



**POVEĆANJE
KAPACITETA
UZGAJALIŠTA BIJELE
RIBE DO 200 TONA
GODIŠNJE NA
PODRUČJU UVALE
MOVAR, OPĆINA
ROGOZNICA**





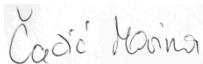






PROCJENA UTJECAJA
ZAHVATA NA OKOLIŠ

Studija o utjecaju na okoliš

Ne - tehnički sažetak

Zagreb, siječanj 2026.



ZAHVAT	POVEĆANJE KAPACITETA UZGAJALIŠTA BIJELE RIBE DO 200 TONA GODIŠNJE NA PODRUČJU UVALE MOVAR, OPĆINA ROGOZNICA
IZVRŠITELJ	Zelena infrastruktura d.o.o. Fallerovo šetalište 22, HR-10000 Zagreb
NARUČITELJ	MARINEX & CO, d.o.o.
BROJ PROJEKTA	U-217/22
VERZIJA	V2 Studija o utjecaju na okoliš - netehnički sažetak
DATUM	28.01.2026.
VODITELJICA STUDIJE	Fanica Vresnik, mag.biol. 
ČLANOVI STRUČNOG TIMA	Zelena infrastruktura d.o.o.
Stručni suradnici (zaposleni stručnjaci i voditelji stručnih poslova zaštite okoliša ovlaštenika)	Fanica Vresnik, mag.biol.  <ul style="list-style-type: none">• opis zahvata,• morska staništa• terenska istraživanja, zaštićena područja, ekološka mreža, stanje voda, program praćenja stanja
	Zoran Grgurić mag.ing.silv.CE  <ul style="list-style-type: none">• klimatske promjene• terenska istraživanja• grafički prilozi
	Mirjana Meštrić, mag. ing. prosp. arch.  <ul style="list-style-type: none">• prostorno planska dokumentacija
Ostali stručni suradnici	Marina Čačić, mag.ing.agr  <ul style="list-style-type: none">• stanovništvo, otpad
Zaposlenici ovlaštenika do 31.10.2025	Matea Petrović, mag. ing. prosp. arch.  <ul style="list-style-type: none">• kulturna baština• krajobrazna obilježja područja
	Sven Keglević, mag.ing.geol.  <ul style="list-style-type: none">• stanje vodnih tijela
	Vanjski suradnici
	Melita Burić, mag. phys. et geophys.  <ul style="list-style-type: none">• hidrodinamičko modeliranje
	Sanja Grgurić, mag. phys. et geophys.  <ul style="list-style-type: none">• hidrodinamičko modeliranje
	Dr. sc. Lav Bavčević <ul style="list-style-type: none">• Tehnologija uzgoja
KONTROLA KVALITETE	Prof. dr. sc. Oleg Antonić
DIREKTOR	Prof. dr. sc. Oleg Antonić  



SADRŽAJ

UVOD 8

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	10
1.1. Prikaz lokacije	10
1.1.1.1. Planirano stanje	12
1.1.2. Primjena europske politike vezane za akvakulturu	13
1.2. Opis glavnih obilježja tehnološkog procesa	13
1.2.1. Izbor vrste.....	13
1.2.1.1. Izbor vrste za procjenu utjecaja uzgoja bijele ribe na okoliš	14
1.2.2. Osnovni tehnološki procesi.....	15
1.2.2.1. Izlov konzumne ribe.....	16
1.2.3. Komponente postrojenja i kapaciteti.....	16
1.3. Temeljni tehnološki parametri za procjenu emisije u okoliš	17
1.3.1. Tehnološki parametri za procjenu utjecaja zahvata na okoliš	17
1.3.2. Procjena brojčanog stanja riba u kavezu.....	17
1.3.2.1. Prikaz tehnoloških pokazatelja za odabranu varijantu uzgoja.....	17
1.3.2.2. Prikaz tehnoloških pokazatelja za uzgoj u uvjetima povišene temperature mora	19
1.3.3. Osnovni tehnološki parametri izrade bilance materijala i energije	20
2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	21
2.1. Obrazloženja razloga odabira varijante zahvata	21
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	25
3.1. Šire područje smještaja zahvata	25
3.2. Stanje voda	27
3.2.1.1. Priobalna vodna tijela.....	27
3.2.1.2. Program praćenja stanja stupca morske vode	27
3.2.1.3. Program praćenja i stanje sedimenta	27
3.3. Analiza mjerenih morskih struja	28
3.4. Zaštićena područja	28
3.5. Ekološka mreža	29
3.6. Kulturna baština	29
3.7. Krajobrazna obilježja područja	29
3.8. Stanovništvo i gospodarske djelatnosti	29

3.9. Projekcija klimatskih promjena.....	29
3.10. Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata.....	30
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....	31
4.1. Utjecaj tijekom rada uzgajališta	31
4.1.1. Raspršenje i taloženje tvari s uzgajališta na morsko dno te koncentracija kisika pri dnu ..	31
4.1.2. Utjecaj na morska staništa.....	32
4.1.3. Priobalno vodno tijelo.....	32
4.1.4. Krajobraz.....	33
4.1.5. Stanovništvo i gospodarske djelatnosti	33
4.1.6. Pomorski promet.....	33
4.1.7. Utjecaj zahvata na klimu i podložnost zahvata klimatskim promjenama.....	33
4.1.8. Otpad	33
4.2. Skupni utjecaji.....	34
4.3. Opis potrebe za prirodnim resursima	34
4.4. Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja	34
4.5. Opis mogućih umanjenih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš	34
4.6. Kratki opis metoda predviđanja utjecaja koje su korištene u studji	34
4.7. Utjecaj uslijed iznenadnih događaja.....	35
4.8. Utjecaj nakon prestanka rada uzgajališta	35
4.9. Pregled prikaza utjecaja	35
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE I PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	36
5.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša.....	36
5.1.1. Mjere tijekom korištenja (rada uzgajališta).....	36
5.1.2. Mjere u slučaju izvanrednih događaja.....	37
5.1.3. Mjere nakon prestanka rada uzgajališta.....	37
5.2. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša.....	38
5.3. Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš	39

POPIS SKRAĆENICA

FAO - Food and Agriculture Organization

NN - Narodne novine

TOC - Total organic carbon (Ukupni organski ugljik)

TN - Total nitrogen (Ukupni dušik)

TP - Total phosphorus (Ukupni fosfor)

SCHISM - Semi-implicit Cross-scale Hydroscience Integrated System Model

ZZJZ - Zavod za javno zdravstvo



UVOD

Tvrtka Zelena infrastruktura d.o.o. iz Zagreba, izrađivač je Studije o utjecaju na okoliš (u daljnjem tekstu SUO) za zahvat *povećanja kapaciteta uzgajališta bijele ribe kapaciteta do 200 tona na području uvale Movar, Općina Rogoznica* (u daljnjem tekstu zahvat). Nositelj zahvata je tvrtka Marinex & CO d.o.o. iz Splita.

Prema čl. 7. Uredbe o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja (NN 37/14, 154/14, 30/21, 75/22, 61/23) "uzgoj ribe i drugih morskih organizama na udaljenosti do 300 m od obalne crte" predstavljaju zahvate u prostoru područnog (regionalnog) značaja koji se prema posebnim propisima koji uređuju gradnju ne smatraju građenjem.

Planirani zahvat nalazi se na PRILOGU I. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17): Popis zahvata za koje je obvezna procjena utjecaja zahvata na okoliš, pod točkom:

- 45. Morska uzgajališta: – uzgajališta bijele ribe u zaštićenom obalnom području mora (ZOP) godišnje proizvodnje veće od 100 t



Slika 1.1-1 Položaj planiranog zahvata u odnosu na zaštićeni obalni pojas

Planirani zahvat obuhvaća reorganizaciju i povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe kapaciteta do 200 t godišnje u uvali Movar. Postojeće uzgajalište će se, nakon izvedbe novog uzgajališta, ukloniti. Planiran je uzgoj bijele ribe: lubin (*Dicentrarchus labrax*) i komarča (*Sparus aurata*).

Planirani zahvat je, prema administrativno-teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske, planiran na području Šibensko-kninske županije te jedinice lokalne samouprave Općine Rogoznica, čiji teritorij je reguliran sljedećom prostorno-planskom dokumentacijom:



- Prostorni plan Šibensko-kninske županije (u daljnjem tekstu PP ŠKŽ) „Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije“ broj 11/02., 10/05.-uskl., 3/06., 5/08., 6/12.-pročišć. tekst, 4/13.-ispr., 2/14. i 4/17.
- Prostorni plan uređenja Općine Rogoznica (u daljnjem tekstu PPUO Rogoznica) "Službeni vjesnik Općine Rogoznica", broj 03/18.

S obzirom na to da se planirani zahvat nalazi u blizini ekološke mreže, nositelj zahvata je prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) obvezan provesti i prethodnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Prema članku 27., za zahvate za koje je propisana obaveza procjene utjecaja zahvata na okoliš, prethodna ocjena se provodi prije pokretanja postupka procjene utjecaja na okoliš.

Tijekom izrade Studije o utjecaju na okoliš za planirani zahvat, ishoda je sljedeća dokumentacija:

- potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planovima (prilog 8. 1.),
- rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike) (prilog 8. 2.)

Ovlaštenik za izradu Studije za planirani zahvat je poduzeće Zelena infrastruktura d.o.o. iz Zagreba (Prilog 8.3. Preslika izvotka iz sudskog registra trgovačkog suda) koja posjeduje Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike o suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode i okoliša (Prilog 8.4.).

Podaci o nositelju zahvata:

Nositelj zahvata je MARINEX & CO, d.o.o.

Naziv: MARINEX & CO, d.o.o.

Sjedište: Stinice 12, Split

OIB: 26321021985

Odgovorna osoba: Josip Vidović



1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. Prikaz lokacije

Uvala Movar svojim prirodnim smještajem zaštićena je od utjecaja vjetrova i valova iz svih smjerova osim zapadnih, dakle utjecaju vjetrova i valova iz W, pri čemu treba napomenuti da je uvala djelomično otvorena prema pučini, s prirodnom zaštitom koju pruža otok Smokvica Vela. Kopno koje se proteže uz ribogojilište, prirodna je obalna crta, kojom se proteže uski kameniti pojas oštrijeg pokosa. Prema unutrašnjosti kopna razvijeni su pojasi niskog raslinja makije i manjih površina visokog raslinja.

Na uzgajalištu je predviđen uzgoj bijele ribe: lubina (*Dicentrarchus labrax*) i komarče (*Sparus aurata*), godišnje proizvodnje do 200 tona godišnje.

Uzgajalište bijele ribe je smješteno u središnjem dijelu uvale. Dubine na ulazu uvale su 45.0 m, te se prilazom prema dnu uvale dubina smanjuje. Dubine na mjestu ribogojilišta kreću se od 25.0 m do 35.0 m. Dno je podmorska stijena prekrivena naslagom mulja-pijeska prosječne debljine 20 cm, te je kao takvo pogodno za sidrenje. Lokacija ima povoljna obilježja za razvoj marikulture: dobru zaštićenost od snažnijih valova i vjetrova i dobru komunikaciju sa otvorenim morem.

Postojeće uzgajalište se planira ukolniti nakon postavljanja novog uzgajališta.

Ugovorom o koncesiji na pomorskom dobru između Šibensko-kninske županije i trgovačkog društva Marinex & Co Split d.o.o. te trgovačkog društva Friškina d.o.o. Split, dano je ovlaštenje za gospodarsko korištenje pomorskog dobra i postavljanje naprava za kontrolirani uzgoj ribe na lokalitetu uvala Movar k.o. Sevid.

Lokacijskom dozvolom Klasa: UP/I-350-05/17-01/000025; Urbroj: 2182/1-16/3-17-0007 od 12.12.2017.g. obuhvat područja-pomorskog dobra za uzgoj ribe obuhvaća morski akvatorij površine 12.360,0 m² kapaciteta 100 t/godišnje.

Ukupna površina uzgajališta ribe na novoj lokaciji, koja je predmet ove Studije, iznosi 24.403 m², kapaciteta do 200 t/godišnje.

UZGAJALIŠTE RIBE je postavljeno na površini kao jedno polje približno trapezastog oblika sa dvije dulje stranice od 181,50 m i 151,50 m, a kraće kao izlomljene linije ukupne duljine 61,50+80,91=142,41 m i 61,54+80,89=142,43, duljih strana u približnom smjeru sjeveroistokjugozapad.

BROJ TOČKE	E	N
1	456153.54	4819050.51
2	456241.65	4819209.19
3	456295.45	4819179.31
4	456357.69	48819127.58
5	456284.09	4818995.16
6	456207.3	4819020.65



Detaljan smještaj uzgojnih instalacija određen je, prema kriterijima iz važeće prostorno-planske dokumentacije, na sljedeći način:

- instalacija za uzgoj je udaljena od kopna minimalno 56,04 m ($> 15,0$ m),
- plivajući kavezi za uzgoj ribe se postavljaju u područjima gdje je dubina mora minimalno 16 m ($> 15,0$ m),
- obalu je potrebno sačuvati u izvornom obliku te se ne dozvoljava nikakva gradnja,
- uzgojne instalacije su međusobno oblikovno usklađene sa grupiranjem one istih veličina,
- uzgojne instalacije nisu na plovnom putu ili drugom području s ograničenjem korištenja, niti u koliziji s drugim namjenama u prostoru.

U moru će se nalaziti plutajuće kavezne konstrukcije-

- dvanaest okruglih plutajućih kaveza promjera 16 metara te dvanaest okruglih plutajućih kaveza promjera 12 metara različite namjene.

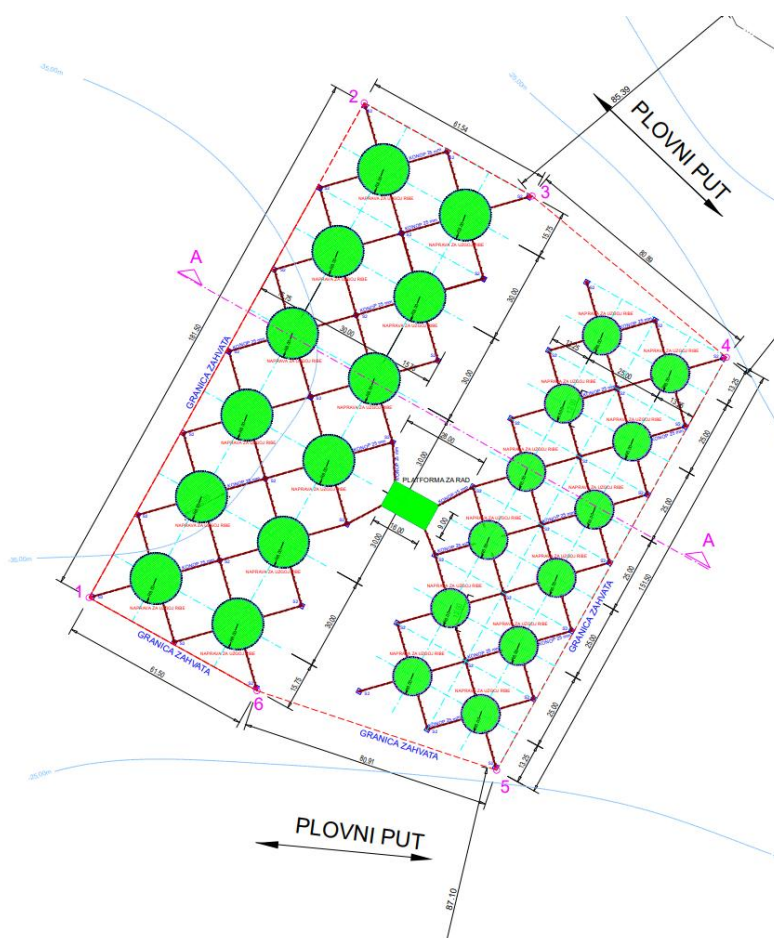
Plivajuća konstrukcija okruglog oblika izgrađena je od polietilenskih cijevi velike gustoće PEHD. Na ove plivajuće konstrukcije ovješene su mreže u kojima se vrši uzgoj ribe. Kavezi su usidreni pomoću sidrenih betonskih blokova i konopa.

Prilikom premještanja uzgajališta na novu lokaciju potrebno je poduzeti mjere da ne dođe do prekida proizvodnje, odnosno potrebno je omogućiti premještanje uzgajališta (što uključuje izradu lokacijske dozvole i dodjelu nove koncesije za korištenje pomorskog dobra na novoj lokaciji).

Uzgajalište ribe će biti označeno kako dnevnim, tako i noćnim oznakama sigurnosti plovidbe i to plutačama sukladno suglasnosti nadležne Lučke kapetanije.



Slika 1.1-1 Situacija uzgajališta bijele ribe na DOF-u (izvor: Idejno rješenje „Uzgajalište ribe kapaciteta do 200 tona u području uvale Movar, Općina Rogoznica“, Kozina projekti d.o.o., listopad 2025)



Slika 1.1-2 Situacija radova na postavljanju uzgajališta ribe (izvor: Idejno rješenje „Uzgajalište ribe kapaciteta do 200 tona u području uvala Movar, Općina Rogoznica“, Kozina projekti d.o.o., listopad 2025)

1.1.1.1. Planirano stanje

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 uzgoja bijele ribe u 24 kaveza u uvali Movar. Prema idejnom projektu uzgajalište bi činile dvije flote kaveza, jedna flota od 12 kaveza Ø 12 m i jedna flota kaveza Ø 16 m. Analizira se mogućnost korištenja raspoloživog uzgojnog volumena od 37 200 m³. 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 uzgajano organizma, nasadnoj veličini ribe u kaveze ciljanoj prodajnoj veličini uzgajanih riba i o dinamici izlova za prodaju.

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. Nadalje je uzet u obzir i kriteriji Zajedničke ribarstvene politike EU koja potiče što veće iskorištenje postojećih lokacija ili zona određenih za akvakulturu.



Za prikaz u ovoj studiji prikazana je odabrana varijanta korištenja planiranih uzgojnih volumena. U skladu s raspoloživim volumenima uz nasade i izlove tijekom uzgoja radi održavanje gustoće nasada ispod 12 kg/m^3 ostvaren je teoretski godišnji kapacitet od 200 tona prodane bijele ribe.

1.1.2. Primjena europske politike vezane za akvakulturu

Povećanje proizvodnje u akvakulturi jedna je od temeljnih odrednica Zajedničke ribarstvene politike Europske unije. Najveći dio proizvodnje u morskoj akvakulturi se odvija u obalnom pojasu. Obalni pojas je općenito pod pritiskom raznih gospodarskih aktivnosti. Osim gospodarskih aktivnosti u užem smislu, sve je veći interes stanovnika za naseljavanje tih područja kao i za njihovo korištenje za rekreaciju i odmor. U uvjetima kompeticije potencijalnih ili/i postojećih korisnika u obalnom području vrlo je teško pronaći odgovarajuće površine za akvakulturu koje imaju i druge potrebne uvjete za postizanje konkurentne proizvodnje.

1.2. Opis glavnih obilježja tehnološkog procesa

Marikultura je djelatnost uzgoja morskih organizama koju se, u užem smislu, najčešće dijeli na uzgoj školjkaša i na uzgoj riba. Uzgoj riba se provodi na kopnu u bazenima, s manjim ili većim stupnjem recirkulacije ili na moru gdje se primjenjuje tehnologija kaveznog uzgoja. Uzgoj vrsta s potpunom kontrolom razvojnog ciklusa, od matica i mlađi do konzumne ribe, te do proizvodnje mlađi je vezana za tehnologiju uzgoja u recirkulaciji, a nakon toga može uslijediti uzgoj u bazenima ili uzgoj u kavezima. Tehnologija kaveznog uzgoja riba u Sredozemlju pretežno obuhvaća dvije uzgojne tehnologije:

1. Uzgoj riba u kavezima temeljen na ulovu uz hranidbu svježom ribom koji se primjenjuje u uzgoju atlantske plavoperajne tune (*Tunnus tynus*)
2. Uzgoj riba u kavezima koji obuhvaća vrste s potpuno zatvorenim uzgojnim ciklusom proizvodnje, uz hranidbu sa suhom peletiranom hranom.

Prvi tip uzgoja nazivamo još i kavezni uzgoj „krupne plave ribe“ ili „uzgoj tuna“, a takvoj podjeli drugi tip nazivamo „kavezni uzgoj bijele ribe“.

Tehnologija kaveznog uzgoja bijele ribe u Sredozemlju se uglavnom primjenjuje za uzgoj lubina (brancin, agač, dut, smudut) (*Dicentrachus labrax*) i komarče (podlanice, orade, ovrate, zlatulje) (*Sparus aurata*). Osim ove dvije dominantne vrste bilježi se i porast uzgoja hame (*Argyrosomus regius*) dok su ostale vrste iz porodica: Moronidae, Sparidae, Serranidae, Sciaenidae, povremeno prisutne u manjim uzgojnim ili u eksperimentalnim količinama.

1.2.1. Izbor vrste

Lubin i komarča čine preko 90% kaveznog uzgoja bijele ribe u Sredozemlju. Navedene vrste također prevladavaju i na uzgajalištima investitora. Izbor prevladavajuće vrste ovisi prilikama na tržištu. Tako je primjerice globalna proizvodnja lubina 2008. godine iznosila 115 000 tona, a komarče 129 000 tona, dok je u 2016. godini uzgojeno 191 000 tona lubina i 186 000 tona komarče (STECF -18-19, 2018.).

Pod pojmom procjene zahvata kaveznog uzgoja bijele ribe na okoliš podrazumijeva se mogućnost uzgoja više vrsta odvojeno ili istovremeno. U ovoj studiji, temeljem pristupa iz predostrožnosti (opreza) analizira se utjecaj uzgoja vrste s najvećim utjecajem na okoliš. Na taj način pokriva se i prihvatljivost utjecaja na okoliš uzgoja vrsta s manjim utjecajem na okoliš, što dozvoljava investitoru uzgoj proizvoljnog omjera količina uzgajanih 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 prehranbene 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 priobalna, najčešće pjeskovita 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 (stajaćicama i potegačama), parangalom i alatima za sportski ribolov. Prema podacima za 2004. g. u Sredozemlju se lovi oko 7 300 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,
- Min Lt50 5 °C,
- Min zasićenje kisikom u uzgoju 70 %.

1.2.1.1. Izbor vrste za procjenu utjecaja uzgoja bijele ribe na okoliš

Tijekom zadnjih nekoliko desetljeća, brojni autori su proučavali utjecaj kaveznog uzgoja lubina i komarče na okoliš (npr IUCN, 2007; Morata i sur., 2013; Brigolin i sur., 2010; Garcia i sur., 2016.) Brigolin i sur. (2014.) procjenjuju flukseve emitiranih tvari s uzgajališta komarče i lubina u morski okoliš. Rezultati procjene obuhvaćaju emisiju otopljenih tvari u vodeni stupac i emisiju čestica na morsko dno. Utjecaj kaveznog uzgoja ribe na vodeni stupac, zbog velikog razrjeđenja, ne predstavlja ograničavajući faktor u procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Pitta i sur., 2009), dok utjecaj kaveznog uzgoja ribe na morsko dno u području zahvata, ima mjerljiv utjecaj. Zato se u procjenama kaveznog uzgoja ribe na okoliš kao glavni indikator koristi procjena utjecaja taloženja organske tvari na dno u području zahvata (Morata i sur., 2013). Usporedba procijenjene emisije čestica organskog ugljika (TOC) komarče i lubina (Brigolin i sur., 2014.) ukazuje na značajno veću emisiju kod komarče (375 kg TOC/toni ribe) nego kod lubina (329 kg TOC/toni ribe). Jednaki odnos između ovih vrsta vrijedi i za emisiju fosfora i dušika u česticama. Pored toga komarča ima kraći

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



uzgojni ciklus od nasada do konzumne veličine (Rad, 2007) što daje mogućnost uzgoja veće biomase u istom vremenu. Procjena kaveznog uzgoja bijele ribe na uzgojnom modelu komarče nije samo rezultat analize znanstvene i stručne literature već je takav pristup bio obrazložen i primijenjen u studijama koje su do sada korištene u postupcima procjene zahvata kaveznog uzgoja bijele ribe na okoliš u Republici Hrvatskoj. Navedeni podaci ukazuju da se procjenom utjecaja kaveznog uzgoja komarče pokriva i mogući utjecaj opće kategorija bijele ribe. Zato je i u ovoj studiji, procjena utjecaja kaveznog uzgoja bijele ribe na okoliš, napravljena na temelju uzgojnog modela za komarču.

1.2.2. Osnovni tehnološki procesi

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 konzuma traje 16 do 24 mjeseca, ali se uzgoj konzumne ribe odvija i dalje, do izlova za prodaju.

Kavezni uzgoj bijele ribe se temelji 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 konzumne 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.

Mlađ lubina i komarče se u kaveze najčešće nasadije 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 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 do 14 mm, u kojemu ostaje do mase od oko 150 grama, koju postiže početkom ljeta druge uzgojne godine. Tada se prebacuje u kaveze oka promjera od 16 do 24 mm, gdje ostaje do izlova za prodaju. Konzumnu veličinu (od 300 do 400 g) postiže u drugoj uzgojnoj godini. Trajanje uzgoja nakon toga ovisi o dinamici izlova za prodaju. Kontinuitet ponude na tržištu, najčešće određuje trajanje uzgojnog ciklusa pa se tada uzgoj jedne generacije protegne na period 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. 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, 2014) 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



1.2.2.1. Izlov konzumne ribe

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, poleđuje i pakira na palete. Podnositelj inicijative je opremljen prostorijama koje su posebno registrirane, prema veterinarskim propisima, u nadležnim institucijama.

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 tehnološkom modelima iznosi 200 t.

1.2.3. Komponente postrojenja i kapaciteti

Za potrebe rada uzgajališta i smještaj radnika koristi se postojeći objekti u uvali Movar. Tvrtka trenutno zapošljava 6 djelatnika na predmetnoj lokaciji. Za hranjenje ribe i rad na uzgajalištima na raspolaganju je 2 plovila (radni katamaran i pomoćna brodica).

Izlovljena riba prevozi se Dugopolje, gdje se nalazi sortirnica, hladnjača, proizvodnja leda te skladište hrane. Prijevoz ribe obavlja se 2-3 puta tjedno, te se frekvencija odvoza neće povećanjem kapaciteta mijenjati.



1.3. Temeljni tehnološki parametri za procjenu emisije u okoliš

1.3.1. Tehnološki parametri za procjenu utjecaja zahvata na okoliš

Za procjenu proizvodnog kapaciteta uzgajališta, određenog uzgojnog volumena i određenog broja uzgojnih jedinica (kaveza), presudno je znanje o brzini rasta uzgajanih vrsta. Razlog tome je što brzina rasta organizama određuje vrijeme njihovog uzgoja od nasada do izlova, što neposredno određuje i potreban broj kaveza za proizvodnju jedne generacije. Utvrđivanje proizvodnog kapaciteta uzgajališta prema kriteriju godišnje količine izlova za prodaju, prema utvrđenom zootehničkom obrascu, određuje ujedno i broj kaveza koji je potreban za uzgoj jedne generacije. Varijacije navedenog načela su moguće kombiniranjem više nasadnih lotova iste generacije. Cilj ove studije je procijeniti utjecaj proizvodnje bijele ribe na okoliš i prirodu, a planirana proizvodnja u trogodišnjem (kalendarskom) proizvodnom ciklusu se može dostići s nasadom jednog lota u travnju uz izlove konzumne ribe za prodaju već od kolovoza u drugoj kalendarskoj godini uzgoja.

U tehnološkom smislu, na lokacijama stabilne slanosti i poznatog temperaturnog režima, brzina rasta bijele ribe određena je:

- temperaturom okoliša
- kvalitetom hrane
- genetskim svojstvima uzgajanih riba,

1.3.2. Procjena brojčanog stanja riba u kavezu

Broj riba u kavezu se smanjuje tijekom uzgoja zbog uginuća. Osim toga nisu rijetki i nepobrojani gubici koji nastaju zbog bijega i predacije, naročito ribojednih ptica. Očekivano preživljavanje od nasada do izlova je $\approx 80\%$. Riba je osjetljivija što je manja pa su i gubici najveći na početku uzgoja i postupno se smanjuju do izlova. Za procjenu stanja uzeto je tjedno smanjenje broja riba koje uzima u obzir veličinu ribe i temperaturu mora:

- 1% od 5-20 grama;
- 0,4% od 20-70 grama;
- 0,2% od 70-120 grama;
- 0,1 % od 120 grama do početka izlova

Smanjenje broja riba zbog izlova, na uzgajalištu se odvija tijekom cijele kalendarske godine. U drugoj kalendarskoj godini i na početku treće kalendarske godine seprovodi izlov radi prodaje i radi smanjenja uzgojne gustoće. Kad uzgojna gustoća dostigne 11-11-12 kg/m³ izlovljavaju se kavezi dok gustoća u njima ne padne na približno 6 kg/m³. U trećoj kalendarskoj godini se ostvaruje prirsat na preostaloj ribi i tada se postupno izlovljavaju svi kavezi jedne nasadne generacije.

1.3.2.1. Prikaz tehnoloških pokazatelja za odabranu varijantu uzgoja

Da bi se postigla proizvodnja od 200 tona bijele ribe godišnje u 12 kaveza \varnothing 12 m +12 kaveza \varnothing 16 m uz preživljavanje od 80%, u trogodišnjem ciklusu, za nasad jedne generacije se može koristiti 4 kaveza \varnothing 12 m + 4 kaveza \varnothing 16 m. U kaveze \varnothing 12 m je potrebno nasaditi 40 000 komada mlađi, a u kaveze \varnothing 16 m je potrebno nasaditi 80 000 komada mlađi što čini ukupni nasad od 480 000 komada mlađi.

U kontekstu ove studije dvije flote kaveza (12 kaveza \varnothing 12 m +12 kaveza \varnothing 16 m) čine jednu tehnološku cjelinu u kojoj se uzgaja bijela riba, od nasada mlađi do izlova za prodaju.

**Napomena:**

U pristupanju iz opreza, koji je pravna stečevina EU (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A132042>) treba imati u vidu zastoj u prodaji ribe iz velikih kaveza koji bi usporio pražnjenje manjih kaveza što bi dovelo do prekoračenja ciljanih gustoća i opstrukciju nasada nove mladi. S obzirom da su svi scenariji izgledni i da su se događali u prošlosti, treba imati rezervu u koja može apsorbirati odstupanja od plana proizvodnje. To je posebno važno ako se teži visokim ekološkim kriterijima uzgoja koji obuhvaćaju i norme dobrobiti životinja (Trot i sur., 2011) te publikaciji vezanoj za preporuke u proizvodnji bijele ribe (<https://www.compassioninfoodbusiness.com/media/7436994/improving-the-welfare-of-sea-bream-and-european-sea-bass-at-slaughter.pdf>). Moguće je navedene probleme prevladati odlaganjem nasada, ili sa smanjenim godišnjim nasadom mladi.

Parametri uzgoj za procjenu emisije:

- nasad mladi:

- ukupni nasad mladi = 480 00 komada mladi se nasađuje u 4 kaveza Ø 12 m (od ukupno 12 kaveza) i u 4 kaveza Ø 16 m (od ukupno 12 kaveza)

- nasad po kavezu - Ø 12 m ≈ 40 000 komada mladi po kavezu; Ø 16 m ≈ 80 000 komada mladi po kavezu

- prosječna nasadna masa mladi + 5 g

- Uzgoj u kavezima od nasada do izlova

- preživljavanje ≈ 80 %

- Godišnja količina uginule ribe do 5000 kg goišnje

- prosječna masa na izlovu + 500 g

- izlovljeno na kraju ciklusa ≈ 200 t

- početak ciklusa proljeće (travanj)

- izlovi druga i treća kalendarska godina uzgoja rujan-rujan

- trajanje uzgoja ≈ 100 -120 tjedana

• Utrošak hrane

- utrošeno hrane po uzgojnom ciklusu 420 t

- I.K. (Indeks Konverzije) = 2,1 (kg hrane/kg prodane ribe),

• Uvjeti držanja - pretpostavka

- ukupan broj kaveza 12 kaveza Ø12 m; 12 kaveza Ø16 m;

- dubina mreža (do utega) = 10 m;

- mrežni teg oko = 8-24 mm

- uzgojni volumen po kavezu cca kavez Ø 12 m = 1100 m³; Ø16 m = 2000 m³;

- uzgojni volumen (ukupno) 37 200 m³

- maksimalna gustoća po uzgojnom vol. do 12 kg m³

- maksimalni obraštaj po metru dužnom cijevi kaveza iznosi cca 10 kg (nakon toga sam otpada)

- obraštaj po metru dužnom konopa 40-48 mm do cca 7 kg



Pravovremenim uklanjanjem obraštaja značajno se mogu smanjiti količine obraštajnih organizama.

- **Preventivne veterinarske mjere u uzgoju**

- održavanje zoohigijene (dezinfekcija opreme i alata na kopnu izvan mjesta zahvata)
- praćenje zdravstvenog stanja uzgajanih organizama od ovlaštenih institucija.

1.3.2.2. Prikaz tehnoloških pokazatelja za uzgoj u uvjetima povišene temperature mora

Imajući u vidu klimatske promjene i trend rasta temperature mora napravljena je modifikacija tehnologije uzgoja na način da se očuva godišnja proizvodnja (prodaja) na razini od 200 tona. Za ovu varijantu je pretpostavljeno linearno povećanje temperature kroz godinu od 0.6 °C. Posljedica povećanja temperature je brži prirast i promjenjena dinamika izlova ribe radi kontrole uzgojne gustoće u kavezima. Osnovni dizajn uzgajališta i tehnološka koncepcija ostaju jednaki samo dolazi do promjena u veličini nasada, prirastu i dinamici izlova. Cilj ove analize je utvrditi okvir za uzgoj u zadanom okviru u promijenjenim uvjetima uzgojnog ambijenta.

Parametri uzgoj za procjenu emisije:

- nasad mlađi:
 - ukupni nasad mlađi = 420 00 komada mlađi se nasađuje u 4 kaveza Ø 12 m (od ukupno 12 kaveza) i u 4 kaveza Ø 16 m (od ukupno 12 kaveza)
 - nasad po kavezu - Ø 12 m ≈ 35 000 komada mlađi po kavezu; Ø 16 m ≈ 70 0000 komada mlađi po kavezu
 - prosječna nasadna masa mlađi + 5 g
- Uzgoj u kavezima od nasada do izlova
 - preživljavanje ≈80 %
 - Godišnja količina uginule ribe do 5100 kg godišnje
 - prosječna masa na izlovu + 600 g
 - izlovljeno na kraju ciklusa ≈200 t
 - početak ciklusa proljeće (travanj)
 - izlovi druga i treća kalendarska godina uzgoja rujan-rujan
 - trajanje uzgoja ≈ 100 -120 tjedana

- **Utrošak hrane**

- utrošeno hrane po uzgojnom ciklusu 416 t
- I.K. (Indeks Konverzije) = 2,08 (kg hrane/kg prodane ribe),

- **Uvjeti držanja - pretpostavka**

- ukupan broj kaveza 12 kaveza Ø12 m; 12 kaveza Ø16 m;
- dubina mreža (do utega) = 10 m;
- mrežni teg oko = 8-24 mm
- uzgojni volumen po kavezu cca kavez Ø 12 m =1100 m³; Ø16 m = 2000 m³;
- uzgojni volumen (ukupno) 37 200 m³
- maksimalna gustoća po uzgojnom vol. do 12 kg m³



- održavanje zoohigijene (dezinfekcija opreme i alata na kopnu izvan mjesta zahvata)
- praćenje zdravstvenog stanja uzgajanih organizama od ovlaštenih institucija.

1.3.3. 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 CO₂, H₂O, NH 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 (poglavlje 1.4.).

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.



2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

2.1. Obrazloženja razloga odabira varijante zahvata

Polazište za odabir tehnološkog rješenja uzgoja, su:

- Prostorno planska ograničenja
- Smještaj lokacije zahvata u skladu s integriranim interesima lokalne zajednice
- Godišnja proizvodnja od 200 tona uzgojene ribe godišnje
- Broj i veličina kaveza koji udovoljavaju ekonomskoj održivosti uzgajališta navede godišnje proizvodnje

S obzirom na gore navedena ograničenja i iskustva u uzgoju podnositelja inicijative na postojećoj lokaciji varijantna rješenja s većom godišnjom proizvodnjom nisu razmatrani u kontekstu PUO. Varijantna rješenja s manjom godišnjom proizvodnjom od 200 tona su bili opcija u slučaju procjene neprihvatljivog utjecaja okoliš. Kako je PUO za predloženi kapacitet uzgoja dala procjenu prihvatljivog utjecaja zahvata na okoliš, nije bilo potrebno razmatrati varijante s manjom godišnjom proizvodnjom.

U zadanom okviru tehnološke varijante su svedene na upravljanje ulaznim parametrima uzgoja (nasad mladi, hranidba i dinamika izlova uzgojene ribe. Kavezni uzgoj se odvija u uvjetima prirodnih varijacija okolišnih parametara. U uvjetima stabilnog saliniteta i predvidljivog cirkadijanog ritma glavni okolišni parametar koji utječe na dinamiku uzgoja je temperatura mora. To se prvenstveno odnosi na intenzitet metabolizma riba koji rezultira proporcionalnim promjenama brzine rasta, emisija tvari u okoliš i promjenama u potrošnji otopljenog kisika.

Tehnološki dizajn uzgoj se najčešće izrađuje za prosječne parametre okoliša koji se procjenjuju statističkom obradom prikupljenih podataka kroz duži vremenski period, pa su tako određeni i tehnološki parametri uzgoja za prvu (I) varijantu uzgoja. Ova „klasična“ tehnološka varijanta je bila uobičajena za PUO zahvata kaveznih uzgajališta ribe.

S obzirom na posljedice klimatskih promjena koje rezultiraju rastom temperature mora u ovoj SUO je uvedeno razmatranje adaptivnog upravljanja s ulaznim tehnološkim parametrima kako bi se očuvalo ograničene godišnje proizvodnje i pri tome ostalo u okvirima procijenjenog utjecaja zahvata ne okoliš. U tom smislu je napravljeno varijantno rješenje za adaptivno upravljanje koje je vrednovano kroz primjer linearnog povećanja temperature mora za 0,6 °C³.

V1 varijanta je definirana sa zadanim tehnološkim postavkama tako da varijantno rješenje uzima u obzir nepromijenjene okolišne uvijete. Ukupna tonaža je 200 t/a, a količina nasada je I=480 000 komada mladi.

V2 je varijantno rješenje za adaptivno upravljanje tehnologijom uzgoja u uvjetima očekivanog povećanja temperature mora, uzimajući u obzir produktivnost, ekonomičnost i utjecaj uzgoja na okoliš. Upravljanje tehnologijom uzgoja prema postavljenim ciljevima, u promijenjenim uvjetima okoliša, se može postići promjenom količine nasada (420 000 komada mladi), prilagođenom dinamikom hranidbe uz smanjenje trajanja uzgojnog ciklusa (Tablica 2.1-1)..

³ Projekcije porasta temperature s obzirom na buduće klimatske scenarije za Jadran preuzete su iz Interreg projekta RESPONSE. Prema rezultatima klimatskih simulacija u okviru projekta uzeto je linerano povećanje temperature mora od 0,6 °C te je predviđeni rast ribe u promijenjenim okolišnim uvjetima.



V3 varijanta je dodatno prilagođena uzgojna varijanta V2, koja je prostorno izmještena uzimajući u obzir postojeće propise iz sektora akvakulture, a u skladu s preporukama Savjetodavno – stručnog povjerenstva na 1. sjednici. Rezultat je pomicanje površine zahvata u dublji dio uvale (Slika 2.1-1) .

Pregled utjecaja opisanih varijanti je prikazan u tablici koja slijedi:

Tablica 2.1-1 Razlike ulaznih i izlaznih procijenjenih pokazatelja uzgoja između I i II varijante uzgoja

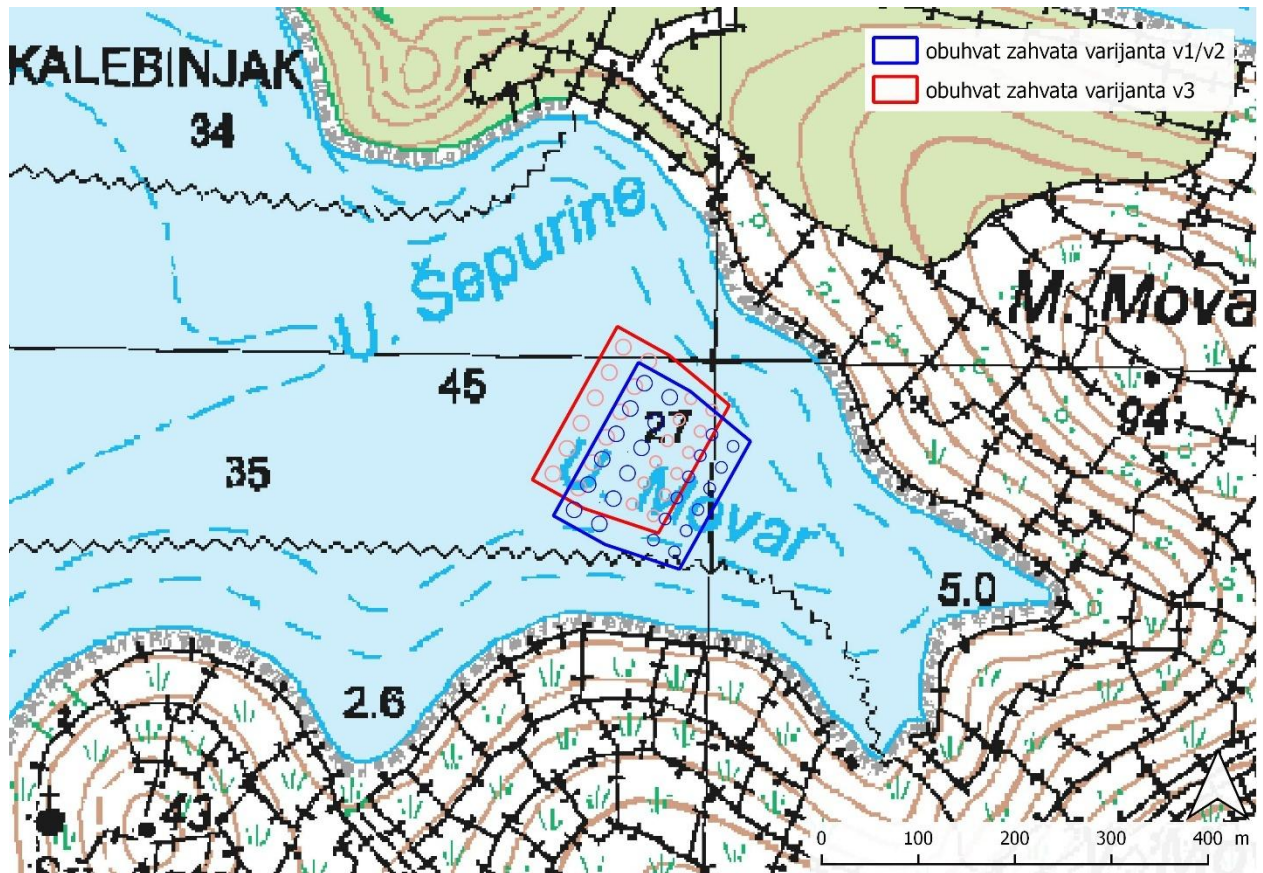
PROCIJENJENI POKAZATELJI UTJECAJA UZGOJA NA OKOLIŠ	VARIJANTA I	VARIJANTA II	RAZLIKA VAR. II U ODNOSU NA VAR. I
	Prosječne temperature mora	Linearno povećanje temperature mora 0,6°C	+0,6 °C
Početni nasad ribe	480 000 komada	420 000 komada	-12,5%
Emisija org. ugljika [t]	3,98	4,07	+2,26 %
Dotok ugljika (najgori tjedan) gC/m ² /dan	19,63	20	+1,89 %
Površina na kojoj je c(O ₂)=0 mgO ₂ /l [m ²]	2.887	2.960	+2,53 %

Tablica 2.1-1 Pregled utjecaja tehnoloških varijanti

	V1	V2	V3
PREGLED UTJECAJA			
Upravlјivost emisijama	Smanjenja upravlјivost u uvjetima povećanja temperature mora	Bolja upravlјivost - ovisi o točnosti procjene očekivanog porasta temperature mora	Bolja upravlјivost - ovisi o točnosti procjene očekivanog porasta temperature mora
priobalne vode	Organsko opterećenje stupca morske vode i sedimenta u pličem uvale	Organsko opterećenje stupca morske vode i sedimenta u pličem uvale	Organsko opterećenje stupca morske vode i sedimenta prebačeno u dublje dijelove uvale
morska staništa	Kavezi smješteni blizu morske cvjetnice posidonije	Kavezi smješteni blizu morske cvjetnice posidonije	Izmicanjem uzgajališta u dublje dijelove uvale kavezi su dodatno odmaknuti od morske cvjetnice posidonije
morski sediment	Organsko opterećenje u pličem dijelu uvale	Organsko opterećenje u pličem dijelu uvale	Organsko opterećenje prebačeno u dublje dijelove uvale



	V1	V2	V3
	PREGLED UTJECAJA		
ekološka mreža	nema utjecaja	nema utjecaja	nema utjecaja
zaštićena područja	nema utjecaja	nema utjecaja	nema utjecaja
kulturna baština	nema utjecaja	nema utjecaja	nema utjecaja
krajobraz	nema utjecaja	nema utjecaja	nema utjecaja
stanovništvo i gospodarske djelatnosti	nema utjecaja	nema utjecaja	nema utjecaja
pomorski promet	nema utjecaja	nema utjecaja	nema utjecaja
klima	nema utjecaja	nema utjecaja	nema utjecaja
otpad	Uz pridržavanje mjera zaštite su ublaženi te samim tim smanjeni na prihvatljivu mjeru.	Uz pridržavanje mjera zaštite su ublaženi te samim tim smanjeni na prihvatljivu mjeru.	Uz pridržavanje mjera zaštite su ublaženi te samim tim smanjeni na prihvatljivu mjeru.



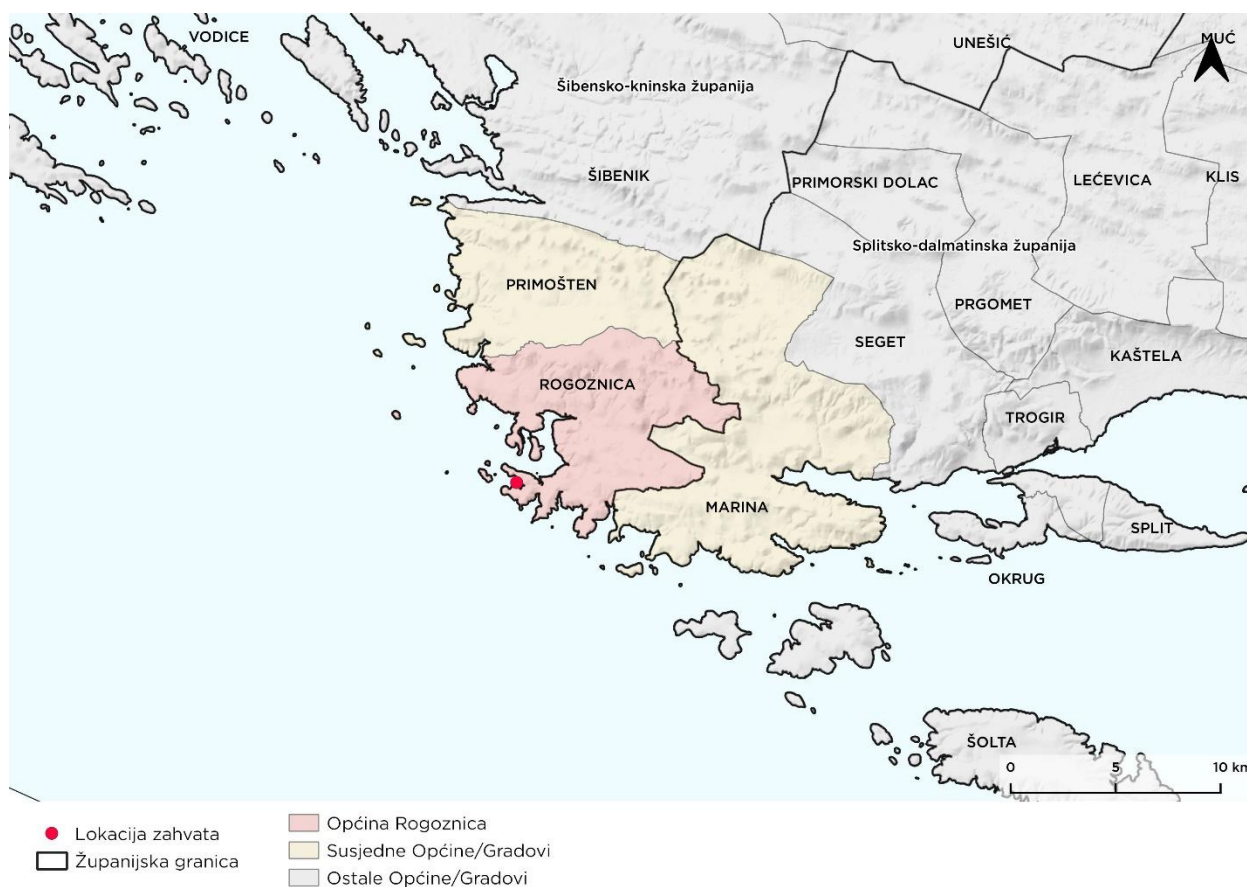
Slika 2.1-1 Prostorni prikaz analiziranih varijanti



3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. Šire područje smještaja zahvata

Prema administrativno-teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske, planirani zahvat nalazi se na području Šibensko-kninske županije, unutar područja jedinice lokalne samouprave Općine Rogoznica.

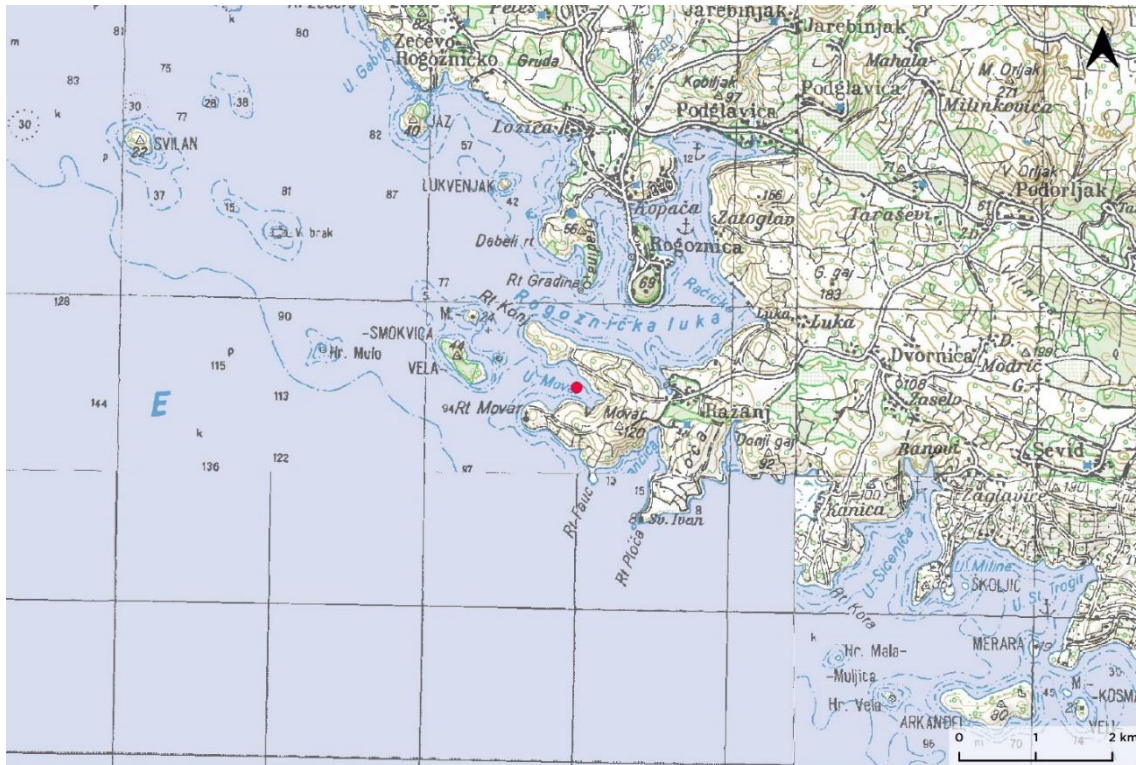


Slika 3.1-1 Područje zahvata u odnosu na granice administrativnih jedinica lokalne samouprave

Područje zahvata regulirano je sljedećim dokumentima prostornog uređenja:

- Prostorni plan Šibensko-kninske županije (u daljnjem tekstu PP ŠKŽ)
„Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije“ broj 11/02., 10/05.-uskl., 3/06., 5/08., 6/12.-pročišć. tekst, 4/13.-ispr., 2/14. i 4/17.
- Prostorni plan uređenja Općine Rogoznica (u daljnjem tekstu PPUO Rogoznica)
"Službeni vjesnik Općine Rogoznica", broj 03/18.

U nastavku su dani izvodi iz provedbenih odredbi i grafičkih priloga navedenih dokumenata prostornog uređenja, relevantni za provedbu predmetnog zahvata.



● Lokacija zahvata

Slika 3.1-2 Šire područje zahvata



▭ Granica zahvata ○ Uzgojni kavez

Slika 3.1-3 Uže područje zahvata



3.2. Stanje voda

Podaci o stanju vodnih tijela na širem području zahvata dobiveni su od Službe za informiranje Hrvatskih voda (studeni 2023.), odnosno iz Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. Područje planiranog zahvata pripada jadranskom vodnom području. U bližoj okolici predmetnog zahvata (pojas udaljenosti 3,5 km) nalaze se:

- Priobalna vodna tijela - JMO031 (O423-ŠBP) - Šibensko priobalje i JMO035 (O423-E-LROG) - Rogoznička luka;
- Morske vode - Teritorijalno more - TMM001;
- Podzemno vodno tijelo - JKGI-11 - Cetina;
- Površinsko vodno tijelo - JKR01034_000000 Rožno.

3.2.1.1. Priobalna vodna tijela

Predmetni zahvat nalazi se na području priobalnog vodnog tijela JMO031 (O423-ŠBP) Šibensko priobalje dok se na širem području (450 m sjeverno) nalazi priobalno vodno tijelo JMO035 (O423-E-LROG) Rogoznička luka. Navedena priobalna vodna tijela spadaju u tip *HR-O423: Euhalino priobalno more sitnozrnatog sedimenta*.

Prema podacima Hrvatskih voda (studeni, 2023.), ukupno stanje priobalnog vodnog tijela JMO031 Šibensko priobalje ocijenjeno je kao umjereno. Ekološko stanje vodnog tijela ocijenjeno je kao dobro, dok za kemijsko stanje dobro stanje nije postignuto. Ukupno stanje vodnog tijela JMO035 Rogoznička luka ocijenjeno je kao umjereno zbog umjerenog ekološkog stanja vodnog tijela.

U srpnju 2022. godine izvršen je biocenološki pregled na području u blizini 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. Dodatno je tijekom biocenoloških istraživanja na terenu korištena standardna metoda direktnog opažanja pomoću autonomnih ronilaca uz fotodokumentiranje, a obavljena je na dva transekta.

3.2.1.2. Program praćenja stanja stupca morske vode

Fizikalno-kemijski parametri vode i dalje upućuju na dobru oksigeniranost vodenog stupca, pri čemu je najniža vrijednost u pridnenom sloju, a iznosi >91% u studenom 2021. godine. (IRB, 2020, 2021, 2022, 2023).. Općenito niti jedna vrsta ne dominira zajednicom te nema dokaza o prisutnosti toksičnih vrsta ili cvjetanju algi (IRB, 2020, 2021, 2022, 2023).

3.2.1.3. Program praćenja i stanje sedimenta

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; 2009.).

Izmjerene vrijednosti u stupcu sedimenta su bile negativne ispod postojećeg uzgajališta u rasponu od - 3,6 do -35,3 mV. Vrijednosti izmjerenje na području planiranog uzgajališta bile su pozitivne (sediment uzorkovan na poziciji strujomjera).

Rezultati analize sedimenta uspoređen je s rasponom vrijednosti koje su određene za sediment priobalnog područja Srednjeg Jadrana (Matijević i sur., 2006; 2008; 2009; 2012) i otvorenoga mora, prema istraživanju Faganeli i suradnika (1994) te Matijević i sur. (2008; 2012).



Prema navedenim istraživanjima, vrijednosti fosfora koje su zabilježene za priobalje nalaze se u rasponu od 119,0 – 1.392,0 mg P/kg, udjeli ukupnog dušika iznose od 0,01 do 0,15 %, dok udjeli organskog ugljika iznose od 0,28 do 1,20 %.

3.3. Analiza mjerenih morskih struja

U neposrednoj blizini uzgajališta provedeno je mjerenje struja u razdoblju od 01.06 do 12.07.2022. godine. Mjerenja su provedena autonomnim ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) uređajem.

Glavne sile uzročnice morskih struja su: sile koje nastaju zbog razlike u gustoći mora - 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.

Srednja brzina kretala se između 2,3 cm/s u pridnenim slojevima i 5,7 cm/s na površini. Maksimalne apsolutne brzine kreću se od 12,8 cm/s do 22,9 cm/s. 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 (uzrokovano prvenstvenom svakodnevnim puhanjem sjeverozapadnjaka u razdoblju mjerenja), dok je na većim dubinama strujanje promjenjivije.

Varijabilnost smjera i iznosa brzina struja po dubinama pregledno prikazani su pomoću ruža struja na 4 različite dubine, obuhvaćajući površinski, srednji i pridneni sloj morske vode. Čestine struja su najveće u II. i IV. kvadrantu (struje su dominantno sjeverozapadnog i jugoistočnog smjera) u svim slojevima. Ukupno, najčešće se javljaju SE struje u površinskom sloju uzrokovane vjetrom iz sjeverozapadnog smjera (maestralom). U pridnenom sloju vidljivo je strujanje od obale, koje kompenzira tok mora prema obali u površinskom sloju. Smjer struja postaje raspršeniji s dubinom, ali do najveće mjerene dubine ostaje prepoznatljivi uzorak s najvećim čestinama struja koje imaju smjer između zapada i sjevera te onih koje imaju smjer između istoka i juga.

3.4. Zaštićena područja

Na području planiranog zahvata ne nalazi se ni jedno zaštićeno područje temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Najbliža zaštićena područja udaljena su otprilike 21 km sjeverno, a radi se o područjima koja su zaštićena u kategoriji značajni krajobraz Kanal - Luka te Gvozdenovo - Kamenar.



3.5. Ekološka mreža

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23) i izvodu iz karte ekološke mreže (WMS/WFS servis, travanj 2024.), predmetni zahvat se ne nalazi unutar područja ekološke mreže.

Rješenje UP/I-352-03/24-26/2, URBROJ: 517-10-2-2-24-2, navodi da za zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

3.6. Kulturna baština

Kulturna baština na području zahvata analizirana je na temelju podataka iz prostorno-planske dokumentacije (PPUO Rogoznica i PP Šibensko-kninske županije) i javno dostupnog Registra kulturnih dobara RH. Prema Registru kulturnih dobara (pristupljenom 11.10.2023.), na području zahvata nema zaštićenih niti preventivno zaštićenih kulturnih dobara.

Pregledom prostornog plana uređenja Općine Rogoznica utvrđeno je da se na širem području planiranog zahvata također nema evidentiranih kulturnih dobara. Najbliže objekt kulturne baštine nalazi se na udaljenosti od otprilike 700 m jugoistočno, a radi se o kopnenom arheološkom lokalitetu.

3.7. Krajobrazna obilježja područja

Prema krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske, područje predmetnog zahvata pripada osnovnoj krajobraznoj jedinici Obalno područje Srednje i Južne Dalmacije. Dva uzgojna polja smještena su u uvali Movar u blizini grada Rogoznice, između slabo naseljenog otočića Smokvica Vela i movarskog poluotoka kojeg čine dva brda, Veli (120 m) i Mali Movar (98 m).

Šire područje zahvata karakterizira relativno otvoren i pregledan prostor akvatorija, pri čemu se promatrano područje pruža u smjeru SZ-JI. Šire (kopнено) rogozničko područje određeno je rjeđim većim priobalnim naseljima, i manjim, raštrkanim, rahlijih selima koja sa (zaraslim) suhozidima čine tipičan priobalni tip mediteranskog krajobraza. Manji otoci pružaju se uz obalu, a riječ je o većinom nenaseljenim ili slabije naseljenim prostorima koje karakterizira umjereno razvedena i većinom stjenovita obala blažih nagiba. Vegetaciju na navedenim otočićima s odmakom od obalne linije većinom čine suhi travnjaci, bušici i makija. Krajobrazom šireg područja pritom dominiraju i prirodna obilježja čiji su nosilac otvoreno more i prevladavajuće prirodne morske obale na nenaseljenim otočićima.

3.8. Stanovništvo i gospodarske djelatnosti

Predmetni zahvat nalazi se unutar administrativnog područja Općine Rogoznica, u južnom dijelu Šibensko-kninske županije u uvali koja je dobro zaštićena od udara vjetra. Kopneni dio Općine naseljen je od 1390. godine, a dolaskom Turaka stanovništvo je prebjeglo na obližnji otok Kopara.

Prema zadnjem popisu stanovništva 2021. godine, Općina Rogoznica broji 2.106 stanovnika, od čega na području naselja Ražanj živi 131 stanovnik. Gustoća stanovnika naselja iznosi 50,77 stan./km² što je više od prosječne gustoće naseljenosti Općine, koja iznosi 30,88 stan./km².

3.9. Projekcija klimatskih promjena



Analiza klimatskih podataka i projekcija napravljena je temeljem rezultata različitih klimatskih modela odnosno simulacija. Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema dva IPCC scenarija: RCP4.5 i RCP8.5⁴. Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina emisija stakleničkih plinova uz očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

3.10. Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata

U studiji su korišteni sljedeći rezultati s lokacije zahvata:

- pregleda morskog dna na dva transekta
- rezultati višegodišnjeg praćenja stanja okoliša na području zahvata
- mjerenja morskih struja u trajanju od mjesec dana

⁴ Izvor: IPCC - Međuvladin panel o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change)



4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. Utjecaj tijekom rada uzgajališta

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

Najznačajniji utjecaj uzgajališta na morski okoliš potječe od mikrobiološke razgradnje organske tvari koja u čestičnom obliku tone kroz vodeni stupac i taloži se na morsko dno. Organska tvar oslobađa se iz kaveza u obliku fecesa i nepojedene hrane koja će biti raspršena i velikim dijelom istaložena ispod ili u neposrednoj blizini uzgajališta. Taloženje i akumulacija ugljika u sedimentu vodi njegovoj mikrobiološkoj degradaciji i smanjenju koncentracije kisika u sedimentu što za posljedicu ima kemijske promjene u sedimentu. Opseg sedimentacije na morskom dnu posljedica je ponašanja organske tvari u vodenom stupcu i uvelike ovisi o prirodi lokaliteta (batimetriji), postojećem režimu strujanja i brzini tonjenja ispuštenih čestica. Hidrodinamički procesi imaju tendenciju širenja organske tvari u neposrednu blizinu uzgajališta te osiguravaju mehanizme za aerobnu asimilaciju hranjivih tvari u morskom ekosustavu (Price i Morris, 2013).

Model raspršenja i taloženja tvari s uzgajališta na morsko dno

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.

Rezultati simulacija

Rezultati simulacije najnepovoljnijeg stanja u tjednu 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 udalžavanjem od kaveza stanje znatno poboljšava.

Maksimalni procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom (31. tjedan) iznosi 19,63 gC/m²/dan za Varijantu I i 20,00 gC/m²/dan za Varijantu II. Utoliko može doći do stvaranja anoksičnih uvjeta na morskom dnu, odnosno smanjenja koncentracije kisika na 0 mgO₂/l u obje varijante. Pri tome će površina pod anoksičnim uvjetima iznositi oko 2.887 m² za Varijantu I i 2.960 m² za Varijantu II. Obje varijante sličnih su vrijednosti emisije organskog ugljika, sličnih dotoka na dno i površine s anoksičnim uvjetima, te su jednako nepovoljne što se tiče utjecaja na okoliš.

Procijenjeni dotok ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom je oko osam puta veći od prihvaćenih vrijednosti (2,5 gC/m²/dan stalnog dotoka) u obje varijante, 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 godini) utjecaj biti znatno manji, u skladu s godišnjim hodom emisija s uzgajališta za specifični uzgojni ciklus (poglavlje 1.3.), te će u tom razdoblju dolaziti do oporavka stanja na morskome dnu, nakon razdoblja intenzivne proizvodnje. Također u stvarnosti utjecaj će biti manji od procijenjenog, jer će se dio čestica otopiti u vodenom stupcu (do 30%), što u modelu nije uzeto u obzir.



4.1.2. Utjecaj na morska staništa

Potrebno je naglasiti da 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 akumulacije iste (Heilskov i Homer, 2001).

S instalacija uzgajališta (iz obraštaja na mrežnom tegu kaveza, konopima i plutačama) na dno padaju uginule dagnje, školjkaši iz porodice Pectenidae i drugi organizmi. Ovi organizmi svojim prisustvom na dnu mijenjaju sastav morskih staništa pod uzgajalištem. Također, pojavljuju se i organizmi koji se njima hrane. Ljušture uginulih školjkaša predstavljaju podlogu na koju se mogu naseliti ličinke sedentarnih organizama, a posljedica toga je dodatna izmjena bentosa ispod kaveza. Prema rezultatima programa praćenja, od organizama koji mogu poslužiti kao indikatori utjecaja uzgoja ribe na predmetnom području, primijećena je zastupljenost trpova roda *Holothuria*, dagnje *Mytilus galloprovincialis*, ježinaca *Paracentrotus lividus* i zvjezdače *Marthasterias glacialis*. Navedena pojava je uobičajena za slična uzgajališta bijele ribe na Jadranu, te nema većeg utjecaja na okolni morski okoliš, već dapače, navedeni organizmi doprinose bržoj asimilaciji organske tvari u okoliš (Katavić, 2005).

Taloženje organske tvari uzrokuje promjenu u sastavu morskih staništa, pogotovo livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica* ukoliko se nalaze ispod ili u neposrednoj blizini kaveznih konstrukcija. Uzrok tome je smanjenje količine kisika u površinskom sloju sedimenta, kao i povećana koncentracija nutrijenata u samom sedimentu, što se nepovoljno odražava na rast i razvoj ove morske cvjetnice. Na posidoniju ujedno djeluje i zasjenjenje morskog dna kao rezultat postavljanja kaveznih konstrukcija. S obzirom da se uzgajalište planira postaviti van područja rasprostiranja morske cvjetnice u dublje djelove uvale, ne očekuje se utjecaj zasjenjenja.

Negativan utjecaj rada uzgajališta u vidu emisije organske tvari te njeno taloženje na morsko dno imat će trajan utjecaj na prisutna staništa, te će doći do razvoja staništa pod utjecajem rada uzgajališta odnosno G.4.5.4. Cirkalitoralne zajednice ispod marikulturalnih zahvata.

4.1.3. Priobalno vodno tijelo

Predmetni zahvat se nalazi na području vodnog tijela O423-ŠBP čije ukupno stanje je procijenjeno kao umjereno.

Utjecaj uzgajališta riba na morski okoliš, i to ponajviše na morsko dno, potječe od organskog opterećenja koje nastaje unosom metabolita riba (feces, urin, izlučevine škrga) te u znatno manjoj mjeri od nepojedene 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 i Homer, 2001).

Nadalje, uzgajalište utječe i na bentoske beskralježnjake ispod samih kaveza i u njihovoj neposrednoj blizini, a utjecaj na morska staništa i pripadajuće zajednice

Rad uzgajališta ne utječe na hidromorfološke značajke, tj. ne uzrokuje promjene u morfološkim uvjetima, kao ni plimnom režimu na području uzgajališta.

Tijekom rada uzgajališta može doći do izljeva ulja motornih plovila koja su u funkciji uzgajališta. Kako bi se vjerojatnost ovakvog događaja spriječila, potrebno je koristiti ispravnu i redovno servisiranu mehanizaciju i plovila. U slučaju da do ovakvih događaja ipak dođe, korištenjem interventnih mjera i procedura propisanih županijskim Planom intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora, mogući negativni učinci mogu se značajno umanjiti.

Zaključno, predmetni zahvat neće uzrokovati pogoršanje stanja vodnog tijela O423.

Pregledom dostupne prostorno planske dokumentacije i registra kulturnih dobara utvrđeno je da se na području planiranog zahvata kao ni na širem području ne nalaze zaštićeni objekti kulturne baštine, već je najbliže kulturno dobro udaljeno otprilike 700 m, stoga se može zaključiti da uzgajalište Movar neće utjecati na kulturnu baštinu.

4.1.4. Krajobraz

Iako će se u prostor unijeti nove forme antropogenog karaktera, način doživljavanja i korištenja obalnog područja u odnosu na postojeće stanje neće biti značajnije izmijenjen, odnosno neće doći do značajnih negativnih utjecaja na krajobraz.

4.1.5. Stanovništvo i gospodarske djelatnosti

Područje predmetnog zahvata udaljeno je oko 800 m zračne linije od stambenih objekata najbližeg naselja Ražanj koje se nalaze u središnjem dijelu poluotok, između uvala Stivašnica i Ražanj. Uzimajući u obzir karakteristike zahvata i udaljenost, moguće je zaključiti da neće biti izravnih utjecaja na stanovništvo i naselja.

4.1.6. Pomorski promet

Planirani zahvat se ne nalazi unutar koridora međunarodnih i unutarnjih plovnih putev.

4.1.7. Utjecaj zahvata na klimu i podložnost zahvata klimatskim promjenama

Rizik od utjecaja promjene klime na zahvat je nizak, pa ne zahtijeva nikakve dodatne mjere.

4.1.8. Otpad

Nastanak otpada uslijed povećanja kapaciteta zahvata neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš, a on će biti dodatno smanjen propisanim mjerama zaštite te postupanjem u skladu sa Zakonom o gospodarenju otpadom, Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 106/22), Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) te Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). 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. Skupni utjecaji

Kako bi se procijenio skupni utjecaj, u obzir su uzeta postojeća i planirana uzgajališta na širem području zahvata, tj. ona koja se prostorno gledano nalaze u radijusu od oko 5 km od predmetnog zahvata. U tu svrhu analizirani su prostorni plan Šibensko-kninske županije, iz kojeg je vidljivo da u navedenom prostornim dosegom nisu evidentirana postojeća uzgajališta kao ni planirana buduća uzgajališta.

4.3. Opis potrebe za prirodnim resursima

Zahvatom se ne predviđa dodatna potreba za prirodnim resursima osim zauzeća morskih staništa opisanog u poglavlju 4.1.1. i 4.1.2.

4.4. Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja

S obzirom na položaj zahvata u prostoru, ne očekuju se prekogranični utjecaji.

4.5. Opis mogućih umanjenih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

S obzirom da procjenjeni utjecaj zahvata se odnosi na emisiju organske tvari te njeno taloženje na morsko dno, odnosno morska staništa te obuhvaća relativno malu površinu utjecanih staništa u odnosu na njihovu rasprostranjenost, neće doći do značajnog umanjenja vrijednosti okoliša na području zahvata i njegovoj neposrednoj blizini u odnosu na postojeće stanje (trenutni rad uzgajališta).

Rad ovog uzgajališta u ovo priobalnom uzgajalištu predstavlja izvor sredstava za jedinicu lokalne samouprave kao i mogućnost zaposlenja za lokalno stanovništvo te mogući poticaj razvoja i drugih djelatnosti.

4.6. Kratki opis metoda predviđanja utjecaja koje su korištene u studiji

Metode predviđanja utjecaja navedene su u sljedećoj tablici:

UTJECAJ	KORIŠTENA METODA
Morski okoliš	1. model raspršenja i taloženja čestica na morsko dno 2. izračun koncentracije kisika i ugljika pri dnu
Klimatske promjene	Tehničke smjernice za osiguravanje otpornosti infrastrukturnih projekata na klimatske promjene za razdoblje 2021. – 2027. (2021/C 373/01)
Morska staništa, stanje vodnog tijela, otpad, pomorski promet, krajobraz, stanovništvo	Ekspertna procjena temeljem dostupnih podataka i postojeće zakonske regulative



4.7. Utjecaj uslijed iznenadnih događaja

S obzirom na to da se radi o uzgajalištu koje je u funkciji, ne očekuje se povećanje vjerojatnosti nastanka iznenadnih događaja u odnosu na postojeće stanje. Uz to, vjerojatnost za ovakve događaje izuzetno je mala, a slučaju njihovog nastanka, korištenjem interventnih mjera i propisanih procedura, mogući negativni učinci mogu se spriječiti ili značajno umanjiti, te se stoga utjecaj može smatrati zanemarivim.

4.8. Utjecaj nakon prestanka rada uzgajališta

Utjecaji uzgajališta na okoliš do kojih može doći tijekom rada su uglavnom reverzibilni (izuzetkom morskih staništa), što znači da će se nakon uklanjanja uzgajališta kroz određeno vrijeme stanje pojedinih sastavnica okoliša koje su pod utjecajem zahvata vratiti u prvobitno stanje. Morskim staništima je potrebno duži vremenski period za oporavak, što ovisi o tipu i osjetljivosti staništa.

4.9. 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 4.9-1.

Obilježja utjecaja su definirana na sljedeći način:

- Trajanje utjecaja (privremeni – trajni),
- Karakter utjecaja (izravan – neizravan),
- Intenzitet utjecaja (slab – umjeren – značajan).

Tablica 4.9-1 Pregled mogućih utjecaja na okoliš rada uzgajališta

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



5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE I PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša

5.1.1. Mjere tijekom korištenja (rada uzgajališta)

Otpad

1. Komunalni otpad odvojeno skupljati te predati ovlaštenoj osobi.
2. Ambalažni otpad sakupiti, ovisno o vrstama ambalaže, u spremnike te predati ovlaštenoj osobi.
3. Opasan otpad odvojeno sakupljati i skladištiti u posebnim spremnicima te predati ovlaštenoj osobi.
4. S nusproizvodima životinjskog porijekla (uginule ribe) postupati na način da se propisno skladište (u hladnjači) te predaju ovlaštenom sakupljaču.
5. Prema potrebi uklanjati obraštaj s uzgojnih instalacija mehaničkim brisanjem obraštajnih površina i uklanjanjem ranih razvojnih oblika.
6. Zabranjuje se primjena protuobraštajnih sredstava na kavezima za uzgoj.
7. Upotrebu sredstava za liječenje riba koristiti isključivo uz dopuštenje ovlaštenog veterinarara.
8. Ptice se na području uzgajališta ne smije tjerati metodama koje ih mogu ozlijediti ili ubiti.
9. Neposredno po završetku radova na uzgajalištu, dostaviti Hrvatskom hidrografskom institutu nove koordinate uzgajališta“. Provoditi zootehničke mjere za prevenciju bijega ribe kao što je sustavno održavanje mreža na kopnu za vrijeme pranja, krpanja, skladištenja i u moru redovitim ronilačkim pregledima.

Mjere 1., 2., 3. gospodarenja otpadom propisane su u skladu sa člancima 44., 45., 47. i 54. Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21, 142/23).

Mjera 4. je u skladu sa Zakonom o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18, 52/21, 83/22, 152/22) 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, 129/22).

Mjera 5. Propisana je na temelju stručne prakse i s ciljem ublažavanja utjecaja na okoliš procijenjenih u okviru Studije.

Mjera 6. u skladu je s odredbama iz članaka 25. i 26. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 78/15, 12/18, 118/18).

Mjera 7. u skladu je sa Zakonom o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18, 52/21, 83/22, 152/22).

Mjera 8. u skladu je sa čl. 66 i čl. 153 Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23).

Mjera 9. u skladu je s Zakonom o hidrografskoj djelatnosti (NN 68/98, 110/98, 163/03, 71/14).



Mjera 10. propisana je na temelju stručne prakse i s ciljem ublažavanja utjecaja na okoliš procijenjenih u okviru Studije.

5.1.2. Mjere u slučaju izvanrednih događaja

1. U slučaju masovnog uginjanja riba, uginule ribe odmah sakupiti te utvrditi uzrok uginuća i ribu ukloniti, sukladno važećim propisima.
2. U slučaju otkidanja kaveza kako i njihovog premještanja, odmah obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju.
3. 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.
4. Voditi evidenciju o bijegu ribe iz kaveza i izvještavati nadležne institucije.
5. U slučaju bijega ribe iz kaveza započeti aktivnosti ribolova s ciljem vraćanja ribe u kaveze.

Mjera 9. u skladu je sa čl. 13. i čl. 17. Zakona o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18, 52/21, 83/22, 152/22).

Mjera 10. u skladu je sa čl. 48. Pomorskog zakonika (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19, 83/23). Mjera 11. je u skladu sa Prilogom 2C, tablica 13, Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23).

Mjera 12. je u skladu sa čl. 19 Zakona o akvakulturi (NN 130/17, 111/18, 144/20, 30/23, 14/24).

Mjera 13. je u skladu sa čl. 14 Zakona o morskom ribarstvu (NN 62/17, 130/17, 14/19, 30/23, 14/24).

5.1.3. Mjere nakon prestanka rada uzgajališta

More

6. Nakon prestanka rada uzgajališta nositelj zahvata mora ukloniti sve dijelove uzgojnih instalacija (podmorske i nadmorske) kao i sav otpad u moru i na dnu mora na području na kojem je bilo uzgajalište.

Mjera iz prve točke proizlazi iz Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21).

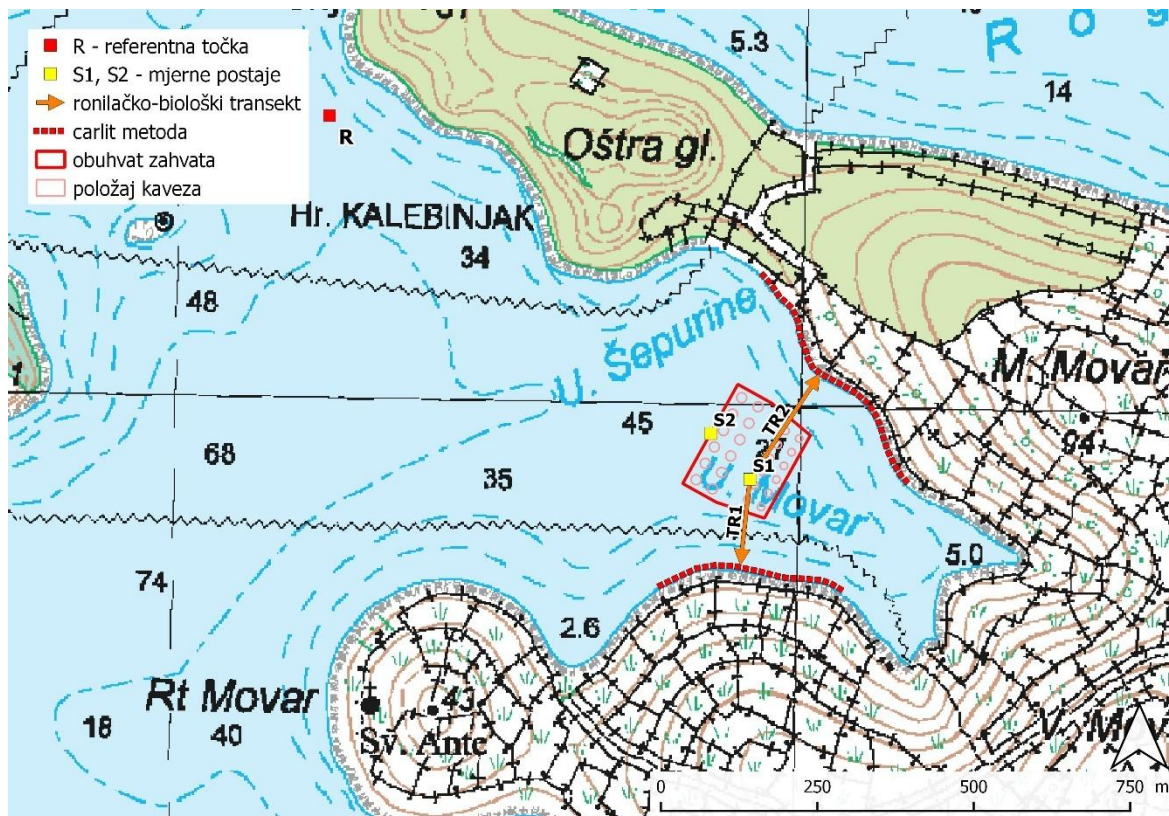


5.2. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša

Predlaže se praćenje stanja sedimenta (redoks potencijal, organski ugljik, ukupni dušik, ukupni fosfor) na tri postaje (S1, S2 i R), praćenje zajednica makroalgi Carlit metodom te praćenje stanja bentoskih zajednica na dva transekta od kaveza prema obali.

Tablica 5.2-1 Program praćenja stanja

POKAZATELJ	MJERNA POSTAJA	UČESTALOST
Redoks potencijal (mV)		
Ukupni organski ugljik % mase suhe tvari	S1 - ispod kaveza S2 - na rubu koncesije	Jednom godišnje u rujnu
Ukupni dušik TN (% mase suhe tvari)	R - referentna točka	
Ukupni fosfor TP (mg/kg)		
Prijedlog nova dva ronilačka transekta	TR1 TR2	Jednom godišnje u rujnu
Praćenje stanja morskih staništa obalnog pojasa Carlit metodom (Nikolić i dr., 2013.)	Uz obalu	Jednom godišnje u proljeće



Slika 5.2-1 Pozicije mjernih postaja i transekata za praćenja stanja okoliša



Tablica 5.2-2 Koordinate točaka za program praćenja

			TOČKA	X	Y
TRANSEKTI	TR1	početak	TR1 - početak	456261	4819057
		kraj	TR1 - kraj	456246	4818920
	TR2	početak	TR2 - početak	456261	4819057
		kraj	TR2 - kraj	456373	4819226
S1			456261	4819057	
S2			456198	4819131	
REFERENTNA TOČKA			R	455589	4819639
CARLIT TRANSEKT	CRL1	početak	CRL1 - početak	456281	4819385
		kraj	CRL1 - kraj	456510	4819055
	CRL2	početak	CRL2 - početak	456118	4818888
		kraj	CRL2 - kraj	456407	4818881

5.3. Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš

Razmatrane su dvije varijante zahvata te je odabrana Varijanta III kao prihvatljiva za okoliša (sukladno zaključku iz poglavlja 2. i 4.1.1).

Tijekom rada budućeg uzgajališta identificirani su utjecaji na morski sediment i staništa 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 (poglavljje 4.1.1.), odnosno doći će do razvoja staništa (G.4.5.4. Cirkalitoralne zajednice ispod marikulturnih zahvata), ovaj utjecaj se ocjenjuje kao prihvatljiv.

Utjecaji nastanka otpada uz pridržavanje mjera zaštite su ublaženi te samim tim smanjeni na prihvatljivu mjeru.

Zaključno, zahvat se ocjenjuje prihvatljivim uz obavezno pridržavanje svih propisanih mjera zaštite i uz provođenje programa praćenja okoliša.