog uzgajališta (Slika 3.4-5).

Analiza sedimenta uključuje sljedeće parametre: ukupni fosfor (mg P/kg), ukupni dušik (%) i ukupni organski ugljik, TOC (%). Ukupni organski ugljik odnosi se na količinu organske tvari unutar sedimenta dok su hranjive tvari sedimenta određene kao ukupni dušik (TN) i ukupni fosfor (TP). Organski ugljik u morskom sedimentu pojavljuje se kao rezultat metaboličkih procesa organizama koji žive u stupcu mora (mrtvi fitoplankton i zooplankton te fekalni peleti zooplanktona), na i u sedimentu te kao ugljik sadržan u biogenim karbonatnim mineralima (kalcit i aragonit).

Akumulacija organske tvari u sedimentu ovisi o produkciji vodenog stupca, terestričkim unosima i efikasnosti sedimentacije. Organski ugljik, dušik i fosfor u morskom sedimentu mogu biti autohtonog (iz organske tvari proizvedene u vodenom stupcu) ili alohtonog porijekla (taloženje tvari terigenog porijekla).

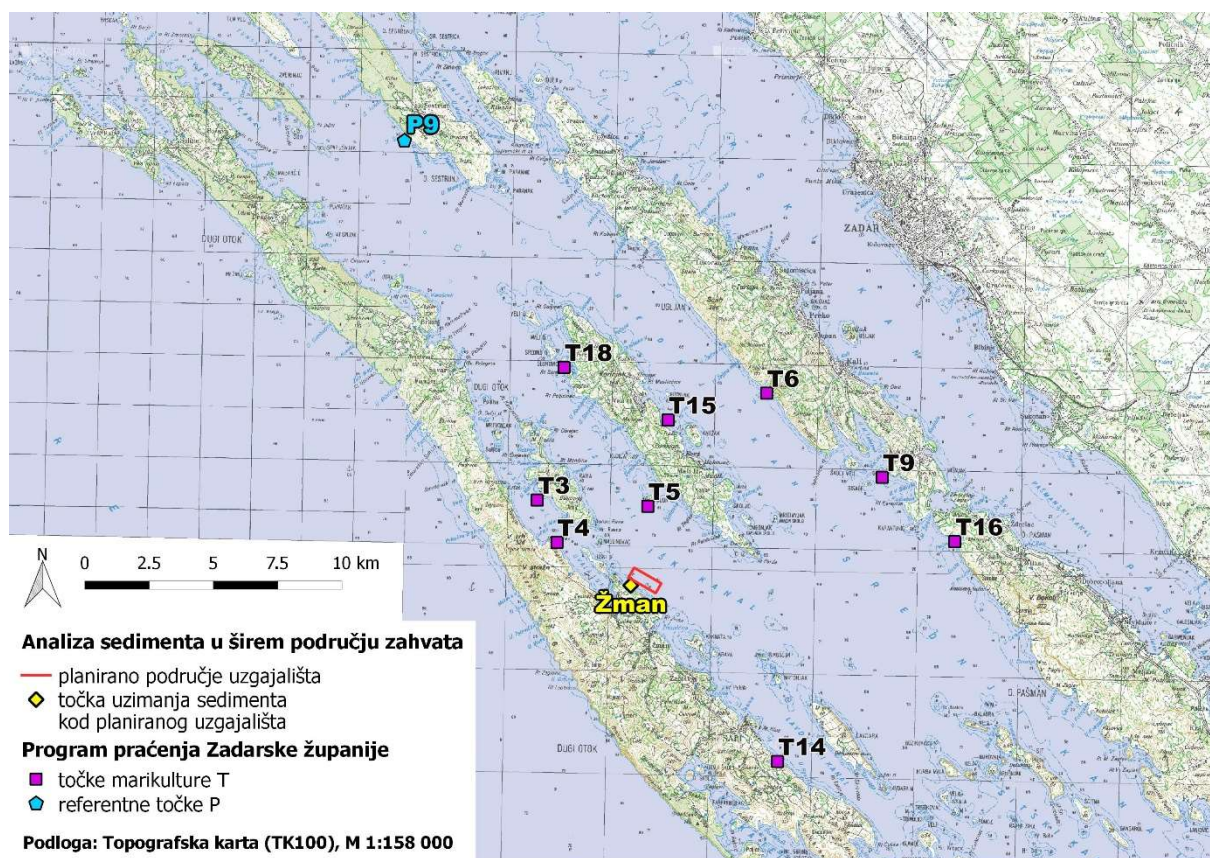
Prostorni raspored postaja za uzorkovanje prikazan je na Slika 3.4-5. Vrijednosti mjerenih parametara navedene su u Tablica 3.4-3, pri čemu je u obzir uzeta i referentna točka iz Programa praćenja Zadarske županije (P9).

Tablica 3.4-3 Sadržaj TOC-a, TN-a i TP-a u sedimentu na referentnim postajama P i točkama za marikulturu T na području Zadarske županije.

OZNAKA TOČKE U PROGRAMU PRAĆENJA	TOC (%)	UKUPNI DUŠIK (%)	UKUPNI FOSFOR (mg P/kg)
ožujak/travanj 2011.			
P9	1,335	0,149	341,86
T3	1,144	0,179	303,59
T4	0,873	0,072	312,23
T5	1,982	0,126	385,61
T6	0,968	0,104	174,10
T9	1,367	0,126	174,10
T14	1,464	0,179	575,54
T15	1,885	0,126	282,01
T16	2,068	0,179	562,59
T18	0,147	0,147	463,31
lipanj/srpanj 2013.			
P9	0,758	0,107	446,89
T3	2,102	0,170	415,05
T4	0,419	0,047	365,69
T5	1,385	0,073	394,36



OZNAKA TOČKE U PROGRAMU PRAĆENJA	TOC (%)	UKUPNI DUŠIK (%)	UKUPNI FOSFOR (mg P/kg)
T6	1,783	0,062	256,36
T9	2,118	0,211	377,22
T14	2,989	0,116	715,28
T15	2,234	0,079	293,59
T16	0,923	0,130	332,89
T18	1,072	0,082	1514
travanj do rujan 2015.			
P9	0,481	0,09	268,71
T3	1,534	0,250	501,68
T4	0,541	0,092	349,72
T5	0,921	0,157	41,34
T6	1,020	0,105	322,91
T9	1,536	0,197	269,27
T14	0,411	0,421	448,04
T15	0,65	0,105	412,29
T16	1,438	0,171	188,83
T18	0,539	0,105	363,13
studeni 2016.			
Žman	0,617	0,092	213,17



Slika 3.4-5 Prostorni raspored točaka iz Programa praćenja Zadarske županije na kojima se radi analiza sedimenta te točka uzimanja sedimenta za potrebe izrade Studije (oznaka Žman).



Tablica 3.4-4 Raspon vrijednosti za srednji Jadran prema podacima iz dosadašnjih istraživanja.

ISTRAŽIVANJA		TOC	UKUPNI N	UKUPNI P
Matijević i dr. (2006., 2008., 2009., 2012.)	Priobalje	0,28 do 1,20	0,01 do 0,15	119,0 - 1392,0
Faganeli i dr. (1994.)	Otvoreno more	0,7 do 0,8	0,05 do 0,10	334,49 - 1056,5
Matijević i dr. (2008., 2012.)		0,5 do 1,4	0,01 do 0,15	92,91 do 1145,89 (prosječno 418 ±108,4)

Kao što je vidljivo (Tablica 3.4-3), vrijednosti **ukupnog ugljika** u sedimentu na točkama za marikulturu (T) tijekom 2011. i 2013. g. bile su ili u rasponu (0,147 % do 1,072 %) ili nešto više (1,355 % do 2,989 %) od vrijednosti koje su zabilježene za priobalje srednjeg Jadrana tijekom ranijih istraživanja (Matijević i dr. 2006., 2008., 2009., 2012.). Tijekom 2015. g. vrijednosti ukupnog ugljika bile su manje u odnosu na prethodne godine i iznosile su od 0,411 do 1,536 %. Vrijednosti ukupnog dušika i ukupnog fosfora uglavnom su bile u rasponu vrijednosti koje su zabilježene za priobalje srednjeg Jadrana. U većini slučajeva su vrijednosti **ukupnog dušika** bile u rasponu od 0,047 do 0,17 % dok su na nekoliko postaja marikulture (T) te vrijednosti prelazile 0,20 %. Vrijednosti **ukupnog fosfora** kretale su se od 174 do 575 mg P/L, izuzev postaje T18 gdje je tijekom 2013. g. zabilježena vrijednost ukupnog fosfora od 1514 mg P/L. Pri tome je bitno naglasiti da vrijednosti ukupnog ugljika, ukupnog dušika i ukupnog fosfora koje su zabilježene na točkama za marikulturu (T) ne odstupaju značajno od referentne točke P9, kao niti od vrijednosti koje su zabilježene u blizini planiranog uzgajališta Žman.

3.4.3. Redoks potencijal

U području srednjeg Jadrana na području kanala i otvorenog mora vrijednosti redoks potencijala su pozitivne uglavnom tijekom cijele godine. U područjima gdje je prisutan utjecaj čovjeka (uzgajališta ribe, ispusti) pojava negativnih potencijala ukazuje na opterećenje sedimenta organskom tvari (Matijević i sur., 2006; Matijević i sur., 2009.).

Tijekom 2015. g. uzorkovanje sedimenta obavljeno je u sklopu programa praćenja na području Zadarske županije te je na točkama marikulture (T3, T4, T5, T6, T9, T14, T15, T16, T18) i na referentnoj točki P9 izmjeren i redoks potencijal (Tablica 3.4-5). Podaci su preuzeti iz izvještaja Ispitivanja pokazatelja praćenja u stupcu vode i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije (ZZJZ Zadar, 2015.).



Tablica 3.4-5 Vrijednosti redoks potencijala izmjerene na postajama za marikulturu (T) i referentnoj postaji P9 u sklopu programa praćenja na području Zadarske županije tijekom 2015. g.

	REDOKS POTENCIJAL (mV)
P9	29,8
T3	-43,6
T4	90,5
T5	327,37
T6	-52,51
T9	-39,11
T14	59,22
T15	108,38
T16	1,12
T18	72,63

Vrijednosti redoks potencijala mjerene su u studenom 2016. godine na lokaciji u blizini planiranog uzgajališta, na dubini od 42,1 m. Redoks potencijal mjenen je za prvih 10 cm dubine.

Tablica 3.4-6.Vrijednosti redoks potencijala (mV) izmjerene na lokaciji planiranog uzgajališta u studenom 2016.g.

	REDOKS POTENCIJAL (mV) ŽMAN
1 cm	-25,0
2 cm	80,5
3 cm	44,2
4 cm	33,5
5 cm	35,2
6 cm	47,9
7 cm	50,2
8 cm	51,5
9 cm	52,1
10 cm	52,6



3.5. Morska staništa

U studenom i prosincu 2016. godine izvršen je biocenološki pregled na području kod rta Gubac na mjestu postojećeg i budućeg uzgojnog polja. Cilj ovakvih pregleda bio je upoznavanje morskih staništa, a posebna pažnja je posvećena prisustvu zaštićenih staništa i vrsta. Za točnije određivanje obuhvata morskih zajednica u plitkom moru, korištena je topografska karta područja. Za potrebe pregleda morskog dna dodatno je korištena je i daljinski upravljana ronilica (ROV) te je s njom još dodatno pregledano morsko dno uz obalu te područje buduće koncesijskog uzgoja kako bi se procijenilo rasprostiranje pojedinog staništa. Dodatno je tijekom biocenoloških istraživanja na terenu korištena standardna metoda direktnog opažanja pomoću autonomnih ronilaca uz fotodokumentiranje, a obavljena je na dva transekta.

Uočene vrste sistematski su popisane. Odgovarajućom literaturom većina nalaza određena je do vrste ili roda, a samo je mali broj označena kao indet - neodređen ili kao viša filogenetska skupina. U nastavku su navedene vrste zabilježene prilikom ronilačkog pregleda na široj lokaciji zahvata.

Prosječni broj jedinki vizualno je procijenjen stupnjevima abundancije. Za neke vrste se prisutnost nije mogla utvrditi, a za određene vrste brojnost je pretpostavljena iz ostalih pokazatelja prisutnosti: zastupljenost njihovih ostataka u tanatocenoza (materijalnim ostacima – kućicama, bodljama, ljušturama, naplavinama na obali itd.), tragovima aktivnosti ili iz prisutnosti njihovih predatora, plijena ili dr.

Standardna metoda procjene zastupljenosti prema Pérès i Gamulin Brida (1973):

rr – označava vrlo rijetku prisutnost rečene vrste odnosno da je primijećen samo jedan primjerak

r – rijetka prisutnost – primijećeno samo nekoliko primjeraka koji su ili juvenilni ili mali

+ – uobičajena prisutnost

c – česta prisutnost – populacije gušće nego što je uobičajeno za dotičnu vrstu ili je vrsta jako zastupljena

cc – vrlo česta prisutnost

Latinski naziv	Hrvatski naziv	Abundancija	
		TR 1	TR 2
Algae - Alge			
<i>Anadyomene stellata</i>	-		cc
<i>Amphiora rigida</i>	-		+
<i>Codium bursa</i>	-	rr	cc
<i>Corallina</i> sp.	-		+
<i>Cystoseira</i> spp.	-	cc	cc
<i>Halimeda tuna</i>	-	cc	cc
<i>Dasycladus vermicularis</i>	-		r
<i>Dictyota dichotoma</i>	-	r	c



Latinski naziv	Hrvatski naziv	Abundancija	
		TR 1	TR 2
<i>Flabellia petiolata</i>	-	rr	cc
<i>Laurentia obtusa</i>	-		cc
<i>Lithophyllum</i> sp.	-		+
<i>Lithophyllum racemus</i>	-	+	+
<i>Lomenaria articulata</i>	-		cc
<i>Osmundaria volubilis</i>	-		c
<i>Padina pavonica</i>	-	rr	+
<i>Sargassum acinarium</i>	-	r	r
Cormophyta - Sjemenjače			
<i>Posidonia oceanica</i>	oceanski porost		cc
Porifera - Spužve			
<i>Aplysina aerophoba</i>	promjenjiva sumpornjača	r	c
<i>Chondrilla nucula</i>	-	cc	cc
<i>Chondrosia reniformis</i>	-	r	c
<i>Cliona celata</i>	-		r
<i>Crambe crambe</i>	-	r	r
<i>Dysidea avara</i>	-	c	+
<i>Ircinia</i> sp.	-	+	r
<i>Petrosia</i> sp.	-	+	r
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	-	+	r
<i>Tethya citrina</i>	morska naranča	+	+
<i>Terpios fugax</i>	-	+	+
Cnidaria - Žarnjaci			
<i>Actinia equina</i>	crvena moruzgva	rr	
<i>Anemonia viridis</i>	vlasulja	r	
<i>Balanophyllia europaea</i>	široka čaška	+	+
<i>Cerianthus membranaceus</i>	voskovica opnena	rr	rr
<i>Cladocora caespitosa</i>	busenasti koralj	+	+
<i>Parazoanthus axinellae</i>	žuta korasta moruzgva	c	c
Echiurida - Zvezdani			
<i>Bonellia viridis</i>	zeleni zvjezdan	r	+
Mollusca - Mekušci			
<i>Arca noae</i>	-	+	r
<i>Bittium reticulatum</i>	mrežasta vretenjača	+	r
<i>Cerithium</i> sp.	-	+	r
<i>Chiton olivaceus</i>	babuška	+	+
<i>Conus mediterraneus</i>	stožac	rr	r
<i>Gastrochaena dubia</i>	-	+	r
<i>Haliotis lamellosa</i>	petrovo uho	+	+



Latinski naziv	Hrvatski naziv	Abundancija	
		TR 1	TR 2
<i>Littorina neritoides</i>	-	r	
<i>Monodonta turbinata</i>	ogrc	r	
<i>Patella</i> sp.	priljepak	+	+
<i>Pinna nobilis</i>	plemenita periska	+	+
<i>Serpulorbis arenarius</i>	-	rr	r
<i>Thuridilla hopei</i>	-	r	
<i>Venus verrucosa</i>	-	+	+
<i>Vermetus</i> spp.	crvaš	+	+
Crustacea - Rakovi			
<i>Chthamalus depressus</i>	obični brambuljak	+	+
<i>Leptomysis</i> spp.	-		+
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	gomnar, šuša	r	+
Paguridae gen. sp.	-	+	r
Polychaeta -Mnogočetinaši			
<i>Myxicola infundibulum</i>	-	rr	rr
<i>Protula</i> sp.	-	+	+
<i>Protula tubularia</i>	-	rr	r
<i>Sabella</i> sp.	-	r	+
<i>Serpula vermicularis</i>	-	+	+
Echinodermata -Bodljikaši			
<i>Antedon mediterranea</i>	morski ljiljan	+	+
<i>Astropecten aurantiacus</i>	narandžasta križalina	+	
<i>Cucumaria planci</i>	trp		
<i>Echinaster sepositus</i>	zvjezdica crvena		+
<i>Holothuria</i> sp.	-	c	c
<i>Ophioderma longicauda</i>	-		r
<i>Paracentrotus lividus</i>	ježinac kamenjar	r	r
<i>Sphaerechinus granularis</i>	pjegavi ježinac	r	r
Bryozoa - Mahovnjaci			
<i>Myriapora truncata</i>	crveni mahovnjak		r
Bryozoa indet.	-		
Tunicata - Plaštenjaci			
<i>Aplidium conicum</i>	-	r	r
<i>Diplosoma spongiforme</i>	-	+	+
<i>Halocynthia papillosa</i>	crvena bradavičarka	rr	rr
<i>Polycitor adriaticus</i>	-	+	+
<i>Phallusia mammilata</i>	kvrgava mješčičnica	rr	r
<i>Sidnyum elegans</i>	-	r	r



Na oba transekta od algi su uočene vrste karakteristične za stanište infralitoralnih algi gdje dominiraju strogo zaštićene vrste iz roda *Cystoseira*. S manjim brojem jedinki prisutne su i *Codium bursa*, *Dictyota dichotoma*, *Flabellia petiolata* i *Padina pavonica*. Od spužvi prisutna je u većem broju *Chondrilla nucula*, dok su *Aplysina aerophoba*, *Chondrosia reniformis*, *Crambe crambe*, *Spirastrella cunctatrix*, *Petrosia* sp., *Dysidea avara* prisutne samo s nekoliko jedinki. Od žarnjaka su prisutni većinom *Balanophyllia europaea*, *Cerianthus membranaceus*, *Cladocora caespitosa*, *Parazoanthus axinellae*.

Od mekušaca prisutni su *Bittium reticulatum*, *Cerithium* sp., *Chiton olivaceus*, *Conus mediterraneus*, *Gastrochaena dubi*, *Serpulorbis arenarius*, *Venus verrucosa* s manjim brojem jedinki. Uočeno je nekoliko primjeraka strogo zaštićene vrste školjkaša *Pinna nobilis*.

Od rakova prisutni su *Chthamalus depressus* i *Pachygrapsus marmoratus* te *Leptomysis* spp. i Paguridae gen. sp.

Mnogočetinaši su zastupljeni sa uobičajenim vrstama *Myxicola infundibulum*, *Protula* sp., *Protula tubularia*, *Serpula vermicularis* te *Sabella* sp.

Od bodljikaša najbrojniji su primjerci iz roda *Holothuria* sp. dok se ostale vrste pojavljuju s pojedinačnim primjercima *Antedon mediterranea*, *Astropecten aurantiacus*, *Cucumaria planci*, *Echinaster sepositus*, *Ophioderma longicauda*, *Paracentrotus lividus* i *Sphaerechinus granularis*.

Od plaštenjaka također su s po nekoliko jedinki prisutni *Aplidium conicum*, *Diplosoma spongiforme*, *Halocynthia papillosa*, *Polycitor adriaticus*, *Phallusia mammilata* i *Sidnyum elegans*.

Rezultati istraživanja staništa prikazani su u opisu staništa karakterističnim podmorskim i nadmorskim fotografijama, popisom zabilježenih biljnih i životinjskih vrsta te preglednom kartom transekata (Slika 3.5-13).

Na širem području zahvata uočene su sljedeće zajednice: F.4.2.1. Supralitoralne stijene, G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala, G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala, G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih algi, G.3.2.2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka, G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*, G.4.2.2. Biocenoza obalnih detritusnih dna te G.4.2.1. Biocenoza muljevitih detritusnih dna.

TRANSEKT 1

F.4. Stjenovita morska obala

F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena - obuhvaća obalne stijene koje prska more do visine nešto više od 2 m. Unutar ove biocenoze prisutne su vrste koje podnose veću koncentraciju soli (mrižica, petrovac i trputac). Dalje prema kopnu navedena biocenoza prelazi u kopnene biocenoze. Na području pojasa stijena prema razini mora uočene su



karakteristične vrste za ovu biocenozu kao što su vitičar *Chthamalus stellatus* te rak *Pachigrapus marmoratus*.

G.2. Mediolitoral

G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala obuhvaća pojas iznad srednje razine mora do supralitorala. Navedena biocenoza ima relativno širok pojas zbog manjeg nagiba stijena te on iznosi oko 40 cm. Biocenoza je nastanjena uobičajenim vrstama.

G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala obuhvaća ispod morske obale između srednje razine mora i donje granice oseke, na širem području zahvata iznosi oko 40-ak cm.

G.3. Infralitoral

G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih algi- obuhvaća pojas od donje granice normalne oseke do prijelaza obalnih stijena prema sedimentnom dnu. Pojas infralitoralnih algi proteže se od dubine od 1 m pa do 5 m gdje se rasprostiru na čvrstoj relativno okomitoj podlozi. Na ovom dijelu uglavnom prevladavaju spužve *Chondrilla nucula* i *Aplysina aerophoba*. Na dubini većoj od 5 metara prevladava relativno rijedak skup algi iz roda *Cystoseira*. Razlog tome je relativno položeno morsko dno, na kojem su na kamenju koje izviruje iz pijeska razvijene spomenute alge. Mozaično se izmjenjuje čvrsta i pokretna (pjeskovita podloga) što ako za rezultat ima mozaik biocenoze sitnih ujednačenih pijesaka i biocenoze infralitoralnih algi.

Cirkalitoral

Na dubini većoj od 30 m ovaj mozaik prelazi u biocenozu obalnih detritusnih dna. Biocenoza je nastanjena karakterističnom organizmima, a uglavnom dominiraju trpovi roda *Holothuria*. U dubljim dijelovima (dublje od 45 m) ova biocenoza prelazi u biocenozu cirkalitoralnih muljeva.



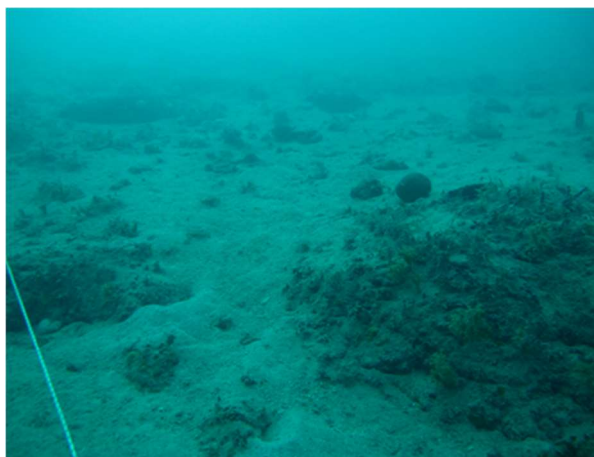
Slika 3.5-1 Supralitoralna biocenoza



Slika 3.5-2 Prijelaz infralitoralne biocenoze u biocenozu u biocenozu sitnih ujednačenih pijesaka 3 m.



Slika 3.5-3 Mozaik biocenoze sitnih ujednačenih pijesaka i biocenoze infralitoralnih algi na dubini od 15 m



Slika 3.5-4 Biocenoza detritusnih dna na dubini od 30- tak metara.



Slika 3.5-5 Biocenoza muljevitih detritusnih dna na dubini od 60 m



Slika 3.5-6 Biocenoza muljevitih detritusnih dna na dubini od 60 m



TRANSEKT 2

F.4. Stjenovita morska obala

F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena - obuhvaća visoke i strme obalne stijene koje prska more do visine nešto više od 4 m. Dalje prema kopnu navedena biocenoza prelazi u kopnene biocenoze. Na području pojasa stijena prema razini mora uočene su karakteristične vrste za ovu biocenozu.

G.2. Mediolitoral

G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala obuhvaća pojas iznad srednje razine mora do supralitorala. Navedena biocenoza ima relativno širok pojas zbog manjeg nagiba stijena te on iznosi oko 50 cm. Biocenoza je nastanjena uobičajenim vrstama.

G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala obuhvaća ispod morske obale između srednje razine mora i donje granice oseke, na širem području zahvata iznosi oko 40-ak cm.

G.3. Infralitoral

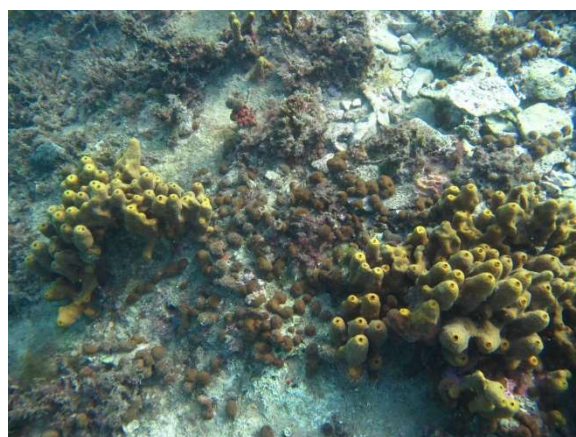
G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih algi- obuhvaća pojas od donje granice normalne oseke do prijelaza obalnih stijena prema sedimentnom dnu. Pojas infralitoralnih algi proteže se od dubine od 1 m pa do 5 m gdje se rasprostiru na čvrstoj relativno položenoj podlozi. Na ovom dijelu također uglavnom prevladavaju spužve *Chondrilla nucula* i *Aplysina aerophoba*. Na dubini većoj od 5 metara prevladava relativno rijedak skup algi iz roda *Cystoseira*. Razlog tome je relativno položeno morsko dno, na kojem su na kamenju koje izviruje iz pijeska razvijene spomenute alge. Mozaično se izmjenjuje čvrsta i pokretna (pjeskovita podloga) što ako za rezultat ima mozaik biocenoze sitnih ujednačenih pijesaka i biocenoze infralitoralnih alge do dubine od 13 m gdje se nalazi gornji rub posidonije. Naselje posidonije rasprostire se od dubine od 13 do dubine od 21 m unutar koje je uočeno nekoliko jedinki školjkaša *Pinna nobilis*. Samo naselje je rijetkog skopa te relativno kratkih listova.

Cirkalitoral

Na dubini većoj od 30 m ovaj mozaik prelazi u biocenozu obalnih detritusnih dna. Biocenoza je nastanjena karakterističnom organizmima, a uglavnom dominiraju trpovi roda *Holothuria*. U dubljim dijelovima (dublje od 45 m) ova biocenoza prelazi u biocenozu cirkalitoralnih muljeva.



Slika 3.5-7 Supralitoralna biocenoza



Slika 3.5-8 Infralitoralna biocenoza na dubini od 5 m



Slika 3.5-9 Gornji rub posidonije 13 m



Slika 3.5-10 Naselje morske cvjetnice na dubini od 15 m te školjkaš *Pinna nobilis*



Slika 3.5-11 Donji rub posidonije na dubini od 21 m



Slika 3.5-12 Biocenoza detritusnog dna 27 m



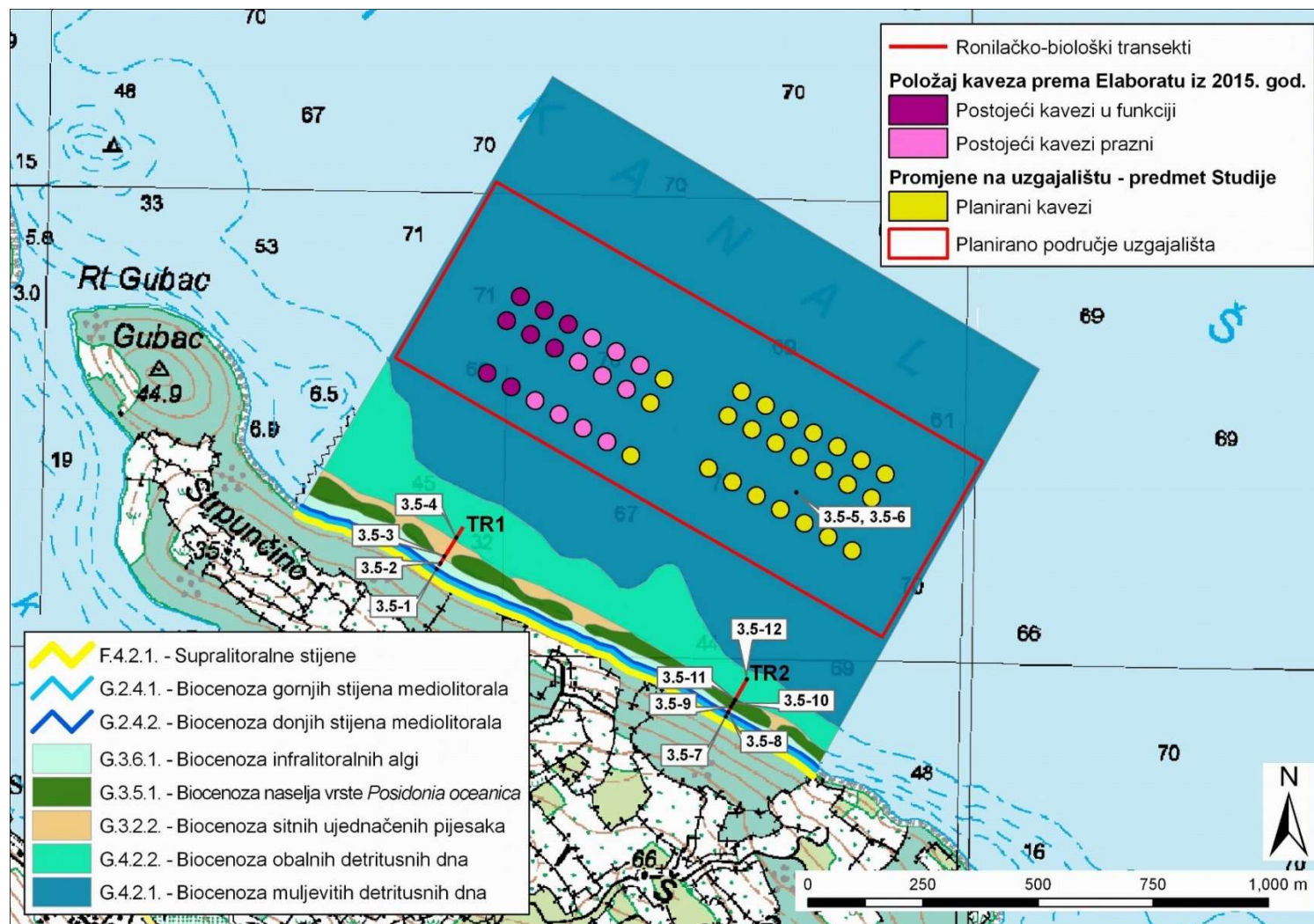
U istraživanom području prisutne su populacije organizama koji se ubrajaju u kategorije navedene u Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). Također na području zahvata i njegovoj neposrednoj blizini prisutna su staništa koja su zaštićena temeljem Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima NN 88/14. Treba istaknuti da zaštićene vrste i stanišni tipovi zabilježene na području zahvata nisu karakteristične samo za ovo područje već su zastupljene na širem području zahvata te duž jadranske obale.

Tablica 3.5-1 Ugrožena i rijetka staništa uočena na području zahvata.

STANIŠTA UTVRĐENA NA ŠIREM PODRUČJU ZAHVATA	PRILOG II POPIS SVIH UGROŽENIH I RIJETKIH STANIŠNIH TIPOVA OD NACIONALNOG I EUROPSKOG ZNAČAJA ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE	PRILOG III POPIS UGROŽENIH I RIJETKIH STANIŠNIH TIPOVA ZASTUPLJENIH NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE ZNAČAJNIH ZA EKOLOŠKU MREŽU NATURA 2000
F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena	-	1170 Grebeni
G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala/ G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala	-	1170 Grebeni
G.3.2.2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka	1110 i 1160	1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem
G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih algi	1170 Grebeni	1170 Grebeni
G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste <i>Posidonia oceanica</i>	*1120 Naselja posidonije	*1120 Naselja posidonije (<i>Posidonia oceanica</i>)
G.4.2.2. Biocenoza obalnih detritusnih dna	1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem	1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem

Tablica 3.5-2 Zaštićene vrste uočene na području zahvata.

PORODICA	VRSTA – ZNANSTVENI NAZIV	VRSTA – HRVATSKI NAZIV	KRITERIJ UVRŠTENJA NA POPIS		
			UGROŽENOST	MEĐUNARODNI SPORAZUMI / EU ZAKONODAVSTVO	ENDEM
Posidoniaceae	<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	oceanski porost	DD	BE1, BA2	-
Pinnidae	<i>Pinna nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	plemenita periska	-	BA2, DS4	-
Fucaceae	<i>Cystoseira amentacea</i> (C. Agardh) Bory de Saint-Vincent		načelo predostrožnosti	BA2	-
Fucaceae	<i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>spicata</i> (Erceg.) Giaccone		-	BA2, BE1	-



Slika 3.5-13 Grafički prikaz prisutnih staništa na pregledanim transektima (TR1 i TR2) te označeni brojevi fotografija/slika (3.5-1 do 3.5-12.).
Podloga: Topografska karta (TK25), M 1: 7 000.



3.6. Ekološka mreža i zaštićena područja

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) i izvodu iz karte ekološke mreže te karte zaštićenih područja (Državni zavod za zaštitu prirode, WMS/WFS servis, veljača 2017.) predmetni zahvat **ne nalazi** se unutar područja ekološke mreže niti unutar zaštićenih područja.

Područje ekološke mreže HR3000419 - J. Molat-Dugi-Kornat-Murter-Pašman-Ugljan-Rivanj-Sestrunj-Molat okružuje šire područje zahvata te se nalazi na udaljenosti od oko 70 m s južne strane, oko 200 m sa sjeverozapadne te oko 500 m sa sjevero-istočne strane. (Slika 3.6-1). U nastavku su navedene karakteristike te ciljna staništa i vrste područja ekološke mreže HR3000419, prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15).

Značajke područja ekološke mreže

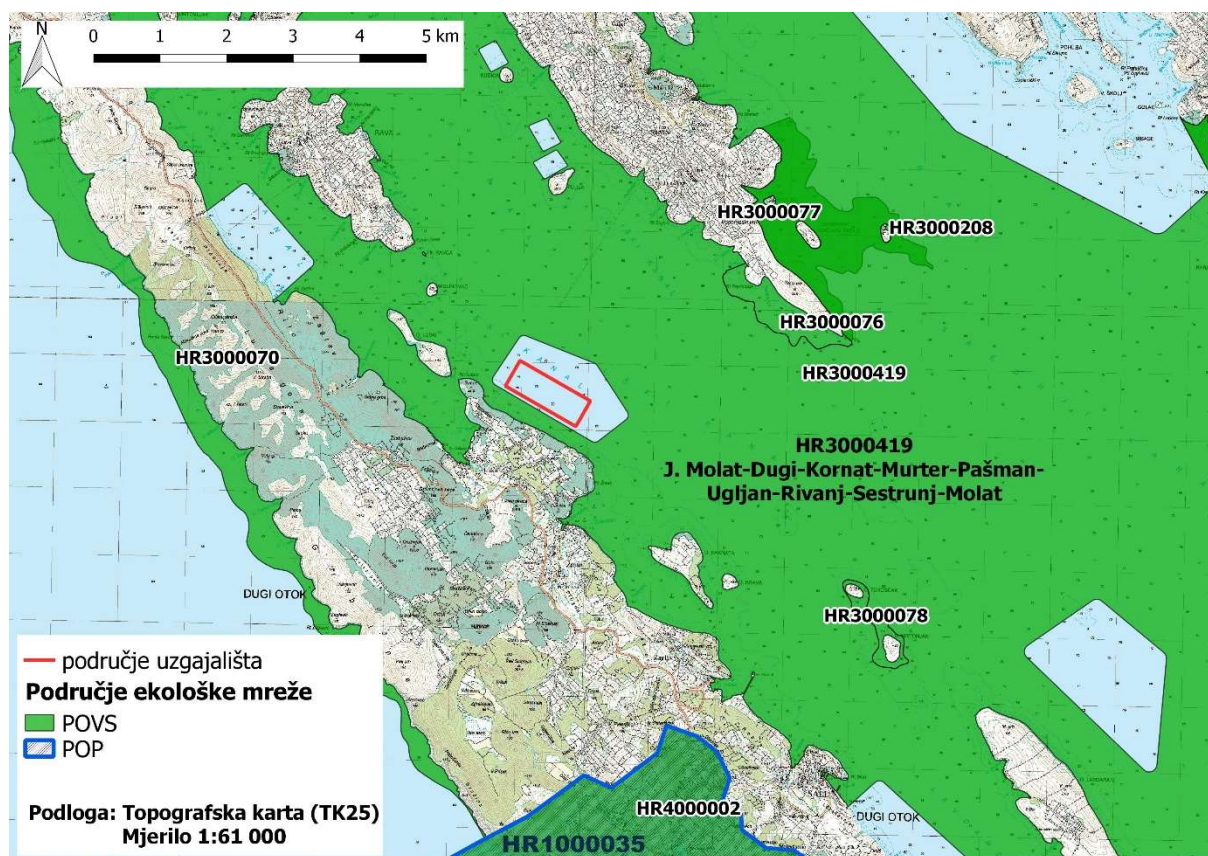
HR3000419 J. Molat-Dugi-Kornat-Murter-Pašman-Ugljan-Rivanj-Sestrunj-Molat

Površina (ha): 58048.3723 ha

Mogući razlozi ugroženosti područja: pomorski promet; komunalne otpadne vode; ostali ispusti; akvakultura; ribarstvo i izlov ostalih morskih organizama; nautički sportovi; ronjenje; onečišćenje iz luka (npr. plastične vrećice, stiropor); otpad; buka

IDENTIFIKACIJSKI BROJ PODRUČJA	NAZIV PODRUČJA	KATEGORIJA ZA CILJNU VRSTU/STANIŠNI TIP	HRVATSKI NAZIV VRSTE/HRVATSKI NAZIV STANIŠTA	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE/ŠIFRA STANIŠNOG TIPA
HR3000419	J. Molat-Dugi-Kornat-Murter-Pašman-Ugljan-Rivanj-Sestrunj-Molat	1	Dobri dupin	<i>Tursiops truncatus</i>
		1	Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje	8330
		1	Grebeni	1170

¹K - Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1 = međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ.



Slika 3.6-1 Područje ekološke mreže u odnosu na položaj planiranog uzgajališta (izvor: WMS/WFS servis Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, veljača 2017.)

Provedena je Prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu te je ishođeno **Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Prilog 10.2.)** kojom se utvrđuje da zahvat nema značajan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

Na većoj udaljenosti od planiranog uzgajališta (više od 3 km) nalaze se još i sljedeća područja ekološke mreže: HR3000070 Z. obala Dugog otoka, HR 3000076 Punta Parda, HR 3000077 J. dio o. Iža i o. Mrtovnjak, HR 3000078 Otok Tukošćak i o. Mrtovnjak, HR4000002 Park prirode Telašćica i HR1000035 NP Kornati i PP Telašćica

Najbliža zaštićena područja nalaze se na značajnoj udaljenosti (>5 km) od predmetnog zahvata. To su park prirode Telašćica i posebni botanički rezervat Saljsko polje.

Zbog samog karaktera zahvata, lokalno ograničenih utjecaja te uzevši u obzir značajnu udaljenost može se isključiti utjecaj na prethodno navedena zaštićena područja kao i udaljenija područja ekološke mreže.



The map shows the Maslinovac area in Croatia, featuring the Uvala Luka and U. Martinica valleys. Key locations include Maslinovac, Luški O, Gubac, and Luka. The map includes contour lines, elevation points, and labels for various locations such as Maslinovac, Luški O, Gubac, and Luka. A scale bar and a north arrow are also present.

Karakteristike strujomjera:

vrsta senzora:	Doppler Sensor 600 kHz
točnost:	0,3% brzine strujanja u odnosu na instrument $\pm 0,3$ cm/s
razlučivost:	0,1 cm/s ± 5 m/s (standardno)
raspon brzina:	± 20 m/s maksimalno
čelija po dubini:	1 - 128



Smjer

vrsta senzora:	magnetski kompas s mogućnošću kalibracije na terenu
točnost:	$\pm 2^\circ$
preciznost:	$\pm 0,5^\circ$
razlučivost:	$0,01^\circ$
maksimalni nagib:	$\pm 15^\circ$

Temperatura

raspon:	$-5^\circ\text{C} - 45^\circ\text{C}$
preciznost:	$\pm 0,4^\circ\text{C}$
razlučivost:	$0,01^\circ$

Napajanje

unutarnja baterija:	42V; 450 Wh @ 0°C
---------------------	---------------------------------

3.7.1. Analiza morskih struja

Analiza struja obuhvaća obradu sljedećih karakteristika morskih struja zabilježenih u gore navedenom razdoblju:

- srednjake, minimume, maksimume i standardne devijacije struja po svim dubinama,
- rezultantne vektore brzina na svim dubinama,
- faktor stabilnosti na svim dubinama,
- ruže struja u površinskom, srednjem i pridnenom sloju,
- progresivni vektorski dijagram u površinskom, srednjem i pridnenom sloju,
- doprinos plimnih struja - plimne elipse.

Općenito, glavne sile uzročnice morskih struja su:

- sile koje nastaju zbog razlike u gustoći mora, uzrokujući tako „gradijentske struje“,
- plimotvorna sila, koja uzrokuje struje morskih dobi,
- sila potiska vjetra - energija vjetra koji puše nad površinom mora prenosi se dijelom u energiju kratkoperiodičkih površinskih valova, a dijelom u energiju „vjetrovnih struja“. Djelovanje vjetra na površinu mora rezultat je sile trenja, koja se još naziva i napetost vjetra.

Na strujanje dodatno znatno utječu topografske karakteristike područja - obala koja zatvara promatrano područje, kao i karakteristike morskog dna.

Strujanje koje je u pridnenom sloju usmjereno od obale povoljno je jer omogućava veće raspršenje organske tvari emitirane iz kaveza i time manju koncentraciju te tvari koja se taloži na dnu.

Statistička analiza struja za istraživano razdoblje prikazuje Tablica 3.7-1.

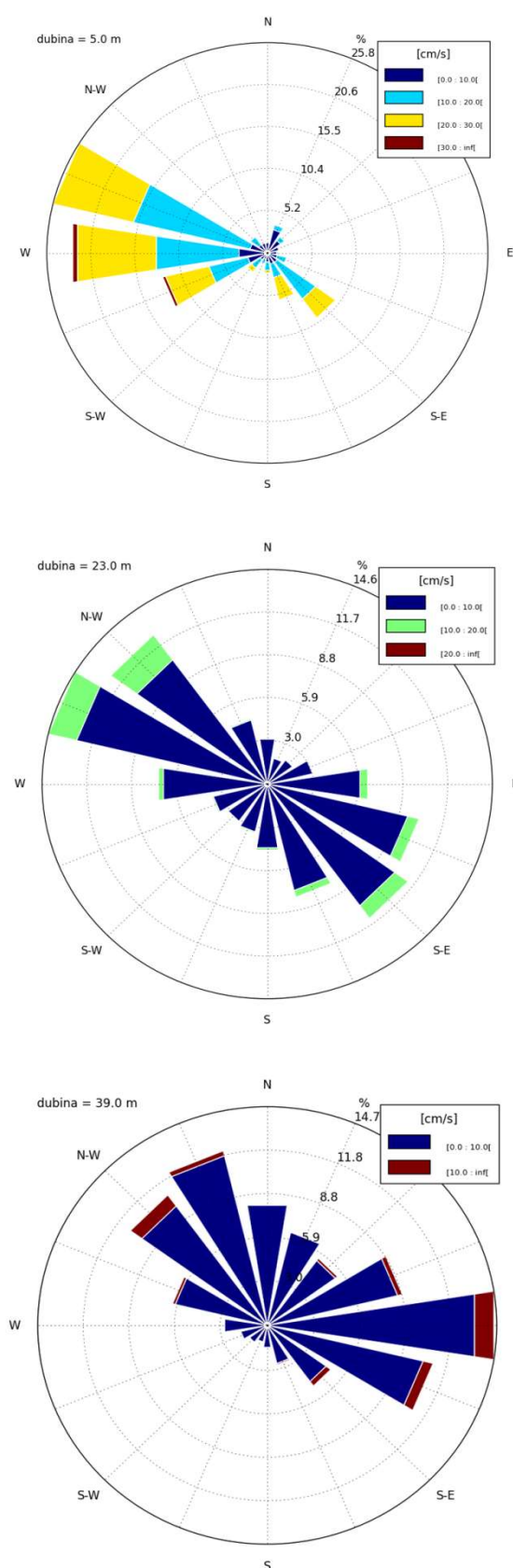


Tablica 3.7-1 Statističke karakteristike mjerenih morskih struja.

DUBI NA	REZULTANTNI VEKTOR		SREDNJA BRZINA	MINIMALNA BRZINA	MAKSIMALNA BRZINA	STANDARDNA DEVIJACIJA	FAKTOR STABILNOSTI
(m)	Iznos (cm/s)	Smjer (°)	(cm/s)	(cm/s)	(cm/s)	(cm/s)	(%)
5	9,0	261,7	15,5	0,2	39,6	7,5	58,2
7	1,8	254,8	5,6	0,1	31,3	3,6	32,0
9	1,7	253,7	5,5	0,1	29,3	3,5	29,9
11	1,5	254,1	5,4	0,0	23,9	3,4	27,2
13	1,3	252,0	5,4	0,1	23,0	3,4	24,5
15	1,1	252,0	5,3	0,1	24,5	3,3	21,6
17	1,0	250,3	5,2	0,0	26,8	3,3	18,6
19	0,8	252,8	5,1	0,1	22,5	3,3	15,3
21	0,6	257,6	5,0	0,1	27,7	3,3	12,4
23	0,5	264,6	5,0	0,0	21,9	3,2	9,1
25	0,3	280,2	5,0	0,1	22,6	3,2	5,9
27	0,2	328,1	4,9	0,0	21,9	3,1	4,2
29	0,4	4,1	4,9	0,0	19,9	3,1	7,4
31	0,6	20,4	4,8	0,1	20,1	3,0	11,8
33	0,9	30,1	4,8	0,1	20,6	2,9	17,9
35	1,1	32,7	4,7	0,1	20,1	2,9	23,7
37	1,5	35,3	4,7	0,1	18,3	2,8	30,7
39	1,8	37,3	4,7	0,1	15,7	2,6	39,0

Srednja brzina kretala se između 4,7 cm/s u pridnenom sloju i 15,5 cm/s na dubini 5,0 m. Maksimalne apsolutne brzine kreću se od 15,7 cm/s na dubini 39,0 m do 39,6 cm/s na dubini 5,0 m. Faktor stabilnosti pokazuje varijabilnost strujanja, a izračunava se kao omjer iznosa brzine rezultantnog vektora i iznosa apsolutne skalarne brzine. U razmatranom slučaju faktor stabilnosti je visok na površini, što ukazuje na manju promjenjivost strujanja u tom sloju (uzrokovanu prvenstvenom dugotrajnim puhanjem juga u razdoblju mjerenja), dok je na većim dubinama strujanje promjenjivije.

Varijabilnost smjera i iznosa brzina struja po dubinama pregledno se grafički može prikazati pomoću ruža struja. Slika 3.7-2 prikazuje ruže struja tri dubine – površinu, srednji sloj i pridneni sloj.

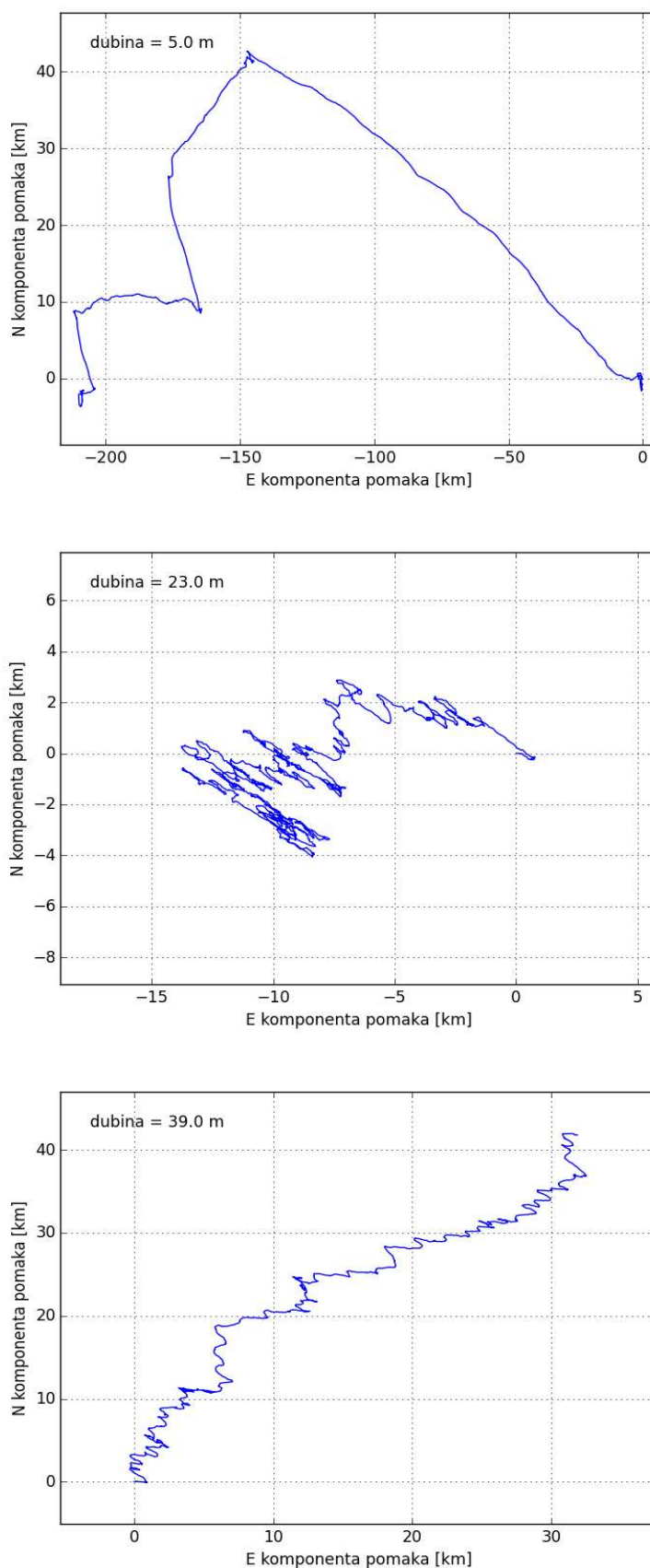


Slika 3.7-2 Ruže struja na tri dubine.



Na razmatranom području smjer struja je pod znatnim utjecajem geomorfoloških karakteristika, pa su struje usmjerene u smjeru kanala: jugoistok-sjeverozapad. U površinskom sloju koji je pod utjecajem vjetra struje su bitno intenzivnije u smjeru zapad-sjeverozapada, što je posljedica nekoliko epizoda jakog juga tijekom mjerenja. U pridnenom sloju vidljivo je strujanje od obale, koje kompenzira tok mora prema obali u površinskom sloju.

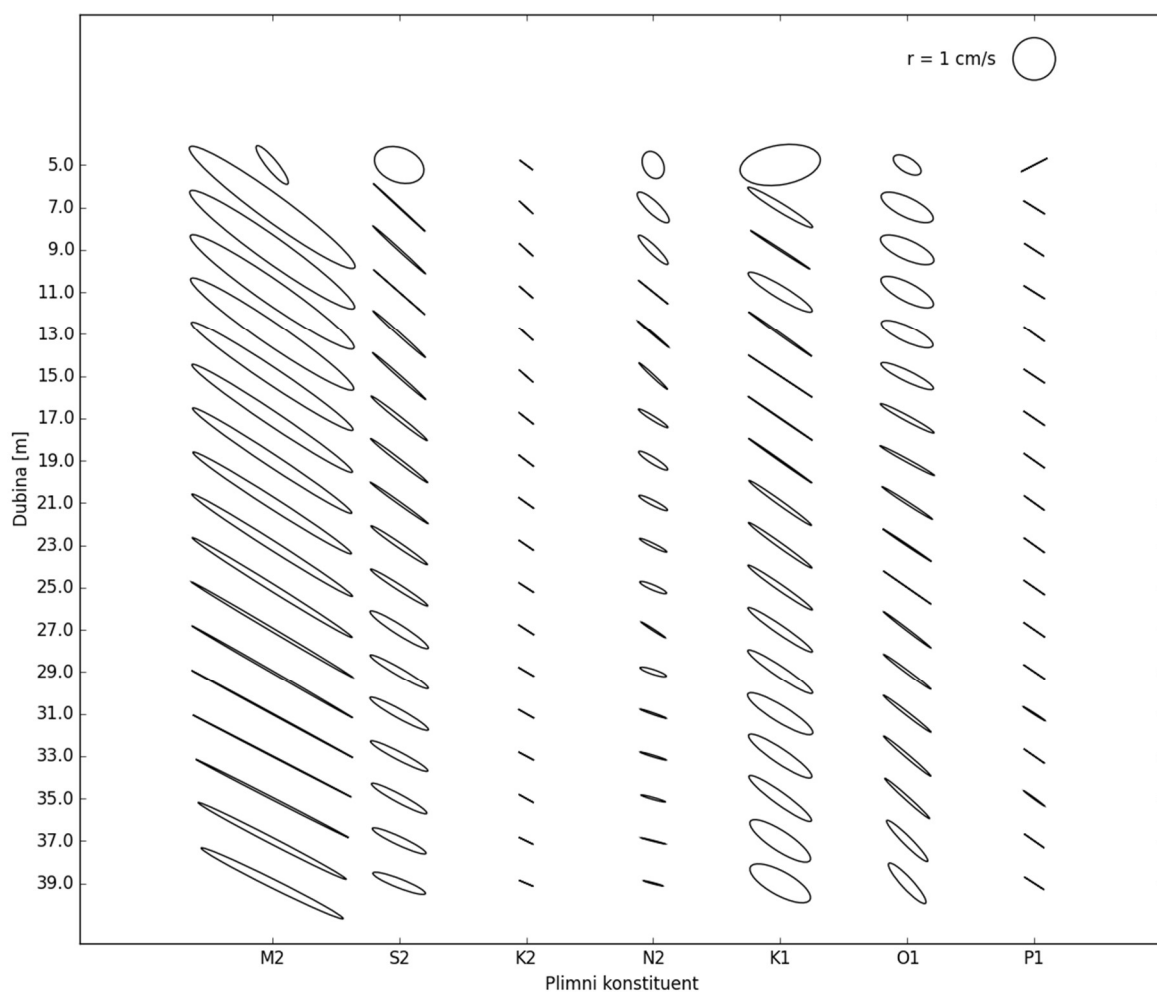
Progresivni vektorski dijagram nastaje nadovezivanjem vremenski sukcesivnih pomaka česti morske vode izračunate iz vektora morskih struja. Ovakav dijagram daje sliku o putanji česti morske vode u promatranom razdoblju (uz pretpostavku da je strujno polje horizontalno homogeno). Progresivni vektorski dijagrami za površinski, srednji i pridneni sloj prikazuje Slika 3.7-3. I iz ovih prikaza jasno je vidljiv utjecaj juga na površinske struje. U srednjem sloju strujanje je relativno slabo i vrlo promjenjivo (vidi i nizak faktor stabilnosti u srednjem sloju, Tablica 3.7-1), a u pridnenom sloju vidi se da je rezultatno gibanje dominantno od obale, ali uz relativnu nestabilnost smjera gibanja česti.



| Slika 3.7-3 Progresivni vektorski dijagram na tri dubine.



Iz izmjerenih vrijednosti brzina struja moguće je izračunati doprinos plimnih struja ukupnoj struji, i to posebno za svaki plimni konstituent. Slika 3.7-4 prikazuje plimne elipse, iz kojih se zorno vide iznosi i smjerovi struja uzrokovani pojedinim plimnim konstituentima – glavna Mjesečeva poludnevna (M2), glavna Sunčeva poludnevna (S2), veća Mjesečeva eliptična poludnevna (N2), Mjesečevo-Sunčeva dnevna (K2), Mjesečevo-Sunčeva dnevna (K1), glavna Mjesečeva dnevna (O1), glavna Sunčeva dnevna (P1). Periodi pojedinih plimnih konstituenata prikazani su u Tablica 3.7-2.



Slika 3.7-4 Plimne elipse za najznačajnije plimne konstituente.

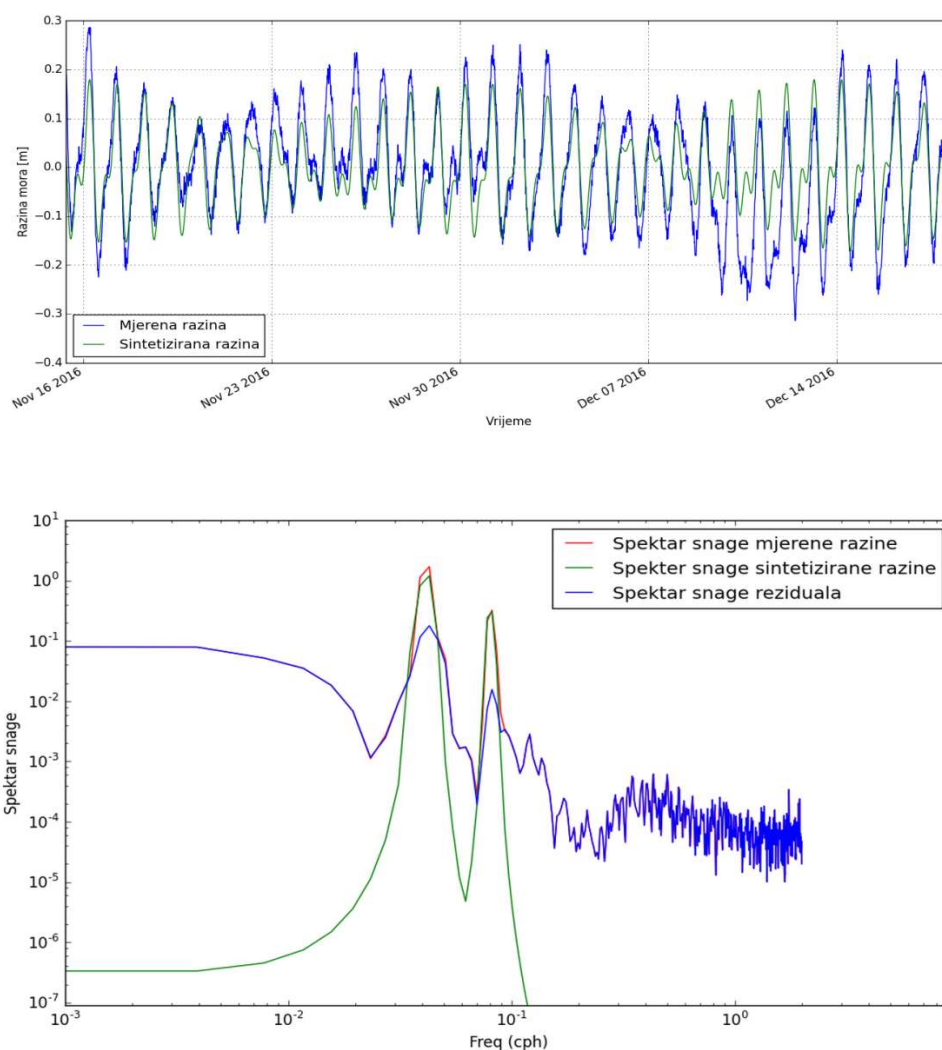
Plimne struje usmjerene su u smjeru kanala, a najveći doprinos daju glavna Mjesečeva poludnevna i Mjesečevo-Sunčeva dnevna komponenta.



3.7.2. Analiza razine mora

Periodička promjena razine more uzrokovana je plimotvornom silom, koja nastaje zbog gravitacijskog međudjelovanja Zemlje, Mjeseca i Sunca. Periodičko osciliranje morske razine i struja pod utjecajem plimotvorne sile nazivaju se morske mijene, a epizode rasta odnosno pada razine mora definiraju se kao morske dobi. Plimne komponente su, osim zbog različitog gravitacijskog privlačenja, prostorno varijabilne i zbog topografskih karakteristika (obalna linija, dubina) mora. Naime, brzina širenja dugih valova je ovisna o dubini mora, dok Coriolisova sila uzrokuje gibanje plimnog signala uz obalu, u formi Kelvinovog vala. U slučaju poluzatvorenog bazena kombinacija ulaznog i izlaznog vala imaju za posljedicu pojavu amfidromijske točke u kojoj je amplituda jednaka nuli, odnosno oko koje se javlja kruženje plimne oscilacije.

Slika 3.7-5 prikazuje analizu kolebanja razine mora oko srednje vrijednosti tijekom mjerenja (gornja slika) i spektar snage oscilacije razine na mjernoj postaji.



Slika 3.7-5 Oscilacije razine mora oko srednje vrijednosti tijekom mjerenja (gore) i spektar snage oscilacija razine mora (dolje).



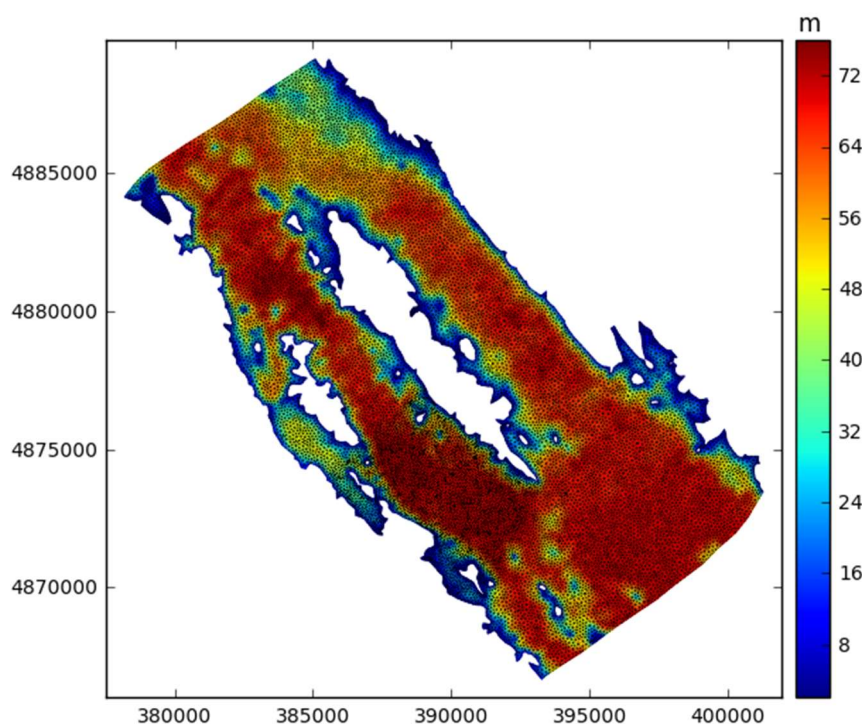
Dominantne plimne komponente su Mjesečevo-Sunčeva (K1) i glavna Mjesečeva (M2), a vrijednosti amplituda šest najznačajnijih komponenti te njihove faze prikazuje Tablica 3.7-2. Podaci o mjerenim morskim strujama i plimnim komponentama korišteni su u numeričkom modelu u ovoj SUO kako bi se izračunao dotok onečišćujućih tvari na dno mora u slučaju kada bi postojale samo plimne struje, što predstavlja najgori slučaj za stvaranje nepovoljnih uvjeta za živi svijet na morskome dnu.

Tablica 3.7-2 Značajni plimni konstituenti na području zahvata.

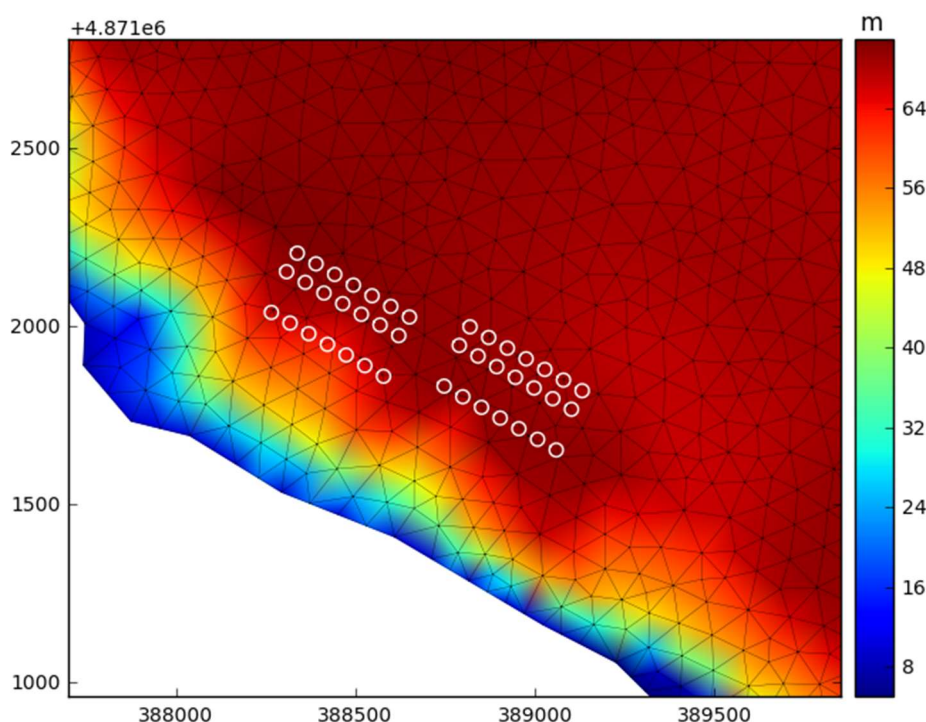
	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1
Period [h]	12,42	12,00	11,97	12,66	23,93	25,82	24,07
H [cm]	4,87	1,96	0,53	0,77	10,08	3,54	3,34
faza [°]	151,80	141,15	171,18	158,30	29,04	37,23	340,76

3.8. Batimetrija akvatorija i strujno polje akvatorija

Slika 3.8-1 i Slika 3.8-2 prikazuju batimetriju akvatorija unutar kojeg se nalazi uzgajalište bijele ribe. Promatrano područje složene je topografije, razvedeno te isprekidano malenim otocima, rtovima i pličinama. Većinu akvatorija karakteriziraju dubine s maksimumima oko 75 m, koje se tek u neposrednoj blizini obalnog područja otoka smanjuju. Dubine na lokaciji kaveza kreću se oko 70 m.



Slika 3.8-1 Mreže šireg područja i pripadna batimetrija u HTRS96 koordinatnom sustavu.



Slika 3.8-2 Pozicija kaveza i okolna batimetrija u HTRS96 koordinatnom sustavu.

U svrhu pokretanja numeričkih modela za izračun strujnog polja te raspršenja i taloženja organske tvari na dnu, napravljena je prostorna diskretizacija fizičke domene na konačan broj točaka numeričke mreže u kojima se vrši proračun modelskih vrijednosti. Baza ove numeričke mreže je digitalizirana obalna linija predmetnog područja, georeferencirana u koordinatnom sustavu HTRS96/CroatiaTM, te dubine dobivene iz morskih topoloških karata. Mreža šireg akvatorija prikazana je na Slika 3.8-1, a dodatno profinjena mreža u području oko samih kaveza nalazi se na Slika 3.8-2.

3.8.1. Opis korištenog 3D hidrodinamičkog modela

Hidrodinamički model SCHISM (**S**emi-implicit **C**ross-scale **H**ydroscience **I**ntegrated **S**ystem **M**odel, Zhang et al.) izabran je kako bi se proračunale morske struje šireg područja zahvata potrebne za simulaciju raspršenja i taloženja organske tvari iz kaveza na morsko dno. Model se bazira na realnoj batimetriji akvatorija, a za forsiranje modela korišteni su plimni podaci u obliku amplitude i faze sedam plimnih konstituenta koji su značajni za promatrano područje.

SCHISM je prognostički model konstruiran za simulacije 3D barokline/barotropne cirkulacije na različitim prostorno-vremenskim skalama (Zhang, Baptista, Myers, 2004). SCHISM rješava 3D jednadžbe plitke vode koje se temelje na klasičnim formulacijama očuvanja mase i količine gibanja u plitkom fluidu, kao i jednadžbe transporta soli i topline, uz uključene module za izmjenu topline s atmosferom i isparavanje/oborinu. Jednadžbe mogu biti pojednostavljene uvažavanjem hidrostatske i Boussinesqove aproksimacije. Model koristi polu-implicitni (eng. semi-implicit) Euler-Lagrangeov algoritam za rješavanje



Navier-Stokesovih jednadžbi i jednadžbi transporta soli i topline na konačnim elementima, kako bi se što realnije opisao širok spektar fizikalnih procesa, atmosferskog i hidrološkog forsiranja.

U horizontali model proračune izvršava na nestrukturiranoj triangularnoj mreži, a u vertikali je korišten hibridni S - Z koordinatni sustav koji prati teren. Definiranje vertikalnih nivoa mreže je fleksibilno, pri čemu Z koordinate služe za stabilizaciju dubokih područja, a iznad njih su S koordinate koje dobro predstavljaju plitka područja i u potpunosti prate teren. Z slojevi se postavljaju na fiksne dubine, a S slojevi prate konture dna te se preko određenih parametara definira njihova gustoća koja može biti veća/manja u donjim/gornjim graničnim slojevima ovisno o potrebama modela. Važnost 3D modela, odnosno vertikalnog koordinatnog sustava čije koordinate u potpunosti prate teren je u boljem prikazu i rješavanju procesa vezanih za površinski i pridneni granični sloj, a time je i topografski utjecaj na struje točnije proračunat.

3.8.2. Ulazni parametri korišteni za pokretanje modela

Za proračun dotoka ugljika s uzgajališta na morsko dno koristile su se plimne struje kako bi se dobila najnepovoljnija situacija što se tiče raspršenja organske tvari iz kaveza, koje će u realnosti biti veće zbog postojanja drugih komponentni strujanja (vjetrovne, termohaline). Dodatno su napravljene analize raspršenja s prosječnim mjerenim strujama na lokaciji planiranog uzgajališta.

Polje plimnog strujanja dobiveno je modelom SCHISM koji je pokrenut u 3D barotropnom modu s forsiranjem plime na otvorenoj granici kao rubnim uvjetom. Podaci o amplitudama i fazama sedam plimnih konstituenata dobiveni su iz strujomjernih podataka (Tablica 3.8-1), a njihove prostorne varijacije duž čvorova otvorene granice interpolacijom vrijednosti plimnih konstituenata proračunatih za cijeli Jadran (I. Janeković, M. Kuzmić, 2005) na ugniježđenu mrežu predmetnog akvatorija.

Tablica 3.8-1 Periodi, amplitude i faze značajnijih plimnih konstituenata u području predmetnog zahvata.

	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1
Period [h]	12.42	12.00	11.97	12.66	23.93	25.82	24.07
H [m]	0.049	0.020	0.005	0.008	0.101	0.035	0.033
phase[deg]	151.8	141.1	171.2	158.3	29.0	37.2	340.8

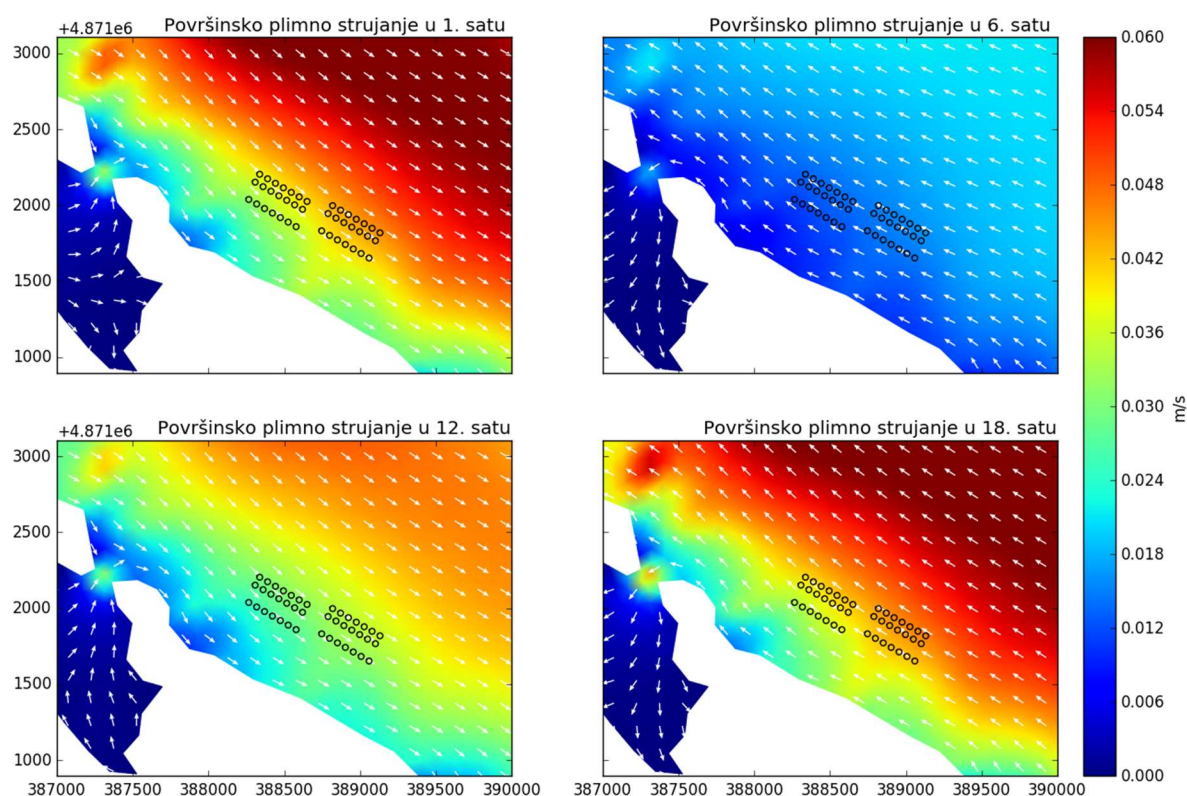
Vertikalno miješanje u modelu je implementirano preko K-Epsilon modela s Kantha&Clayson funkcijom stabilnosti u kojem je primijenjen minimum i maksimum difuzivnosti od $5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ i $5 \text{ m}^2/\text{s}$, kao granične vrijednosti u postupku turbulentnog zatvaranja iz kojeg se indirektno utvrđuju vrijednosti turbulentne vrtložne viskoznosti (i difuzije za salinitet). Površinska duljina miješanja od 0.5 metara korištena je tijekom



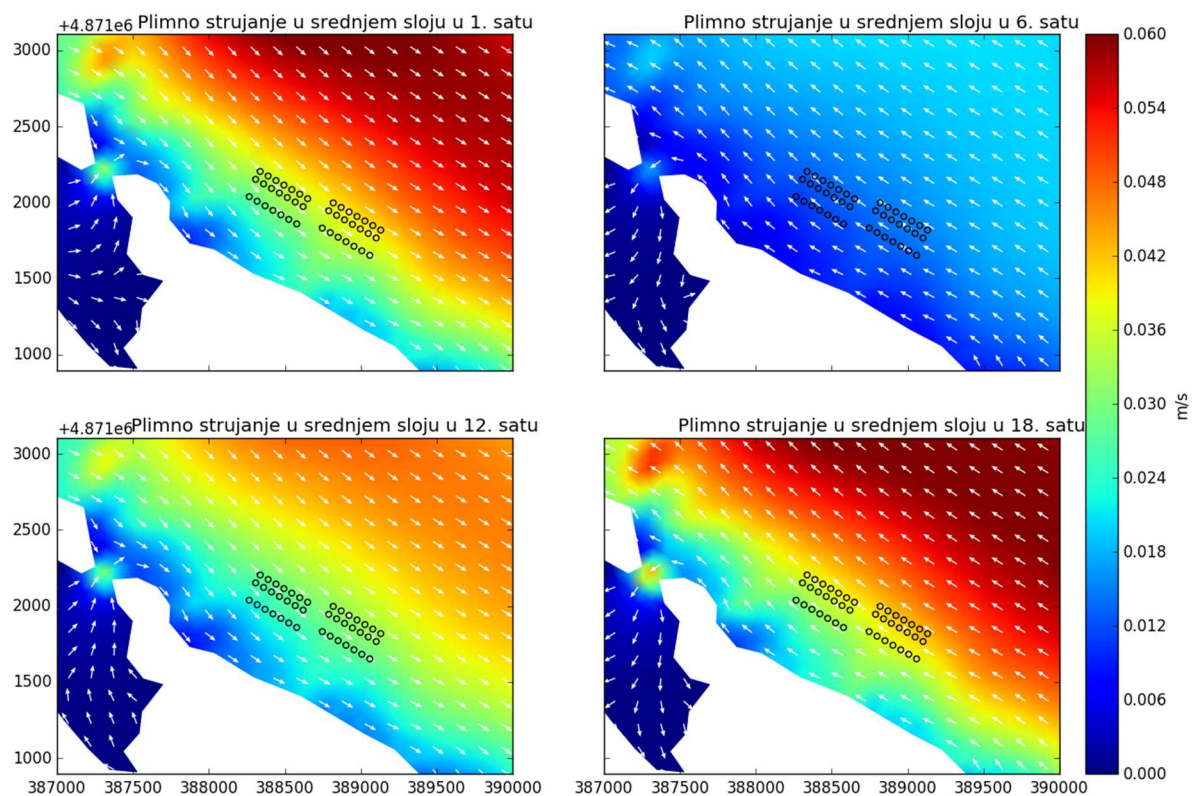
simulacije, dok je trenje na morskom dnu aproksimirano kvadratnim zakonom s koeficijentom trenja od 0.003.

3.8.3. Rezultati modela

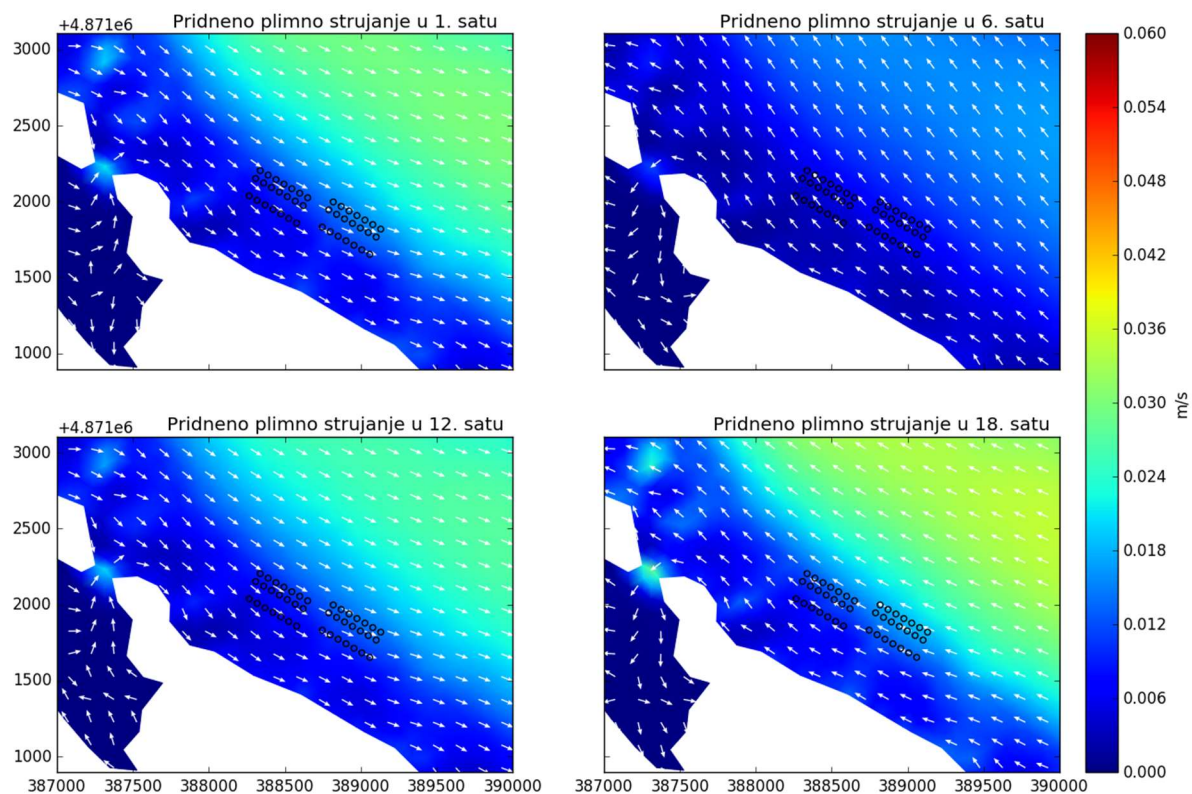
Pomoću SCHISM modela dobiveno je 3D plimno strujno polje. Slika 3.8-3 do Slika 3.8-5 prikazuju jačinu i smjer plimnog, barotropnog strujanja na površini te u srednjem i pridnenom sloju u nekoliko karakterističnih vremenskih koraka tijekom simulacije. Iz slika je vidljivo smanjivanje magnitude struje prema dnu.



Slika 3.8-3 Modelirano površinsko plimno strujanje za četiri karakteristična trenutka tijekom simulacije.



Slika 3.8-4 Modelirano plimno strujanje u srednjem sloju za četiri karakteristična trenutka tijekom simulacije.



Slika 3.8-5 Modelirano pridнено plimno strujanje za četiri karakteristična trenutka tijekom simulacije.



3.9. Klimatske promjene

Klimatske karakteristike nekog područja određene su atmosferskom cirkulacijom, nadmorskom visinom, vlažnosti tla, vegetacijom, međudjelovanjem atmosfere i oceana te atmosfere i tla. Navedeni čimbenici utječu na prostornu raznolikost klime. Međutim, klima se mijenja i u vremenu. Bitan utjecaj na vremenski varijaciju klime imaju astronomski čimbenici koji mogu mijenjati i dolazno Sunčevo zračenje te time posljedično i statistički značajne promjene srednjeg stanja klime koje mogu trajati i desetljećima. Takve, duže vremenske varijabilnosti klimatskih čimbenika nazivamo klimatske promjene. Varijabilnost klime može biti međuostalom pod utjecajem prirodnih (npr. El Nino, Sjeverno atlantska oscilacija) ili pak vanjskih čimbenika (npr. velika količina aerosola, promjena parametara na Zemljinoj putanji oko Sunca). Također u zadnje vrijeme javlja se i bitan utjecaj ljudskih aktivnosti na vremensku varijabilnost klime kroz stakleničke plinove koji imaju pak bitan utjecaj i na zagrijavanje atmosfere te time posljedično dodatno utječu na klimatske promjene.

U odnosu na višegodišnji prosjek za razdoblje od 1961. – 1990. godina, tijekom 2015. godine na području zahvata zabilježena su odstupanja srednje mjesečne temperature te je područje označeno kao ekstremno toplo kao i gotovo veći dio Hrvatske. S obzirom na količinu oborine, raspodjela količine oborine bila je jednaka kao i za višegodišnje razdoblje te je ocijenjena normalnom prema Conrad Chapmanovoj metodi. S obzirom na sezonsku varijaciju tijekom 2015. godine, odstupanje srednje mjesečna temperatura od višegodišnjeg srednjaka klasificirale su šire područje zahvata kao ekstremno toplo. S druge strane, srednja količina oborine pokazala je značajnu sezonsku varijaciju tijekom 2015. godine. Zima i jesen su bili kišni, a proljeće i ljeto normalno (Prikazi br. 27, „Praćenje i ocjena klime u 2015. godini“, DHMZ).

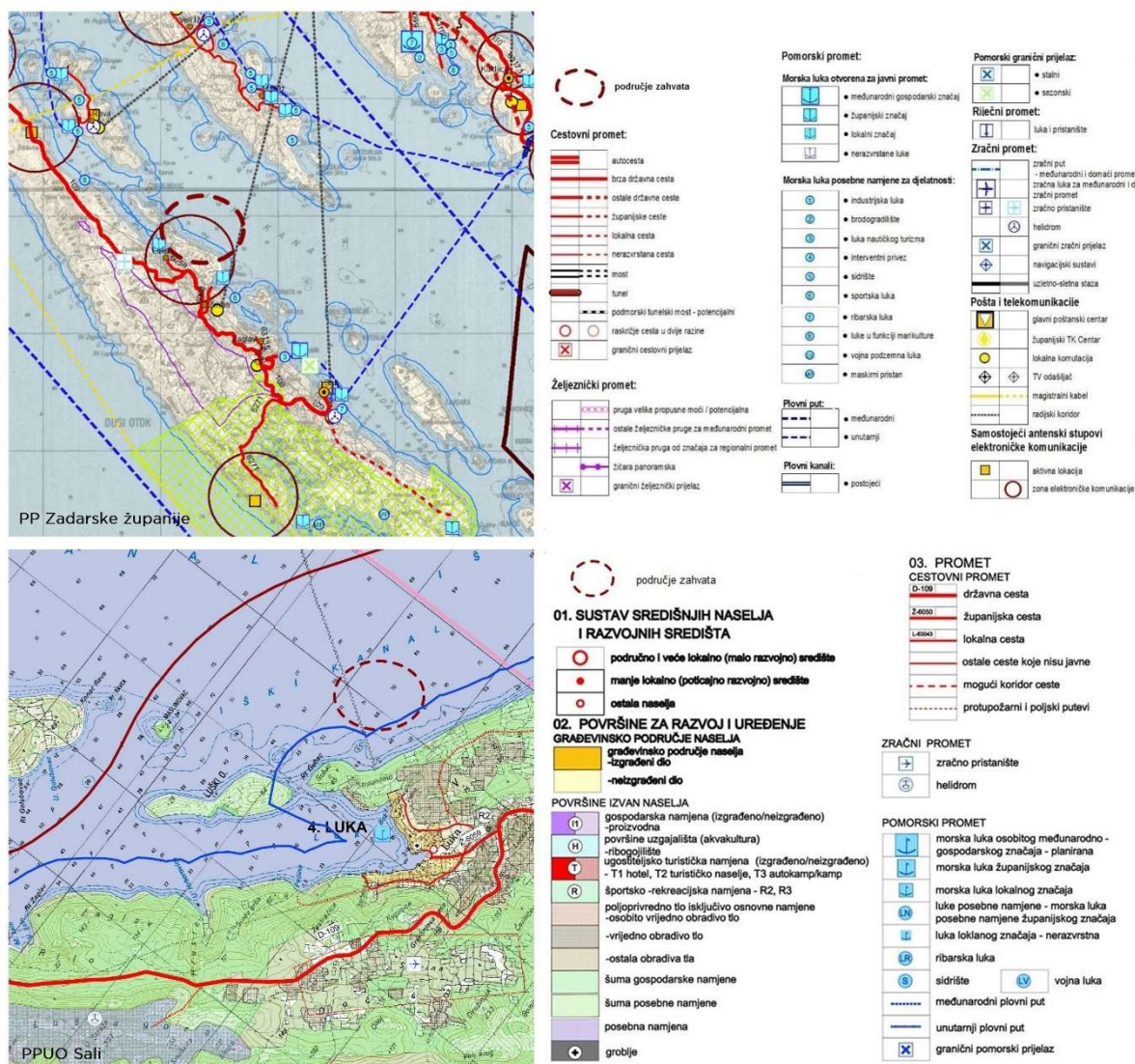
Prema Branković i sur. (2009), srednja temperatura zraka na 2 m u narednom klimatološkom razdoblju povećati će se na cijelom području tijekom cijele godine od -1.5 do -1.8°C izuzev ljeta kada se očekuje razlika i od -2.5 do 3°C . Zbog tendencije atmosfere ka uravnoteženju promjena, zagrijavanje atmosfere razlikovati će se tijekom godine te se očekivano mogu javiti ekstremne vrijednosti nekim sezonama (npr. ljeto), dok će druge sezone biti pod manjim utjecajem zagrijavanja. Zagrijavanje atmosfere će se razlikovati prostorno tijekom godine, a posebno se razlika očekuje na kopnu u odnosu na more zbog lokalnih klimatoloških obilježja. S obzirom na tlak zraka i prizemno polje vjetra, na području zahvata se ne očekuju statistički značajne razlike za naredno klimatološko razdoblje. S obzirom na količinu oborine, očekuje se povećanje tijekom zimskim mjeseci ($-0,2$ - $-0,5$ mm/dan) i moguće smanjenje od $-0,2$ - $-0,3$ mm/dan tijekom preostalog dijela godine. S obzirom na prizemno polje brzine vjetra, u ljetnom dijelu godine očekuje se povećanje brzine za $-0,2$ - $-0,4$ m/s na širem području zahvata. Prevladavajući vjetar biti će uglavnom iz sjeveroistočnog kvadranta.



3.10. Pomorski promet

Uvidom u prostorno plansku dokumentaciju zaključeno je da se predmetno uzgajalište nalazi izvan važnih pomorskih puteva (međunarodni plovni put te unutarnji plovni put).

Za postojeće uzgajalište ishodovani su posebni uvjeti u okviru lokacijske dozvole od strane Ministarstva pomorsva, prometa u infrastrukturu Uprava pomorske i unutarnje plovidbe, brodarstva, luka i pomorskog dobra (Klasa: 35-05/15-01/76, URBROJ: 530-03-1-15-2, Zagreb, 09. lipnja 2015.).



Slika 3.10-1 Kartografskih prikazi iz prostornih planova Zadarske županije (2.1. Infrastrukturni sustavi: Prometni i telekomunikacijski sustav - slika gore) i Općine Sali (1. Korištenje i namjena površina - slika dolje): Infrastrukturni sustavi: Prometni i telekomunikacijski sustav PPŽŽ, s ucrtanim područjem zahvata.



3.11. Krajobraz

Prema krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske, Dugi otok pripada osnovnoj krajobraznoj jedinici Obalno područje srednje i južne Dalmacije. Zahvat je smješten uz središnji dio Dugog otoka, između rtova Gubac i Žman, na ulazu u Iški kanal. Planiran je na udaljenosti oko 300 m od obale, uz već postojeće instalacije uzgajališta.

Šire područje zahvata karakterizira relativno otvoren, širok i pregledan prostor akvatorija. Na sjeveru se pružaju otoci Rava i Iž koji ujedno zatvaraju kanal, dok je prostor akvatorija prema jugu otvoren, a okolno obalno područje je nenaseljeno.

Uže područje zahvata pripada tipično priobalnom tipu otočkog mediteranskog krajobraza. Karakteriziraju ga pretežno prirodna obilježja – prirodna stjenovita obala koju s odmakom od obalne linije prekriva autohtona vegetacija sastavljena od mediteranske zajednice gariga, makije i šuma alepskog i crnog bora. Iznimka su kavezne instalacije postojećeg uzgajališta i prateći plutajući objekti koji se nalaze fiksirani na mjestu. Radi se o nevoluminoznim linijskim elementima, odnosno prozračnim konstrukcijama na morskoj plohi, stoga uzgajalište nije izrazito upečatljiv element krajobraza, odnosno vidljivo je tek s relativno malih udaljenosti. Unatoč prisutnosti antropogenih elemenata, šumske površine s prirodnim stjenovitim obalnim pojasom i morska površina, dominantna su obilježja koja definiraju prirodni karakter krajobraza ovog područja.

3.12. Stanovništvo

Planirano uzgajalište nalazi se između rtova Gubac i Žman na istočnoj strani Dugog otoka koji administrativno pripada Općini Sali. Općina Sali, položajno i funkcijski pripada pučinskoj skupini otoka Zadarske županije i unutar nje prostornoj cjelini Dugog otoka i Zverinca s 12 naseljenih mjesta. Uzgajalište je prostorno gledano najbliže naseljima Žman (udaljeno oko 1 km zračne linije) i Luka (oko 2 km zračne linije).

Prema podacima iz Izmjena i dopuna prostornog plana uređenja Općine Sali do 2015. (2007) u vremenskom nizu od 1953.-2011. godine vidljivo je konstantno apsolutno smanjenje broja stanovnika općine Sali (s izuzetkom rasta stanovnika 1991. god. u odnosu na 1981.god.), ali i relativno smanjenje udjela stanovnika Općine u odnosu na broj stanovnika Zadarske županije. Prema podacima iz Strategije ukupnog razvoja Općine Sali 2016.-2020., naselje s najviše stanovnika je Sali (740), zatim naselje Žman (199) te naselje Luka (123). Općina Sali broji ukupno 1698 stanovnika.

U općini je razvijena ribarska tradicija te od 1905. g. u Salima radi tvornica ribljih konzervi Mardešić. Od drugih gospodarskih grana razvijena je poljoprivreda, posebno maslinarstvo. Posljednjih godina razvijen je izletnički, nautički i sportski turizam. U gospodarstvu je prisutan stalni pad gospodarskih aktivnosti te smanjenje broja zaposlenih u odnosu na 1991. god., a od ukupnog broja zaposlenih osoba, najviše ih je zaposleno u prerađivačkoj industriji.



Prema Prostornom planu Zadarske županije područje planiranog uzgajališta nalazi se unutar zone Z2 – zona visokog prioriteta marikulture. Kopneni dio rta Žman i Gubac te šire područje označeni su na karti namjene unutar prostorno planske dokumentacije kao osobito vrijedno poljoprivredno zemljište te šumsko zemljište. Prostor u širem području nije predviđen za druge namjene (kao što je turizam, gradnja i sl.).



4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. Utjecaj tijekom postavljanja kaveza

Materijali koji se koriste pri postavljanju uzgojnih instalacija biološki su inertni i ne mogu izazvati negativne promjene u svojem okruženju. Instalacije uzgajališta neće biti tretirane kemijskim antivegetativnim sredstvima.

Tijekom postavljanja sidrenih konstrukcija za kaveze moguća je pojava resuspenzije sedimenta na mjestu polaganja sidrenih blokova. Na planiranom proširenju uzgajališta će se postavljati 30 sidrenih sistema od kojih će svaki zauzeti površinu od oko 2,5 m² (ukupno oko 75 m²). S obzirom na relativno malu površinu na kojoj će se postavljati sidreni blokovi, kao i na ograničeno trajanje ovog utjecaja samo na vrijeme polaganja, utjecaj se smatra prihvatljivim. Postavljanje sidara, odnosno blokova za sidrenje kaveza, s aspekta pomorske plovidbe ne predstavlja opasnost, tj. ne ugrožava sigurnost plovidbe, kao ni sam čin spajanja kaveza i sidara.

Nema značajnijeg utjecaja na sigurnost plovidbe tijekom postavljanja kaveza, jer se oni izrađuju i opremaju izvan plovidbenih putova te se tegle do lokacije a na samoj lokaciji se označavaju u skladu sa propisima.

4.2. Utjecaj tijekom rada uzgajališta

4.2.1. Raspršenje i taloženje tvari s uzgajališta na morsko dno te koncentracija kisika pri dnu

Procjena raspršenja i dotoka organske tvari na dno te koncentracije kisika pri dnu, napravljena je na osnovi numeričkog modela koji se sastoji od dva modula:

- 1) model raspršenja i taloženja čestica na morsko dno
- 2) izračun koncentracije kisika i ugljika pri dnu.

Numerički model za predviđanje raspršenja i taloženja organske tvari na dno (KK3D) pripada klasi Lagrangianskih stohastičkih modela, a detaljno dokumentiran u Jusup et al. (2007). Proces advekcije i difuzije određuju putanju čestica, stoga se model temelji na rješavanju stohastičkih diferencijalnih jednačbi koje su konzistentne sa semi-empirijskom jednačbom advekcije/difuzije (Jusup et al., 2007).

$$\frac{\partial c}{\partial t} + v_i \frac{\partial c}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(K_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} \right) - \lambda c$$

Približna rješenja dobivena su primjenom Runge-Kuta metode IV. reda. Model uzima u obzir advekciju plimnim strujama, turbulentnu difuziju, batimetriju, konfiguraciju kaveza na uzgajalištu, brzine tonjenja čestica te varijacije u emisiji organske tvari. Turbulentna



difuzija odgovorna je za nasumično gibanje čestica, a u modelu je parametrizirana pomoću vertikalno integriranog horizontalnog koeficijenta turbulentne viskoznosti od $0.1 \text{ m}^2/\text{s}$ i vertikalnog koeficijenta turbulentne viskoznosti od $0.001 \text{ m}^2/\text{s}$ (Cromey i dr. 2002, Gillibrand i dr. 2002).

S obzirom da komarča raste brže od lubina, maksimalna tjedna emisija je kod komarče za oko 35% veća nego kod lubina (vidi poglavlje 2.6 *Bilanca materijala i energije*). Stoga su procjene dotoka ugljika na dno napravljene s emisijama za uzgoj komarče, kao goreg emisijskog scenarija.

Pretpostavljeno je da se 70 % čestica emitira u razdoblju od 10 ujutro do 6 popodne (jer se hranjenje obavlja dva puta dnevno, a izlučivanje metabolita ribe slijedi nekoliko sati nakon hranjenja), a ostalih 30 % u razdoblju od 6 popodne do 3 ujutro. Također je pretpostavljeno da sve emitirane čestice nemaju jednaku veličinu, ali da imaju jednaku gustoću, pa se one puštaju prema raspodjeli brzine prema Magill et al (2006) – Tablica 4.2-1. Srednja brzina tonjenja fecesa komarče je 0.48 cm/s , dok je srednja brzina tonjenja fecesa lubina 0.7 cm/s . Zbog razlike u brzini tonjenja, feces lubina će više utjecati na morsko dno direktno ispod kaveza, dok je na većim udaljenostima od uzgajališta veći utjecaj od uzgoja komarče (Magill et al, 2006).

Raspršenje i taloženje čestica emitiranih s uzgajališta na morsko dno ovisi o količini i dezintegraciji čestica koje se emitiraju s uzgajališta, o brzini tonjenja čestica, te o strujama i dubini mora na predmetnom području. Pretpostavljeno je da se čestice ne otapaju u vodenom stupcu, što predstavlja gori slučaj od stvarnosti. U svakoj od simulacija pušteno je 50 000 čestica po kavezu, što je dovoljno za dobivanje reprezentativne raspodjele dotoka na dno.

Tablica 4.2-1 Raspodjela brzine tonjenja čestica fecesa korištenih u modelu disperzije i depozicije čestica, prema Magill et al (2006).

		RASPON BRZINA TONJENJA (CM/S)*				
		0.0-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	3.0-4.0	4.0-5.0
	Volumen(%)	24	44.7	17.7	13.6	-
Komarča	Srednja brzina tonjenja (cm/s)	0.35	1.46	2.48	3.01	-

- U radu Magill et al (2006) utvrđeno je da više od 50% ukupnog volumena čestica fecesa tone brzinom manjom od 2.0 cm/s za sve ispitivanje veličine riba, dok za lubina više od 75% ukupnog volumena svih čestica tone brzinom većom od 2.0 cm/s (za sve ispitivanje veličine riba).



Dotok organskog materijala može se povezati s koncentracijom kisika u površinskom sloju sedimenta, koja se smanjuje zbog mikrobiološke razgradnje. Korištena je sljedeća formula (Stigebrandt i dr. 2004)⁴:

$$O(x, y) = O_{ok} - \frac{\alpha\eta}{\beta U} DOT(x, y)$$

pri čemu navedeni simboli imaju sljedeće značenje:

- $O(x, y)$ – koncentracija kisika u površinskom sloju sedimenta u točki (x, y)
- O_{ok} – koncentracija kisika u vodenom stupcu iznad turbulentnog pridnenog graničnog sloja
- α – faktor gubitka organske tvari uslijed resuspenzije ili otapanja (uzeto $\alpha = 1$ – nema otapanja)
- η – masa kisika potrebna za potpunu oksidaciju 1 g organskog ugljika
- βU – efektivna brzina prijenosa kisika u sediment (U – brzina strujanja iznad turbulentnog pridnenog graničnog sloja, $\beta = 2e-3$ je koeficijent potezanja)
- $DOT(x, y)$ – donos organske tvari u točki (x, y)

Ograničenja modela

Model ne uzima u obzir:

-otapanje čestica u vodenom stupcu

- procese u sedimentu (resuspenzija, bioturbacija, biološka aktivnost, itd.)

Zbog ograničenja modela, modelom predviđeni utjecaj je veći od stvarnog. Prema literaturi, otapanje čestica u vodenom stupcu može smanjiti maksimalni dotok ugljika do 30 % čestica (Chen i dr., 2003).

Planirani zahvat – razmatrane varijante

Kod simulacije raspršenja i taloženja na dno, osim emitirane količine fecesa i strujanja, koje mijenja njegovu putanju dok tone kroz vodeni stupac, bitna je konfiguracija, veličina i raspodjela kaveza iz kojih se vrši emisija. Između rtova Žman i Gubac uz sjeveroistočnu obalu Dugog otoka planira se postavljanje dodatnih kaveza odmah uz postojeće. Trenutno se na uzgajalištu nalazi 18 kaveza, a planira se postavljanje još dodatnih 24, čime će na promatranom uzgojnom polju biti postavljene dvije skupine od 21 kaveza promjera 38 m.

Svi trenutni i novi kavezi su promjera 38 m, međutim, dok je riba u početnim fazama razvoja nije potreban toliki volumen morske vode (te bi se njime gubilo na učinkovitosti uzgoja), stoga se u kaveze promjera 38 m postavljaju manji kavezi promjera 16 m u kojima

⁴Pretpostavlja se najgori slučaj da je potražnja kisika jednaka teorijskoj potražnji kisika za kompletnu oksidaciju pristigle organske tvari. Pretpostavljeno je da je vertikalni prijenos kisika na dno određen dinamičkim svojstvima pridnenog graničnog sloja. Vertikalni prijenos kisika u sediment ovisi o difuzivnom graničnom sloju, koji je obično tanji od 1 mm. Pretpostavlja se da većina bentičke infaune može ući u ovaj sloj i uzeti kisik iz turbulentnog graničnog sloja. Vertikalni donos kisika turbulentnim slojem ovisi o brzini strujanja iznad graničnog sloja i razlici u koncentraciji kisika između područja odmah poviše graničnog sloja i površine sedimenta.



će biti nasađena mlada riba. Kada riba dostigne željenu veličinu, kavezi promjera 16 m izvlače se iz kaveza promjera 38 m, tako da riba tehnički gledano ostaje na istom mjestu.

S obzirom na planirani uzgojni volumen i mogući prostorni raspored popunjenosti kaveza analizirane su četiri varijante. I. varijanta i II. varijanta baziraju se na istom uzgojnom kapacitetu od 3000 t/godini, ali drugačijem prostornom rasporedu popunjenosti kaveza. Isto se odnosi na III. i IV. varijantu, čiji se uzgojni kapacitet od 2740 t/godini temelji na smanjivanju nasada prethodnih varijanti za otprilike 10 %.

Raspodjela popunjenosti kaveza kod I. i III. varijante napravljena je unutar dva scenarija. Prvi scenarij predstavlja stanje u kojem je druga skupina od 21 kaveza opterećena velikim emisijama, dok se u drugom scenariju to opterećenje seli na prvu skupinu kaveza. Scenariji predstavljaju dva očekivana stanja na uzgajalištu koja će se ciklički ponavljati svake dvije godine, a kao cilj imaju rasterećenje jedne od skupine kaveza i dna ispod nje tijekom uzgojnih godina.

Kod II. i IV. varijante raspored popunjenosti kaveza predviđa jednoliko opterećenje po obje skupine. Ovdje postoji samo jedan scenarij, u kojem su na cijelom uzgajalištu izmiješane različite generacije i nasadi ribe, te će se ovakav scenarij ponavljati svake uzgojne godine. Kod IV. varijante moguće je zbog manjih ukupnih godišnjih emisija i jednolike raspodjele nasada smanjiti ukupni broj kaveza. Stoga su tri kaveza koja bi trebala biti dodana na postojeću skupinu izbačena (tzv. manipulativni kavezi) te su simulacije rađene na skupinama od 18 i 21 kaveza.

Tablica 4.2-2 Usporedba tehničkih karakteristika promatranih varijanti uzgoja.

	I. VARIJANTA	II. VARIJANTA	III. VARIJANTA	IV. VARIJANTA
<i>Ukupna godišnja proizvodnja</i>	3 000 t/god	3 000 t/god	2 740 t/god	2 740 t/god
<i>Srednja emisija (kgC/dan) u tjednu najintenzivnijeg uzgoja po kavezu</i>	63.11 kg/dan	63.11 kg/dan	56.8 kg/dan	61.34 kg/dan
<i>Ukupni broj kaveza</i>	42	42	42	39
<i>Broj scenarija popunjenosti kaveza</i>	2	1	2	1



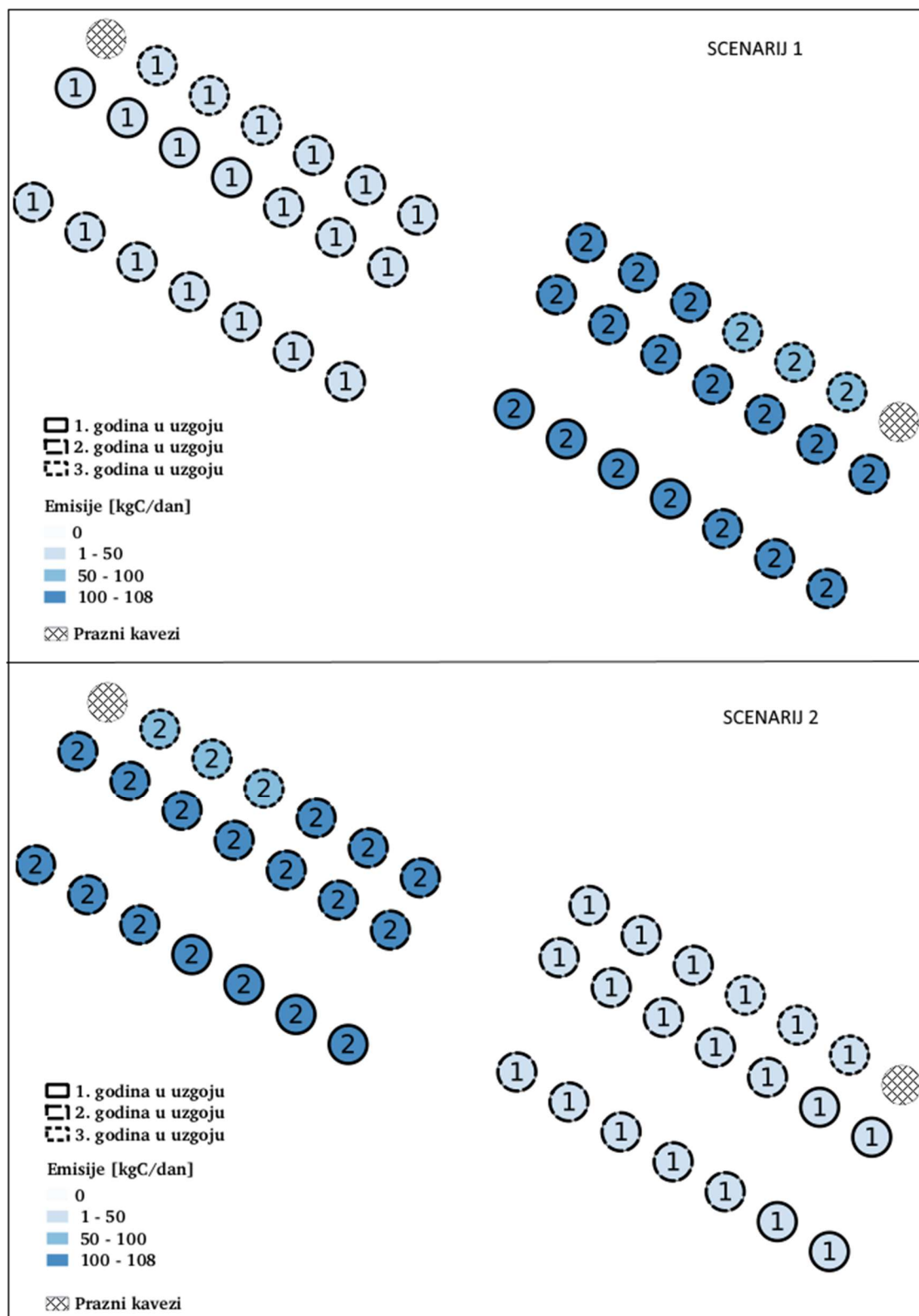
S obzirom na pretpostavljenu tehnologiju uzgoja, za sve varijante ispitan je utjecaj za najgoru moguću situaciju tijekom uzgojne godine za godinu pune proizvodnje, koja se odnosi na razdoblje najintenzivnijeg uzgoja (u ovom slučaju 34. tjedan) kada emisija organskog ugljika u obliku fecesa iznosi 63.11 kg/dan po kavezu za I. i II. varijantu, te 56.8 kg/dan i 61.34 kg/dan po kavezu za III. i IV. varijantu. Uz tjedan s najvećom emisijom, napravljene su simulacije i za prosječni tjedan unutar godine pri čemu su prosječne emisije unutar svake varijante izračunate zasebno za različite radijuse kaveza (16 i 38 m).

Simulacije su rađene isključivo uz plimno strujanje kako bi se prikazao najgori scenarij koji može zahvatiti područje uzgajališta, u slučaju kada bi izostale ostale sile koje daju doprinos strujama (gradijentne sile zbog razlike u gustoći mora, napetosti vjetrova na morsku površinu), a koje se u stvarnosti tamo javljaju. Plimno strujanje korišteno u simulacijama dobiveno je 3D hidrodinamičkim modelom (poglavlje 3.8 *Batimetrija akvatorija i strujno polje akvatorija*). Jačina modeliranih plimnih struja na promatranom području oko kaveza kreće se u rasponu od 1 cm/s do maksimalnih 5 cm/s, a zbog periodičke izmjene smjera strujanja organska tvar ispuštena iz kaveza nošena plimnim strujama bit će raspršena ispod te u užem području flota kaveza. U stvarnosti utjecaj će biti manji od procijenjenog, jer će postojati dodatno raspršenje čestica vjetrovnim i termohalnim strujama, a i dio čestica će se otopiti u vodenom stupcu (do 30 %), što u modelu nije uzeto u obzir.

Rezultati simulacija: I. varijanta

Unutar I. varijante I razmatrana su dva scenarija koja se razlikuju jedino u raspodjeli uzgojnih količina po kavezima, odnosno skupinama kaveza, te zapravo predstavljaju dva očekivana stanja na uzgajalištu koja će se ciklički ponavljati svake dvije godine. U prvom scenariju (Scenarij 1) veće će količine biti raspodijeljene na novopostavljene kaveze (druga skupina kaveza), dok će se u drugom scenariju (Scenarij 2) opterećenja premjestiti na prvu skupinu, postojeće kaveze.

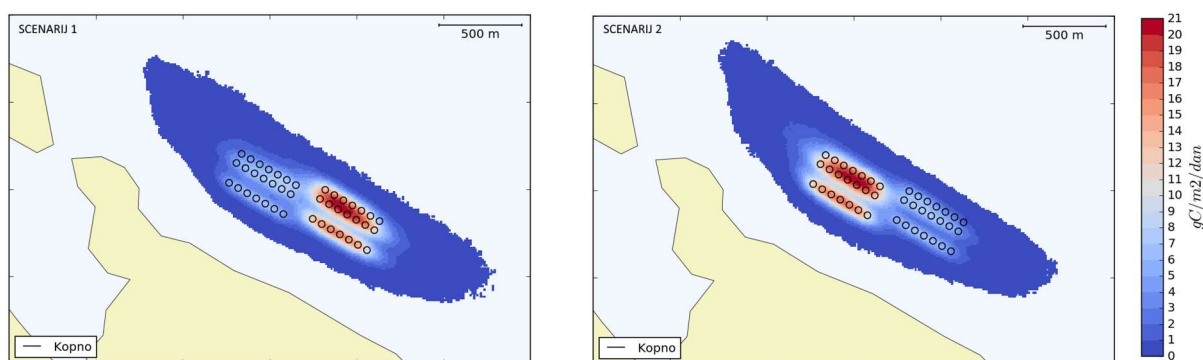
Slika 4.2-1 daje shematski prikaz raspodjele kaveza za oba promatrana scenarija prema opterećenju tijekom tjedna najintenzivnijeg uzgoja. Na slici su kavezi obojani u skladu s količinom emitirane tvari u okoliš, nasadi su obilježeni različitim obrubima, a generacije numerirane za svaki kavez zasebno (prema planu popunjenosti kaveza: poglavlje 2.5.3).



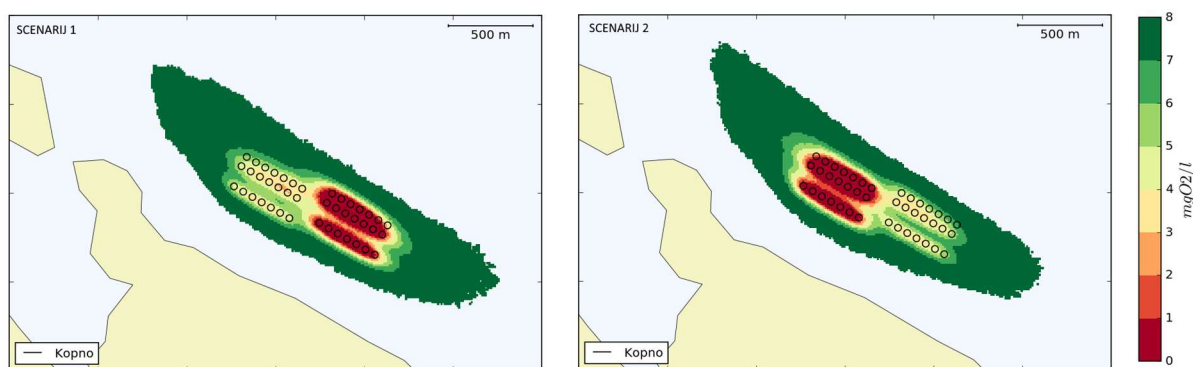
Slika 4.2-1 Prikaz raspodjele nasada različitih generacija i emisija po kavezima za tjedan s najvećom emisijom, I. varijanta: Scenarij 1 (slika gore) i Scenarij 2 (slika dolje).



Rezultati simulacije najnepovoljnijeg stanja za tjedan s najvećom emisijom u godini (Slika 4.2-2) pokazuju da su površine s najvećim dotokom organskog ugljika ograničene na relativno usko područje ispod i oko samih kaveza, dok se s udaljavanjem od kaveza stanje znatno poboljšava. Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom (34. tjedan) iznosi 21.27 gC/m²/dan za Scenarij 1 (Slika 4.2-2 – lijevo, Tablica 4.2-3) te 20.84 gC/m²/dan za Scenarij 2 (Slika 4.2-2 – desno, Tablica 4.2-3). Utoliko može doći do stvaranja anoksičnih uvjeta na morskom dnu, odnosno smanjenja koncentracije kisika na 0 mgO₂/L u oba scenarija. Pri tome će površina pod anoksičnim uvjetima iznositi oko 60 500 m² za Scenarij 1 i 64 000 m² za Scenarij 2 (Tablica 4.2-3). Oba scenarija istih su vrijednosti ukupne godišnje emisije organskog ugljika, sličnih dotoka na dno i površine s anoksičnim uvjetima, te su jednako nepovoljne što se tiče utjecaja na okoliš. Scenariji se razlikuju isključivo prema prostornoj poziciji opterećenja koje je u Scenariju 1 fokusirano na drugu (novu) skupinu kaveza, a u Scenariju 2 na prvu (postojeću) skupinu kaveza.



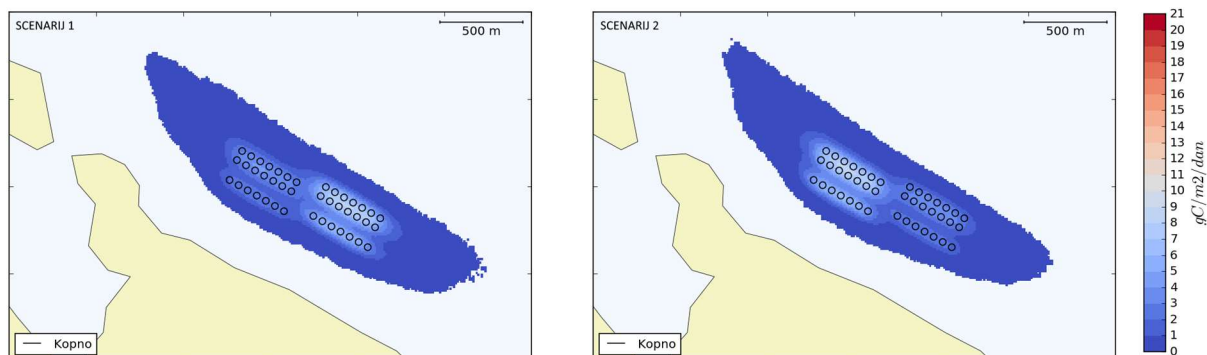
Slika 4.2-2 Dotok ugljika (gC/m²/dan) na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom u godini za I. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).



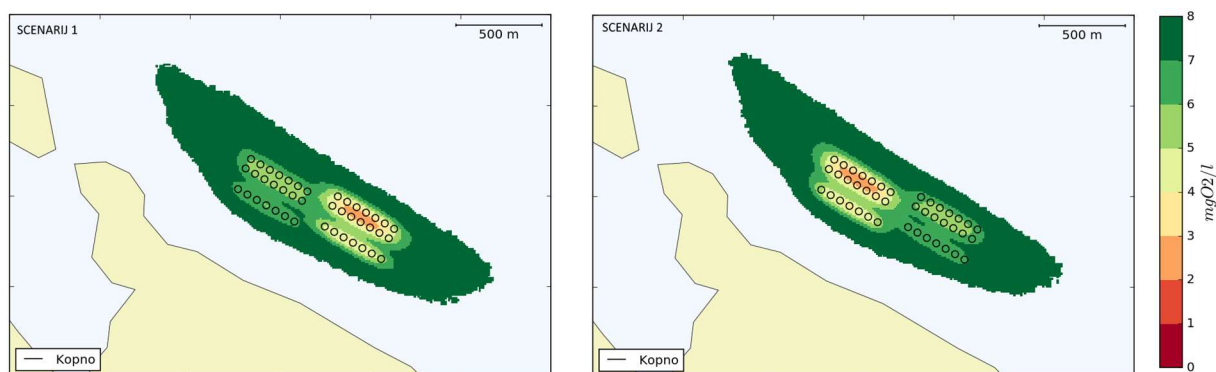
Slika 4.2-3 Koncentracija kisika (mgO₂/L) pri dnu u tjednu s najvećom emisijom u godini za I. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).



Za usporedbu, napravljena je simulacija s prosječnom godišnjom emisijom za I. varijantu: Scenarij 1 i 2. Ukupna godišnja emisija ista je za oba scenarija, ali će prosjek po kavezima biti različit po skupinama i po kavezima različitih radijusa. Srednji dotok ugljika i koncentracija kisika pri dnu za I. varijantu: Scenarij 1 i 2 prikazani su na Slika 4.2-4 i Slika 4.2-5. Iz navedenih slika te iz Tablica 4.2-3 vidi se da koncentracija kisika ne pada ispod 2.37 mg/L niti u jednom scenariju promatrane I. varijante.



Slika 4.2-4 Dotok ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$) na morsko dno za godišnji prosjek emisija za I. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).

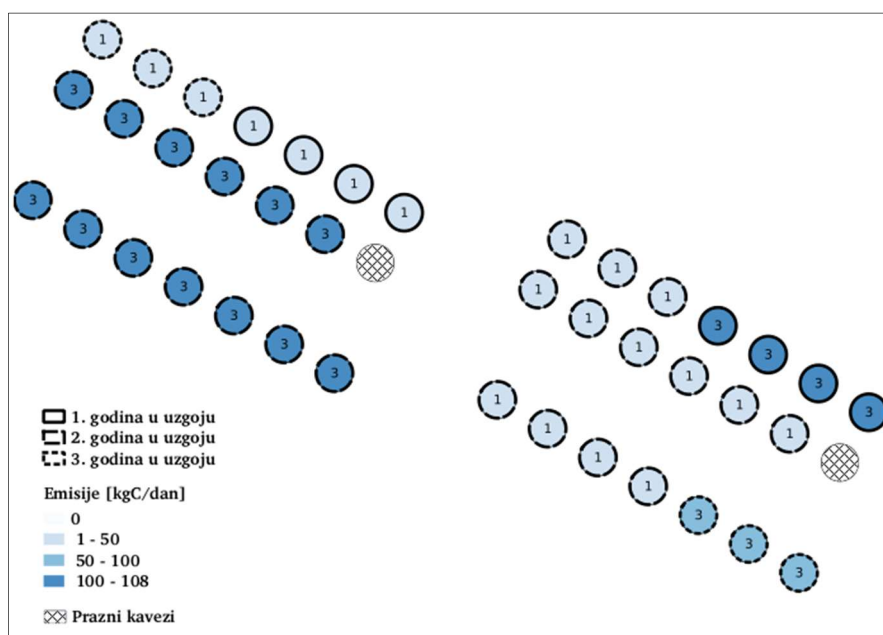


Slika 4.2-5 Koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu za godišnji prosjek emisija za I. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).



Rezultati simulacija: II. varijanta

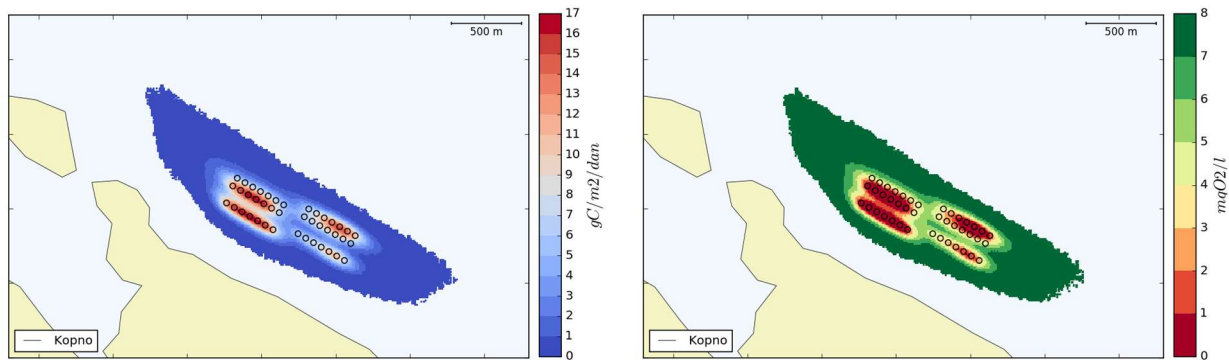
Varijanta II istog je uzgojnog kapaciteta kao i I. varijanta, samo su u ovom slučaju kavezi s obje skupine jednoliko opterećeni tijekom svih uzgojnih godina. Nasadi različitih generacija slučajnom metodom su raspodijeljeni po kavezima, pri čemu se vodilo računa da nasad iste generacije ostane u nizu ili barem na istoj skupini. Shematski prikaz raspodjele nasada različitih generacija i emisija po kavezima prikazan je na Slika 4.2-6.



Slika 4.2-6 Prikaz raspodjele nasada različitih generacija i emisija po kavezima za tjedan s najvećom emisijom, II. varijanta.

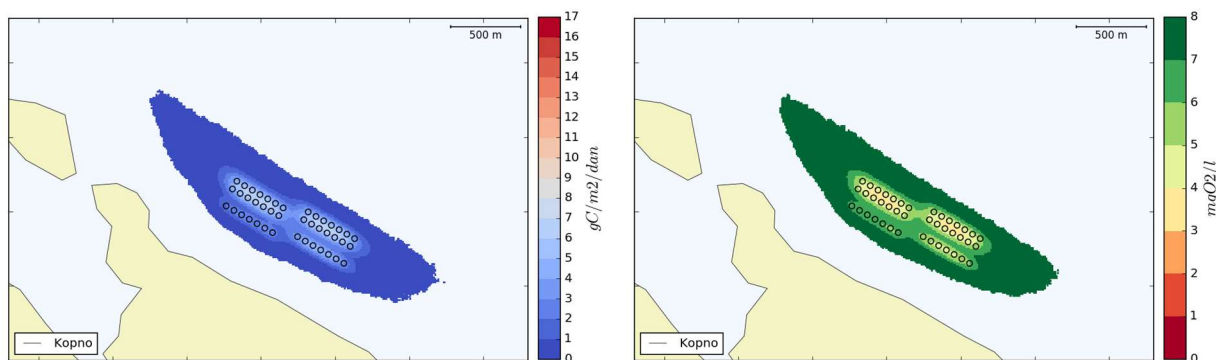
Rezultati su pokazali su da je ovakav raspored nasada po kavezima dao znatno bolju situaciju na uzgajalištu od varijanti gdje se opterećenje ciklički prebacuje svake godine na drugu skupinu kaveza.

Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom za Varijantu II iznosi 17.39 gC/m²/dan (Slika 4.2-7 - lijevo i Tablica 4.2-3). Kao i kod I. varijante koncentracija kisika na uskom području direktno ispod kaveza pala je na 0 mgO₂/L, ali je površina pod anoksičnim uvjetima kod II. varijante manja nego kod I. varijante te iznosi oko 50 700 m² (Tablica 4.2-3).



Slika 4.2-7 Dotok ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$) na morsko dno (slika lijevo) u tjednu s najvećom emisijom i pripadna koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu (slika desno) za II. varijantu.

Rezultati simulacija za prosječne godišnje emisije po kavezu prikazani su na Slika 4.2-8. Prosječne emisije su izračunate posebno za kaveze različitih radijusa te su raspoređene jednoliko. Slika 4.2-8 i Tablica 4.2-3 pokazuju da koncentracija kisika u ovoj varijanti ne pada ispod 3.54 mg/L .

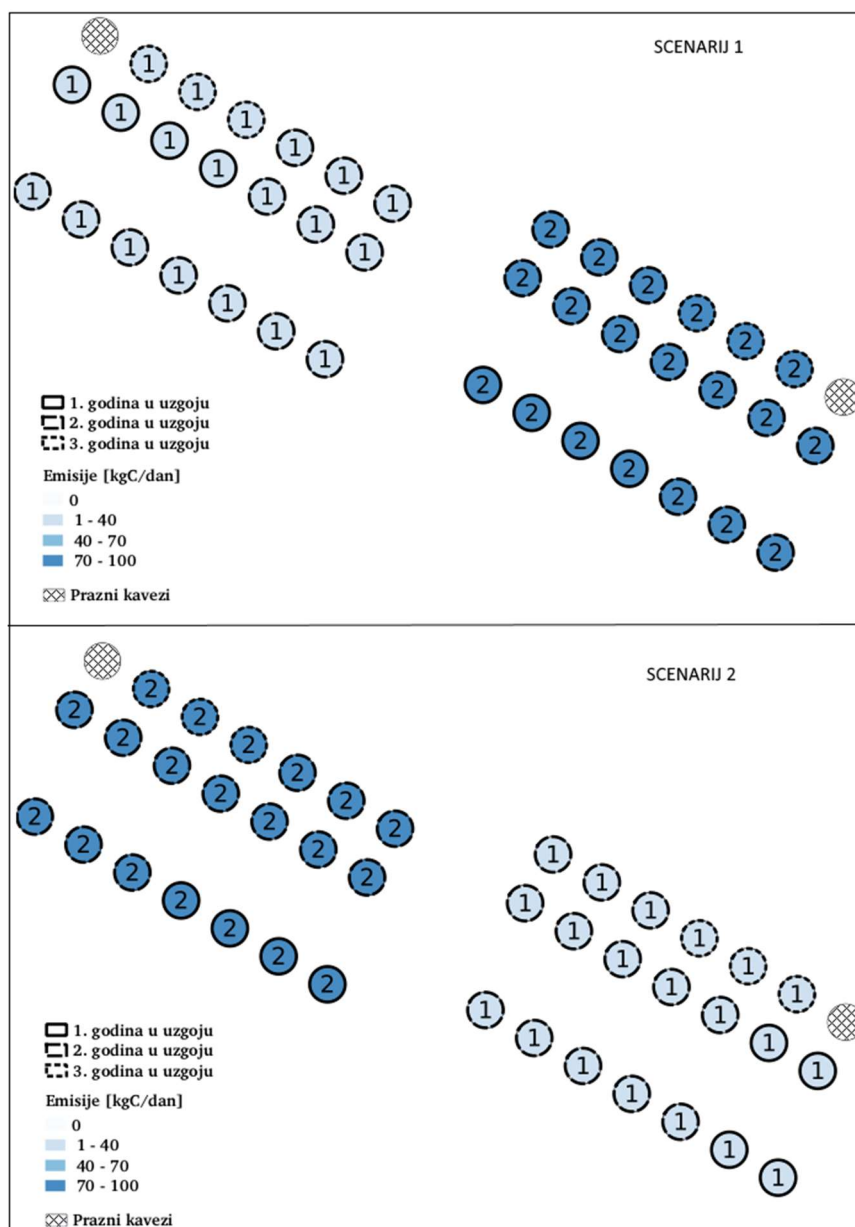


Slika 4.2-8 Dotok ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$) na morsko dno (slika lijevo) za godišnji prosjek emisija i pripadna koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu (slika desno) za II. varijantu.



Rezultati simulacija: III. varijanta

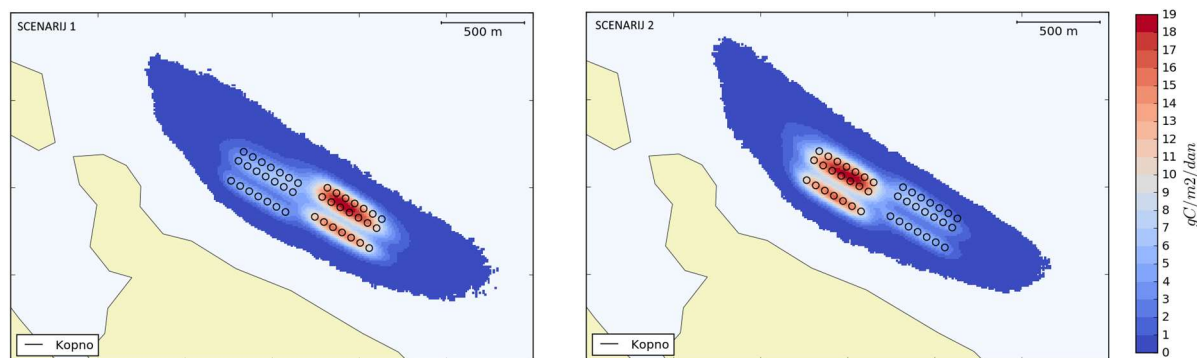
III. varijanta (kao i I. varijanta) prikazuju izmjenu opterećenja uzgajališta tijekom uzgojnih godina putem dva scenarija. Scenarij 1 daje veće emisije iz druge skupine (planirani kavezi), a Scenarij 2 veće emisije iz prve skupine (postojeći kavezi). Na Slika 4.2-9 nalazi se shematski prikaz raspodjele nasada različitih generacija i emisija po kavezima za dva promatrana scenarija. Kavezi su obojani u skladu s količinom emitirane tvari u okoliš, nasadi su obilježeni različitim okvirima, a generacije su numerirane za svaki kavez zasebno.



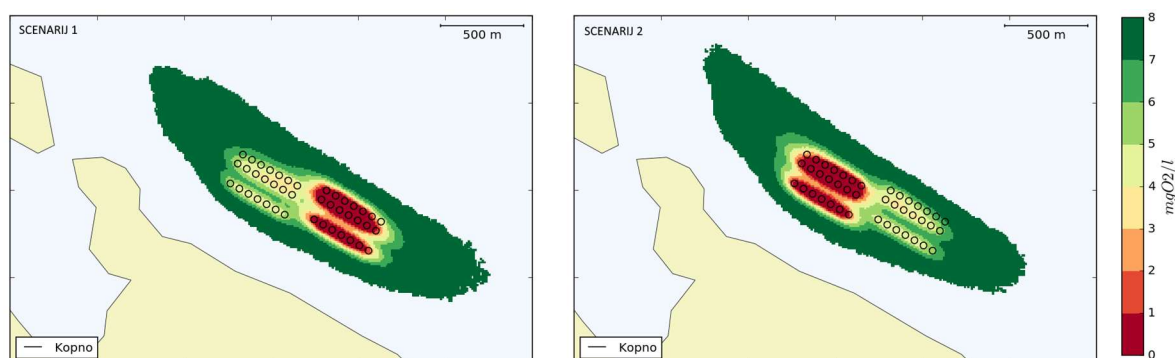
Slika 4.2-9 Prikaz raspodjele nasada različitih generacija i emisija po kavezima za tjedan s najvećom emisijom, III. varijanta: Scenarij 1 (slika gore) i Scenarij 2 (slika dolje).



Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom za III. varijantu iznosi 19.15 gC/m²/dan za Scenarij 1 (Slika 4.2-10- lijevo i Tablica 4.2-4), 18.76 gC/m²/dan za Scenarij 2 (Slika 4.2-10- desno i Tablica 4.2-4). Kao i kod prethodnih varijanti koncentracija kisika na uskom području direktno ispod kaveza pala je na 0 mgO₂/L u oba scenarija. Površina pod anoksičnim uvjetima kod Varijante III iznosi oko 49 200 m² za Scenarij 1 i 52 700 m² za Scenarij 2 (Tablica 4.2-4).

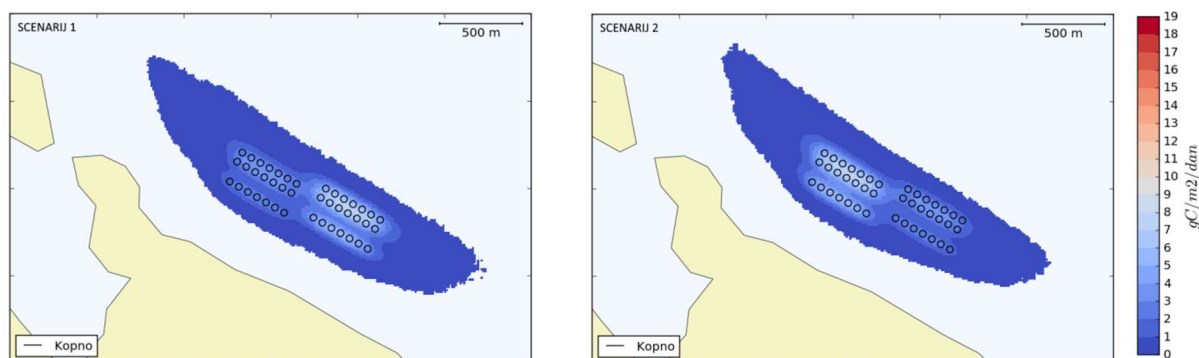


Slika 4.2-10 Dotok ugljika (gC/m²/dan) na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom u godini za III. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).

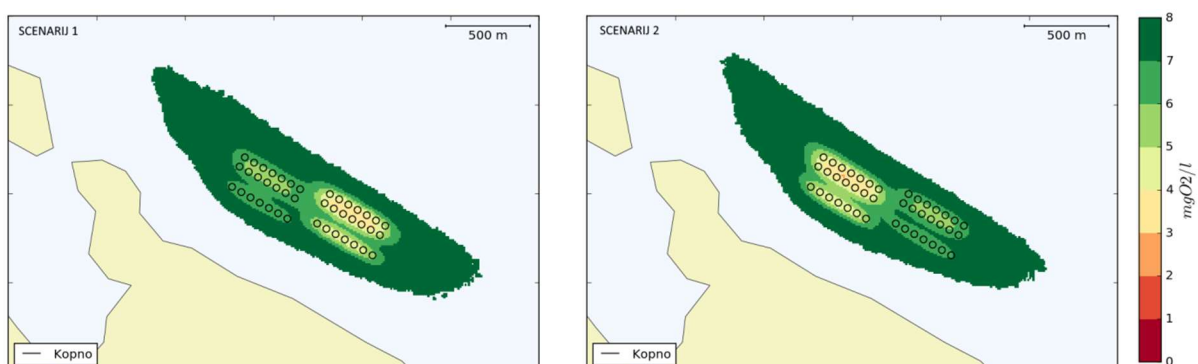


Slika 4.2-11 Koncentracija kisika (mgO₂/L) pri dnu u tjednu s najvećom emisijom u godini za III. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).

Kako izgledaju rezultati simulacija za prosječne godišnje emisije po kavezu prikazano je na Slika 4.2-12 i Slika 4.2-13. Prosječne emisije kao i kod I. varijante izračunate su posebno po skupinama kaveza i unutar skupine za kaveze različitih radijusa te su raspoređene unutar Scenarija 1 i 2 prema predviđenom rasporedu opterećenja kaveza. Iz dobivenih slika te iz Tablice 4.2-4 vidi se da koncentracija kisika ne pada ispod 2.94 mg/L niti u jednom scenariju.



Slika 4.2-12 Dotok ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$) na morsko dno za godišnji prosjek emisija za III. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).

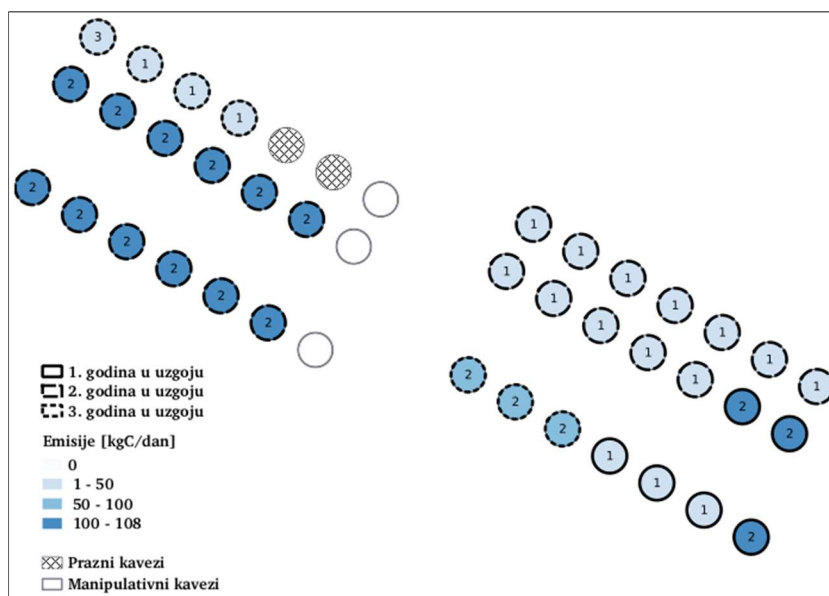


Slika 4.2-13 Koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu za godišnji prosjek emisija za III. varijantu: Scenarij 1 (slika lijevo) i Scenarij 2 (slika desno).



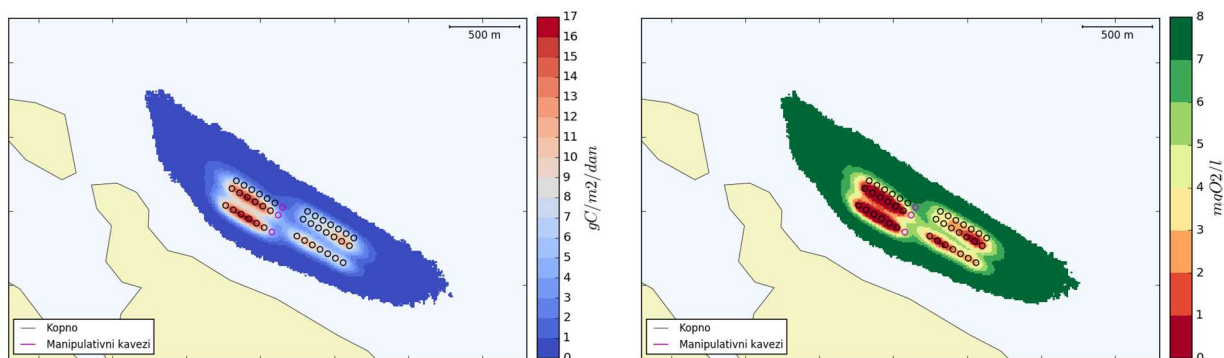
Rezultati simulacija: IV. varijanta

IV. varijanta istog je uzgojnog kapaciteta kao i III varijanta, samo je u ovom slučaju broj kaveza manji (ukupni broj kaveza je sada **39**) te su jednoliko opterećeni tijekom svih uzgojnih godina. Nasadi različitih generacija slučajnom metodom su raspodijeljeni po kavezima, pri čemu se vodilo računa da nasad iste generacije ostane u nizu ili barem na istoj skupini. Shematski prikaz raspodjele nasada različitih generacija i emisija po kavezima prikazan je na Slika 4.2-14.



Slika 4.2-14 Prikaz raspodjele nasada različitih generacija i emisija po kavezima za tjedan s najvećom emisijom, IV. varijanta.

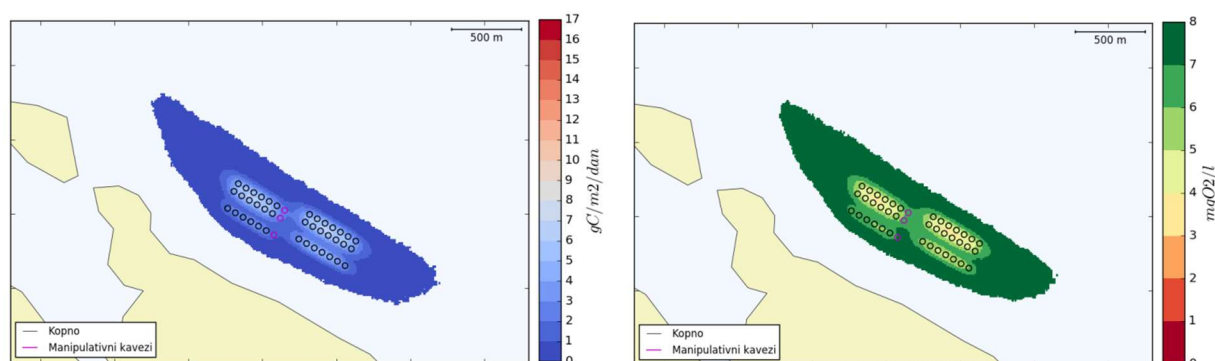
Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom za IV. varijantu iznosi $16.85 \text{ gC/m}^2/\text{dan}$ (Slika 4.2-15 - lijevo i Tablica 4.2-4). Kao i kod svih prijašnjih varijanti koncentracija kisika na uskom području direktno ispod kaveza pala je na $0 \text{ mgO}_2/\text{L}$, ali je površina pod anoksičnim uvjetima sada najmanja te iznosi oko $33\,800 \text{ m}^2$ (Tablica 4.2.-4).



Slika 4.2-15 Dotok ugljika ($\text{gC/m}^2/\text{dan}$) na morsko dno (slika lijevo) u tjednu s najvećom emisijom i pripadna koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu (slika desno) za IV. varijantu.



Rezultati simulacija za prosječne godišnje emisije po kavezu prikazani su na Slika 4.2-16 - lijevo. Prosječne emisije su izračunate posebno za kaveze različitih radijusa te su raspoređene jednoliko. Slika 4.2-16 i Tablica 4.2-4 pokazuju da koncentracija kisika u ovoj varijanti ne pada ispod 3.84 mg/L.



Slika 4.2-16 Dotok ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$) na morsko dno (slika lijevo) za godišnji prosjek emisija i pripadna koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu (slika desno) za IV. varijantu.

Usporedba varijanti

Procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom za sve promatrane varijante je veći od prihvaćenih vrijednosti ($2.5 \text{ gC}/\text{m}^2/\text{dan}$ stalnog dotoka), no procijenjeno stanje se ne odnosi na stalni dotok, već na tjedan najintenzivnijeg uzgoja, a slično stanje može potrajati svega nekoliko tjedana u godini (kolovoz-rujan), dok će u ostatku godine (hladniji dio godine) utjecaj biti znatno manji, u skladu s godišnjim hodom emisija s uzgajališta za specifični uzgojni ciklus (Poglavlje 2.6.3., Slike 2.6-6 do 2.6-8), te će u tom razdoblju dolaziti do oporavka stanja na morskome dnu, nakon razdoblja intenzivne proizvodnje, a taj utjecaj će se pojavljivati na istom mjestu svake druge godine.

Također i maksimalni dotok ugljika za godišnji prosjek emisija za sve varijante je veći od literaturno prihvatljivih dotoka ($2.5 \text{ gC}/\text{m}^2/\text{dan}$), no to opet nije stalni dotok već dotok za srednju godišnju vrijednost emisije te će vrijednosti ugljika biti veće u razdoblju najintenzivnije proizvodnje, dok će u ostatku godine biti manje od prosječnih (Slika 2.6-8).

Usporedba odabranih varijanti prikazana je u Tablicama 4.2-3 i 4.2-4. Usporedbom promatranih vrijednosti dotoka ugljika te zahvaćenih površina može se zaključiti da je **IV. varijanta s obzirom na manje količine emitiranog organskog ugljika u morski recipijent povoljnija za okoliš od ostalih varijanti**. Najveći utjecaj zamijećen je kod svih varijanti direktno ispod te u neposrednoj blizini kaveza pri čemu se s udaljenošću od kaveza dotok ugljika smanjuje, a koncentracija kisika sukladno s time raste. No u najgorem tjednu emisije procijenjeno je da će u svim varijantama doći do anoksičnih uvjeta na morskome dnu. No i



ovdje se IV. varijanta pokazala povoljnijom pošto će zahvaćena površina u ovom slučaju biti manja nego kod ostalih varijanti.

Prikazane simulacije su rađene isključivo uz plimno strujanje kako bi se dala procjena najgoreg mogućeg scenarija koji može zahvatiti uzgajalište i morsko dno. Dobiveni rezultati su s obzirom na veliku površinu planiranog uzgajališta, kaveze velikog promjera, veliki broj samih kaveza te planirani uzgoj dali značajan utjecaj na morsko dno i površine s anoksičnim uvjetima od oko 5 do 6 ha (kod najnepovoljnijih varijanti) i oko 3 ha kod najpovoljnije IV. varijante. No ako se uzme u obzir da se navedene vrijednosti javljaju isključivo u razdoblju najintenzivnijeg uzgoja i najvećih emisija unutar godine, koje traje do 4 tjedna, može se zaključiti da je ovakav utjecaj povremen i privremen.

Također ukoliko se uzme u obzir stvarna cirkulacija mora na promatranom području koja u sebi ima i vjetrovnu te gradijentnu komponentu strujanja te ukoliko se uzme u obzir otapanje čestica u vodenom stupcu (koje može smanjiti dotok za dodatnih 30 %) stvarni utjecaj na okoliš bit će značajno manji od trenutno procijenjenog.

Tablica 4.2-3 Sažeti rezultati simulacija za analizirane varijante (I, II).

	I. VARIJANTA				II. VARIJANTA	
	SCENARIJ 1		SCENARIJ 2			
PERIOD	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek
<i>Površina na kojoj je $c(O_2)=0 \text{ mgO}_2/\text{L}$ [m^2]</i>	60 500	0	64 000	0	50 700	0
<i>Površina na kojoj je $c(O_2)<2 \text{ mgO}_2/\text{L}$ [m^2] – najjači utjecaj</i>	90 300	0	97 700	0	100 500	0
<i>Površina na kojoj je $2<c(O_2)<4$ [m^2] – srednje jak do jak utjecaj</i>	69 400	28 500	56 200	31 600	68 000	20 100
<i>Min konc. kisika (mgO_2/L)</i>	0	2.51	0	2.37	0	3.54
<i>Max. vrijednosti dotoka ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$)</i>	21.27	8.13	20.84	8.33	17.39	6.60
<i>Srednje vrijednosti dotoka ugljika gdje je $c(O_2)<8 \text{ mgO}_2/\text{L}$ [$\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$]</i>	1.73	0.72	1.73	0.72	1.7	0.73
<i>Srednje vrijednosti dotoka ugljika gdje je $2<c(O_2)<4 \text{ mgO}_2/\text{L}$ [$\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$]</i>	7.09	7.02	7.00	7.06	7.35	6.20



Tablica 4.2-4 Sažeti rezultati simulacija za analizirane varijante (III, IV).

	III. VARIJANTA				IV. VARIJANTA	
	SCENARIJ 1		SCENARIJ 2			
PERIOD	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek
<i>Površina na kojoj je $c(O_2)=0 \text{ mgO}_2/\text{L}$ $[\text{m}^2]$</i>	49 200	0	52 700	0	33 800	0
<i>Površina na kojoj je $c(O_2)<2 \text{ mgO}_2/\text{L}$ $[\text{m}^2]$ – najjači utjecaj</i>	78 900	0	84 300	0	80 800	0
<i>Površina na kojoj je $2<c(O_2)<4 \text{ [m}^2]$ – srednje jak do jak utjecaj</i>	57 300	20 000	46 800	21 700	77 100	7 100
<i>Min konc. kisika (mgO_2/L)</i>	0	3.06	0	2.94	0	3.84
<i>Max. vrijednosti dotoka ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$)</i>	19.15	7.32	18.76	7.5	16.85	6.17
<i>Srednje vrijednosti dotoka ugljika gdje je $c(O_2)<8 \text{ mgO}_2/\text{L}$ $[\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}]$</i>	1.55	0.65	1.55	0.65	1.54	0.66
<i>Srednje vrijednosti dotoka ugljika gdje je $2<c(O_2)<4 \text{ mgO}_2/\text{L}$ $[\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}]$</i>	7.09	6.63	7.25	6.70	7.35	6.03

Usporedba s postojećim uzgajalištima

Napravljena je usporedba planiranog zahvata uzgajališta Žman, za sve varijante, s već prethodno obrađenim uzgajalištima Lamjana, Velo Žalo i Košara (u sklopu njihovih SUO). Uzgajalište u uvali Velo Žalo smještena je uz Dugi otok, oko 4 km udaljeno od uzgajališta Žman, dok je otočić Košara smješten jugozapadno od otoka Pašman, na udaljenosti od oko 25 km od uzgajališta Žman. Uzgajalište Lamjana nalazi se na jugozapadnoj strani otoka Ugljana, na udaljenosti od oko 10 km. Ta uzgajališta su prema parametrima instalacija (dimenzije kaveza), fizikalnim i hidrodinamičkim karakteristikama okolnog mora (dubine mora ispod kaveza, mjerene struje) sličnih karakteristika Žmanu ili se nalaze u blizini (npr. Velo Žalo). Kao što se može zaključiti iz Tablica 4.2-5, što se tiče prosječnih godišnjih i maksimalnih dotoka ugljika te isto tako minimalnih koncentracija kisika ispod kaveza za godišnji prosjek i tjednih maksimalnih emisija, sva uzgajališta nalaze se pod sličnim opterećenjem, odnosno intenzitet utjecaja je sličan. Malo bolja situacija je kod vanjskih 38 m kaveza kod Košare, gdje je maksimalni dotok ugljika sličan kao i kod ostalih uzgajališta, no površina pod anoksičnim uvjetima značajno manja nego. Na svim uzgajalištima javlja se stanje anoksije, ali samo u tjednima najintenzivnijeg uzgoja kada su uzeta u obzir najnepovoljnija strujanja, odnosno minimalno strujanje koje je isključivo



plimno. Ovo su najgori mogući teoretski uvjeti koji se u stvarnosti neće desiti jer se javljaju i druge struje koje će dati doprinos dodatnom raspršenju organske tvari iz kaveza. Ako se usporede površine pod anoksijom vidljivo je da je kod uzgajališta Žman za prve tri varijante (I. – III. varijanta) ona najveća, ali isto tako ako se usporede veličine i broj kaveza, vidljivo je da je površina uzgajališta Žman veća od ostalih pa je sukladno tome i obuhvat utjecaja veći. No ako se promatra IV varijanta, maksimalne vrijednosti dotoka ugljika u tjednu s najvećom produkcijom i površine pod anoksijom usporedive su s istim parametrima na postojećim uzgajalištima. Stoga se **IV. varijanta procjenjuje kao najpovoljnija i s najmanjim utjecajem na okoliš.**

Tablica 4.2-5 Prikaz fizikalnih i uzgojnih parametara postojećih uzgajališta i planiranog uzgajališta.

UZGAJALIŠTE	KOŠARA	LAMJANA	VELO ŽALO	ŽMAN (I. VARIJANTA)	ŽMAN (II. VARIJANTA)	ŽMAN (III. VARIJANTA)	ŽMAN (IV. VARIJANTA)
DIMENZIJE KAVEZA	16 i 38 m	38 m	16 i 25 m	16 i 38 m	16 i 38 m	16 i 38 m	16 i 38 m
BROJ KAVEZA	50 kaveza Ø 16 m 24 kaveza Ø 38 m	16	28 kaveza Ø 16 m 34 kaveza Ø 25 m	42	42	42	39
DUBINE KAVEZA	do 74 m	do 80 m	do 45 m	do 70 m	do 70 m	do 70 m	do 70 m
SREDNJA MJERENA STRUJA PO SVIM DUBINAMA [cm/s]	3.74 cm/s na dubinama od 3 - 39 m	6.9 cm/s na dubinama od 6 - 36 m	6.8 cm/s na dubinama od 4 - 37 m	5.6 cm/s na dubinama od 5 - 39 m	5.6 cm/s na dubinama od 5 - 39 m	5.6 cm/s na dubinama od 5 - 39 m	5.6 cm/s na dubinama od 5 - 39 m
MAX. VRIJEDNOSTI DOTOKA UGLJIKA U NAJGOREM TJEDNU (gC/m ² /dan)	21.5	21.37	22.75	21.27 (Scen1) 20.84 (Scen2)	17.39	19.15 (Scen1) 18.76 (Scen2)	16.85
MIN KONC. KISIKA U NAJGOREM TJEDNU (mgO ₂ /L)	0	0	0	0	0	0	0
POVRŠINA POD ANOKSIJOM [m ²]	17 577	33 384	36 412	60 500(Scen1) 64 000(Scen2)	50 700	49 200(Scen1) 52 700(Scen2)	33 800
PROSJEČNA GODIŠNJA MAX. VRIJEDNOSTI DOTOKA UGLJIKA (gC/m ² /dan)	7.16	7.79	9.98	8.13 (Scen1) 8.33 (Scen2)	6.60	7.32 (Scen1) 7.5 (Scen2)	6.17
PROSJEČNA GODIŠNJA MIN KONC. KISIKA (mgO ₂ /L)	3.32	2.74	2.59	2.51 (Scen1) 2.37 (Scen2)	3.54	3.06 (Scen1) 2.94 (Scen2)	3.84



4.2.2. Procjena utjecaja na temelju modela induciranog mjerenim strujama

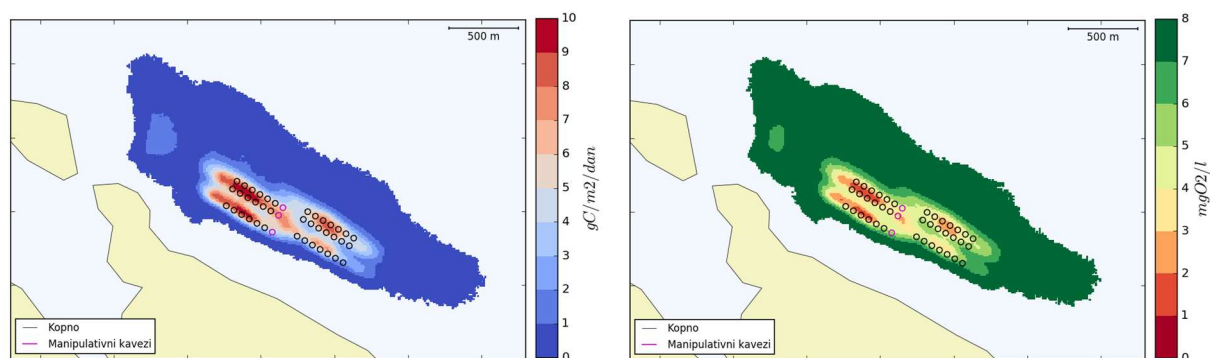
Kako bi se dala ocjena realnog stanja koje će se unutar uzgojnog razdoblja javiti na promatranom području uzeta su u obzir, osim plimnog strujanja, i ostale komponente morskih strujanja koje se u stvarnosti javljaju na promatranom području. Tako će simulacije raspršenja ugljika biti bliže realnom stanju. Za najtočniji prikaz realnog stanja strujanja, koje će se u ovom slučaju koristiti za simulaciju dotoka ugljika iz kaveza na morsko dno, korištene su mjerene struje na lokaciji u neposrednoj blizini uzgajališta (poglavlje 3.7.1 *Analiza morskih struja*). Podaci o srednjim brzinama i smjerovima struja mjerenima na 18 dubina interpolirane su na postojeću mrežu (Slika 3.8-1 i Slika 3.8-2) koja se koristi kod simuliranja raspršenja i taloženja čestica na morsko dno. Srednja brzina kretala se između 4.7 cm/s u pridnenom sloju i 15.5 cm/s na dubini 5.0 m, a struje su usmjerene duž smjera jugoistok-sjeverozapad. Kako u ovom slučaju izgleda dotok ugljika na morsko dno i kakve su pripadne koncentracije kisika za najpovoljniju IV. varijantu obrađeno je u daljnjim koracima. U obzir su uzete iste emisije te identični scenariji s rasporedom nasada po kavezima i opterećenjima kao kod simulacija IV. varijante s isključivo plimnim strujama.

Rezultati simulacija s mjerenim strujama: IV. varijanta

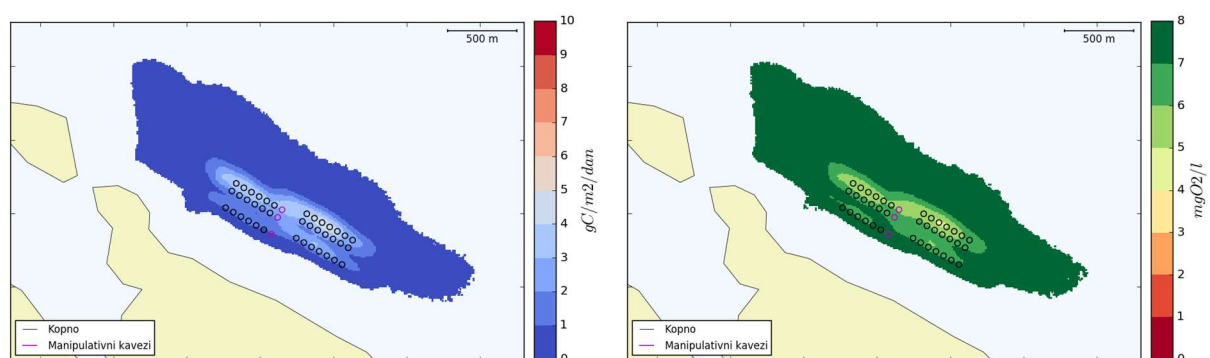
IV. varijanta uzgojnog je kapaciteta od 2 740 t/god (kao i III. varijanta), samo su u ovom slučaju kavezi s obje skupine jednoliko opterećeni tijekom svih uzgojnih godina. Nasadi različitih generacija slučajnom metodom su raspodijeljeni po kavezima, a raspored kaveza prikazan je unutar poglavlja 4.2.1, za IV. varijantu (Slika 4.2-14).

Rezultati simulacije najnepovoljnijeg stanja za tjedan s najvećom emisijom u godini unutar IV. varijante pokazuju da su za slučaj s mjerenim strujanjem površine s najvećim dotokom organskog ugljika i potencijalnim stanjem anoksije znatno manje (odnosno nema ih) nego kod simulacija izvršenih samo s plimnim strujama.

Maksimalni dotoci ugljika na dno u tjednu s najvećom emisijom sada iznose 10.19 gC/m²/dan (Slika 4.2-17- lijevo), a površine pod anoksičnim uvjetima nema. Koncentracija kisika u simulaciji s prosječnom godišnjom emisijom iznosi 4.85 mg/L (Slika 4.2-18 - desno).



Slika 4.2-17 Dotok ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$) na morsko dno (slika lijevo) u tjednu s najvećom emisijom i pripadna koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu (slika desno) za IV. varijantu uz mjerene struje.



Slika 4.2-18 Dotok ugljika ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{dan}$) na morsko dno (slika lijevo) za godišnji prosjek emisija i pripadna koncentracija kisika (mgO_2/L) pri dnu (slika desno) za IV. varijantu uz mjerene struje.

U Tablica 4.2-6 napravljena je usporedba simulacije raspršenja i taloženja organske tvari s uzgajališta uz plimno strujanje (teorijski najgori mogući slučaj koji se u stvarnosti neće desiti) sa simulacijom uz mjerene struje. Rezultati su pokazali da ukoliko se simulacije izvrše uz mjereno strujanje, na promatranom području situacija ispod kaveza je značajno bolje i utjecaj na morski okoliš manji. Simulacija s mjerenim strujama pokazuje da na području ispod kaveza neće doći do stanja anoksije čak ni u tjednu najveće produkcije.



Tablica 4.2-6 Usporedba rezultata za IV. varijantu dobivenih uz plimno strujanje i mjereno strujanje.

PERIOD	IV. VARIJANTA			
	Plimne struje		Mjerene struje	
	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek	Najgori tjedan u godini	Godišnji prosjek
<i>Površina na kojoj je $c(O_2)=0$ mgO₂/L [m²]</i>	33 800	0	0	0
<i>Površina na kojoj je $c(O_2)<2$ mgO₂/L [m²] - najjači utjecaj</i>	80 800	0	13 200	0
<i>Površina na kojoj je $2<c(O_2)<4$ [m²] - srednje jak do jak utjecaj</i>	77 100	7 100	105 900	0
<i>Min konc. kisika (mgO₂/L)</i>	0	3.84	1.12	4.85
<i>Max. vrijednosti dotoka ugljika (gC/m²/dan)</i>	16.85	6.17	10.19	4.66
<i>Srednje vrijednosti dotoka ugljika gdje je $c(O_2)<8$ mgO₂/L [gC/m²/dan]</i>	1.54	0.66	0.99	0.43
<i>Srednje vrijednosti dotoka ugljika gdje je $2<c(O_2)<4$ mgO₂/L [gC/m²/dan]</i>	7.35	6.03	7.16	0



4.2.3. Utjecaj tijekom liječenja riba

Dobra praksa u upravljanju uzgojem s obzirom na zdravlje riba i higijensku ispravnost proizvoda obuhvaća mjere prevencije od izbijanja bolesti, liječenje oboljele ribe, uklanjanje uginule ribe, veterinarski nadzor nad uzgajalištem i stavljanje u promet higijenski ispravnog proizvoda.

Povremeno uslijed stresa riba u kavezima može oboljeti od bakterijskih i drugih infekcija. Tada ovlašteni veterinar može propisati liječenje odgovarajućim lijekom. Prisutnost aktivnih supstanci pojedinih lijekova u tkivu uzgajane ribe ili nije dozvoljena ili je dozvoljena prisutnost do neke maksimalne koncentracije.

Na uzgajalištu Žman se liječi riba od 3 – 50 grama. Lijekovi su izdani na recept Veterinarske službe prema definiranim protokolima. Lijekovi se miješaju s ribljom hranom, odnosno koristi se oralna primjena lijeka. Lubin se također liječi i vakcnacijom, pri čemu se na uzgajalištu vakcinira svaka jedinka pojedinačno injektiranjem 0,1 ml vakcine u trbušnu šuplinu. Vakcinacija povećava otpornost ribe na bolesti i smanjuje upotrebu antibiotika. Sve vakcine koje se koriste na uzgajalištu odobrene su od strane Ministarstva poljoprivrede.

Izlučivanje ljekovitih tvari iz tijela važno je svojstvo koje se koristi u smislu smanjenja koncentracije lijeka u tkivima koja služe za ishranu ljudi. Brzina izlučivanja ovisi o temperaturi okoliša. U tu se svrhu nakon provedenog liječenja propisuje zabrana plasiranja ribe na tržište, a vrijeme zabrane ovisi o vrsti lijeka i temperaturi okoliša. Kako bi se izbjegla pojava nedozvoljene koncentracije određenog lijeka u ribi za tržište, potrebno je poštivati karencu, odnosno vrijeme zabrane stavljanja ribe na tržište nakon liječenja, što propisuje nadležni veterinar.

Utjecaj upotrebe lijekova u uzgoju u pravilu se događa u vrlo niskim koncentracijama. Mogući utjecaj otpuštanja ovih sredstava izvan ciljanog područja je potencijalna toksičnost u odnosu na druge vrste ili poremećaj ravnoteže normalno prisutnih mikrobioloških aktivnosti. Stoga se ukupni tijek uzgoja riba u kavezima treba odvijati prema načelima dobre proizvođačke prakse i dobre higijenske prakse, uz poštivanje pravnog okvira (Zakon o veterinarstvu NN 82/13 i 148/13, te podzakonski akti) za provedbu mjera kontrole zdravlja akvatičnih životinja. Uz poštivanje propisa te mjere koja je propisana ovom Studijom utjecaj na okoliš tijekom liječenja riba smatra se prihvatljivim.



4.2.4. Pregled mogućih utjecaja na stanje morskih zajednica

Princip intenzivnog uzgoja temelji se na ograničavanju prostora na kojemu se drže ribe i kontroliranoj hranidbi, kako bi se kontrolirali relativni troškovi uzgoja. Koncentriranje i zadržavanje organizama na jednome mjestu, uz dodatak hrane koja nije autohtonog trofičkog podrijetla (tj. proizvedena je izvan područja zahvata), može uzrokovati promjenu kategorije staništa u stanište s dodanom energijom. U tom procesu teorijski slijedi trofičko mijenjanje područja zahvata, s posebnim naglaskom na procese eutrofikacije morskoga dna. Istraživanja eutrofikacije oko kaveznih uzgajališta ukazuju da je taj utjecaj mjerljiv na relativno maloj površini u užem području zahvata (Burd B., 2000.).

Doseg utjecaja uzgajališta varira ovisno o hidrodinamici na samoj lokaciji uzgajališta, gustoći nasada u kavezu, načinu hranjenja te brzini tonjenja hrane (Kružić, 2008.). Utjecaj uzgajališta na morsko dno opada s povećavanjem udaljenosti od samih kaveza.

Na području ispod postojećih kaveza postupno se, pod utjecajem dotoka organske tvari s uzgajališta, razvija cirkalitoralna zajednica ispod marikulturalnih zahvata - G.4.5.4.1. *Uzgajališta riba*, a s vremenom će se ova zajednica razviti ispod svih planiranih uzgojnih površina. Emitirani feces je izvor organske tvari za bakterijske vrste koje žive u sedimentu, zbog čega u lokaliziranom području oko uzgajališta dolazi do pojačane razgradnje i potrošnje kisika. Poznato je da ispod samih kaveza može doći do povremenih kratkotrajnih epizoda smanjenja količine kisika u sedimentu ispod naslaga bakterije *Beggiatoa*, odnosno ispod povremenih naslaga fecesa.

Potrebno je naglasiti da na području opterećenim unosom organske tvari dolazi do razvoja populacija organizama kao npr. mnogočetinaša (*Capitella capitata*) koji posjeduju određenu toleranciju na reducirajuće procese u sedimentu i smanjenje koncentracije kisika. Takvi organizmi ujedno mogu sudjelovati u razgradnji povećane koncentracije organske tvari, a samim time i smanjenju akumulacije iste (Heilskov i Homer, 2001).

S instalacija uzgajališta će (iz obraštaja na mrežnom tegu kaveza, konopima i plutačama) na dno padati uginule dagnje, školjkaši iz porodice *Pectenidae* i drugi organizmi. Ovi organizmi će svojim prisustvom na dnu izmijeniti sastav staništa pod uzgajalištem, a pojaviti će se i organizmi koji se njima hrane. Isto tako, ljušture uginulih školjakaša predstavljat će podlogu na koju se mogu naseliti ličinke sedentarnih organizama, a posljedica toga bit će dodatna izmjena bentosa ispod kaveza. Utjecaj uzgajališta bit će vidljiv isključivo ispod kaveznih konstrukcija i u njihovoj neposrednoj blizini na području cirkalitorala. Ne očekuje se utjecaj uzgajališta na strogo zaštićene vrste uočene na području infralitorala.

Negativan utjecaj rada uzgajališta u vidu emisije organske tvari te njeno taloženje na morsko dno imat će trajan utjecaj na morska staništa odnosno sediment ali s obzirom na relativno malu površinu utjecanog staništa na području cirkalitorala u odnosu na njihovu rasprostranjenost na širem području te duž Jadrana, ovaj utjecaj se ocjenjuje kao prihvatljiv.



4.2.5. Pregled utjecaja na stanje vodnog tijela

Zahvat se nalazi na području vodnog tijela O423-KOR. Procijenjen je utjecaj rada uzgajališta na stanje vodnog tijela ovog vodnog tijela.

Tijekom uzgoja ribe, emisiju u okoliš predstavlja unos organske tvari koji je po količini i po mogućim efektima posljedica procesa hranjenja, tj. dolazi do unosa u okoliš riblje hrane i metaboličkih produkata njene razgradnje. Unos organske tvari može imati značajan utjecaj na vodeni stupac, sediment i morsko dno. Utjecaj na vodeni stupac prvenstveno se odnosi na emisiju otopljene tvari (CO₂, dušik, fosfor) te povećanom potrebom za kisikom. Općenito, parametri u vodenom stupcu ovise o trenutačnoj dinamici mora na mjestu uzorkovanja, oscilacije su velike i mogu se događati na vremenskoj skali od samo nekoliko sati. Dugogodišnjim analizama parametara u vodenom stupcu mora na više uzgajališta u Jadranu dokazano je da postojeća uzgajališta nemaju značajan utjecaja na primarnu produkciju u vodenom stupcu mora. Istraživanja u blizini uzgajališta diljem Mediterana pokazuju da je, unatoč kontinuiranom unosu hranjivih tvari iz uzgajališta, količina klorofila *a* mala, te se s udaljenošću od uzgajališta fitoplanktonska produkcija (tj. proizvodnja klorofila *a*) naglo smanjuje. Pitta i sur. (2009) ovo objašnjavaju aktivnošću herbivornog zooplanktona (mikrozooplankton) koji se hrani razvijenim fitoplanktonom u blizini uzgajališta, te se na taj način odvija prijenos nutrijenata na višu trofičku razinu u hranidbenom lancu, i to u vrlo kratkom vremenu. Na taj način ne dolazi do akumulacije fitoplanktona, i samim time povećanje njihove brojnosti nije mjerljivo.

Moguć utjecaj uzgajališta riba na morski okoliš i to ponajviše na morsko dno potječe od organskog opterećenja koje nastaje unosom metabolita riba (feces, urin, izlučevine škrge) te u znatno manjoj mjeri od nepojeđene hrane s uzgajališta za vrijeme uzgojnog ciklusa. Dio utjecaja se odnosi i na mikrobiološku razgradnju organske tvari koja u čestičnom obliku tone kroz vodeni stupac i taloži se na morsko dno. Raspršenje i taloženje čestica emitiranih s uzgajališta na morsko dno ovisi o količini i dezintegraciji emitiranih čestica, o brzini tonjenja čestica, o strujama i o dubini mora na lokaciji. Disperzija organskih čestica se može smanjiti pravilnim intervalima hranjenja te upotrebom modernih sistema hranjenja, uz kontrolu gustoće nasada (kaveza).

Emitirani feces je izvor organske tvari za bakterije koje žive u sedimentu, zbog čega u lokaliziranom području oko uzgajališta dolazi do pojačane razgradnje organske tvari i potrošnje kisika. Postoji mogućnost povremenih kratkotrajnih epizoda smanjenja količine kisika u sedimentu ispod naslaga bakterije roda *Beggiatoa*, odnosno ispod povremenih naslaga fecesa. Potrebno je naglasiti i da na području opterećenom unosom organske tvari dolazi do razvoja populacija organizama koji posjeduju određenu toleranciju na reducirajuće procese u sedimentu i smanjenje koncentracije kisika (npr. *Capitella capitata*). Takvi organizmi ujedno mogu sudjelovati u razgradnji povećane koncentracije organske tvari a samim time i smanjenju akumulacije iste (Heilskov and Homer, 2001).

S obzirom da se uzgajalište nalazi na udaljenosti od 300 m od obale, na dubinama većim od 40 m, ne očekuje se utjecaj na posidoniju kao ni na infralitoralne makroalge koje nastanjuju plića obalna područja.



Utjecaj uzgajališta na bentoske beskralježnjake očekuje se ispod samih kaveza i u njihovoj neposrednoj blizini.

Rad uzgajališta neće utjecati na hidromorfološke značajke, tj. neće doći do promjene u morfološkim uvjetima kao ni plimnom režimu na području budućeg uzgajališta.

Tablica 4.2-7 Procjena utjecaja zahvata na stanje vodnog tijela O423-KOR.

STANJE	POKAZATELJI	PROCJENA STANJA	PROCJENA UTJECAJA
Elementi kakvoće	Prozirnost	dobro	Nema utjecaja
	Otopljeni kisik u površinskom sloju	vrlo dobro	Nema utjecaja
	Otopljeni kisik u pridnom sloju	vrlo dobro	Nema utjecaja
	Ukupni anorganski dušik	dobro	Nema utjecaja
	Ortofosfati	dobro	Nema utjecaja
	Ukupni fosfor	vrlo dobro	Nema utjecaja
	Klorofil a	vrlo dobro	Nema utjecaja
	Fitoplankton	dobro	Nema utjecaja
	Makroalge	-*	Nema utjecaja
	Bentički beskralješnjaci	-*	Ispod uzgajališta i u njegovoj neposrednoj blizini
	Morske cvjetnice	vrlo dobro	Nema utjecaja
	Hidromorfološki	vrlo dobro	Nema utjecaja
	Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	Nema utjecaja
	Ekološko stanje	dobro	Nema utjecaja
	Kemijsko stanje	dobro	Nema utjecaja
Ukupno procijenjeno stanje		dobro	Nema utjecaja na stanje vodnog tijela

*podaci nisu dostupni



4.2.6. Klimatske promjene

4.2.6.1. Prilagodba klimatskim promjenama

Ne očekuje se direktni utjecaj klimatskih promjena na uzgajane vrste u sljedećih pedeset do sto godina budući da će vrijednosti saliniteta i temperature mora ostati u očekivanim granicama pogodnima za život bijele ribe. Međutim, može se očekivati indirektni utjecaj kroz pojavu bolesti kao rezultat povišenja temperature. To može iziskivati dodatne mjere zaštite. Također, kao indirektni utjecaj može se javiti smanjenje koncentracije otopljenog kisika u moru što može posljedično usporiti rast ribe odnosno smanjiti otpornost na bolesti.

Osim utjecaja na okoliš u kojem se ribe uzgajaju, u literaturi se upozorava i na indirektni negativni utjecaj na proizvodnju riblje hrane. Očekuje se smanjenje dostupnosti sirovine za riblju hranu, prvenstveno ribljeg brašna i ribljeg ulja zbog smanjenja ribljeg fonda koji se koristi za njihovu proizvodnju (Cochrane, et al. 2009).

S druge strane, općenito povišenje temperature tijekom godine omogućit će produženu sezonu rasta i bolju efikasnost konverzije što će imati pozitivan utjecaj na marikulturnu djelatnost.

Jednostavna mjera prilagodbe gore navedenim negativnim utjecajima klimatskih promjena sastoji se u smanjenju gustoće nasada, što može se ublažiti utjecaj smanjene koncentracije kisika kao i rizik širenja bolesti.

Analiza osjetljivosti zahvata

Osjetljivost projekta određuje se s obzirom na klimatske varijable i njihovih sekundarnih učinaka, i to kroz četiri teme:

1. transport - prometna povezanost uzgajališta sa kopnom,
2. ulaz - predstavlja resurse potrebne da bi zahvat funkcionirao (ulovljena riba, hrana te u manjoj mjeri gorivo za radna plovila),
3. izlaz - predstavlja izlovljenu ribu i prihode,
4. materijalna dobra i procesi na lokaciji zahvata - npr. uzgojne instalacije i prateća infrastrukturu.

Osjetljivost se vrednuje ocjenama: *visoka*, *umjerena* i *zanemariva*, pri čemu su u tablici osjetljivosti korištene odgovarajuće boje.

OSJETLJIVOST NA KLIMATSKE PROMJENE	Oznaka
Visoka	
Umjerena	
Zanemariva	



U sljedećoj tablici ocjenjena je osjetljivost zahvata na klimatske promjene:

1	2	3	4	
PRIMARNI EFEKTI				
				1 Povišenje srednje temperature
				2 Povišenje ekstremnih temperatura
				3 Promjena u srednjaku oborine
				4 Promjena u ekstremima oborine
				5 Promjena srednje brzine vjetra
				6 Promjena maksimalnih brzina vjetra
				7 Vlažnost
				8 Sunčevo zračenje
SEKUNDARNI EFEKTI				
				9 Promjena duljine sušnih razdoblja
				10 Promjena razine mora
				11 Promjena temperature mora
				12 Dostupnost vode
				13 Nevremena
				14 Plavljenje morem
				15 pH mora
				16 Poplave
				17 Obalna erozija
				18 Erozija tla
				19 Zaslanjivanje tla
				20 Šumski požari
				21 Nestabilnost tla/klizišta
				22 Kvaliteta zraka
				23 Promjena duljine godišnjih doba



Procjena izloženosti zahvata

Za one efekte klimatskih promjena za koje je u prethodnom koraku procijenjeno da je osjetljivost umjerena ili visoka određuje se izloženost projekta klimatskim promjenama.

Izloženost se vrednuje ocjenama: zanemariva, umjerena i visoka, te su u nastavku korištene odgovarajuće oznake u boji:

IZLOŽENOST KLIMATSKIM PROMJENAMA	Oznaka
Visoka	
Umjerena	
Zanemariva	

		Sadašnja izloženost lokacije	Buduća izloženost lokacije
Primarni efekti			
1	Povišenje srednje temperature	Lokacija zahvata je smještena u području s mediteranskom klimom s relativno toplim ljetima i hladnim i vlažnim zimama. U razdoblju 1951.-2010. statistički značajno povećanje temperature od 0,07°C - 0,22°C po dekadi je zabilježeno duž hrvatske obale.	Na predmetnoj lokaciji u idućem klimatološkom razdoblju u odnosu na klimu 20. stoljeća, očekuje se povećanje temperature na 2 m od 1,5 do 1,8°C tijekom cijele godine, izuzev ljeti kada je ono nešto veće i iznosi 2,5°C
2	Povišenje ekstremnih temperatura	Lokacija zahvata izložena je povišenju ekstremnih temperatura.	Očekuje se povišenje ekstremnih temperatura (pozitivnih i negativnih), kao i broja vrućih dana.
6	Promjena maksimalnih brzina vjetra	U proteklom razdoblju nije utvrđena promjena u ekstremima brzine vjetra.	S obzirom na očekivanu promjenu srednje brzine od 0,4 m/s (ljeti) te pojavu ekstrema (npr. temperature na 2 m), očekuju se i promjene u maksimalnim iznosima brzine vjetra. Najveće promjene mogu se očekivati krajem zimskog i ljetnog razdoblja.
Sekundarni efekti			
11	Promjena temperature mora	Postoji trend porasta površinske temperature mora.	Očekuje se povišenje temperature mora.
13	Nevremena	Nevremena su relativno česta.	Moguća su intenzivnija nevremena u budućnosti kao reakcija na povećanje ekstrema (npr. temperature, brzina vjetra, oborina, itd.)
15	pH mora	pH mora vjerojatno se smanjuje.	Očekuje se daljnje zakiseljavanje mora.
23	Promjena duljine godišnjih doba	Promjena duljine godišnjih doba već je izražajna.	Promjena duljine godišnjih doba očekuje se i u nastavku klimatološkog razdoblja.



Procjena ranjivosti zahvata

Ranjivost se određuje prema sljedećem izrazu:

$$V = S \times E$$

gdje je: V – ranjivost (eng. *vulnerability*)

S – osjetljivost (eng. *sensitivity*)

E – izloženost (eng. *exposure*)

Mogući rezultati za ranjivost projekta, ovisno o osjetljivosti i izloženosti prikazani su u sljedećoj tablici:

		Osjetljivost		
Izloženost				

Ranjivost može biti visoka, umjerena i zanemariva, pri čemu se koriste sljedeće oznake u boji:

RANJIVOST NA KLIMATSKE PROMJENE	Oznaka
Visoka	
Umjerena	
Zanemariva	

Ranjivost zahvata prikazana je u sljedećoj tablici za one parametre za koje je ranjivost umjerena ili visoka:

Sadašnja izloženost				Buduća izloženost					
1	2	3	4	1	2	3	4		
PRIMARNI EFEKTI									
								1	Povišenje srednje temperature
								2	Povišenje ekstremnih temperatura
								6	Promjena maksimalnih brzina vjetra
SEKUNDARNI EFEKTI									
								11	Promjena temperature mora
								13	Nevremena
								15	pH mora
								23	Promjena duljine godišnjih doba



Procjena rizika i mjere prilagodbe

Za one efekte za koje je u prethodnim koracima procijenjena umjerena ili visoka ranjivost procjenjuje se rizik. Rizik se procjenjuje kao umnožak vjerojatnosti pojavljivanja i intenziteta posljedice prikazano u slijedećoj tablici:

			Vjerojatnost pojavljivanja				
			Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Umjereno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
			1	2	3	4	5
Posljedice	Beznačajne	1	1	2	3	4	5
	Male	2	2	4	6	8	10
	Umjerene	3	3	6	9	12	15
	Značajne	4	4	8	12	16	20
	Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

U nastavku su analizirani rizici za odabrane efekte klimatskih promjena. Za rizike kojima je brojčana vrijednost manja od 10 nije potrebno propisivati mjere prilagodbe.

	1	POVIŠENJE SREDNJE TEMPERATURE
Razina ranjivosti		
Transport		
Ulaz		
Izlaz		
Materijalna dobra i procesi		
Opis		Povišenje srednje temperature imati će utjecaj na povišenje temperature mora, što pak može uzrokovati povišenu osjetljivost ribe na bolesti (ulaz, materijalna dobra i procesi).
Rizik		Mogućnost pojave bolesti ribe zbog viših temperatura mora. Posljedično povećava se unos farmaceutika i time pritisak na okoliš. Također, povećavaju se troškovi i smanjuje prihod o djelatnosti (izlaz).
Vezani utjecaji	2	Povišenje srednje temperature
	11	Promjena temperature mora
Vjerojatnost pojave	5	Vrlo vjerojatno
Posljedice	2	Posljedice su male jer je očekivano povišenje temperature u granicama koju riba dobro podnosi. Uz pridržavanje propisa i dobre stručne prakse posljedice se mogu ograničiti.
Faktor rizika	10//25	
Mjere prilagodbe		
Primijenjeno		Uzgajalište ima obvezu redovitog monitoringa ekoloških uvjeta u kavezima i zdravlja riba. U slučaju potrebe, uzgajalište mora odmah djelovati u smjeru vraćanja sustava u normalno stanje.
Potrebno primijeniti		Nisu potrebne dodatne mjere u odnosu na one koje se već primjenjuju.



	2	POVIŠENJE ESKTREMNIH TEMPERATURA
Razina ranjivosti		
Transport		
Ulaz		
Izlaz		
Materijalna dobra i procesi		
Opis		Povišenje ekstremnih temperatura može privremeno utjecati na stres riba. Međutim, s obzirom na relativno veći toplinski kapacitet mora, utjecaj povišenja ekstremnih temperature ovisiti će prvenstveno o njegovom trajanju i intenzitetu.
Rizik		Povećanje rizika od bolesti zbog ekstremnih vrijednosti temperatura, čime se povećavaju troškovi, a smanjuje prihod.
Vezani utjecaji	1 11	Povišenje srednje temperature Promjena temperature mora
Vjerojatnost pojave	5	Povišenje ekstremnih temperatura je vrlo vjerojatno
Posljedice	2	Posljedice se ne očekuju velikima jer se radi o incidentnim (dakle privremenim) situacijama
Faktor rizika	10/25	
Mjere prilagodbe		
Primijenjeno		Uzgajalište ima obvezu redovitog monitoringa ekoloških uvjeta u kavezima i zdravlja riba. U slučaju potrebe, uzgajalište mora odmah djelovati u smjeru vraćanja sustava u normalno stanje
Potrebno primijeniti		Nisu potrebne dodatne mjere u odnosu na one koje se već primjenjuju.

	6	PROMJENA MAKSIMALNIH BRZINA VJETRA
Razina ranjivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz		
Materijalna dobra i procesi		
Opis		Povišenje ekstreme vjetra je očekivano, no pouzdanost u projekcijama promjene ekstreme vjetra u budućoj klimi je relativno niska u odnosu na npr. projekcije promjene temperature ili promjene brzine vjetra. S obzirom na očekivano povećanje srednje brzine vjetra na obalnom području, može se očekivati da će i ekstremne brzine biti prisutne na ovom području.
Rizik		U slučaju pojačanih ekstreme vjetra mogu se očekivati poteškoće pri prometnoj povezanosti uzgajališta sa kopnom te negativan utjecaj na infrastrukturu uzgajališta. Također, viši valovi kao rezultat povećane brzine vjetra mogu otežavati povezanost sa kopnom, a i rad na uzgajalištu.
Vezani utjecaji	5 13	Promjena srednje brzine vjetra Nevremena
Vjerojatnost pojave	3	Pojava je moguća, ali pouzdanost projekcije je niska.



	6	PROMJENA MAKSIMALNIH BRZINA VJETRA
Posljedice	2	Posljedice su male jer se radi o privremenim situacijama.
Faktor rizika	6 / 25	
Mjere prilagodbe		Prilikom projektiranja uzgajališta, vodi se računa o ekstremnim situacijama.
Primijenjeno		Nije potrebno unositi dodatne mjere. No ukoliko se pokaže da su ekstremne situacije bitno razornije, potrebno je uz dodatne troškove prilagoditi postojeću infrastrukturu kako bi se djelatnost uzgajališta mogla nastaviti.
Potrebno primijeniti		Nije potrebno unositi dodatne mjere.

	11	PROMJENA TEMPERATURE MORA
Razina ranjivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz		
Materijalna dobra i procesi		
Opis		Povišenje temperature mora može uzrokovati povišenu osjetljivost ribe na bolesti (ulaz, materijalna dobra i procesi). S druge strane viša temperatura mora može imati pozitivan utjecaj na uzgoj jer se poboljšava stupanj konverzije (izlaz). Treba imati na umu da će promjena srednje temperature mora biti u ovisnosti o dubini mora, te utjecaj povezanih efekata (promjena srednje mjesečne temperature zraka i povećanje maksimalnih temperature) neće biti uniforman na cijelom Jadranu.
Rizik		Mogućnost pojave bolesti ribe zbog viših temperatura mora. Posljedično povećava se unos farmaceutika i time pritisak na okoliš. Također, povećavaju se troškovi i smanjuje prihod o djelatnosti (izlaz).
Vezani utjecaji	1	Promjena maksimalnih brzina vjetra
	2	Povišenje ekstremnih temperatura
Vjerojatnost pojave	4	Povišenje temperature mora je vjerojatno.
Posljedice	2	Posljedice su male jer je očekivano povišenje temperature u granicama koju riba dobro podnosi.
Faktor rizika	8/ 25	
Mjere prilagodbe		
Primijenjeno		Uzgajalište ima obavezu (a i u interesu je uzgajališta) redovitog monitoringa ekoloških uvjeta u kavezima i zdravlja riba. U slučaju potrebe uzgajalište mora odmah djelovati u smjeru vraćanja sustava u normalno stanje.
Potrebno primijeniti		Nisu potrebne dodatne mjere u odnosu na one koje se već primjenjuju.



	13	NEVREMENA
Razina ranjivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz		
Materijalna dobra i procesi		
Opis	Češća i/ili intenzivnija nevremena su moguća, ali pouzdanost u projekcijama promjene ekstreme vjetra u budućoj klimi je relativno niska u odnosu na npr. projekcije promjene temperature.	
Rizik	U slučaju češćih i/ili intenzivnijih nevremena mogu se pojaviti eventualne poplave te materijalne štete na infrastrukturi.	
Vezani utjecaji	9	Promjena maksimalnih brzina
Vjerojatnost pojave	3	Moguća, ali pouzdanost projekcije je niska
Posljedice	3	Posljedice su male jer se radi o privremenim situacijama koje se ne bi bitno razlikovale od sadašnjih.
Faktor rizika	9/ 25	
Mjere prilagodbe		
Primijenjeno	Prilikom projektiranja uzgajališta vodi se računa o ekstremnim situacijama.	
Potrebno primijeniti	Nije potrebno unositi dodatne mjere. No ukoliko se pokaže da su ekstremne situacije bitno razornije, potrebno je uz dodatne troškove prilagoditi postojeću infrastrukturu kako bi se djelatnost uzgajališta mogla nastaviti.	

	15	pH MORA
Razina ranjivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz		
Materijalna dobra i procesi		
Opis	Očekuje se zakiseljavanje mora zbog povećane apsorpcije CO ₂ . Magnituda ove promjene, međutim, za sada se ne može predvidjeti s većom pouzdanošću.	
Rizik	Zakiseljavanje mora ima utjecaj na zdravlje riba (ulaz i materijalna dobra i procesi na lokaciji), te može uzrokovati usporeni rast ribe (materijalna dobra i procesi na lokaciji).	
Vezani utjecaji	1	Promjena temperature mora
Vjerojatnost pojave	3	Moguća je pojava ali za sada se ne može predvidjeti jačina njenog utjecaja
Posljedice	3	Zbog nepouzdanosti jačine promjene pH u Jadranu teško je procijeniti magnitudo utjecaja
Faktor rizika	9/ 25	
Mjere prilagodbe		
Primijenjeno	Uzgajalište ima obavezu (a i u interesu je uzgajališta) redovitog monitoringa ekoloških uvjeta u kavezima i zdravlja riba. U slučaju potrebe uzgajalište mora odmah djelovati u smjeru vraćanja sustava u normalno stanje.	
Potrebno primijeniti	Nisu potrebne dodatne mjere u odnosu na one koje se već primjenjuju.	



	23	PROMJENA DULJINE GODIŠNJIH DOBA
Razina ranjivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz		
Materijalna dobra i procesi		
Opis	Očekuju se promjene duljine godišnjih doba koja mogu uzrokovati i ekstremnije povremen uvjete (nevremena, sušna razdoblja i sl.) zbog tendencije balansiranja i ujednačavanja promjena meteoroloških parametara.	
Rizik	Promjena duljine sušnih razdoblja utjecati će i posljedično na promjenu temperature mora tijekom godine što može uzrokovati na ulaz i izlaz.	
Vezani utjecaji	1	Promjena temperature mora
Vjerojatnost pojave	4	Pojava je vrlo vjerojatna
Posljedice	2	Posljedice su male jer se radi o postupnom prijelazu duljine razdoblja godišnjih doba te će se ribe očekivano prilagoditi tome. No svakako se očekuje utjecaj na ulaz.
Faktor rizika	8/ 25	
Mjere prilagodbe		
Primijenjeno	Uzgajalište ima obavezu (a i u interesu je uzgajališta) redovitog monitoringa ekoloških uvjeta u kavezima i zdravlja riba. U slučaju potrebe uzgajalište mora odmah djelovati u smjeru vraćanja sustava u normalno stanje.	
Potrebno primijeniti	Nisu potrebne dodatne mjere u odnosu na one koje se već primjenjuju.	

Pregled klimatskih faktora i pripadajućih rizika za predmetni zahvat:

		Vjerojatnost pojavljivanja				
		Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Umjereno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Posljedice	Beznačajne					
	Male			6	11,23	1,2
	Umjerene			13,15		
	Značajne					
	Katastrofalne					

pri čemu je:

- 1 Povišenje srednje temperature
- 2 Povišenje ekstremnih temperatura
- 6 Promjena maksimalnih brzina vjetra
- 11 Promjena temperature mora
- 13 Nevremena
- 15 pH mora
- 23 Promjena duljine godišnjih doba



4.2.6.2. Utjecaj na klimatske promjene

Kako emisije stakleničkih plinova iz djelatnosti uzgoja ribe ovise o nekoliko čimbenika (klimatski uvjeti na lokaciji, prometna povezanost, vrsta ribe, planirana tehnologija, vrsta korištene hrane, itd.), očekivana ukupna količina plinova može se razlikovati. Najveći doprinos emisijama stakleničkih plinova kod uzgoja bijele ribe ima proizvodnja hrane (Palerud, Aubin i dr. 2009). Ostali doprinosi očekuju se iz infrastrukture, korištenja energenata te iz kemijskih preparata.

Sažetak

Procjena utjecaja klimatskih promjena na zahvat ocjenjivana je s obzirom na ranjivost, osjetljivosti i izloženosti zahvata klimatskim promjena kroz primarne (povišenje srednje temperature, povišenje ekstremnih temperatura, promjena maksimalnih brzina vjetra) i sekundarne efekte (promjena temperature mora, nevremena, pH mora, promjena duljine godišnjih razdoblja). Materijalna dobra na lokaciji, uglavnom su ranjiva na sve efekte, posebice na promjene maksimalne brzine vjetra i nevremena. Ulazni resursi osjetljivi su kroz promjene u temperaturi (srednja i maksimalna) te na nevremena, promjene duljine godišnjih razdoblja, pH mora i promjenu temperature mora. Izlazni resursi, procjenjuje se, ranjivi su također na iste efekte osim na pH mora. Transport je osjetljiv uglavnom na nevremena i promjene maksimalne brzine vjetra koji mogu onemogućiti nesmetanu povezanost sa kopnom. S obzirom na promatrane efekte klimatskih promjena, procijenjen je umjeren rizik na zahvat. S obzirom na nesigurnost u kvantifikaciji efekata, u ovoj fazi razvoja projekta potrebno je osigurati da projekt bude dovoljno fleksibilni za eventualnu nadogradnju kako bi se osigurao neometani rad.



4.2.7. Nastajanje otpada

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) proizvođač otpada dužan je skladištiti vlastiti proizvedeni otpad na mjestu nastanka, odvojeno po vrstama otpada na način koji ne dovodi do miješanja otpada. Osim pravilnoga razvrstavanja i skladištenja otpada, proizvođač otpada je dužan otpad predati na oporabu/zbrinjavanje tvrtki koja posjeduje odgovarajuću dozvolu za gospodarenje otpadom ili potvrdu nadležnoga tijela o upisu u očevidnik trgovaca otpadom, prijevoznika otpada ili posrednika otpada.

Proces uzgoja riba ima za posljedicu proizvodnju otpada, koji možemo podijeliti na: ambalažni otpad, komunalni otpad te opasni otpad (vezan za brodove koji su u službi uzgajališta).

Ambalažni otpad količinski ima najznačajniji udio u otpadu koji nastaje na uzgajalištima, a potječe od ambalaže za riblju hranu. Ovaj otpad nastaje na kopnu, gdje se skladišti ambalaža dospjelih proizvoda riblje hrane. Manja količina komunalnog otpada nastaje na uzgajalištu. Taj otpad je neovisan o djelatnosti uzgoja, odnosno vezan je za boravak ljudi na uzgajalištu.

Komunalni otpad zbrinjavat će se u skladu s važećom zakonskom regulativom. On će se na lokaciji zahvata sakupiti, skladištiti te predati ovlaštenom sakupljaču na oporabu/zbrinjavanje. Otpadni metali i plastika će se propisano razvrstati te se skladištiti i predati ovlaštenom sakupljaču na daljnji postupak oporabe/zbrinjavanja. Odvoz ambalažnog, komunalnog te opasnog otpada provodi se u skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13).

Otpad koji nastaje kao posljedica uginuća riba u normalnim proizvodnim uvjetima iznosi najviše 20 % od nasada. Postupanje s uginulom ribom će se provoditi sukladno Zakonu o veterinarstvu (NN 82/13 i 148/13). U obraštaju uzgojnih instalacija, prema dosadašnjim iskustvima, maseno dominira dagnja (*Mitylus galloprovincialis*), a količina ovisi o dinamici njenog uklanjanja. Povremenim mehaničkim brisanjem obraštajnih površina i uklanjanjem larvalnih oblika, može se značajno smanjiti količina obraštaja. Od aktivnosti uzgoja nastat će nusproizvodi životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi koji će se preraditi ili u svrhu neškodljivog uklanjanja ili u svrhu iskorištenja nusproizvoda preradom u proizvode namijenjene hranidbi životinja ili industrijskoj uporabi u skladu sa Zakonom o veterinarstvu (NN 82/13 i 148/13).

Pod opasnim otpadom podrazumijevamo otpad koji nastaje na brodovima i brodicama u djelatnosti akvakulture, primarno marikulture. Općenito, plovila koja su vezana uz ovaj posao, djelatna su i u slučaju izostanka uzgojnih aktivnosti te na njima nastaje otpad od održavanja plovila (motorna ulja, kaljužna ulja i sl.).



Tablica 4.2-8 Otpad koji nastaje u okviru djelatnosti akvakulture prema Pravilniku o katalogu otpada (NN br. 90/15).

KLJUČNI BROJ	NAZIV OTPADA	PODRIJETLO OTPADA
20	Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada	Otpad koji nastaje na brodovima i brodicama u djelatnosti akvakulture te se skladišti i sakuplja van područja uzgajališta
20 01	Odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)	
20 03	Ostali komunalni otpad	
16	Otpad koji nije drugdje specificiran u katalogu	Podvodne kavezne instalacije i sustav sidrenja kaveza, brodovi za hranjenje i servisiranje uzgajališta
16 01	Otpadna vozila iz različitih načina prijevoza (uključujući necestovnu mehanizaciju) i otpad od rastavljanja otpadnih vozila i od održavanja vozila (osim 13, 14, 16 06 i 16 08)	
16 07	Otpad iz cisterni za prijevoz, spremnika za skladištenje i od čišćenja bačava (osim 05 i 13)	
15	Otpadna ambalaža; apsorbeni, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način	Otpad koji nastaje na brodovima i brodicama u djelatnosti akvakulture te se skladišti i sakuplja van područja uzgajališta
15 01	Ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)	
15 02	Apsorbeni, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća	
13	Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)	Otpad koji nastaje na brodovima i brodicama u djelatnosti akvakulture te se skladišti i sakuplja van područja uzgajališta
13 01	Otpadna hidraulična ulja	
13 02	Otpadna motorna, strojna i maziva ulja	
13 04	Kaljužna ulja	
13 05	Sadržaj iz separatora ulje/voda	
13 07	Otpad od tekućih goriva	
13 08	Zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način	
02	Otpad iz poljodjelstva, vrtlarstva, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lovstva i ribarstva, pripremanja i prerade hrane	Pri izlovu i obradi ribe za transport kupcu
02 01	Otpad iz poljoprivrede, hortikulture, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lovstva i ribarstva	
02 02	Otpad od pripremanja i prerade mesa, ribe i drugih namirnica životinjskog podrijetla	

Nastanak otpada uslijed izgradnje planiranog zahvata neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš, a on će biti dodatno smanjen propisanim mjerama zaštite te u skladu s Zakonom o održivom gospodarenju otpada (NN 94/13), Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15), Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13 i 78/15) te Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13).

S obzirom na sve navedeno, ne očekuje se značajan utjecaj na okoliš uslijed generiranja otpada tijekom korištenja zahvata te se može zaključiti da je zahvat prihvatljiv uz poštivanje važećih propisa i prostornih planova.



4.2.8. Pomorski promet

Brodice koje služe u aktivnostima uzgoja će na uzgajalište dolaziti redovito, a broj dolazaka kroz ljetne mjesecе ovisi o dinamici izlova i izvođenja radova na uzgajalištu. Za prijevoz hrane na uzgajalište biti će angažiran brodar.

Pomorski promet u Iškom kanalu je slabog intenziteta. Razlog tome je općenito slaba naseljenost otoka. Tijekom turističke sezone intenzitet prometa se neznatno povećava, što je uostalom odlika svih unutarnjih morskih voda Republike Hrvatske. Sa stajališta odvijanja pomorskog prometa, lokacija za uzgoj ribe neće ugroziti sigurnost pomorskog prometa.

4.2.9. Krajobraz

Prema krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske, Dugi otok pripada osnovnoj krajobraznoj jedinici Obalno područje srednje i južne Dalmacije. Zahvat je smješten uz središnji dio Dugog otoka, između rtova Gubac i Žman, na ulazu u Iški kanal. Planiran je na udaljenosti oko 300 m od obale, uz već postojeće instalacije uzgajališta.

Šire područje zahvata karakterizira relativno otvoren, širok i pregledan prostor akvatorija. Na sjeveru se pružaju otoci Rava i Iž koji ujedno zatvaraju kanal, dok je prostor akvatorija prema jugu otvoren, a okolno obalno područje je nenaseljeno.

Uže područje zahvata pripada tipično priobalnom tipu otočkog mediteranskog krajobraza. Karakteriziraju ga pretežno prirodna obilježja – prirodna stjenovita obala koju s odmakom od obalne linije prekriva autohtona vegetacija sastavljena od mediteranske zajednice gariga, makije i šuma alepskog i crnog bora. Iznimka su kavezne instalacije postojećeg uzgajališta i prateći plutajući objekti koji se nalaze fiksirani na mjestu. Radi se o nevoluminoznim linijskim elementima, odnosno prozračnim konstrukcijama na morskoj plohi, stoga uzgajalište nije izrazito upečatljiv element krajobraza, odnosno vidljivo je tek s relativno malih udaljenosti. Unatoč prisutnosti antropogenih elemenata, šumske površine s prirodnim stjenovitim obalnim pojasom i morska površina, dominantna su obilježja koja definiraju prirodni karakter krajobraza ovog područja.



4.2.10. Stanovništvo

Uzgajalište bijele ribe u ruralnom otočkom području predstavlja izvor sredstava za jedinicu lokalne samouprave kao i mogućnost zaposlenja za lokalno stanovništvo te mogući poticaj razvoja i drugih djelatnosti. Za potrebe proširenja uzgajališta na lokaciji „Žman“ planira se zapošljavanje novih djelatnika, odnosno doći će do povećanja broja ljudi unutar radne skupine koja upravlja sa ukupno 3 uzgajališta širem području (Žman, Kudica i Velo Žalo).

Turizam je kao gospodarska grana u Općini Sali dobro razvijen uglavnom tijekom ljetne sezone. Međutim, treba imati u vidu kako je područje predviđeno za marikulturu udaljeno više od 1 km od naseljenih mjesta (Žman, Luka, Sali). Također, prostornim planom na kopnenom dijelu šireg područja ne predviđa se razvoj turističkih sadržaja. Stoga se smatra kako planirano uzgajalište neće negativno utjecati na turizam tog područja.

S druge strane, u uvjetima stručnog planiranja i dobrog gospodarenja utjecaj od rada uzgajališta je pozitivan u smislu proizvodnje visoko kvalitetne hrane. Također, proširenje uzgajališta može pozitivno utjecati na lokalno gospodarstvo u vidu zapošljavanja lokalnog stanovništva, čime se doprinosi trendu smanjenja broja stanovnika koji je prisutan u Općini.

•



4.3. Skupni utjecaj planiranog zahvata s ostalim uzgajalištima

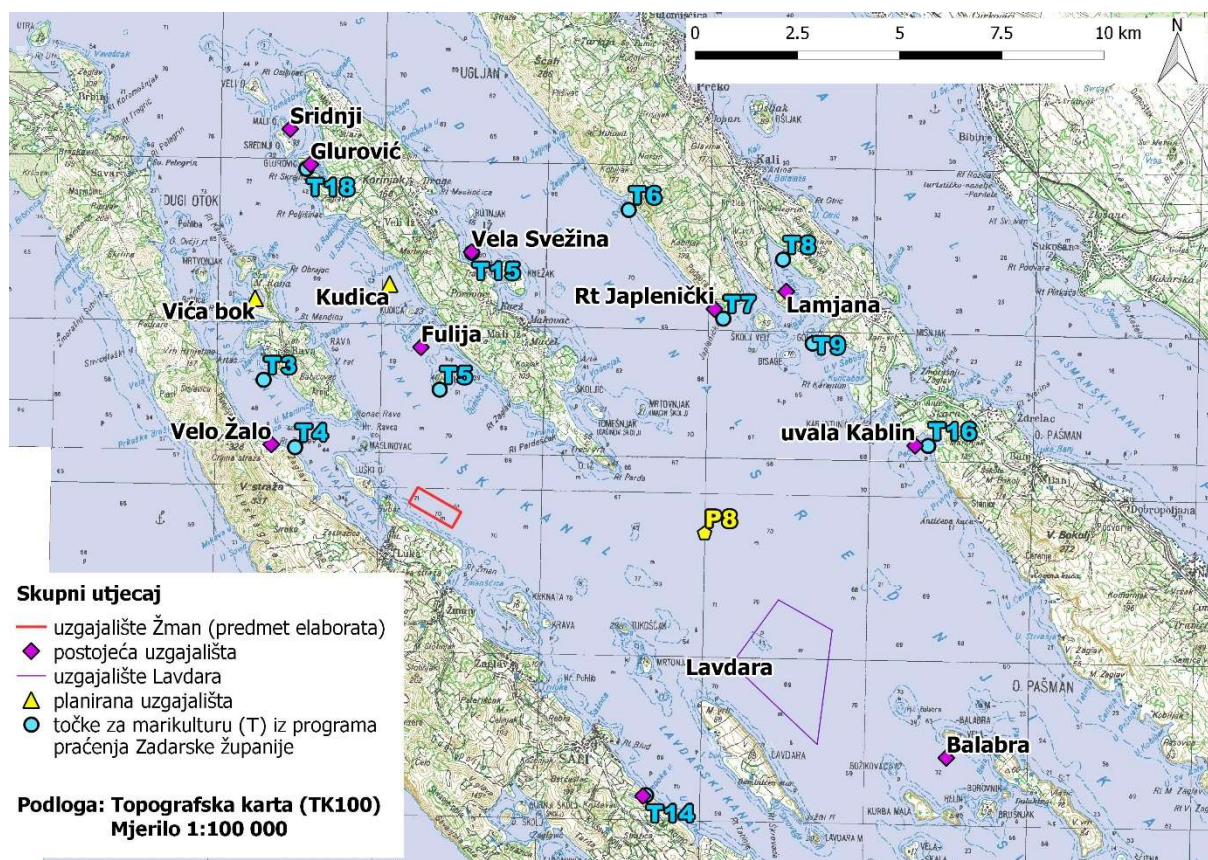
Za potrebe procjene utjecaja planiranog proširenja uzgajališta na lokaciji Žman sagledan je mogući skupni utjecaj s uzgajalištima u blizini. Kod sagledavanja skupnih utjecaja u obzir su uzeta uzgajališta koja se prostorno gledano nalaze u radijusu od oko 10 km (Tablica 4.3-1), a prikazana su u sljedećoj tablici.

Tablica 4.3-1 Postojeća i planirana uzgajališta na širem području zahvata.

Uzgajalište	Udaljenost od uzgajališta žman (KM)	Točka za marikulturu*
Postojeća		
Velo Žalo	3,5	T4
Otok Fulija	3,3	T5
Glurović i Sridnji	> 8	T18
Uvala Duboka, Dugi otok	8	T14
Balabra	> 10	-
Pašman – uvala Kablin	> 10	T16
Rt Japlenički, otok Ugljan	7,7	T7
Vela Svežina	6	T15
Lamjana	9,5	T8
Planirana		
Lavdara	8	-
Kudica	5	-
Vića bok	6	-

* Program praćenja stanja okoliša za područje marikulture u Zadarskoj županiji

U širem području zahvata se provodi Program praćenja u vodenom stupcu i sedimentu prema sektorskim programima praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije u kojem se provodi praćenje pritiska različitih sektora na morski okoliš. Program praćenja u Zadarskoj županiji provodi ispitivanja vodenog stupca i sedimenta na točkama za marikulturu (oznaka T). Postojeća uzgajališta koja su navedena u Tablica 4.3-1 uključena su u program praćenja koji provodi Zadarska županija.



Slika 4.3-1 Položaj uzgajališta na lokaciji Žman u odnosu na postojeća i planirana uzgajališta te točke za marikulturu iz Programa praćenja stanja okoliša Zadarske županije.

Uzgajališta Lavdara, Kudica i Vića bok trenutno nisu uključena u program praćenja stanja okoliša za Zadarsku županiju, dok se uzgajalište Balabra nalazi izvan područja Zadarske županije te stoga nije obuhvaćeno programom praćenja.

Detaljna analiza stanja stupca vode i sedimenta prikazana je unutar poglavlja 3.3.1 *Vodeni stupac*, a analiza sedimenta unutar poglavlja 3.4.2 *Kemijski sastav sedimenta – organska tvar*.

U vodenom stupcu, vrijednosti mjerenih pokazatelja (zasićenja kisikom, ukupnog dušika, ukupnog fosfora, klorofila *a*) te vrijednosti Trix indeksa na točkama marikulture (T) bile su u granicama vrijednosti za vrlo dobro/referentno stanje voda. Može se zaključiti kako područja marikulture ne doprinose povećanju eutrofikacije unutar priobalnih voda, odnosno kako ne utječu na pogoršanje stupca vode unutar ovog područja.

U sedimentu, vrijednosti ukupnog ugljika, ukupnog dušika i fosfora povremeno su bile više od vrijednosti koje su zabilježene za priobalje srednjeg Jadrana tijekom ranijih istraživanja (Matijević i dr. 2006., 2008., 2009., 2012.). Pri tome je bitno naglasiti da vrijednosti koje su zabilježene na točkama za marikulturu (T) ne odstupaju značajno od vrijednosti koja je zabilježena na referentnoj točki (P9), kao niti od vrijednosti koje su zabilježene u blizini planiranog uzgajališta Žman što je pokazatelj kako uzgajališta ne utječu značajno na stanje sedimenta ovog područja.



Za potrebe procjene ukupnog udjela emisija uzgajališta na Žmanu u odnosu na postojeća i planirana uzgajališta na širem području Zadarske županije, uzeto je u obzir opterećenje koje bi bilo ostvareno da se uzgaja maksimalno dozvoljena količina uz tehnološka rješenja koja daju maksimalnu emisije, a ujedno su i nepovoljnija za okoliš („worst case scenario“). Za procjenu utjecaja uzet je maksimalni mogući uzgoj jer je on ostvariv u granicama formalno-pravnog okvira, te su izračunate emisije ukupnog dušika, fosfora i ugljika u česticama za najnepovoljnija tehnološka rješenja:

EMISIJA	BIJELA RIBA kg/t-UZGOJENE RIBE	TUNA kg/t-UZGOJENE RIBE
N ukupni	0.1438	0.2700
P ukupni	0.0127	0.0375
C čestice	0.2198	0.0733

Podaci o maksimalnim uzgojnim kapacitetima preuzeti su iz postojećih elaborata zaštite okoliša i studija utjecaja zahvata na okoliš te izdanih povlastica za uzgoj.

Tablica 4.3-2. Procjena ukupne godišnje emisije dušika, fosfora i ugljika za uzgajališta na području Zadarske županije.

UZGAJALIŠTE	MAKSIMALNI UZGOJNI KAPACITET (t) PREMA PODACIMA IZ EZO I SUO ILI PREMA IZDANIM POVLASTICAMA	UZGOJ	EMISIJA UKUPNOG DUŠIKA (t)	EMISIJA UKUPNOG FOSFORA (t)	EMISIJA FEKALNOG UGLJIKA (t)
KOŠARA	2500	bijela riba	357.079646	30	549.5283019
LAMJANA	2555	bijela riba	364.935398	30.66	561.6179245
VELO ŽALO	1101	bijela riba	157.257876	13.212	242.0122642
VRGADA	2145	bijela riba	306.374336	25.74	471.495283
BALABRA	1500	tuna	405	56.25	109.95
LAVDARA	1000* /2000*	bijela riba / tuna	682.831858	87	366.4113208
KUDICA	700	bijela riba	99.9823009	8.4	153.8679245
FULIJA	500	tuna	135	18.75	36.65
VIĆA BOK	100*	bijela riba	14.2831858	1.2	21.98113208
GLUROVIĆ I SRIDNJI	295	bijela riba	42.1353982	3.54	64.84433962
GIRA (Jadran tuna)	1050	tuna	283.5	39.375	76.965



UZGAJALIŠTE	MAKSIMALNI UZGOJNI KAPACITET (t) PREMA PODACIMA IZ EZO I SUO ILI PREMA IZDANIM POVLASTICAMA	UZGOJ	EMISIJA UKUPNOG DUŠIKA (t)	EMISIJA UKUPNOG FOSFORA (t)	EMISIJA FEKALNOG UGLJIKA (t)
Ukupno	15446	tuna i bijela riba	2491.30035	284.127	2105.795189
procjena za "Žman"	2740	bijela riba	392	35	602
Postotak povećanja	17.7%		15.7%	12.3%	28.6%

*Provedeni postupci ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i procjene utjecaja na okoliš, proizvodnja do kolovoza 2017. nije pokrenuta.

Zaključak

S obzirom na prethodno navedeno, na postojeći utjecaj uzgajališta u širem području, kao i općenita saznanja vezana za utjecaj uzgajališta plave i bijele ribe (ograničeni utjecaj ispod te u neposrednoj blizini uzgajališta), može se zaključiti da će rad uzgajališta na lokaciji između rtova Žman i Gubac, odnosno **skupni utjecaj planiranog uzgajališta i ostalih uzgajališta na okoliš biti prihvatljiv.**



4.4. Pregled prikaza utjecaja

Za vrednovanje mogućih utjecaja na pojedine sastavnice okoliša i prihvatljivosti opterećenja na okoliš, u obzir su uzete njegove komponente kao što su intenzitet utjecaja, trajanje utjecaja i karakter utjecaja. Na temelju analize prethodno navedenih komponenti mogući utjecaji na sastavnice okoliša prikazani su u Tablici 4.4-1.

Tablica 4.4-1 Pregled mogućih utjecaja na okoliš rada uzgajališta.

OBILJEŽJA UTJECAJA		TRAJANJE		KARAKTER		INTENZITET		
		privremeni	trajni	izravni	neizravni	slab	umjeren	značajan
korištenje	priobalne vode		x	x		x		
	morska staništa		x	x			x	
	morski sediment		x	x			x	
	pomorski promet	x						
	otpad	x			x	x		
Izvanredne situacije		x		x			x	



4.5. Ocjena prihvatljivosti zahvata na okoliš

Utjecaj zahvata na okoliš postojat će tijekom postavljanja novih kaveza u slučaju incidentne situacije te tijekom rada uzgajališta.

Tijekom rada uzgajališta identificirani su utjecaji na morski sediment i staništa, pomorski promet te utjecaj u vidu nastanka otpada. Utjecaj rada uzgajališta u vidu emisije organske tvari te njeno taloženje na morsko dno imat će trajan učinak na morska staništa odnosno sediment, ali s obzirom na relativno malu površinu utjecanih staništa u odnosu na njihovu rasprostranjenost na širem području te duž Jadrana, ovaj utjecaj se ocjenjuje kao prihvatljiv. Utjecaji nastanka otpada te utjecaj na pomorski promet uz pridržavanje mjera zaštite su ublaženi te samim tim smanjeni na prihvatljivu mjeru.

S obzirom na planirani uzgojni volumen i mogući prostorni raspored popunjenosti kaveza analizirane su četiri varijante. I. varijanta i II. varijanta baziraju se na istom uzgojnom kapacitetu do 3000 t/godini, ali drugačijem prostornom rasporedu popunjenosti kaveza. Isto se odnosi na III. i IV. varijantu, čiji se uzgojni kapacitet od 2740 t/godini temelji na smanjivanju nasada prethodnih varijanti za otprilike 10 %. Usporedbom promatranih vrijednosti dotoka ugljika te zahvaćenih površina može se zaključiti da je **IV. varijanta s obzirom na manje količine emitiranog organskog ugljika u morski recipijent povoljnija za okoliš od ostalih varijanti**. U najgorem tjednu emisije procijenjeno je da će u svim varijantama doći do anoksičnih uvjeta na morskom dnu. No i ovdje se IV. varijanta pokazala povoljnijom pošto će zahvaćena površina u ovom slučaju biti manja nego kod ostalih varijanti. Također ukoliko se uzme u obzir stvarna cirkulacija mora na promatranom području koja u sebi ima i vjetrovnu te gradijentnu komponentu strujanja te ukoliko se uzme u obzir otapanje čestica u vodenom stupcu (koje može smanjiti dotok za dodatnih 30 %) stvarni utjecaj na okoliš bit će značajno manji od trenutno procijenjenog.

Zaključno, **zahvat se ocjenjuje prihvatljivim** uz obavezno pridržavanje svih propisanih mjera zaštite.



5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

5.1. Mjere tijekom postavljanja kaveza

1. Radove na vrijeme prijaviti Lučkoj kapetaniji koja će odrediti pozicije i karakteristike svjetala ili oznaka i mjere koje se odnose na sigurnu plovidbu.
2. U vremenskom roku kojeg odredi Lučka kapetanija postaviti svjetla i znakove na pozicije po odluci kapetanije.
3. Dok se obavljaju podvodni radovi vidljivo obilježiti područje postavljanjem plutače u sredini područja ronjenja, narančaste ili crvene boje, promjera najmanje 30 cm ili ronilačkom zastavicom (narančasti pravokutnik s bijelom dijagonalnom crtom) ili zastavicom A Međunarodnog signalnog kodeksa ili visoko istaknutom ronilačkom zastavom na plovilu sa kojeg se obavlja ronjenje. Noću plutača mora imati svjetlo s bijelim ili žutim bljeskovima vidljivosti najmanje 300 m.
4. Neposredno po završetku radova na uzgajalištu dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu nove koordinate uzgajališta.

Mjera 1. i 2. su skladu s čl. 53 i čl. 54 Pomorskog zakonika (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15). Mjera 3. u skladu je s čl. 4. Pravilnika o obavljanju podvodnih aktivnosti (NN 47/99, 23/03, 52/03, 58/03, 96/10). Mjera 4. propisana je temeljem Zakona o hidrografskoj djelatnosti (NN 68/98, 110/98, 163/03, 71/14).

5.2. Mjere tijekom korištenja

5. Komunalni otpad odvojeno skupljati te predati ovlaštenoj osobi.
6. Ambalažni otpad sakupiti, ovisno o vrstama ambalaže, u spremnike te predati ovlaštenoj osobi.
7. Opasan otpad odvojeno sakupljati i skladištiti u posebnim spremnicima te predati ovlaštenoj osobi.
8. S nusproizvodima životinjskog porijekla (uginule ribe) postupati na način da se propisno skladište (u hladnjači) te predaju ovlaštenom sakupljaču.
9. Prema potrebi uklanjati obraštaj s uzgojnih instalacija mehaničkim brisanjem obraštajnih površina i uklanjanjem larvalnih oblika.
10. Zabrana primjene protuobraštajnih sredstava i upotrebe medikamenata izravnim dodavanjem u kavez sukladno važećim propisima.
11. Ptice se na području uzgajališta ne smije tjerati metodama koje ih mogu ozlijediti ili ubiti.



Mjere 5., 6., 7. gospodarenja otpadom propisane su u skladu sa člancima 44., 45., 47. i 54. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13). Mjera 8. je u skladu sa Zakonom o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13) te Uredbom (EZ 1069/2009), Uredbom (EZ 142/2011) i Pravilnikom o registraciji subjekata i odobravanja objekata u kojima posluju subjekti u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 20/10). Mjera 10. u skladu je s odredbama iz čl. 20 st. 1. Zakona o morskom ribarstvu (62/17) te čl. 25. i 26. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15). Mjera 11. u skladu je sa čl. 66 i čl. 153 Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13).

5.3. Mjere u slučaju izvanrednih situacija

12. U slučaju masovnog uginjanja riba, uginule ribe odmah sakupiti te utvrditi uzrok uginuća i ribu ukloniti, sukladno važećim propisima.
13. U slučaju otkidanja kaveza, odmah obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju.
14. Ukoliko dođe do iznenadnog smanjenja koncentracije otopljenoga kisika u površinskom sloju morske vode (odnosno ukoliko zasićenje kisikom padne ispod 75%), neuobičajenog ponašanja riba ili dijagnosticiranja patoloških stanja, prekinuti hranjenje i odmah djelovati u smjeru otklanjanja uzroka.

Mjera 12. u skladu je sa čl. 13. i čl. 17. Zakona o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13). Mjera 13. u skladu je sa čl. 48. Pomorskog zakonika (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15). Mjera 14 je u skladu sa Prilogom 2C, tablica 13, Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16,).

5.4. Mjere nakon prestanka rada uzgajališta

15. Nakon prestanka rada uzgajališta nositelj zahvata mora ukloniti sve dijelove uzgojnih instalacija (podmorske i nadmorske).

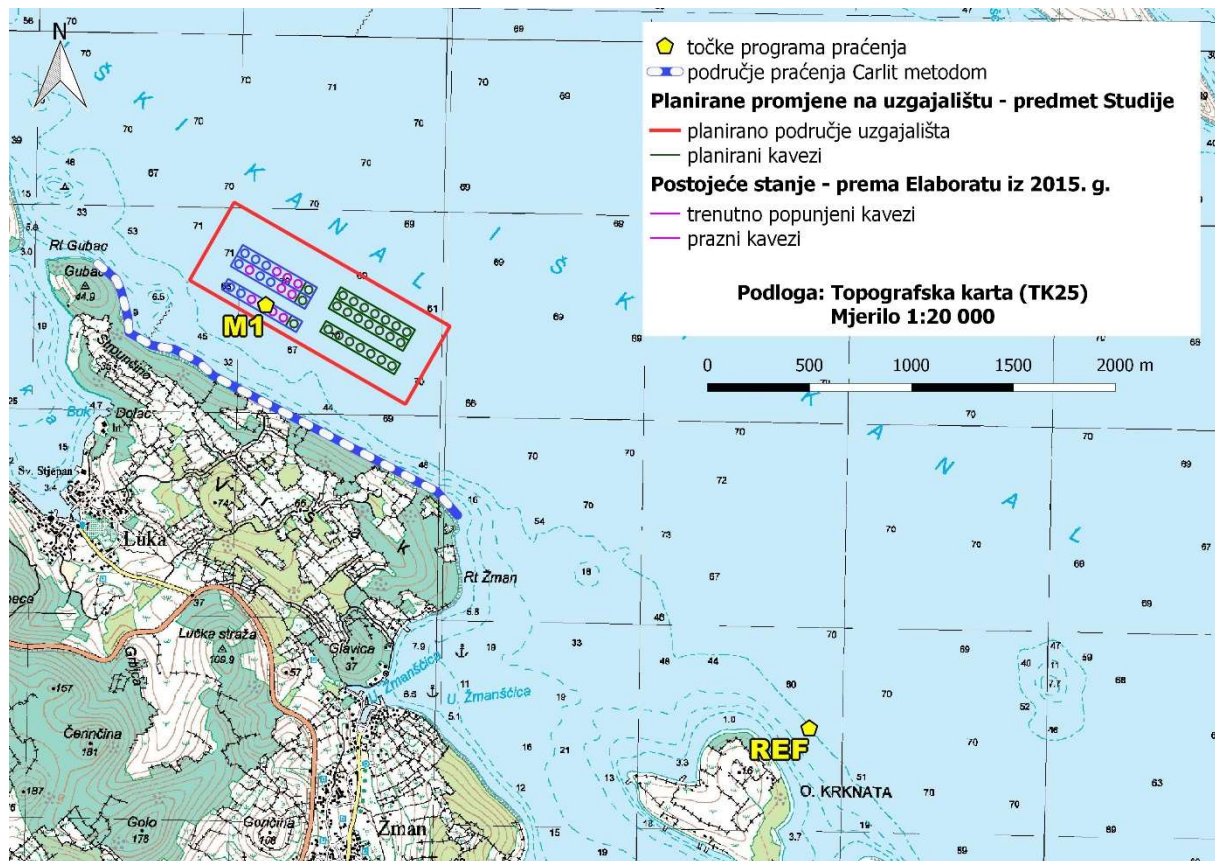
Mjera 15. temelji se na čl. 4. i 52. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13).



6. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Tijekom rada uzgajališta predlaže se praćenje utjecaja uzgajališta bijele ribe između rtova Žman i Gubac na okoliš.

Položaji postaja predviđenih za praćenje parametara u sedimentu dani su u Tablici 6.1 i na Slici 6.1 u nastavku.



Slika 6.1 Položaj postaja obuhvaćenih programom praćenja.

Tablica 6.1 Koordinate mjernih postaja u HTRS96 sustavu.

Oznaka postaje	Koordinata X	Koordinata Y	Aktivnost
REF	391105.1087	4870875.965	analiza sedimenta, redoks potencijal, zasićenje kisikom, klorofil a
M1	388439.9136	4872949.429	analiza sedimenta, redoks potencijal, zasićenje kisikom, klorofil a



Programom praćenja stanja okoliša potrebno je obuhvatiti sljedeće pokazatelje:

1. U morskom sedimentu: koncentraciju organskog ugljika, ukupnog dušika i ukupnog fosfora na postajama M1 i REF, u površinskom sloju sedimenta do dubine 5 cm te profil redoks potencijala od površinskog sloja sedimenta do dubine 10 cm (svakih 1 cm).
2. U stupcu morske vode: zasićenje kisikom i koncentraciju klorofila *a* na postajama M1 i REF, na dubinama od 0,5 m, 10 m i dnu.
3. Praćenje stanja morskih staništa obalnog pojasa Carlit metodom (Nikolić i dr., 2013.) od rta Gubac do rta Žman (oko 2,3 km).
4. Analizu antibiotika: koncentracije sulfadiazina, trimethoprima, flumequina i oksitetraciklina u školjkašima iz obraštaja s kaveza (postaja M1),
5. Snimanje morskog dna ispod svih uzgojnih površina.

Program praćenja stanja okoliša provoditi jednom godišnje i to u doba najvećeg utjecaja (kraj rujna/početak listopada) osim Carlit metode koju je potrebno provoditi u proljeće.



7. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA

Tijekom izrade Studije nije bilo poteškoća.



8. SAŽETAK STUDIJE

Postojeće uzgajalište je smješteno na dijelu pomorskog dobra uz Dugi otok, između rtova Žman i Gubac, izvan zaštićenog obalnog pojasa (ZOP-a). Prostor za uzgoj nalazi se unutar akvatorija koji je Prostornim planom Zadarske županije označen kao zona Z2 – zona visokog prioriteta marikulture.

Na lokaciji su postavljene uzgojne instalacije podijeljene u dva uzgojna polja s kavezima. Uzgojno polje A sastoji se od 12 kaveza promjera 38 m poredanih u dvije linije po 6 kaveza. Na uzgojnom polju B je postavljeno 6 kaveza promjera 38 m u jednoj liniji. Za postojeće uzgajalište ishodovana je lokacijska dozvola i povlastica za godišnju proizvodnju do 700 t. Proizvodnja ribe na uzgajalištu pokrenuta je u siječnju 2017. god. i trenutno je popunjeno 8 kaveza sa obradom generacije 2016. te je postavljena teglenica (barža).

Promjene unutar uzgajališta koje se razmatraju ovom studijom odnose se na ukupnu godišnju proizvodnju sa sadašnjih 700 t na 3000 t. Unutar planiranog područja uzgajališta predviđene su četiri uzgojna polja sa kavezima za uzgoj ribe, od kojih su dva uzgojna polja postojeća, sa 18 kaveza i kapaciteta do 700 t te za njih već postoji važeća lokacijska dozvola. Planirano je da se na postojeća uzgojna polja postave dodatna tri kaveza. Također, planirana su još dva nova uzgojna polja sa 21 kavezom za uzgoj ribe. Treće i četvrto uzgojno polje postavili bi se istočno od postojećih uzgojnih polja, od čega se treće uzgojno polje sastoji od 14 kaveza promjera 38 m poredanih u dvije linije sa po 7 kaveza, a četvrto uzgojno polje od 7 kaveza promjera 38 m poredanih u liniju.

Za zahvat je od Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja dobivena Potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planom Zadarske županije.

U studiji je detaljno opisana lokacija zahvata, zahvat i tehnologije uzgoja za analizirane varijante. U okviru izrade studije provedena su terenska istraživanja: biološko-ronilački pregled i analiza sedimenta, mjerenje morskih struja te su korišteni rezultati praćenja stanja okoliša koje se provodi na području uzgajališta. U studiji su analizirane geomorfološke i geološke karakteristikeorskog dna, stanje stupca morske vode, granulometrijski i mineralni sastav sedimenta, kemijski sastav sedimenta, redoks potencijal, morska staništa, područja ekološke mreže, dinamika razine mora, morske struje i pomorski promet.

Analizirani su utjecaji zahvata na okoliš tijekom postavljanja instalacija i tijekom rada uzgajališta. Tijekom postavljanja instalacija ne očekuje se značajni utjecaj na okoliš.

Za analizirane četiri varijante (I., II., III. i IV.) izračunate su emisije iz kaveza te je pomoću numeričkog modela i izračunatih emisija procijenjen dotok tvari na dno i koncentracija kisika pri dnu. Na osnovi podataka o okolišu i rezultata modela procijenjen je utjecaj emisija na okoliš za razmatrane varijante.

U I. varijanti rezultati simulacije najnepovoljnijeg stanja za tjedan s najvećom emisijom u godini pokazuju da su površine s najvećim dotokom organskog ugljika ograničene na



relativno usko područje ispod i oko samih kaveza, dok se s udaljavanjem od kaveza stanje znatno poboljšava. Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom (34. tjedan) iznosi 21.27 gC/m²/dan za Scenarij 1 te 20.84 gC/m²/dan za Scenarij 2. Utoliko može doći do stvaranja anoksičnih uvjeta na morskom dnu, odnosno smanjenja koncentracije kisika na 0 mgO₂/L u oba scenarija. Pri tome će površina pod anoksičnim uvjetima iznositi oko 60 500 m² za Scenarij 1 i 64 000 m² za Scenarij 2. Oba scenarija istih su vrijednosti ukupne godišnje emisije organskog ugljika, sličnih dotoka na dno i površine s anoksičnim uvjetima, te su jednako nepovoljne što se tiče utjecaja na okoliš. Napravljena je i simulacija s prosječnom godišnjom emisijom za I. varijantu, pri čemu se vidi da koncentracija kisika ne pada ispod 2.37 mg/L niti u jednom scenariju.

II. varijanta istog je uzgojnog kapaciteta kao i I. varijanta, samo su u ovom slučaju kavezi s obje skupine jednoliko opterećeni tijekom svih uzgojnih godina. Nasadi različitih generacija slučajnom metodom su raspodijeljeni po kavezima, pri čemu se vodilo računa da nasad iste generacije ostane u nizu ili barem na istoj skupini. Rezultati su pokazali su da je ovakav raspored nasada po kavezima dao znatno bolju situaciju na uzgajalištu od varijanti gdje se opterećenje ciklički prebacuje svake godine na drugu skupinu kaveza. Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom za Varijantu II iznosi 17.39 gC/m²/dan. Kao i kod I. varijante koncentracija kisika na uskom području direktno ispod kaveza pala je na 0 mgO₂/L, ali je površina pod anoksičnim uvjetima kod II. varijante manja nego kod I. varijante te iznosi oko 50 700 m². Rezultati simulacija za prosječne godišnje emisije po kavezu pokazuju da koncentracija kisika u ovoj varijanti ne pada ispod 3.54 mg/L.

Za III. varijantu maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom iznosi 19.15 gC/m²/dan za Scenarij 1, 18.76 gC/m²/dan za Scenarij 2. Kao i kod prethodnih varijanti koncentracija kisika na uskom području direktno ispod kaveza pala je na 0 mgO₂/L u oba scenarija. Površina pod anoksičnim uvjetima kod III. varijante iznosi oko 49 200 m² za Scenarij 1 i 52 700 m² za Scenarij 2. Rezultati simulacija za prosječne godišnje emisije po kavezu pokazuju kako koncentracija kisika ne pada ispod 2.94 mg/L niti u jednom scenariju.

IV. varijanta istog je uzgojnog kapaciteta kao i III. varijanta, samo je u ovom slučaju broj kaveza manji (ukupni broj kaveza je sada 39) te su jednoliko opterećeni tijekom svih uzgojnih godina. Nasadi različitih generacija slučajnom metodom su raspodijeljeni po kavezima, pri čemu se vodilo računa da nasad iste generacije ostane u nizu ili barem na istoj skupini. Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom za IV. varijantu iznosi 16.85 gC/m²/dan. Kao i kod svih prijašnjih varijanti koncentracija kisika na uskom području direktno ispod kaveza pala je na 0 mgO₂/L, ali je površina pod anoksičnim uvjetima sada najmanja te iznosi oko 33 800 m². Rezultati simulacija za prosječne godišnje emisije po kavezu pokazuju da koncentracija kisika u ovoj varijanti ne pada ispod 3.84 mg/L.

Usporedbom promatranih vrijednosti dotoka ugljika te zahvaćenih površina može se zaključiti da je IV. varijanta s obzirom na manje količine emitiranog organskog ugljika u morski recipijent povoljnija za okoliš od ostalih varijanti. Najveći utjecaj zamijećen je kod



svih varijanti direktno ispod te u neposrednoj blizini kaveza pri čemu se s udaljenošću od kaveza dotok ugljika smanjuje, a koncentracija kisika sukladno s time raste. No u najgorem tjednu emisije procijenjeno je da će u svim varijantama doći do anoksičnih uvjeta na morskom dnu. No i ovdje se IV. varijanta pokazala povoljnijom pošto će zahvaćena površina u ovom slučaju biti manja nego kod ostalih varijanti. Također ukoliko se uzme u obzir stvarna cirkulacija mora na promatranom području koja u sebi ima i vjetrovnu te gradijentnu komponentu strujanja te ukoliko se uzme u obzir otapanje čestica u vodenom stupcu (koje može smanjiti dotok za dodatnih 30%) stvarni utjecaj na okoliš bit će značajno manji od trenutno procijenjenog.

Na području opterećenom unosom organske tvari dolazi do razvoja populacija organizama kao npr. mnogočetinaša (*Capitella capitata*) koji posjeduju određenu toleranciju na reducirajuće procese u sedimentu i smanjenje koncentracije kisika. Takvi organizmi ujedno mogu sudjelovati u razgradnji povećane koncentracije organske tvari, a samim time i smanjenju ciklusa. Na području ispod postojećih kaveza postupno se, pod utjecajem dotoka organske tvari s uzgajališta, razvija Cirkalitoralna zajednica ispod marikulturalnih zahvata - G.4.5.4.1. *Uzgajališta riba*, a s vremenom će se ova zajednica razviti ispod svih planiranih uzgojnih površina. Utjecaj uzgajališta bit će vidljiv isključivo ispod kaveznih konstrukcija i u njihovoj neposrednoj blizini na području cirkalitorala. Negativan utjecaj rada uzgajališta u vidu emisije organske tvari te njeno taloženje na morsko dno imat će trajan utjecaj na morska staništa odnosno sediment, ali s obzirom na relativno malu površinu utjecanih staništa u odnosu na njihovu rasprostranjenost na širem području te duž Jadrana, ovaj utjecaj se ocjenjuje kao prihvatljiv.

Procjena utjecaja klimatskih promjena na zahvat ocjenjivana je s obzirom na ranjivost, osjetljivosti i izloženosti zahvata klimatskim promjena kroz primarne (povišenje srednje temperature, povišenje ekstremnih temperatura, promjena maksimalnih brzina vjetera) i sekundarne efekte (promjena temperature mora, nevremena, pH mora, promjena duljine godišnjih razdoblja) S obzirom na promatrane efekte klimatskih promjena, procijenjen je umjeren rizik na zahvat.

Nastanak otpada uslijed izgradnje planiranog zahvata neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš, a on će biti dodatno smanjen propisanim mjerama zaštite te uz poštivanje važećih propisa i prostornih planova.

Sa stajališta odvijanja pomorskog prometa, lokacija za uzgoj ribe neće ugroziti sigurnost pomorskog prometa. Također, ocijenjeno je kako planirano uzgajalište neće značajno utjecati na stanovništvo i krajobraz.

U studiji je detaljno obrađena analiza stupca vode i sedimenta te je zaključeno kako područja marikulture ne doprinose povećanju eutrofikacije unutar priobalnih voda, odnosno kako ne utječu na pogoršanje stupca vode unutar ovog područja. Uzevši u obzir postojeći utjecaj uzgajališta u širem području, kao i općenita saznanja vezana za utjecaj uzgajališta plave i bijele ribe (ograničeni utjecaj ispod te u neposrednoj blizini uzgajališta), može se zaključiti da će rad uzgajališta na lokaciji između rtova Žman i Gubac, odnosno skupni utjecaj planiranog uzgajališta i ostalih uzgajališta na okoliš biti prihvatljiv.



Zaključno, zahvat se ocjenjuje prihvatljivim uz obavezno pridržavanje svih propisanih mjera zaštite.

U Studiji se predlažu mjere zaštite okoliša, i to mjere zaštite tijekom postavljanja novih instalacija, mjere zaštite tijekom rada uzgajališta, mjere u slučaju izvanrednih situacija te mjere nakon prestanka rada uzgajališta.

Mjere tijekom postavljanja kaveza

1. Radove na vrijeme prijaviti Lučkoj kapetaniji koja će odrediti pozicije i karakteristike svjetala ili oznaka i mjere koje se odnose na sigurnu plovidbu.
2. U vremenskom roku kojeg odredi Lučka kapetanija postaviti svjetla i znakove na pozicije po odluci kapetanije.
3. Dok se obavljaju podvodni radovi vidljivo obilježiti područje postavljanjem plutače u sredini područja ronjenja, narančaste ili crvene boje, promjera najmanje 30 cm ili ronilačkom zastavicom (narančasti pravokutnik s bijelom dijagonalnom crtom) ili zastavicom A Međunarodnog signalnog kodeksa ili visoko istaknutom ronilačkom zastavom na plovilu sa kojeg se obavlja ronjenje. Noću plutača mora imati svjetlo s bijelim ili žutim bljeskovima vidljivosti najmanje 300 m.
4. Neposredno po završetku radova na uzgajalištu dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu nove koordinate uzgajališta.

Mjere tijekom korištenja

5. Komunalni otpad odvojeno skupljati te predati ovlaštenoj osobi.
6. Ambalažni otpad sakupiti, ovisno o vrstama ambalaže, u spremnike te predati ovlaštenoj osobi.
7. Opasan otpad odvojeno sakupljati i skladištiti u posebnim spremnicima te predati ovlaštenoj osobi.
8. S nusproizvodima životinjskog porijekla (uginule ribe) postupati na način da se propisno skladište (u hladnjači) te predaju ovlaštenom sakupljaču.
9. Prema potrebi uklanjati obraštaj s uzgojnih instalacija mehaničkim brisanjem obraštajnih površina i uklanjanjem larvalnih oblika.
10. Zabrana primjene protuobraštajnih sredstava i upotrebe medikamenata izravnim dodavanjem u kavez sukladno važećim propisima.
11. Ptice se na području uzgajališta ne smije tjerati metodama koje ih mogu ozlijediti ili ubiti.



Mjere u slučaju izvanrednih situacija

12. U slučaju masovnog ugibanja riba, uginule ribe odmah sakupiti te utvrditi uzrok uginuća i ribu ukloniti, sukladno važećim propisima.
13. U slučaju otkidanja kaveza, odmah obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju.
14. Ukoliko dođe do iznenadnog smanjenja koncentracije otopljenoga kisika u površinskom sloju morske vode (odnosno ukoliko zasićenje kisikom padne ispod 75%), neuobičajenog ponašanja riba ili dijagnosticiranja patoloških stanja, prekinuti hranjenje i odmah djelovati u smjeru otklanjanja uzroka.

Mjere nakon prestanka rada uzgajališta

15. Nakon prestanka rada uzgajališta nositelj zahvata mora ukloniti sve dijelove uzgojnih instalacija (podmorske i nadmorske).

Program praćenja stanja okoliša

Tijekom rada uzgajališta predlaže se praćenje utjecaja uzgajališta bijele ribe između rtova Žman i Gubac na okoliš, na referentnoj postaji (REF) i postaji ispod kaveza (M1). Programom praćenja stanja okoliša potrebno je obuhvatiti sljedeće pokazatelje:

- u morskom sedimentu: koncentraciju organskog ugljika, ukupnog dušika i ukupnog fosfora na postajama M1 i REF, u površinskom sloju sedimenta do dubine 5 cm te profil redoks potencijala od površinskog sloja sedimenta do dubine 10 cm (svakih 1 cm).
- u stupcu morske vode: zasićenje kisikom i koncentraciju klorofila *a* na postajama M1 i REF, na dubinama od 0,5 m, 10 m i dnu.
- praćenje stanja morskih staništa obalnog pojasa Carlit metodom (Nikolić i dr., 2013.) od rta Gubac do rta Žman (oko 2,3 km).
- analizu antibiotika: koncentracije sulfadiazina, trimethoprima, flumequina i oksitetraciklina u školjkašima iz obraštaja s kaveza (postaja M1),
- snimanje morskog dna ispod svih uzgojnih površina.

Program praćenja stanja okoliša provoditi jednom godišnje i to u doba najvećeg utjecaja (kraj rujna/početak listopada) osim Carlit metode koju je potrebno provoditi u proljeće.



9. IZVORI PODATAKA

PROPISI

Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14)

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)

Zakon o morskom ribarstvu (62/17)

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)

Zakon o veterinarstvu (NN 82/13 i 148/13)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)

Pomorski zakonik (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15)

Direktiva 92/43/EEZ o zaštiti staništa i divljih biljnih i životinjskih vrsta (SL L 206, 22.7.1992.)

Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/14)

Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)

Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)

Pravilnik o registraciji subjekata i odobravanja objekata u kojima posluju subjekti u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 20/10)

Pravilnik o obavljanju podvodnih aktivnosti (NN 47/99, 23/03, 52/03, 58/03, 96/10).

Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)

Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)

Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16)

Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (NN 66/16)



PROSTORNI PLANOWI

Prostorni plan Zadarske županije („Službeni vjesnik Zadarske županije“ broj 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14)

Prostorni plan uređenja Općine Sali („Službeni glasnik Zadarske županije“ broj 11/02, 23/08, 10/12, 05/16)

LITERATURA

Klimatske promjene

Aubin, J., Papatryphon, E., Van der Werf, H.M.G., Chatzifotis, S. (2009): Assessment of the environmental impact of carnivorous finfish production systems using life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 17: 354-361.

Branković, Č., Cindrić, K., Gajić-Čapka M., Guettler, I., Patarčić, M., Srnec, L., Vučetić, V., Zaninović, K., (2009): Observed climate changes in Croatia Climate change scenario Impact of climate variations and changes on plants and wildfire danger, Fifth National Communication of the Republic of Croatia under the United Nation Framework Convention on the Climate Change (UNFCCC), Zagreb

Cochrane, K., De Young, C., Soto, D., Bahri, T. (2009): Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 530*, Rome: FAO, , 212.

Državni hidrometeorološki zavod (2015): Praćenje i ocjena klime u 2015. godini, Prikazi br. 27, Zagreb

Palerud, R., Cromeu, C., White, P. (2013): Environmental impact, resource use and greenhouse gas emissions by seabass cage culture systems. Report of the FP7 Project: Improvement of feeds and feeding efficiency for seabass in cage farms in the Mediterranean,.

The European Commission: Non paper guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient

Geologija

Majcen, Ž., Korolija, B., Sokač, B., Niklar, L. i dr. (1970): Osnovna geološka karta, M 1: 100 000, List Zadar, Savezni geološki zavod, Beograd

Mamužić, P., Nedela-Devide, D. i dr. (1968): Osnovna geološka karta, M 1: 100 000, List Biograd, Savezni geološki zavod, Beograd

Džaja K. (2003): Geomorfološke značajke Dugog otoka. *Geoadria*, 8/2, 5-44, Zadar



Bioraznolikost

Heilskov A. C., Holmer M. (2001.): Effects of benthic fauna on organic matter mineralization in fish-farm sediments: importance of size and abundance. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 2001 58(2): 427-434.

Kružić P. (2008): Variations in *Posidonia oceanica* meadow structure along the coast of the Dugi Otok Island (Eastern Adriatic Sea). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 88 (2008), 5; 883-892.

Matijević S., Kušpilić G., Kljaković-Gašpić Z., Bogner, D. (2008): Impact of fish farming on the distribution of phosphorus in sediments in the middle Adriatic area. Marine Pollution Bulletin. 56 (2008), 3; 535-548.

Priobalne vode

Faganeli J., Pezdic J., Ogorelec B., Misic M., Najdek M. (1994): The origin of sedimentary organic matter in the Adriatic. ContShelf Res 14: 365-384.

Hrvatske vode (2016): Podaci o stanju priobalnog vodnog tijela (temeljem zahtjeva o informacijama)

Hrvatske vode (2016): Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanje omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće

Matijević, S., Kušpilić, G., Barić, A. (2006): Impact of a fish farm on physical and chemical properties of sediment and water column in the middle Adriatic Sea. Fres. Environ. Bull., 15(9):1058-1063.

Matijević, S., Kušpilić, G., Kljaković-Gašpić, Z., Bogner, D. (2008): Impact of fish farming on the distribution of phosphorus in sediments in the middle Adriatic area. Marine Pollution Bulletin. 56, 3; 535-548.

Matijević, S., Kljaković-Gašpić, Z., Bogner, D., Gugić, A., Martinović, I. (2008): Vertical distribution of phosphorus species and iron in sediment at open sea stations in the middle Adriatic region, ACTA ADRIAT., 49(2), 165 - 184.

Matijević, S., Kušpilić, G., Morović, M., Grbec, B., Bogner, D., Skejić, S., Veža, J. (2009): Physical and chemical properties of water column and sediments at sea bass/sea bream farm in the middle Adriatic (Maslinova Bay), ACTA ADRIAT., 50(1), 59 - 76.

Matijević, S., Bilić J., Ribičić, D., Dunatov, J. (2012): Distribution of phosphorus species in below-cage sediments at the tuna farm in the middle Adriatic Sea (Croatia), ACTA ADRIAT., 53(3), 399 - 412.

Tehnologija uzgoja

Aure J., Stigebrandt A. (1990): Quantitative estimates of the eutrophication effects of fish farming on fjords. Aquaculture 90. :135-156.



Bavčević L. (2014): Priručnik i vodič za dobru proizvođačku praksu - Kavezni uzgoj lubina i komarče, Savjetodavna služba, Zagreb

Bavčević L. (2009): Model duljinskog prirasta komarče (*Sparus aurata*) u funkciji procjene masenog rasta, disertacija, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, pp.111.

Beveridge M. (1996): Cage Aquaculture Second Edition. Fishery News Books Oxford. pp 346.

Boujard T., Gélinau A., Coves D., Corraze G., Dutto G., Gasset E., Kaushik S. (2004): Regulation of feed intake, growth, nutrient and energy utilisation in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed high fat diets, Aquaculture 231, p 529-545.

Brett J.R., Growes T. D. D. (1979): Physiological Energetics, Fish Physiology, Edited by W.S. Hoar, D.J. Randall and J.R. Brett, Volume VIII, 280-344.

Bruno D.W., Alderman D.J., Scholtfeldt H.-J. (1997): A Practical Guide for the Marina Fish Farmer, European Association of Fish Pathologists, pp. 42.

Burd B. (2000): Waste Discharge in Salmon Aquaculture Review VOL. 3, pp 82 Environmental Assessment Office B.C. Canada.

Bureau P.D., Cho C.Y. (2001): A Flexible Approach for Estimating Waste Outputs from Fish Culture Operations, http://www.uoguelph.ca/fishnutrition/waste_est.htm.

Faganeli J, Pezdic J, Ogorelec B, Misic M, Najdek M (1994): The origin of sedimentary organic matter in the Adriatic. ContShelf Res 14: 365-384

FAO Fisheries technical paper 306/1 Rev.2, (1998): Estimation of Growth parameters In: Introduction tom Tropical Fish Stok Assesment- Part 1: Manual, FAO of UN, Rome, Italy.

FAO- GESAMP (1986): Reports and Studies No. 30, ENVIRONMENTAL CAPACITY, An approach to Marine Pollution Prevention.

FAO (1983): Nutrient Requirements of Warm water Fishes and Shellfish. National Academy Press.Washington.pp102.

FAO (1992): Guidelines for the promotion of environmental management of coastal aquaculture development. Rome.pp122.

FAO-GESAMP (2001): Reports and Studies N.o. 68. PLANING AND MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE COASTAL AQUACULTURE DEVELOPEMENT

Faragó T. i R.W. Katz, (1990): Extremes and design values in climatology, WMO/TD-No. 386 WCAP-14, 46 str.

Gacia et al. (2002): Carbon and nutrient deposition in a Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*)

Gamito S. (1998): Growth Models and their Use in Ecological Modeling: an Application to a Fish Population, Ecol. modeling No. 113, 83-94.

Gardeur J-N., Lemarie G., Coves D., Bojuard T. (2001): Typology of individual growth in sea bass, Aquat.Living.Resour 14, 223-231



GESAMP (IMO/FAO/Unesco-IOC/WMO/WHO/IEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) (1996): Monitoring the ecological effects of coastal aquaculture wastes.

Gumbel, E.J. (1958): Statistics of Extremes, Columbia University Press, New York.

Halver J.E. (1989): Fish Nutrition. Academic Press Inc. New York pp 798.

Herak, M. (1986): A new concept of geotectonics of the Dinarides. *Acta Geologica*, **16**/1, 1-42, Zagreb

Hernandez J.M., Gasca-Leyeva E., Leon C.J., Vegara J.M. (2003): A growth model for gilthead seabream (*Sparus aurata*), *Ecological Modeling* 165, 265-283.

HHI (1997): Mala karta Biograd n/m (MK14), M 1:100.000, 2. izdanje. Hrvatski hidrografski institut, Split.

HYLAND J. et al. (2005): Organic carbon content of sediments as an indicator of stress in the marine benthos. *Marine ecology*, vol. 295, pp. 91-103.

Janekovic, I., M. Kuzmic (2005): Numerical simulation of the Adriatic Sea principal tidal constituents, *Ann. Geophys.*, **23**, 3207– 3218.

Janekovic, I., Kuzmic, M., Bobanovic, J. (2005): The Adriatic Sea M2 and

Jenkinson, A. F., 1955: The frequency distribution of the annual maximum (or minimum) values of meteorological elements. *Quart. J. R. Met. Soc.* **87**, 158-171.

Juralde I., Martinez-Llorens S., Tomas A., Ballestrazzi R. & Jover M. (2013): A proposal for modelling the thermal-unit growth coefficient and feed conversion ratio as functions of feeding rate for gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.) in summer conditions, *Aquaculture Research*, 2013, **44**, 242-253

Katavić I., Herstad T-J., Kryvi H., White P., Franičević V., Skakelja N., (2005): Guidelines to marine aquaculture planning, integration and monitoring in Croatia, Project "Coastal zone management plan for Croatia" Zagreb, 2005, pp78.

Libralato S. i Solidoro C. (2008): A bioenergetic growth model for comparing *Sparus aurata*'s feeding experiments, *Ecological Modelling* 214, p.p. 325-337

Lupatsch I. Kissil G.W. (1998): Predicting aquaculture waste from gilthead sea bream (*Sparus aurata*) culture using a nutritional approach, *Aquat.Living.Resour* 11(4), 265-268

Lupatsch I. Kissil G.W. (2003): Defining energy and protein requirements of gilthead seabream (*Sparus aurata*) to optimize feeds and feeding regimes , *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh* 55(4), 243-257.

Lupatsch I., Kissil G.W., Sklad D. (2001): Optimization of feeding regimes for European sea bass *Dicentrarchus Labrax*: a factorial approach, *Aquaculture* 202,289-302.

Lupatsch I., Kissil G.W., Sklad D. (2003): Comparison of energy and protein efficiency among three fish species gilthead sea bream (*Sparus aurata*), European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and white grouper (*Epinephelus aeneus*): energy expenditure for protein and lipid deposition, *Aquaculture* 225,175-189.



Mayer P., Estruch V.D. i Jover M. (2012): A two-stage growth model for gilthead sea bream (*Sparus aurata*) based on the thermal growth coefficient, *Aquaculture* 358-359, p.p. 6-13

Magill et.al (2006): Settling velocity and faecal pellets of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) and sensitivity analysis using measured data in a deposition model.

Magill, S. H., Thetmeyer, H., and Cromey, C. J. (2006): Settling velocity of faecal pellets of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) and sensitivity analysis using measured data in a deposition model. *Aquaculture*, 251(2-4):295-305.

Mamužić, P., Nedela-Devide, D. (1968): Osnovna geološka karta M 1:100.000, list Biograd L33-7. Institut za geološka istraživanja Zagreb (1963). Savezni geološki zavod, Beograd.

Olivia Teles A. (2000): Recent advances in European sea bass and gilthead sea bream nutrition, *Aquaculture international* 8, 477-492.

Pagand P., Blancheton J.P. and Casellas C. (2000): A model for predicting the quantities of dissolved inorganic nitrogen released in effluents from a sea bass (*Dicentrarchus labrax*) recirculating water system, *Aquaculture engineering* 22, 137-153

Page F.H., Losier R., McCurdy P., Greenberg D., Chaffey J, Chang B. (2005): Dissolved Oxygen and Salmon Cage Culture in the Southwestern New Brunswick Portion of the Bay of Fundy, *Environmental Effects of Marine Finfish Aquaculture*, Ed. B. Hargrave; The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. 5 Part M, 1-27.

Parsons T., Maita Y., Lalli C.M., (1984): A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis, Pergamon Press Oxford.

Person -Le Rujet J., Mahe K., Le Bayon K., Le Deliou (2004): Effects of temperature on growth and metabolism in a Mediterranean population of European sea bass, *Dicentrarchus labrax*, *Aquaculture* 237, 267-280.

Pillay T.V.R. (1996): *Aquaculture and the Environment*. Fishing News Books Oxford. Pp 190.

Randal D., Burggren W., French K., (1997): Using energy: meeting environmental challenges in Eckert *Animal Physiology Mechanisms and Adaptation*, W.H. Freeman and Company, New York.pp 645-723.

Silwert W. and Sowles J.W. (1996): Modelling Environmental Impacts of Marine Finfish Aquaculture *J. Appl. Ichthyology*, vol. 12, p. 75-81

Sowles J.W., Churchill L., Silwert W. (1994): The Effect of the Benthic Carbon Loading on the Degradation of Bottom Conditions Under Farm Sites. In Hargrave B.T. (Ed.) *Modeling Benthic Impacts of Organic Enrichment From Marine Aquaculture*. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1949. :31-78.

Strain P.M. and Hargrave B.T. (2005): Salmon Aquaculture, Nutrient Fluxes and Ecosystem Processes in Southwestern New Brunswick, *Environmental Effects of Marine*



Finnfish Aquaculture, Ed. B. Hargrave; The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. 5 Part M, 30-56.

Stucchi D., Sutherland T-A., Levings C., Higgs D. (2005): Near-Field Depositional Model for Salmon Aquaculture Waste, Environmental Effects of Marine Finnfish Aquaculture, Ed. B. Hargrave; The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. 5 Part M, 157-181.

Tonja N. (1996): Utjecaj intenzivnog kaveskog uzgoja riba na bentoske zajednice u zaljevu Mala Lamjana (otok Ugljan). Diplomski rad. Split.

Troen, I. i E. L. Petersen (1989): European Wind Atlas, Commission of the European Community, 531 pp.

Vassallo P., Doglioli M., Fabiani M. (2006): Aquaculture Impact Modelling in Eastern Ligurian Coastal Waters
(http://www.fisica.unige.it/~doglioli/Vassallo_et_al_posterOcSc06.pdf#search=%22Magi%20Thetmeyer%20Cromey%20Aquaculture%22)

Modeliranje

Canadian Environmental Assessment Office (1999): The Salmon aquaculture review – final report, Vol 3. Sediment Assimilation capacity
(<http://www.llbc.leg.bc.ca/Public/PubDocs/bcdocs/300626/vol3-d.htm>)

Chen YS, Beveridge MCM, Telfer TC, Roy WJ (2003): Nutrient leaching and settling rate characteristics of the faeces of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and the implications for modelling of solid waste dispersion. J. Appl. Ichthyol. 19: 114-117.

Cromey CJ, Black KD, Edwards A, Jack IA (1998): Modelling the deposition and biological effects of organic carbon from marine sewage discharges. Estuar Coast Shelf Sci 47:295-308

Cromey, C.J., Nickell, T.D., Black, K.D., (2002a): DEPOMOD-modelling the deposition and biological effects of waste solids from marine cage farms. Aquaculture 214, 211-239.

Findlay, R.H., Watling, L. (1994): Toward a process level model to predict the effects of salmon net-pen aquaculture on the benthos, pp. 47-78. In: Hargrave, B.T. (Ed.), Modelling Benthic Impacts of Organic Enrichment from Marine Aquaculture. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1949: xi+125 pp.

Gillibrand, P.A., Gubbins, M.J., Greathead, C. and Davies, I.M. (2002): Scottish Executive locational guidelines for fish farming: predicted levels of nutrient enhancement and benthic impact. Scottish Fisheries Research Report Number 63/2002

Hargrave, B.T (1994): Modelling benthic impacts of organic enrichment from marine aquaculture. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1949: xi + 125 p.

Heilskov, A. C., Holmer, M. (2001): Effect of benthic fauna on organic matter mineralization in fish-farm sediment: importance of size and abundance. Journal of Marine Science, 58: 427 - 434.



Janešević, I., Kuzmić M. (2005): Numerical simulation of the Adriatic Sea principal tidal constituents, *Ann. Geophys.*, 23, 3207– 3218.

Jusup, M., Geček, S., Legović, T. (2007): Impact of aquacultures on the marine ecosystem: modelling benthic carbon loading over variable depth. *Ecological Modelling* 200, 459–466.

Magill, S. H., Thetmeyer, H., and Cromey, C. J. (2006): Settling velocity of faecal pellets of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) and sensitivity analysis using measured data in a deposition model. *Aquaculture*, 251(2-4):295–305.

Silvert W., Sowles J.W. (1996): Modelling Environmental Impacts of Marine Finfish Aquaculture *J. Appl. Ichthyology*, vol. 12, p. 75-81

Sowles J.W., Churchill L., Silvert W. (1994.): The Effect of the Benthic Carbon Loading on the Degradation of Bottom Conditions Under Farm Sites. In Hargrave B.T. (Ed.) *Modeling Benthic Impacts of Organic Enrichment From Marine Aquaculture*. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1949. :31-78.

Stigebrandt, A., Aure, J., Ervik, A., Kupka Hansen, P. (2004): Regulating the environment impact of intensive marine fish farming III. A model for estimation of the holding capacity in the Modelling Ongrowing fish farm Monitoring system. *Aquaculture* 234: 239-261.

Zhang, Y., Baptista, A.M. and Myers, E.P. (2004): A cross-scale model for 3D baroclinic circulation in estuary-plume-shelf systems: I. Formulation and skill assessment. *Cont. Shelf Res.*, 24: 2187-2214.

Zhang, Y., Ye, F., Stanev, E.V., Grashorn, S. (2016): Seamless cross-scale modeling with SCHISM, *Ocean Modelling*, 102, 64-81. doi:10.1016/j.ocemod.2016.05.002

Krajobraz

Krajošević, Sadržajna i metodika podloga Krajobrazne osnove Hrvatske; Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja (Zavod za prostorno planiranje) i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu); Zagreb, 1999.

Sošić L., Aničić B., Puorro A., Sošić K.: Izrada nacrtu uputa za izradu studija o utjecaju na okoliš za područje krajobraza (radni materijal).

Stanovništvo

Strategija ukupnog razvoja Općine Sali 2016. – 2020., Sali, 2016.



INTERNET IZVORI

1. Internet portal informacijskog sustava zaštite prirode Hrvatske agencija za okoliš i prirodu - Bioportal (ožujak 2017): <http://www.bioportal.hr/> - uključuje WFS i WMS servise
2. Internet stranica Općine Sali (ožujak 2017): <http://www.opcina-sali.hr/>
3. Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2016. FishBase. World Wide Web electronic publication (ožujak 2017): www.fishbase.org

10. PRILOZI

10.1. Potvrda o usklađenosti s prostorno-planskom dokumentacijom



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
Uprava za dozvole državnog značaja
Sektor lokacijskih dozvola i investicija

KLASA: 350-02/17-02/1
URBROJ: 531-06-1-2-17-2
Zagreb, 24. 01. 2017.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, Uprava za dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija, na temelju članka 116. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13.), na temelju članka 80. stavka 2. točka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13., 153/13. i 78/15.), te na temelju članka 160. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“ broj 47/09.), rješavajući po zahtjevu koji je podnijelo trgovačko društvo ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., HR-10000 Zagreb, Fallerovo šetalište 22, OIB 10241069297, izdaje

POTVRDU

o usklađenosti s prostornim planovima za

**POVEĆANJE KAPACITETA UZGAJALIŠTA BIJELE RIBE UZ DUGI OTOK – IZMEĐU
RTOVA ŽMAN I GUBAC – DO 3000 TONA/GODIŠNJE
u Zadarskoj županiji.**

- I. Povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe uz Dugi otok – između rtova Žman i Gubac – do 3000 tona/godišnje, glede namjene, u skladu je sa slijedećim prostornim planovima:
 - Prostornim planom Zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske županije“, broj 2/01., 6/04., 2/05., 17/06., 3/10. i 15/14.).
- II. Činjenica iz točke I. ove potvrde utvrđena je uvidom u Prostorni plan Zadarske županije.
- III. Za predmetni zahvat u prostoru Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije izdao je lokacijsku dozvolu KLASA: UP/I-350-05/15-01/000049, URBROJ: 2198/1-11/8-15-0004 od 28.12.2015. godine i I. izmjenju i dopunu lokacijske dozvole KLASA: UP/I-350-05/16-01/000006, URBROJ: 2198/1-11/8-16-0002 od 09.02.2016. godine.
- IV. U studiji je potrebno planirano povećanje kapaciteta prikazati obzirom na ukupni kapacitet zone određen u Studiji korištenja i zaštite mora i podmorja na području Zadarske županije.



- V. Ova potvrda izdaje se za potrebe podnošenja zahtjeva za provođenje postupka procjene utjecaja na okoliš za „Povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe uz Dugi otok – između rtova Žman i Gubac – do 3000 tona/godišnje“, prema priloženoj dokumentaciji izrađenoj od strane podnositelja zahtjeva, ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., dostavljenom uz zahtjev od 17.01.2017. godine.

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. i 4. Zakona o upravnim pristojbama plaćena je državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na podnesku i poništeni pečatom ovog tijela.



NAČELNICA SEKTORA

Snježana Đurišić, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., HR-10000 Zagreb, Fallerovo šetalište 22
2. U spis, ovdje



10.2. Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 4866 100

KLASA: UP/I 612-07/17-60/11
URBROJ: 517-07-1-1-2-17-4
Zagreb, 22. veljače 2017.

Cromaris d.d. Zadar		
Primljeno:	28.02.2017.	
ORG. JED.	BROJ	POSLOG
	121	

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike temeljem članka 30. stavka 4. vezano uz članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013), a povodom zahtjeva nositelja zahvata Cromaris d.d., Gaženička cesta 4/b, HR-23000 Zadar, za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat „Povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe uz Dugi otok – između rtova Žman i Gubac – do 3000 tona/godišnje“, nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

Planirani zahvat „Povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe uz Dugi otok – između rtova Žman i Gubac – do 3000 tona/godišnje“, nositelja zahvata Cromaris d.d., Gaženička cesta 4/b, HR-23000 Zadar, prihvatljiv je za ekološku mrežu.

Obrazloženje

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu Ministarstvo) zaprimilo je 20. siječnja 2017. godine zahtjev nositelja zahvata Cromaris d.d. iz Zadra, Gaženička cesta 4/b, za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat „Povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe uz Dugi otok – između rtova Žman i Gubac – do 3000 tona/godišnje“. U zahtjevu su sukladno odredbama članka 30. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode navedeni osnovni podatci o nositelju zahvata te je priložen Idejni projekt (oznake TD 01/17, izrađivača Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Zdravko Rambrot, siječanj 2017.).

Ministarstvo je 23. siječnja 2017. godine temeljem članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode zatražilo (KLASA: UP/I 612-07/17-60/11; URBROJ: 517-07-1-1-2-17-2) prethodno mišljenje Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (u daljnjem tekstu Agencija). Ministarstvo je 21. siječnja 2017. godine zaprimilo mišljenje Agencije (KLASA: 612-07/17-38/76; URBROJ: 427-07-3-17-2, od 20. siječnja 2017.) u kojem navodi da se Prethodnom ocjenom može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te da nije potrebno provesti Glavnu ocjenu.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo razmotrilo je predmetni zahtjev, priloženu dokumentaciju, podatke o ekološkoj mreži (područja ekološke mreže, ciljane vrste i stanišne tipove) i mišljenje Agencije te je utvrdilo sljedeće.

1/3



Ribogojilište se nalazi na dijelu pomorskog dobra uz Dugi otok, između rtova Žman i Gubac. Unutar koncesijskog polja predviđene su četiri flote s kavezima za uzgoj ribe, od kojih za dvije flote s 18 kaveza, kapaciteta do 700 tona, već postoji važeća lokacijska dozvola. Na postojeće dvije flote postavila bi se dodatna tri kaveza te bi se postavile još dvije flote sa 21 kavezom za uzgoj ribe. Ukupan kapacitet uzgajališta bi se s povećanjem broja kaveza povećao do maksimalno 3000 tona/godišnje. Unutar koncesijskog polja prema postojećoj lokacijskoj dozvoli, usidrena je teglenica za automatsko hranjenje ribe, a ako se ukaže potreba, zbog povećanog kapaciteta uzgajališta, postoji mogućnost da se postavi još jedna teglenica. Ribogojilište će koristiti suvremenu tehnologiju kaveznog uzgoja konzumne ribe primjerenu za poluotvorena kanalska mora, a svi kavezi će biti izrađeni od polietilena visoke gustoće. Na plutajuće platforme se vješaju mrežni kavezi i dodaju sidrene instalacije, koje se sastoje od plutajućih bova, konopa i sidrenih betonskih blokova.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013 i 105/15) planirani zahvat se nalazi izvan područja ekološke mreže. Najbliže područje ekološke mreže je Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) „HR3000419 J. Molat-Dugi-Kornat-Murter-Pašman-Ugljan-Rivanj-Sestrunj-Molat“ koje okružuje šire područje zahvata. Ciljna vrsta navedenog područja ekološke mreže je dobri dupin (*Tursiops truncatus*), a ciljni stanišni tipovi su Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje (Natura šifra 8330) i grebeni (Natura šifra 1170).

Slijedom iznijetog u provedenom postupku Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja navedenog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, ocijenjeno je da se za planirani zahvat, s obzirom na prostorno ograničen utjecaj uzgajališta (ispod i u neposrednoj blizini) te činjenicu da na području zahvata nisu prisutni ciljni stanišni tipovi, odnosno značajke i smještaj zahvata u odnosu na ciljnu vrstu i ciljni stanišni tip, Prethodnom ocjenom mogu isključiti mogućnosti značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za planirani zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U skladu s odredbom članka 27. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode za zahvate za koje je posebnim propisom kojim se uređuje zaštita okoliša određena obveza procjene utjecaja na okoliš, Prethodna ocjena obavlja se prije pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Člankom 29. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Prethodnu ocjenu za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu kojim se uređuje zaštita okoliša i za zahvate na zaštićenom području u kategoriji nacionalnog parka, parka prirode i posebnog rezervata.

Prema članku 30. stavku 4. Zakona o zaštiti prirode ako nadležno tijelo isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu, stoga je riješeno kao u izreci.

U skladu s odredbama članka 44. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode ovo Rješenje dostavlja se inspekciji zaštite prirode.



Također ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva, a u skladu s odredbama članka 44. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



DOSTAVITI:

1. CROMARIS d.d., Gaženička cesta 4/b, HR-23000 Zadar (R s povratnicom);
2. MZOIE, Uprava za inspekcijske poslove, Sektor inspekcijskog nadzora zaštite prirode, ovdje;
3. U spis predmeta, ovdje;



10.3. Izvod iz sudskog registra tvrtke Zelena infrastruktura d.o.o.

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

081007815

OIB:

10241069297

TVRTKA:

- 4 ZELENA INFRASTRUKTURA društvo s ograničenom odgovornošću za zaštitu okoliša i prostorno uređenje
- 4 English GREEN INFRASTRUCTURE Ltd for environmental protection and spatial planning
- 4 ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o.
- 4 English GREEN INFRASTRUCTURE Ltd

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 4 Zagreb (Grad Zagreb)
Falleroovo šetalište 22

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - istraživanje i razvoj iz područja ekologije
- 1 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - hidrografska izmjera mora
- 1 * - marinska geodezija i snimanje objekata u priobalju, moru, morskom dnu i podmorju
- 1 * - računalne djelatnosti
- 1 * - izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- 1 * - izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- 1 * - izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- 1 * - izrada elaborata katastarske izmjere
- 1 * - izrada elaborata prevodenja katastarskog plana u digitalni oblik
- 1 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- 1 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- 1 * - izrada geodetskoga projekta
- 1 * - geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
- 1 * - izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta
- 1 * - komasacije poljoprivrednog zemljišta
- 1 * - snimanje iz zraka
- 1 * - izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticićena područja
- 1 * - fotografiranje i digitalno snimanje pojava, događaja i fenomena, te njihovo umnožavanje

Otisnuto: 2017-02-20 11:28:05
Podaci od: 2017-02-20 02:16:09

D004
Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja |
| 1 | * | - izdavačka djelatnost |
| 1 | * | - kupnja i prodaja robe |
| 1 | * | - pružanje usluga u trgovini |
| 1 | * | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 1 | * | - zastupanje inozemnih tvrtki |
| 1 | * | - računovodstveni poslovi |
| 1 | * | - prijevoz za vlastite potrebe |
| 1 | * | - gospodarenje lovištem i divljači |
| 1 | * | - gospodarenje šumama |
| 1 | * | - obavljanje poslova stručne kontrole u ekološkoj proizvodnji |
| 1 | * | - ekološka proizvodnja, prerada, uvoz i izvoz ekoloških proizvoda |
| 1 | * | - poljoprivredna djelatnost |
| 1 | * | - integrirana proizvodnja poljoprivrednih proizvoda |
| 1 | * | - poljoprivredno-savjetodavna djelatnost |
| 2 | * | - poslovi projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja |
| 2 | * | - djelatnosti upravljanja projektom gradnje |
| 2 | * | - djelatnost ispitivanja i prethodnog istraživanja |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|---|--|
| 1 | Hrvoje Peternel, OIB: 66130974539
Zagreb, Tošovac 21 A
- član društva |
| 1 | Sanja Grgurić, OIB: 81312066620
Zagreb, Čalogovićeve ulica 10
- član društva |
| 1 | Ognjen Škunca, OIB: 30885618364
Zagreb, Bijenički ogranak III. 13
- član društva |
| 1 | Višnja Šteko, OIB: 96708681894
Zagreb, Drenovačka ulica 7
- član društva |
| 1 | Tomi Haramina, OIB: 47097968887
Zagreb, Prisavlje 12
- član društva |
| 3 | Oleg Antonić, OIB: 47183041463
Zagreb, Remete 32
- član društva |
| 4 | Zdravko Špirić, OIB: 39730903405
Zagreb, Biankinijeva 21
- član društva |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|---|---|
| 1 | Oleg Antonić, OIB: 47183041463
Zagreb, Remete 32 |
|---|---|

Otisnuto: 2017-02-20 11:28:05
Podaci od: 2017-02-20 02:16:09

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 4 Višnja Šteko, OIB: 96708681894
Zagreb, Drenovačka ulica 7
- 4 - prokurist
- 4 Tomi Haramina, OIB: 47097968887
Zagreb, Prisavlje 12
- 4 - prokurist
- 4 Zdravko Špirić, OIB: 39730903405
Zagreb, Biankinijeva 21
- 4 - prokurist

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor od 30.12.2015. godine.
- 2 Odlukom Skupštine društva od 15.03.2016. godine izmijenjen je Društveni ugovor u pogledu odredbe o tvrtki društva, čl. 2. i odredbe o predmetu poslovanja čl. 4., te je utvrđen potpuni tekst Društvenog ugovora koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 4 Odlukom Skupštine društva od 11. srpnja 2016. godine Društveni ugovor se mijenja u cijelosti te se zamjenjuje novim tekstom Društvenog ugovora koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-15/37376-4	07.01.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-16/9011-2	24.03.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-16/15239-4	27.05.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-16/24599-2	23.08.2016	Trgovački sud u Zagrebu

Pristojba: 10,00 kn

Nagrada: 15,00 kn

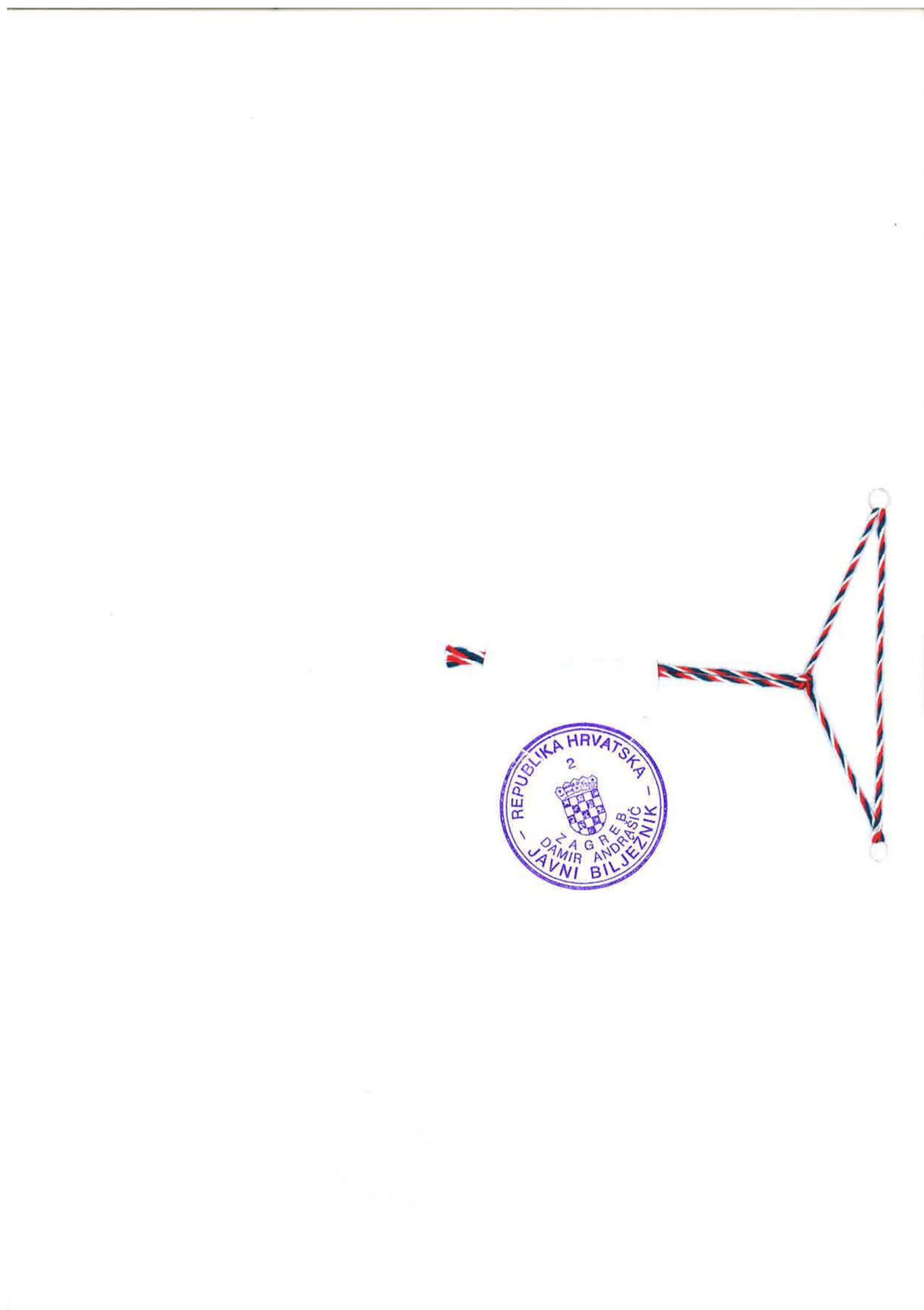
OV-1499/17

JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5



Otisnuto: 2017-02-20 11:28:05
Podaci od: 2017-02-20 02:16:09

D004
Stranica: 3 od 3





10.4. Ovlaštenja tvrtke Zelena infrastruktura d.o.o.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/16-08/06

URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2

Zagreb, 3. studeni 2016.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, rješavajući povodom zahtjeva tvrtke OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, III. Bijenički ogranak 13, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja promjene sjedišta i naziva tvrtke u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/16-08/06; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 26. veljače 2016.) temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je u tvrtki OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o. iz Zagreba, koja ima suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/16-08/06; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2) od 26. veljače 2016. godine, nastupila promjena naziva i sjedišta tvrtke.
- II. Utvrđuje se da je novi naziv tvrtke ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o. a adresa iz točke I. ove izreke nije III. Bijenički ogranak, Zagreb, već Fallerovo šetalište 22, Zagreb.
- III. Utvrđuje se da je u tvrtki iz točke I. izreke ovoga rješenja nastupila promjena zaposlenih voditelja stručnih poslova i stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- IV. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

Obrazloženje

Tvrtka OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o. iz Zagreba podnijela je zahtjev za izmjenom podatka u rješenju (KLASA: UP/I 351-02/16-08/06; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2) izdanom po nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša i prirode 26. veljače 2016., a vezano za promjenu naziva i sjedišta tvrtke kao i izmjene popisa zaposlenika.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenog voditelja, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Stranica 1 od 2



Slijedom naprijed navedenoga, utvrđeno je kao u točkama I. i II. i III. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/16-08/06; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 26. veljače 2016.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

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, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

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 Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, 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.



DOSTAVITI:

1. ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., Fallerovo šetalište 22, Zagreb (**R! s povratnicom**)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje



POPIS

zaposlenika ovlaštenika: **ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o.**, Fallerovo šetalište 22, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/16-08/06; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 26. veljače 2016., mijenja se novim popisom priloženim uz rješenje Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/16-08/06; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 3. studenog 2016.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol.	Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Višnja Šteko, dipl. ing.agr.-ur.kraj Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum. Jasmina Šargač, dipl. ing.biol.,univ.spec.oecol.
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	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Zoran Grgurić, dipl.ing.šum.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Jasmina Šargač, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecol.
3. Izrada programa zaštite okoliša	dr.sc.Tomi Haramina, dipl. ing.fiz. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum. Jasmina Šargač, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecol.
4. Izrada izvješća o stanju okoliša	dr.sc.Tomi Haramina, dipl. ing.fiz. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum. Jasmina Šargač, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecol.
5. Izrada elaborata o zaštiti okolišakoji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	dr.sc.Tomi Haramina, dipl. ing.fiz. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Zoran Grgurić, dipl. ing. šum.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Jasmina Šargač, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecol.
6. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum. Fanica Kljaković Gašpić, dipl. ing.biol. Sunčana Bilić, dipl. ing.agr.-ur.kraj. Andrijana Mihulja, dipl. ing.šum.



7. stupanj

7. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetnje opasnosti	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum. Višnja Šteko, dipl. ing.agr.-ur.kraj. Sunčana Bilić, dipl. ing.agr.-ur.kraj. Andrijana Mihulja, dipl. ing.šum.
8. Praćenje stanja okoliša	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Andrijana Mihulja, dipl. ing.šum. Jasmina Šargač, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecol. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Sunčana Bilić, dipl. ing.agr.-ur.kraj.
9. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.biol.	Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum. Fanica Kljaković Gašpić, dipl. ing.biol. Jasmina Šargač, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecol. Sunčana Bilić, dipl. ing.agr.-ur.kraj.
10. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.biol. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol. Sunčana Bilić, dipl. ing.agr.-ur.kraj. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Zoran Grgurić, dipl. ing. šum.	Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Jasmina Šargač, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecol.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/16-08/10
URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5
Zagreb, 3. studeni 2016.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, rješavajući povodom zahtjeva tvrtke OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, III. Bijenički ogranak 13, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja promjene sjedišta i naziva tvrtke u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/16-08/10; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 17. ožujka 2016.) temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je u tvrtki OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o. iz Zagreba, koja ima suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/16-08/10; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3) od 17. ožujka 2016. godine, nastupila promjena naziva i sjedišta tvrtke.
- II. Utvrđuje se da je novi naziv tvrtke ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., a adresa iz točke I. ove izreke nije III. Bijenički ogranak, Zagreb, već Fallerovo šetalište 22, Zagreb.
- III. Utvrđuje se da je u tvrtki iz točke I. izreke ovoga rješenja nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- IV. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

Obrazloženje

Tvrtka OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o. iz Zagreba podnijela je zahtjev za izmjenom podatka u rješenju (KLASA: UP/I 351-02/16-08/10; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3) izdanom po nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša i prirode 17. ožujka 2016., a vezano za promjenu naziva i sjedišta tvrtke kao i izmjene popisa zaposlenika.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenog voditelja, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Stranica 1 od 2



Slijedom naprijed navedenoga, utvrđeno je kao u točkama I., II., III. i IV. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/16-08/10; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 17. ožujka 2016.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

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, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

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 Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, 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.



DOSTAVITI:

1. ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., Fallerovo šetalište 22, Zagreb (**R! s povratnicom**)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje



POPIS

zaposlenika ovlaštenika: ZELENIA INFRASTRUKTURA d.o.o., Falerrovo šetalište 22, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva

KLASA: UP/I 351-02/16-08/10, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 17. ožujka 2016., mijenja se novim popisom priloženim uz rješenje Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/16-08/10, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-4 od 3. studenog 2016.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJAK
1. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Fanica Kljaković Gašpić, dipl.ing.biol. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj.	Jasmina Šargač, dipl. ing.biol., univ.spec.oecol. Nikolina Bakšić, dipl. ing.geol. Zoran Grgurić, dipl. ing.šum. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80

tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom

Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje

KLASA: UP/I 351-02/16-08/11

URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5

Zagreb, 9. veljače 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., III. Bijenički ogranak 13, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, adresi i nazivu ovlaštenika, temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je kod ovlaštenika OIKON ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., III. Bijenički ogranak 13, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz područja zaštite prirode u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz područja zaštite prirode (KLASA: UP/I 351-02/16-08/11; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 3. svibnja 2016.).
- II. Utvrđuje se da su kod ovlaštenika ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o. zaposleni stručnjaci Zoran Grgurić, mag.ing.silv., Nikolina Bakšić, mag.ing.geol. i Jasmina Šargač, mag.biol., univ.spec.oecol.
- III. Utvrđuje se da je novi naziv ovlaštenika ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., a adresa iz točke I. je Fallerovo šetalište 22.
- IV. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenju iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.

Obrazloženje

ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je zahtjev za promjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/16-08/11; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 3. svibnja 2016.) Ministarstva zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje, adresu i naziv ovlaštenika. Promjene se odnose na stručnjake kako je navedeno u točki II.

Stranica 1 od 2



U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do IV. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/16-08/11; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 3. svibnja 2016.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

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 Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna sukladno članku 32. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16), a u vezi s Tarifom br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 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, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).



DOSTAVITI:

1. **ZELENA INFRASTRUKTURA d.o.o., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, (R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za zaštitu prirode, ovdje
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Evidencija, ovdje



POPIS zaposlenika ovlaštenika: ZELENA INFRASTRUKTURA, Fallerovo šetalište 22, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/16-08/11, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 3. svibnja 2016. mijenja se novim popisom KLASA: UP/I 351-02/16-08/11, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5 od 9. veljače 2017.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>	<i>VODITELJICA STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>STRUČNJACI</i>
1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	Fanica Kljaković-Gašpić, dipl.ing.biol.	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Zoran Grgurić, mag.ing.silv. Jasmina Šargač, mag.biol., univ.spec.oecol. Nikolina Bakšić, mag.ing.geol.
2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	Fanica Kljaković-Gašpić, dipl.ing.biol.	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Zoran Grgurić, mag.ing.silv. Jasmina Šargač, mag.biol., univ.spec.oecol. Nikolina Bakšić, mag.ing.geol.
3. Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta	Fanica Kljaković-Gašpić, dipl.ing.biol.	dr.sc. Tomi Haramina, dipl.ing.fiz. Andrijana Mihulja, dipl.ing.šum. Sunčana Bilić, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Višnja Šteko, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Zoran Grgurić, mag.ing.silv. Jasmina Šargač, mag.biol., univ.spec.oecol. Nikolina Bakšić, mag.ing.geol.