



**POVEĆANJE KAPACITETA  
UZGAJALIŠTA BIJELE RIBE S  
2 400 NA 3 700 T/GOD. NA  
LOKACIJI KOŠARA, OPĆINA  
TKON, ZADARSKA ŽUPANIJA**

PROCJENA UTJECAJA  
ZAHVATA NA OKOLIŠ










Studija o utjecaju na okoliš

**Ne-tehnički sažetak**

Zagreb, lipanj 2020.





<b>ZAHVAT</b>	<b>POVEĆANJE KAPACITETA UZGAJALIŠTA BIJELE RIBE S 2 400 NA 3 700 T/GOD. NA LOKACIJI KOŠARA, OPĆINA TKON, ZADARSKA ŽUPANIJA</b>
<b>IZVRŠITELJ</b>	Zelena infrastruktura d.o.o. Fallerovo šetalište 22, HR-10000 Zagreb
<b>NARUČITELJ</b>	Cromaris d.d.
<b>BROJ PROJEKTA</b>	U-122/19
<b>VERZIJA</b>	V2 a Ne-tehnički sažetak
<b>DATUM</b>	lipanj 2020.
<b>VODITELJICA STUDIJE</b>	Fanica Vresnik, mag.biol. 
<b>ČLANOVI STRUČNOG TIMA</b>	<b>Zelena infrastruktura d.o.o.</b>
Stručni suradnici (zaposleni stručnjaci i voditelji stručnih poslova zaštite okoliša ovlaštenika)	Fanica Vresnik, mag.biol.  <ul style="list-style-type: none"><li>• opis zahvata,</li><li>• morska staništa</li><li>• terenska istraživanja, zaštićena područja, ekološka mreža, stanovništvo, otpad, stanje voda, pomorski promet, program praćenja stanja</li></ul>
Ostali stručni suradnici	Zoran Grgurić mag.ing.silv.CE  <ul style="list-style-type: none"><li>• klimatske promjene</li><li>• terenska istraživanja</li><li>• grafički prilozi</li></ul>
	Matea Lončar, mag. ing. prosp. arch.  <ul style="list-style-type: none"><li>• kulturna baština</li><li>• prostorno-planska dokumentacija</li><li>• krajobrazna obilježja područja</li></ul>
	<b>Vanjski suradnici</b>
	Melita Burić, mag. phys. et geophys.  <ul style="list-style-type: none"><li>• hidrodinamičko modeliranje</li></ul>
	Sanja Grgurić, mag. phys. et geophys.  <ul style="list-style-type: none"><li>• hidrodinamičko modeliranje</li></ul>
	Dr. sc. Lav Bavčević  <ul style="list-style-type: none"><li>• Tehnologija uzgoja</li></ul>
<b>KONTROLA KVALITETE</b>	Višnja Šteko, mag. ing. prosp. arch. 
<b>DIREKTOR</b>	Prof. dr. sc. Oleg Antonić 





# SADRŽAJ

## UVOD

<b>1</b>	<b>PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....</b>	<b>2</b>
1.1	Prikaz dosadašnjih uzgojnih kapaciteta na lokaciji .....	2
1.1.1	Košara 1.....	4
1.1.2	Košara 2-1.....	5
1.1.3	Košara 2-2.....	6
1.1.4	Košara 3.....	7
1.1.5	Maslinjak.....	7
1.2	Planirano stanje .....	8
1.2.1	Prikaz tehnoloških pokazatelja za odabranu varijantu uzgoja .....	9
1.3	Opis glavnih obilježja tehnološkog procesa.....	12
1.3.1	Izbor vrste.....	12
1.3.2	Osnovni tehnološki procesi .....	12
1.3.2.1	Nasad mladi.....	14
1.3.2.2	Hrana i hranidba.....	14
1.4	Temeljni tehnološki parametri za procjenu emisije u okoliš .....	15
1.4.1	Odabir vrste za procjenu utjecaja zahvata na okoliš .....	15
<b>2</b>	<b>VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA .....</b>	<b>17</b>
2.1	Obrazloženja razloga odabira varijante zahvata .....	17
<b>3</b>	<b>PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....</b>	<b>18</b>
3.1	Šire područje smještaja zahvata.....	18
3.2	Važeća prostorno-planska dokumentacija .....	18
3.2.1	Stanje vodnog tijela.....	19
3.2.2	Morska staništa i rezultati programa praćenja.....	19
3.2.2.1	Program praćenja i stanje sedimenta.....	19
3.3	Dinamika mora i morske razine .....	20
3.4	Zaštićena područja .....	20
3.5	Ekološka mreža.....	21
3.6	Kulturna baština.....	21
3.7	Krajobrazna obilježja područja.....	21
3.8	Stanovništvo i gospodarske djelatnosti .....	21
3.9	Pomorski promet.....	22

3.10 Klimatske promjene.....	22
3.11 Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata.....	22
<b>4 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....</b>	<b>22</b>
4.1 Utjecaj tijekom rada uzgajališta .....	22
4.1.1 Raspršenje i taloženje tvari s uzgajališta na morsko dno te koncentracija kisika pri dnu .	22
4.1.2 Utjecaj na morska staništa.....	23
4.1.3 Priobalno vodno tijelo.....	24
4.1.4 Krajobraz.....	25
4.1.5 Stanovništvo i gospodarske djelatnosti .....	25
4.1.6 Pomorski promet .....	25
4.1.7 Klimatske promjene .....	25
4.1.8 Otpad .....	25
4.2 Skupni utjecaji.....	25
4.3 Opis potrebe za prirodnim resursima .....	25
4.4 Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja .....	26
4.5 Opis mogućih umanjenih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš .....	26
4.6 Kratki opis metoda predviđanja utjecaja koje su korištene u studji .....	27
4.7 Utjecaj uslijed iznenadnih događaja.....	27
4.8 Utjecaj nakon prestanka rada uzgajališta .....	27
4.9 Pregled prikaza utjecaja .....	28
<b>5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE I PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....</b>	<b>29</b>
5.1 Prijedlog mjera zaštite okoliša.....	29
5.1.1 Mjere tijekom korištenja (rada uzgajališta).....	29
5.1.2 Mjere u slučaju izvanrednih događaja.....	30
5.1.3 Mjere nakon prestanka rada uzgajališta.....	30
5.2 Prijedlog programa praćenja stanja okoliša.....	31
5.3 Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš .....	32





## UVOD

Zahvat koji se razmatra Studijom je povećanje kapaciteta s 2 400 do 3 700 t/a uzgajališta bijele ribe na lokaciji Košara na postojećih 5 uzgojnih polja nositelja zahvata je poduzeće Cromaris d.d.

Povećanje kapaciteta uključuje 5 uzgojnih lokacija: Košara 1, Košara 2-1, Košara 2-2, Košara 3, Maslinjak a ostvaruje se definiranjem uzgoja u dvije tehnološke cjeline. Prva tehnološka cjelina se sastoji od sljedećih polja: Košara 1 (12 kaveza Ø 25 m), Košara 2-1 (24 kaveza Ø 16 m), Košara 2.2 (24 kaveza Ø 16 m), Maslinjak (24 kaveza Ø 16 m), Košara 3 (24 kaveza Ø 38 m) dok drugu tehnološku cjelinu čini lokacija Košara 2.1 (12 kaveza Ø 25 m). U okviru ove studije razmatrana su dva varijantna rješenja zahvata odnosno korištenja planiranih uzgojnih volumena. Temeljna razlika između ove dvije varijante je u početnom nasadu mlađi (Varijanta I=12 000 000 komada odnosno Varijanta II=11 640 000 komada mlađi) u jednakom broju kaveza.

Prema 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, predmetni zahvat povećanja kapaciteta uzgajališta pripada u kategoriju:

45. Morska uzgajališta:

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

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

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) obavezan provesti i prethodnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Prema članku 27. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), za zahvate za koje je propisana obaveza potrebi 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, ishođena je sljedeća dokumentacija:

- potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planom (Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja) (Klasa: 350-02/19-02/24, URBROJ: 531-06-2-1-1-19-2, Zagreb 12.07.2019.).
- rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike) (Klasa: UP/I 612-07/19-60/50, URBROJ: 517-05-2-2-19-4, zagreb 12.09. 2019.)

Ovlaštenik za izradu Studije za planirani zahvat je poduzeće Zelena infrastruktura d.o.o. iz Zagreba koja posjeduje Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike o suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode i okoliša.

Podaci o nositelju zahvata:

Nositelj zahvata je Cromaris d.d. sa sjedištem u Gradu Zadru.

Naziv: Cromaris d.d.  
Sjedište: Gaženička cesta 4b, 23000 Zadar  
OIB: 58921608350  
Odgovorna osoba: Goran Markulin



# 1 PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

## 1.1 Prikaz dosadašnjih uzgojnih kapaciteta na lokaciji

Predmetna uzgojna polja nalaze se u zoni marikulture Z1 „Košara-Žižanj“ u Zadarskoj županiji. Zona Z1 je Prostornim planom Zadarske županije („Službeni vjesnik Zadarske županije“ broj 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 04/15) definirana kao područje određeno za marikulturu u kojem svaka druga djelatnost koja bi se razvijala ne smije biti štetna za uvjete uzgoja riba i školjki.

Za cijelu zonu marikulture Z1 provedena je Studija utjecaja na okoliš (Oikon, 2009.) u kojoj su odabrane varijante uzgoja za „mala“ i „velika“ uzgajališta te je od strane Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdano Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš (Klasa: UP/I-351-03/09-02/28, Urbroj: 531-12-1-09-15, od 29. listopada 2009).

Predmetna uzgojna polja Cromaris d.d. na kojima se planira povećanje kapaciteta nalaze se u zoni marikulture Z1 „Košara-Žižanj“ u Zadarskoj županiji. Za cijelu zonu marikulture Z1 „Košara-Žižanj“ provedena je Studija utjecaja na okoliš (Oikon, 2009.) u kojoj su odabrane varijante uzgoja za „mala“ i „velika“ uzgajališta te je od strane Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdano Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš (Klasa: UP/I-351-03/09-02/28, Urbroj: 531-12-1-09-15, od 29. listopada 2009).

U 2018. godini proveden je postupak ocjene o potrebi procjene za izmjenu položaja uzgojnih polja i veličine uzgojnih kaveza bijele ribe unutar tehnološke cjeline Košara te je ishodovano Rješenje (Klasa: UP/I-351-03/18-09/153, URBROJ:517-03-1-2-19-9). Postupak ocjene o potrebi procjene uključivao je sljedeće izmjene: (1) izmjenu položaja četiri uzgojna polja – Košara 2-1, Košara 2-2, Košara 3 i Maslinjak; te (2) promjene veličine kaveza u odnosu na početno stanje na tri uzgojna polja – Košara 1, Košara 2-1 i Maslinjak; kao i (3) objedinjavanje dva uzgojna polja Košara 1A i 1B u jedno polje. Zahvat nije uključivao promjene uzgojnih kapaciteta i tehnologije uzgoja ribe.

Zona trenutno obuhvaća 8 postojećih uzgojnih polja. Od toga za 6 uzgojnih polja (Košara 1A, Košara 1B, Košara 2-1, Košara 2-2, Košara 3, Maslinjak i Žižanj) poduzeće Cromaris d.d. ima dozvole za uzgoj i ugovore o koncesiji na pomorskom dobru u svrhu gospodarskog korištenja za uzgoj bijele ribe.

Za uzgojno polje Žižanj Cromaris d.d. ima dozvolu za uzgoj, ugovor o koncesiji i lokacijsku dozvolu za godišnju proizvodnju do 50 t/god. Postojeće polje obuhvaća jednu flotu s 20 kaveza poredanih u dvije linije. Na ovom uzgojnom polju nisu planirane nikakve promjene, odnosno ono nije predmet ove Studije.

Osim uzgajališta poduzeća Cromaris d.d., unutar zone Z1 „Košara-Žižanj“, nalaze se još dva uzgajališta uzgojnog kapaciteta svako po 50 t/god., pri čemu je na jednome koncesionar ugostiteljsko-turistički obrt "Patricija", a na drugome „Limbora“ d.o.o.



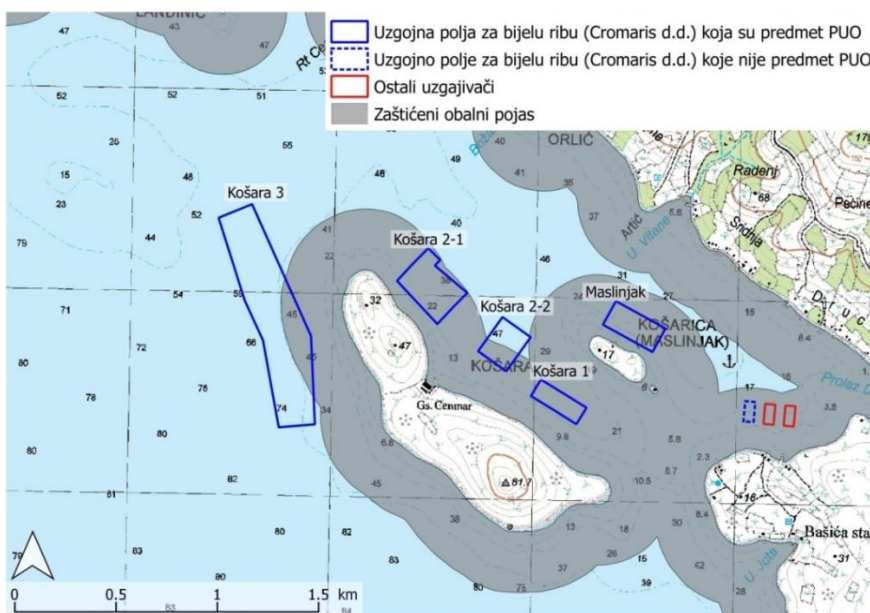


Tablica 1.1-1 Prikaz uzgojnih polja i trenutnih uzgojnih kapaciteta

UZGOJNO POLJE	BROJ KAVEZA	VELIČINA KAVEZA	UZGOJNI KAPACITET (t/a)	TRENTNI UZGOJNI KAPACITET
KOŠARA 1	12	Ø 25 m	200	100 +100
KOŠARA 2 -1	12	Ø 25 m		
	12	Ø 16 m	345	
	12	Ø 16 m		580*
KOŠARA 2 -2	12	Ø 16 m	230	
	12	Ø 16 m		
KOŠARA 3	12	Ø 38 m	1375	1375
	12	Ø 38 m		
MASLINJAK	24	Ø 16	200	200
ŽIŽANJ **	20	10x10m	50	50
Ukupno	120		2 400	2 405

\* Na lokaciji je došlo do dostizanja maksimalnog kapaciteta uzgoja te je zbog toga pokrenut postupak PUO

\*\* Navedena lokacija nije predmet ove studije odnosno na lokaciji se ne predviđa povećanje kapaciteta



Slika 1.1-1 Položaj uzgojnih polja unutar zone za marikulturu Z1 Košara-Žižanj



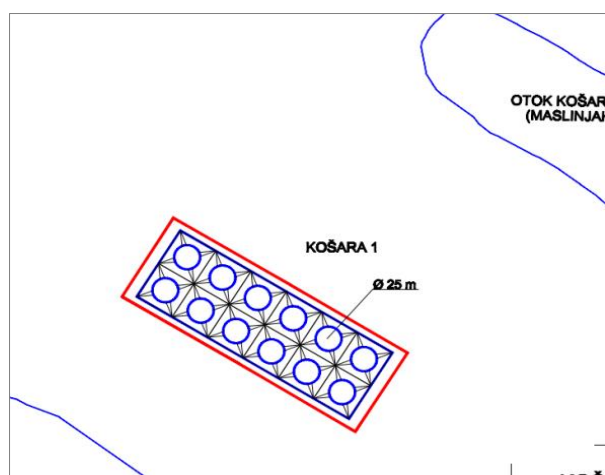
### 1.1.1 Košara 1

Uzgojno polje Košara 1 smješteno je između otoka Košara i Maslinjak dimenzija 240x80 m s 12 kaveza promjera 25 m poredanih u dvije linije po 6 kaveza (Slika 1.1-2).

Lokacijskom dozvolom (KLASA: UP/I-350-05/19-01/000012 URBROJ: 2198/1-07-02/1-19-0010 Biograd na Moru, 17.12.2019.) te dozvolom za akvakulturu, na ovom polju je dozvoljena godišnja proizvodnja do 200 t/god.

Tablica 1.1-2 Koordinatne točke koje omeđuju (HTRS96/TM) uzgojno polje Košara 1

TOČKA	X	Y	POVRŠINA
1	412.133,64	4.861.582,64	25.172 m <sup>2</sup>
2	412.246,41	4.861.513,57	
3	412.359,17	4.861.443,51	
4	412.308,68	4.861.362,41	
5	412.196,93	4.861.432,45	
6	412.084,16	4.861.501,52	



Slika 1.1-2 Shematski prikaz flota u uzgojnom polju Košara 1



## 1.1.2 Košara 2-1

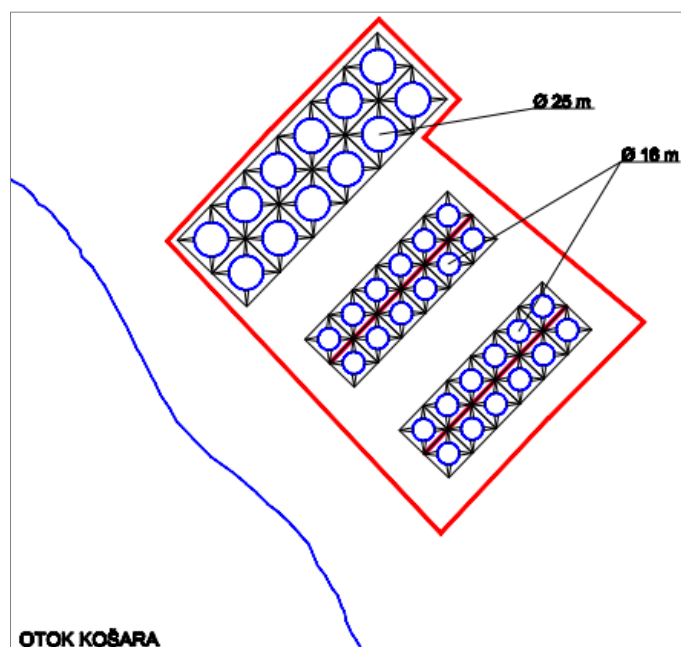
Smješteno je uz sjevernu obalu otoka Košara.

Za uzgojno polje Košara 2-1, koje je smješteno uz sjevernu obalu otoka Košara, Cromaris d.d. ima dozvolu za akvakulturu, ugovor o koncesiji i lokacijsku dozvolu za godišnju proizvodnju do 345 t/god (KLASA: UP/I-350-05/19-01/000011, URBROJ: 2198/1-07-02/1-19-0010 Biograd na Moru, 17.12.2019.).

Pri tome su unutar koncesijskog polja smještene su tri flote (Slika 1.1-3). Dvije flote su dimenzija 150 x 50 m i sastoje se od 12 kaveza promjera 16 m poredanih u dvije linije po 6 kaveza, a između linija nalaze se hodna staza duljine 150 i širine 2 metra. Preostala jedna flota je dimenzija 210 x 70 m i sastoji se od 12 kaveza promjera 25 m poredanih u dvije linije po 6 kaveza.

Tablica 1.1-3 Koordinatne točke koje omeđuju (HTRS96/TM) uzgojno polje Košara 2-1

TOČKA	X	Y	POVRŠINA
1	411.577,45	4.862.231,90	60.772 m <sup>2</sup>
2	411.635,79	4.862.173,32	
3	411.610,18	4.862.145,65	
4	411.770,18	4.862.010,92	
5	411.700,90	4.861.941,16	
6	411.622,19	4.861.856,99	
7	411.423,20	4.862.070,23	
8	411.498,70	4.862.151,87	



Slika 1.1-3 Shematski prikaz flota na uzgojnom polju Košara 2-1



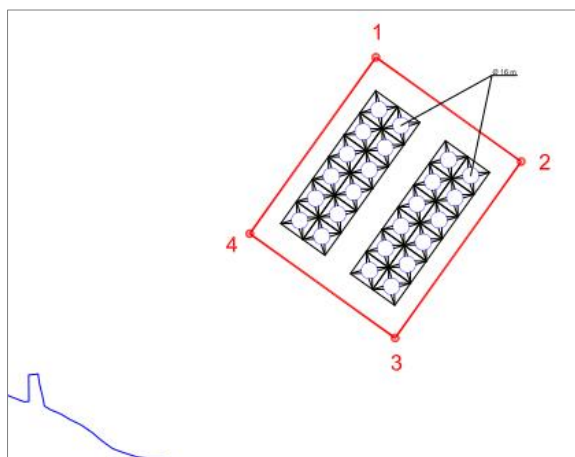
### 1.1.3 Košara 2-2

Uzgojno polje Košara 2-2 smješteno je uz obalu otoka Košara, a južno od polja Košara 2-1.

Za uzgojno polje Košara 2-2 (Slika 1.1-4) Cromaris d.d. ima dozvolu za akvakulturu, ugovor o koncesiji i lokacijsku dozvolu za godišnju proizvodnju do 230 t/god (KLASA: UP/I-350-05/19-01/000013 URBROJ: 2198/1-07-02/1-19-0010 Biograd na Moru, 17.12.2019.).

Tablica 1.1-4 Koordinatne točke koje omeđuju (HTRS96/TM) uzgojno polje Košara 2-2

TOČKA	X	Y	POVRŠINA
1	411.944,24	4.861.891,35	35.404 m <sup>2</sup>
2	412.083,24	4.861.791,79	
3	411.962,66	4.861.623,45	
4	411.823,66	4.861.723,02	



Slika 1.1-4 Shematski prikaz flota u uzgojnom polju Košara 2-2



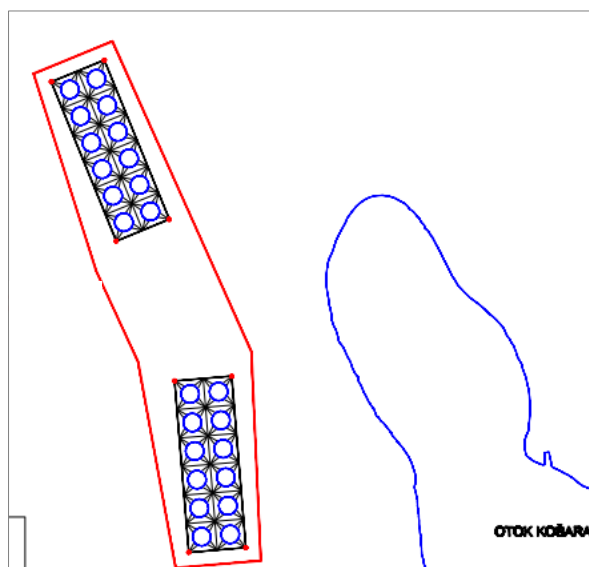
### 1.1.4 Košara 3

Uzgojno polje Košara 3 spada smješteno je s vanjske strane otoka Košara. Polje obuhvaća dvije flote s kavezima promjera 38 m, a svaka se sastoji od 12 kaveza poredanih u dvije linije po 6 kaveza (Slika 1.1-5). Svaka flota ima dimenzije 360x120 m.

Za uzgojno polje Košara 3 Cromaris d.d. ima dozvolu za akvakulturu, ugovor o koncesiji i lokacijsku dozvolu za godišnju proizvodnju do 1 375 t/god. (KLASA: UP/I-350-05/19-01/000014 URBROJ: 2198/1-07-02/1-19-0010 Biograd na Moru, 18.12.2019.).

Tablica 1.1-5 Koordinatne točke koje omeđuju (HTRS96/TM) uzgojno polje Košara 3

TOČKA	X	Y	POVRŠINA
1	410.541,99	4.862.381,78	
2	410.707,15	4.862.449,03	
3	410.998,21	4.861.798,20	
4	411.017,40	4.861.361,59	234.256 m <sup>2</sup>
5	410.838,99	4.861.346,88	
6	410.761,13	4.861.776,35	
7	410.671,29	4.861.972,38	



Slika 1.1-5 Shematski prikaz flota u uzgojnom polju Košara 3

### 1.1.5 Maslinjak

Uzgojno polje Maslinjak smješteno je SZ od otočića Košarica (Maslinjak).

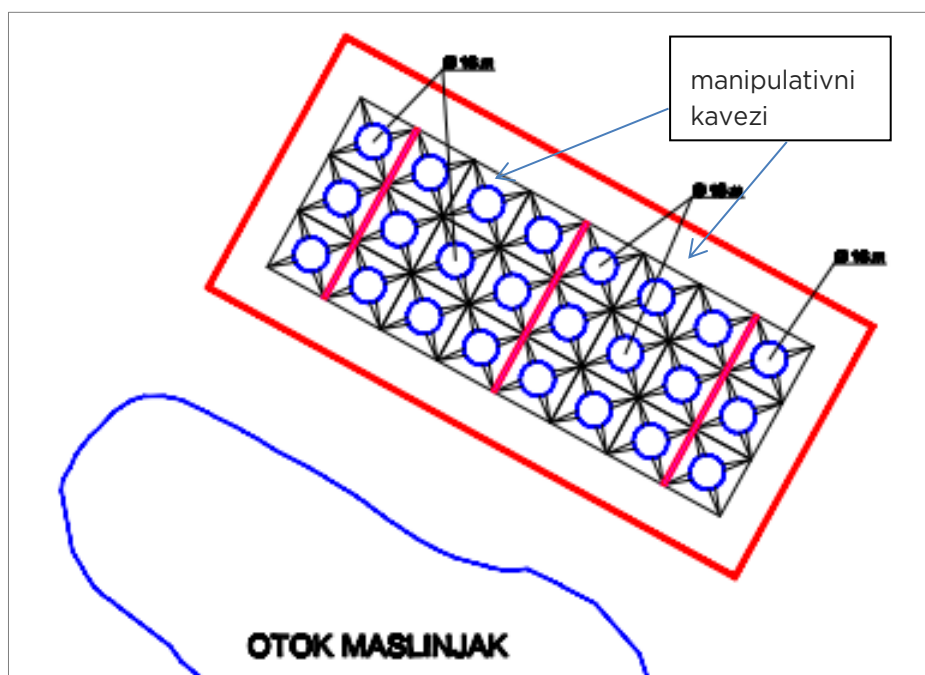
Pri tome je unutar koncesijskog polja pet flota (Slika 1.1-6). Tri flote su dimenzija 90 x 60 m i svaka se sastoji od 6 kaveza promjera 16 m, poredanih u dvije linije po 3 kaveza, a između linija nalaze se hodne staze duljine 150 i širine 2. Druge dvije flote su dimenzija 90 x 30 m, a sastoje se od 3 kaveza promjera 16 m poredanih u liniju. Kavezi ovih flota nalaze se između flota s dvostrukim linijama i služe kao manipulativni kavezi.



Za uzgojno polje Maslinjak, Cromaris d.d. ima dozvolu zakvakulturu, ugovor o koncesiji i lokacijsku dozvolu za godišnju proizvodnju do 200 t/god. (KLASA: UP/I-350-05/19-01/000010 URBROJ: 2198/1-07-02/1-19-0010 Biograd na Moru, 17.12.2019.).

Tablica 1.1-6 Koordinatne točke koje omeđuju (HTRS96/TM) uzgojno polje Maslinjak

TOČKA	X	Y	POVRŠINA
1	412.440,17	4.861.853,66	37.138 m <sup>2</sup>
2	412.504,31	4.861.970,08	
3	412.749,02	4.861.835,27	
4	412.684,88	4.861.718,84	



Slika 1.1-6 Shematski prikaz flota u uzgojnom polju Maslinjak

## 1.2 Planirano stanje

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.

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 postavljene kaveze kojima treba utvrditi ukupni proizvodni kapacitet. Postavljeno je 72 kaveza Ø 16 m, 24 kaveza Ø 25 m i 24 kaveza Ø 38 m. Analizira se mogućnost korištenja raspoloživog uzgojnog volumena od 585 178 m<sup>3</sup> koji je predviđen idejnim tehnološkim rješenjem u postojećoj lokacijskoj dozvoli. 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 ciljanoj prodajnoj veličini uzgajanih riba.

Temeljna razlika između ove dvije varijante je u početnom nasadu mlađi (I=12.600.000 komada i II=11 640 000 komada mlađi) u jednakom broju kaveza. U ovoj studiji prikazane su dvije varijante korištenja planiranih uzgojnih volumena. Varijanta I se temelji na tehnološki maksimalnom uzgojnom kapacitetu postavljenog volumena koji iznosi oko 4 000 tona. Varijanta II je odabrana prema kriteriju utjecaja zahvata na okoliš kao prihvatljivija varijanta, s maksimalnim kapacitetom od 3 700 tona.

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.

Povećanje uzgojnog kapaciteta predmetnog zahvata je u skladu i s posebnim ciljem održivog razvoja akvakulture u EU (UREDBA (EU) br. 508/2014 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA) koji se odnosi na povećanje potencijala akvakulturnih lokaliteta i koji je uključen u "Operativni program za ribarstvo RH za programsko razdoblje 2014-2020", kroz specifičan cilj „modernizacije postojećih uzgojnih kapaciteta u akvakulturi radi povećanja proizvodnje i jačanja konkurentnosti akvakulture“. Sukladno tome Ministarstvo poljoprivrede je uvelo mjeru potpore ulaganjima u akvakulturu kroz „Povećanje potencijala lokaliteta za akvakulturu“ (<https://euribarstvo.hr/mjera-ii-7-povecanje-potencijala-lokaliteta-za-akvakulturu/>). Imajući u vidu da se ovdje radi o zoni Z1 u kojoj je prioritet akvakultura primijenjen je pristup procjene maksimalnog održivog iskorištenja postavljenih uzgojnih instalacija.

Proizvodnja je dimenzionirana primarno s ciljem prenošenja opterećenja okoliša na vanjsko područje u velike kaveze Ø 38 m. To znači da ciljni uzgoj prve faze postavljen u unutarnje plitko područje, a uzgoj druge faze koji podrazumijeva uzgoj ribe od mase 130 g do konzumne mase (300-500 g) planiran je u velikim kavezima na izloženijem dijelu zone.

Povratnom analizom je utvrđeno da je za uzgoj prve faze (od nasada do prosječne veličine između 130 i 150 g) potrebno iskoristiti sve kaveze Ø 16 m i 12 kaveza Ø 25 m. Preostalih 12 kaveza Ø 25 m je iskorišteno za potpuni uzgojni ciklus u kojem se mlađ nasaduje svake godine u 6 kaveza. Za obje varijante uzgojni kapacitet ove tehnološke cjeline iznosi 300 t godišnje.

## 1.2.1 Prikaz tehnoloških pokazatelja za odabranu varijantu uzgoja

Prva tehnološka cjelina sastoji se od sljedećih uzgojnih polja:

Košara 1 (12 kaveza Ø 25 m)

Košara 2-1 (24 kaveza Ø 16 m)

Košara 2.2 (24 kaveza Ø 16 m)

Maslinjak (24 kaveza Ø 16 m)



### Košara 3 (24 kaveza Ø 38 m)

Parametri uzgoj za procjenu emisije:

- nasad mlađi: mlađ se nasadije u 54 kaveza Ø 16 m (7 920 000 komada) i u 12 kaveza Ø 25 m (2 640 000 komada)

- ukupni nasad = 10 560 000 komada

- nasad po kavezu - Ø 16 m ≈ 147 000 komada mlađi i po kavezu Ø 25 m ≈ 220 000 komada mlađi.-

- prosječna nasadna masa mlađi + 5 g

- preživljavanje ≈80 %

- prosječna masa na izlovu 300 - 500 g

- izlovljeno na kraju ciklusa ≈3400 t

- početak ciklusa proljeće (travanj)

- izlovi druga i treća kalendarska godina uzgoja rujan-rujan

- trajanje uzgoja ≈80-100 tjedana

- Utrošak hrane

- utrošeno hrane 6 603 t

- I.K. (Indeks Konverzije) Ekonomski = 1,94 (kg hrane/kg prodane ribe), Biološki (uključuje prirast uginule ribe i nasadnu teinu mlađi) = 1,84 (kg hrane/kg prirasta ribe)

- Uvjeti držanja - pretpostavka

- ukupan broj kaveza 72 kaveza Ø16 m; 12 kaveza Ø25 m; 24 kaveza Ø38 m

- dubina mreža (do utega) Ø16 = 10 m; Ø25 = 10 m; Ø38 m =12 m

- mrežni teg oko = 8-24 mm

- uzgojni volumen po kavezu cca kavez Ø 16 m =2 011 m<sup>3</sup>; Ø25 m = 4906m<sup>3</sup>; Ø38 m =13 609 m<sup>3</sup>

- uzgojni volumen (ukupno) 526.273 m<sup>3</sup>

- maksimalna biomasa po izlovnom kavezu Ø38 m 120-170 t

- završna maksimalna gustoća po uzgojnom vol. do 12,5 kg m<sup>3</sup>

- Izlazne biomase po uzgojnim poljima u kojima se uzgaja riba (predkonzumna riba) za nasad u kaveze Ø 38 m

- Košara 1 - 12 kaveza Ø25 m ≈330 tona predkonzumne ribe

- Košara 2.1 -24 kaveza Ø 16 m ≈ 400 tona predkonzumne ribe

- Košara 2.2 - 24 kaveza Ø 16 m ≈ 230 tona predkonzumne ribe

- Maslinjak - Košara 2.2 - 24 kaveza Ø 16 m ≈ 230 tona predkonzumne ribe

- Izlazna biomasa konzuma na uzgojnom polju Košara 3 u 24 kaveza Ø38 m ≈3400 tona godišnje

- Obraštaj na uzgojnim instalacija.

- 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.

#### Druga tehnološka cjelina

- Košara 2.1 (12 kaveza Ø 25 m)

- Parametri uzgoja za procjenu emisije
- nasad mlađi u 6 kaveza Ø 25 m – ukupno 1 020 000 komada
- prosječna nasadna masa ribe + 5 g
- preživljavanje cca 80 %
- prosječna masa na izlovu 300 – 400 g
- izlovljeno na kraju ciklusa ≈300 t
- početak ciklusa proljeće (travanj)
- izlovi druga kalendarska godina uzgoja rujan -listopad
- trajanje uzgoja ≈ 85 tjedana
- Utrošak hrane
- utrošeno hrane ≈561 t
- I.K.(Indeks Konverzije) Ekonomski = 1,88 (kg hrane/kg prodane ribe), po prirastu (uključuje prirast uginule ribe i nasadnu težinu mlađi )= 1,77 (kg hrane/kg prirasta ribe)
- Uvjeti držanja - pretpostavka
- broj kaveza 12 kaveza Ø25 m;
- dubina mreža (do utega) 10 m;
- mrežni teg oko = 8-24 mm
- uzgojni volumen po kavezu cca kavez Ø25 = 4 909 m<sup>3</sup>;
- uzgojni volumen (ukupno) 58 904 m<sup>3</sup>
- maksimalna biomasa po kavezu 57 t
- završna maksimalna gustoća po uzgojnom vol. do 11,6 kg m<sup>3</sup>
- Izlazna biomasa na kraju uzgojnog ciklusa iz 12 kaveza Ø25 m - 300 tona predkozmne ribe
- Obraštaj na uzgojnim instalacija.
- 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 Opis glavnih obilježja tehnološkog procesa

Marikultura je djelatnost uzgoja morskih organizama koju se, u užem smislu, najčešće dijeli na uzgoj školjkaša, uzgoj bijele ribe i uzgoj plave ribe. U takvom sustavu podjele djelatnosti, na predmetnom uzgajalištu planira se uzgoj bijele ribe. Uzgoj bijele ribe u Sredozemlju gotovo u potpunosti podrazumijeva uzgoj lubina (*Dicentrarchus labrax*) i komarče (*Sparus aurata*), ali i drugih vrsta iz porodica: *Moronidae*, *Sparidae*, *Serranidae*, *Sciaenidae*, koje se gotovo u potpunosti uzgajaju eksperimentalno.

### 1.3.1 Izbor vrste

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 t<sup>1</sup>. 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.

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 (stajacicama i potegačama), parangalom i alatima za sportski ribolov. Prema podacima za 2004. g. u Sredozemlju se lovi oko 7 300 t<sup>2</sup>. 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.

### 1.3.2 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 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

<sup>1</sup> [http://www.fishbase.org/report/FAO/FAOCatchList.php?c\\_code=&areacode=&scientific=Dicentrarchus+labrax&english=&yc=00](http://www.fishbase.org/report/FAO/FAOCatchList.php?c_code=&areacode=&scientific=Dicentrarchus+labrax&english=&yc=00)  
<sup>2</sup> [http://www.fishbase.org/report/FAO/FAOCatchList.php?c\\_code=&areacode=&scientific=Dicentrarchus+labrax&english=&yc=00](http://www.fishbase.org/report/FAO/FAOCatchList.php?c_code=&areacode=&scientific=Dicentrarchus+labrax&english=&yc=00)



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 nasaduje 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, 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 faktor prirasta, pa se modeli rasta temelje na veličini ribe i temperaturi okoliša

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. Veći dio obaveznih sadržaja je definiran (VET) veterinarskim propisima i obavezni su za registraciju uzgajališta u Upravi veterinarstva MP. Za navedene radnje i prostorije moguće je postići djelomičnu zamjenu njihovim pozicioniranjem na posebno uređena plovila – platforme.

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).

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 prijede 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 konzumne ribe.

#### 1.3.2.1 Nasad mlađi

Mlađ lubina i komarče 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 500 g).

Na mjestu zahvata već su postavljene uzgojne instalacije i provodi se uzgoj lubina i komarče. Ovom procjenom se analizira utjecaj postojećeg zahvata u uvjetnima maksimalnog iskorištenja postavljenih uzgojnih instalacija

#### 1.3.2.2 Hrana i hranidba

Hranidba bijele ribe u kavezima obavlja se ekstrudiranim ili vrlo rijetko prešanim peletom sljedećega 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, 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 zoni uzgoja.



## 1.4 Temeljni tehnološki parametri za procjenu emisije u okoliš

### 1.4.1 Odabir vrste za procjenu utjecaja zahvata na okoliš

Povećanje proizvodnje u zoni Z1 je motivirano potrebom investitora i smjericama Zajedničke ribarstvene politike EU, koja potiče što veće iskorištenje postojećih lokacija ili zona određenih za akvakulturu. Sukladno tome Ministarstvo poljoprivrede je uvelo mjeru potpore ulaganjima u akvakulturu kroz „Povećanje potencijala lokaliteta za akvakulturu“ (<https://euribarstvo.hr/mjera-ii-7-povecanje-potencijala-lokaliteta-za-akvakulturu/>). Imajući u vidu da se ovdje radi o zoni Z1 u kojoj je prioritet akvakultura i zadanom broju uzgojnih jedinica, primijenjen je pristup procjene maksimalnog održivog iskorištenja postojećih uzgojnih instalacija.

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.

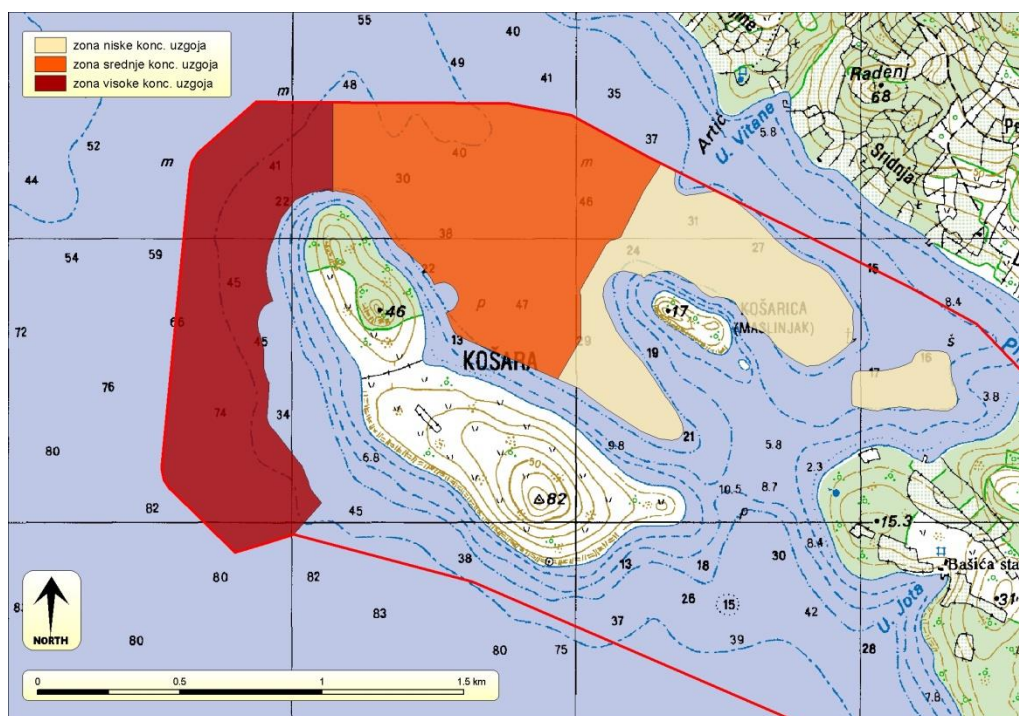
U ovoj studiji se analizira prihvatljivost idejnog tehnološkog rješenja za postavljene kaveze kojima treba utvrditi ukupni proizvodni kapacitet. Postavljeno je 72 kaveza Ø 16 metara, 24 kaveza Ø 25 metara i 24 kaveza Ø 38 metara. Analizira se mogućnost korištenja raspoloživog uzgojnog volumena 585 178 m<sup>3</sup> koji je predviđen idejnim tehnološkim rješenjem u lokacijskoj dozvoli. 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

Polazište za izračun maksimalnog korištenja postavljenih uzgojnih instalacija se temelji na tehnologiji kaveznog uzgoja, na uzgojnoj praksi i na spoznajama iz „ Studije zaštite okoliša u zoni marikulture Z1 – Košara-Žižanj.

Osim općih pretpostavki su definirani i posebni kriteriji.

Opći kriteriji:

1. U programu korištenja zone Z1 i u pripadajućoj SUO zona Z1 je, prema kriteriju intenziteta proizvodnje, podijeljena u tri pod zone:: niske, srednje i visoke proizvodnje.



Slika 1.4-1 Podjela područja zone Z1 na podzone s obzirom na koncentraciju uzgoja (iz Programa korištenja prostora, 2009.)

2. Podzone su određene prema biocenološkim i hidrološkim karakteristikama te prema iskustvima stečenim u uzgoju do izrade Programa korištenja zone Z1
3. Povećanje emisije tvari koja bi uslijedila kao posljedica povećanje uzgojnog kapaciteta zone Z1, sukladno provedenoj segmentaciji, treba pretežno usmjeriti u zonu visoke proizvodnje. To znači da će se mlađ nasaditi i uzgajati u manjim kavezima ( $\varnothing$  16 metara i po potrebi  $\varnothing$  25 metara) u zonama nižeg intenziteta proizvodnje. Kad uzgajana riba dostigne potrebnu veličinu (130g -150g) presadit će se u velike kaveze u zonu visoke proizvodnje za nastavak uzgoja do prodaje.
4. Eventualni neiskorišteni dio kaveza u unutarnjim zonama će se upotrijebiti za uzgoj od nasada mlađi do prodaje. Sukladno segmentaciji zone, ova proizvodnja će se postaviti u zonu srednje proizvodnje.
5. Zoohigijenski kriteriji nalažu što veći stupanj odvojenosti uzgoja mlađi od starijih generacija, što je posebno važno zbog kontrole parazita. Određena incidencija pojavnosti parazita kod konzuma ne mora biti štetna za uzgoj konzuma, ali može izazvati pogubnu infestaciju osjetljivih mlađih uzrasta.

Posebni kriteriji koji se naslanjaju na opće kriterije:

- Uzgoj ribe u kavezima s mrežnim tegom oka 8 mm ne smije prelaziti uzgojnu gustoću od 3 kg/m<sup>3</sup>.
- Uzgoj ribe u kavezima s mrežnim tegom oka 14 mm ne smije prelaziti uzgojnu gustoću od 8 kg/m<sup>3</sup>.
- Uzgoj ribe u kavezima s mrežnim tegom oka 24 mm dostiže uzgojnu gustoću od  $\varnothing$  12 kg/m<sup>3</sup>.



- Uzgojne procese treba usmjeriti u što manji broj tehnoloških operacija uz uvjet da se ne naruši sustav evidencije proizvodnje (određen broj manjih kaveza se u potpunosti presađuje u jedan veliki kavez).
- Izlov treba planirati što ravnomjernije kroz cijelu kalendarsku godinu.

## 2 VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

### 2.1 Obrazloženja razloga odabira varijante zahvata

U okviru ove studije razmatrana su dva varijantna rješenja zahvata odnosno korištenja planiranih uzgojnih volumena. Temeljna razlika između ove dvije varijante je u početnom nasadu mlađi (I=12 000 000 komada odnosno II=11 640 000 komada mlađi) u jednakom broju kaveza.

Varijanta I se temelji na tehnološki maksimalnom uzgojnom kapacitetu postavljenog volumena koji iznosi oko 4 000 t/a. Varijanta II je odabrana prema kriteriju utjecaja zahvata na okoliš kao prihvatljivija varijanta s maksimalnim kapacitetom od 3 700 t/a.

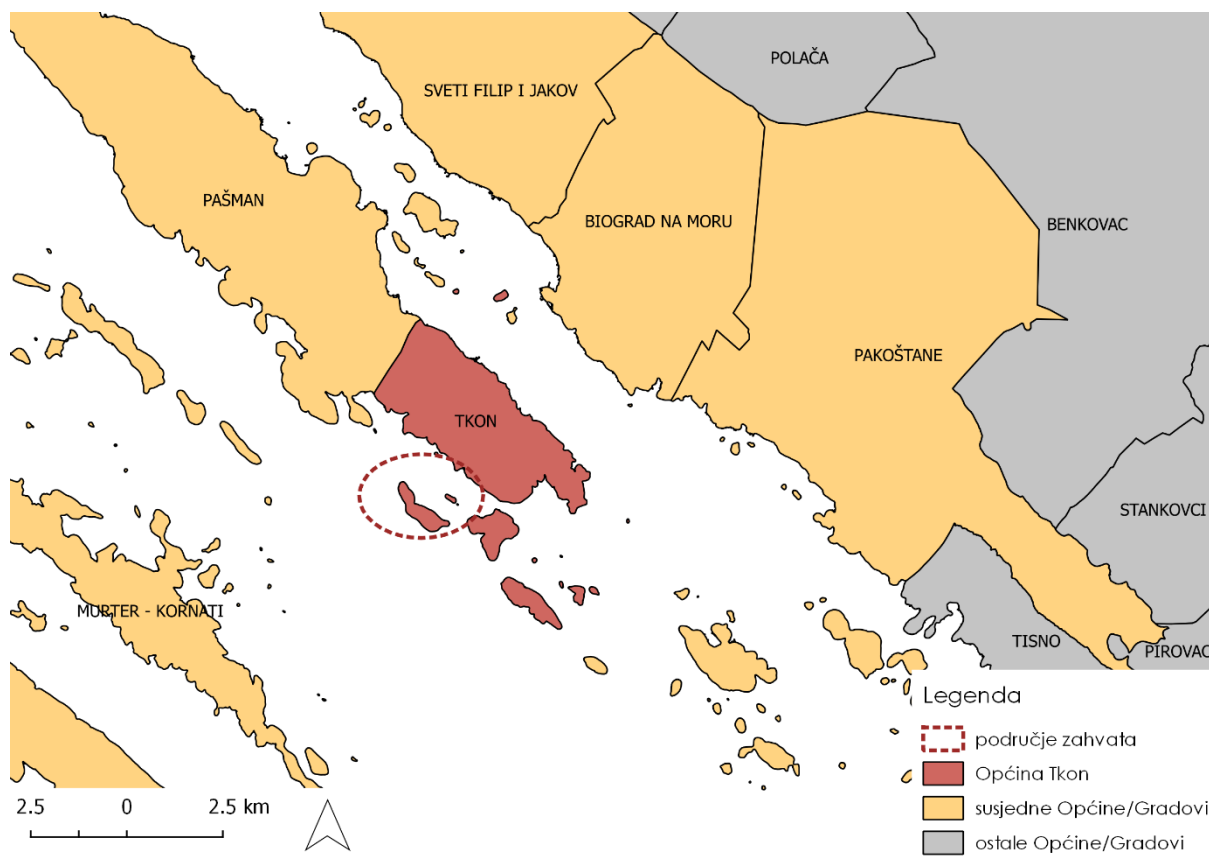
Usporedbom emisija (Poglavlje 1.4.5.1 Studije) te dotoka ugljika na morsko dno i koncentracije kisika na morskom dnu za Varijante I i Varijante II (Poglavlje 4.1.1.) ocjenjeno je da je Varijanta II prihvatljivija za okoliš u odnosu na Varijantu I.



## 3 PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

### 3.1 Šire područje smještaja zahvata

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



Slika 3.1-1 Šire područje obuhvata zahvata

### 3.2 Važeća prostorno-planska dokumentacija

Prema administrativno-teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske, planirani zahvat se nalazi na području Zadarske županije, odnosno na području jedinice lokalne samouprave Općina Tkon.

Područje obuhvata zahvata regulirano je sljedećim dokumentima prostornog uređenja:

- PROSTORNI PLAN ZADARSKE ŽUPANIJE (u daljnjem tekstu PPŽ), „Službeni vjesnik Zadarske županije“ broj 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 3/10, 15/14, 04/15,
- PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE TKON (u daljnjem tekstu PPUO Tkon), „Službeni vjesnik Zadarske županije“ broj 06/06, 11/10, 23/15, 06/26 – pročišćeni tekst.

Predmetni zahvat, uzgajalište bijele ribe uz otok Košara, u Zadarskoj županiji, kapaciteta do 4000 tona konzumne ribe, prema važećim uvjetima i odredbama nadležnih prostornih planova sagledanog područja, predstavlja građevinu od važnosti za Županiju, a nalazi se unutar područja





definiranog kao zona Z1-zona određene za marikulturu, dok se dio uzgojnog polja Košara 3 nalazi i unutar Z3 zone-zone koja podrazumijeva područja u kojima se pod određenim uvjetima dozvoljavaju ograničeni oblici marikulture i u kojima ona služi kao dopunski sadržaj drugim dominantnim djelatnostima.

S obzirom na prethodno navedenu analizu, može se zaključiti da je predmetni zahvat usklađen s važećom prostorno-planskom dokumentacijom, odnosno Prostornim planom Zadarske županije i Prostornim planom uređenja Općine Tkon. Za zahvat ishodovana je potvrda usklađenosti.

### 3.2.1 Stanje vodnog tijela

Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., planirani zahvat se nalazi unutar priobalnog vodnog tijela O423-KOR. Prema podacima Hrvatskih voda, ovo se vodno tijelo nalazi u ukupno dobrom stanju.

### 3.2.2 Morska staništa i rezultati programa praćenja

Tijekom izrade Studije utjecaja na okoliš za zonu marikulture Z1 (Oikon, 2009), detaljno je istražen bentos tog područja te izrađen popis staništa i detaljni kartogram staništa u mjerilu 1: 15 000. Time je dobiven mnogo detaljniji prikaz morskih staništa na području predmetnog zahvata nego što je to prikazano u Karti staništa RH. Potrebno je naglasiti da se od 2009. godine povećao kapacitet uzgoja te je posljedično došlo i do povećanja površina pod zajednicama ispod marikulturnih kaveza u odnosu na stanje iz 2009. što je i utvrđeno monitoringom koji provodi Zavod za javno zdravstvo Zadar.

#### 3.2.2.1 Program praćenja i stanje sedimenta

Na području zone Z1 provodi se praćenje stanja okoliša u skladu sa Studijom utjecaja na okoliš za zonu marikulture Z1 Košara – Žižanj (Oikon, 2009), odnosno Rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš (Klasa: UP/I-351-03/09-02/28, Urbroj: 531-12-1-09-15, od 29. listopada 2009). Prema Rješenju, praćenje stanja okoliša obuhvaća pokazatelje stanja u sedimentu na 6 postaja (S1 do S6) te referentnoj postaji (R).

U sedimentu se prate sljedeći pokazatelji: redoks potencijal, ukupni organski ugljik (TOC), ukupni dušik (TN) i ukupni fosfor (TP). Također prati se i stanje morskih staništa na biološko-ronilački pregled dna na ukupno 4 transekti (T1, T2, T5 i T6).

Za potrebe izrade ove Studije obavljani su ronilačko biološki transekti na dvije lokacije TS 1 i TS 2.

Rezultati i zaključci programa praćenja Prema ZZJZ (2018), ukazuju da utjecaj aktivnosti uzgoja na području uzgojne Zone Z1 Žižanj Košara je vidljiv samo na ograničenom području istraživanih profila – ispod samih kaveza i do cca 25 m od kaveza, dok je na ostalom dijelu profila sastav biljnih i životinjskih zajednica uobičajen za ovaj dio Jadrana i ovakvu konfiguraciju. Nadalje, uočeno stanje prema rezultatima programa praćenja podudara se s podacima u literaturi koji navode na ograničeni utjecaj kaveznog uzgoja ribe na morski okoliš, izražen samo u neposrednoj blizini uzgajališta, najčešće ne dalje od 20 do 25 m od ruba kaveza (Katavić, 2006). Također, uočeni su i tipični organizmi poput volka, školjkaša, trpova, ježinaca i zvjezdača koji su uočeni i na drugim uzgajalištima diljem Jadrana te čine uobičajene infralitoralne i cirkalitoralne zajednice ispod marikulturnih zahvata. Naime, prisutnost prethodno navedenih organizama doprinosi bržoj asimilaciji organske tvari podrijetlom iz uzgoja u morski okoliš (ZZJZ, 2018).



Prema ZZJZ (2018) najveći utjecaj uzgoja riba na morski okoliš i organizme u zoni Z1 uočen je na profilu T6 između otočića Maslinjak i Žižanj. Uočeni utjecaj je očekivan s obzirom na malu dubinu na kojoj se provodi uzgoj, koja je manja od 30 m (u realnost manja od dvije visine korištenog mrežnog tega na kavezima) a što se prema *Pravilniku o kriterijima za utvrđivanje područja za akvakulturu na pomorskom dobru (NN 106/2018)* smatra lošim s aspekta utjecaja na okoliš. Iz navedenog razloga se na navedenoj lokaciji ne provodi uzgoj ribe, niti se planira u budućnosti (nije predmet ove Studije). Ostale istražene lokacije smještene su na odgovarajućim dubinama, posebice lokacija kod profila T1 koja se nalazi na većim dubinama i na otvorenijem moru. Razlog tome je da povećanje dubine značajno se smanjenje intenzitet utjecaja uzgajališta na morski okoliš zbog veće disperzije organske tvari putem morskih struja a i bržim asimilacijskim procesima (ZZJZ, 2018). Ugroženi i rijetki stanišni tipovi

Na širem području zahvata prema rezultatima istraživanja provedenim u svrhu izrade Studije utjecaja na okoliš za zonu marikulture Z1 (Oikon, 2009), Programa praćenja (ZZJZ Zadar, 2010-2018.) te potrebe izrade ove Studije a prema *Pravilniku o popisu stanišnih tipova*, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14), evidentirani su ugroženi i rijetki stanišni tipovi.

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 svojite i stanišni tipovi zabilježeni na području zahvata nisu karakteristični samo za ovo područje, već su zastupljeni na širem području zahvata te duž jadranske obale.

### 3.3 Dinamika mora i morske razine

U svrhu mjerenja struja na lokaciji zone marikulture „Košara-Žižanj“, na morskome dnu je u razdoblju od 18. 09. do 07. 11. 2007. bio položen autonomni Sontekov ADP (engl. Acoustic Doppler Profiler) strujomjer koji mjeri brzinu strujanja morske vode na principu Dopplerovog pomaka. Platforma strujomjera nalazila se na srednjoj dubini od 43,1 m, dok su mjerni uređaji pozicionirani na otprilike 0,5 m od dna.

Analiza strujanja pokazala je da je dominantno jugoistočno i sjeverozapadno strujanje. Takvo strujanje uzrokovano je morskim mijenama (na svim dubinama) i vjetrom (u površinskom sloju), koji zbog geomorfoloških značajki područja uzrokuju strujanja u tim smjerovima. Strujanje je relativno slabog intenziteta na lokaciji na kojoj je bio postavljen strujomjer, srednje vrijednosti do 5 cm/s. Najviše vrijednosti intenziteta strujanja izmjerene su u površinskom sloju i iznose 24,6 cm/s.

Za potrebe analize dotoka ugljika na dno korišten je hidrodinamički model SCHISM (Semi-implicit Cross-scale Hydroscience Integrated System Model, Zhang et al.) kojim su dobivene modelske vrijednosti smjera i jačine morskih struja na promatranoj lokaciji. Usporedba rezultata dobivenih modelom s mjerenjima pokazala je dobro poklapanje i visoku korelaciju.

### 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). Na širem području do 5 km od zahvata, nalazi se jedno zaštićeno područje - Značajni krajobraz „Sitsko-žutska otočna skupina“. Najbliža granica ovog zaštićenog područja udaljena je oko 1,6 km zapadno od lokacije planiranog zahvata.



### 3.5 Ekološka mreža

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) i izvodu iz karte ekološke mreže (WMS/WFS servis, srpanj 2019.), predmetni zahvat se ne nalazi unutar područja ekološke mreže, ali se nalazi na udaljenosti od oko 300 m od područja ekološke mreže HR3000419 - J. Molat-Dugi-Kornat-Murter-Pašman-Ugljan-Rivanj-Sestrunj-Molat. Na većoj udaljenosti od uzgajališta (oko 1,7 km) nalazi se i područje ekološke mreže HR3000473 Babuljaši i okolni grebeni. S obzirom na Rješenje od 12. rujna 2019. 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 Tkon, PP Zadarske županije) i javno dostupnog Registra kulturnih dobara RH. Prema Registru kulturnih dobara RH (stanje na dan 10.09.2019.), na području zahvata nema zaštićenih, ni preventivno zaštićenih kulturnih dobara. Pregledom Prostornog plana uređenja Općine Tkon, utvrđeno je da na širem području zahvata također nema ni evidentiranih kulturnih dobara.

### 3.7 Krajobrazna obilježja područja

Prema krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske, područje predmetnog zahvata pripada osnovnoj krajobraznoj jedinici Zadarsko-šibenski arhipelag. Šire područje zahvata karakterizira relativno zatvoren prostor akvatorija Srednjeg kanala, okružen otocima Pašman sa sjevera, te manjim otocima Košara, Košarica i Žižanj. Kopneno područje pripada u priobalni tip otočkog mediteranskog krajobraza. Riječ je o manjim nenaseljenim otocima koje karakterizira razvedena i stjenovita obala blagog nagiba koju s odmakom od obalne linije prekrivaju submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci i bušici. Uz obale otoka, nalaze se postojeće kavezne instalacije uzgajališta i prateći plutajući objekti, fiksirani na mjestu. Riječ je o nevoluminoznim linijskim elementima, odnosno prozračnim konstrukcijama na morskoj plohi, stoga uzgajalište nije izrazito upečatljiv i dominantan element krajobraza, odnosno vidljivo je tek s relativno malih udaljenosti .

### 3.8 Stanovništvo i gospodarske djelatnosti

Predmetni zahvat nalazi se na području Općine Tkon. Obuhvaća akvatorij oko nenaseljenih otočića Košara, Košarica i Žižanj koji su smješteni južno od otoka Pašmana. Prema zadnjem službenom popisu stanovništva, cijeli otok Pašman broji ukupno 2 845 stanovnika, od čega na području Općine Tkon prebiva 763 stanovnika. Pri tome je naselje Tkon ujedno i jedino u Općini, a smješteno je na SI obalama Pašmana koje su orijentirane prema kopnu. Od područja zahvata udaljeno oko 3 km zračne linije, odnosno šire područje zahvata je nenaseljeno.

Na širem području zahvata nema postojećih sadržaja turističke djelatnosti. Najbliži turistički sadržaj – kamp, planiran je dokumentima prostornog uređenja na JZ obalama Pašmana, na udaljenosti oko 1 km od uzgajališta uvala između Božanske uvale i uvale Vitale (Zelena infrastruktura, 2018).



### 3.9 Pomorski promet

Što se pomorskog prometa tiče, područje zahvata se ne nalazi na koridorima unutarnjih i međunarodnih plovnih puteva.

### 3.10 Klimatske promjene

U svrhu izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH, provedena su modeliranja i druge analize promjene klimatskih parametara na području Hrvatske<sup>3</sup>. Općenito, u kontekstu uzgoja ribe u moru, relevantni faktori povezani s klimatskim promjenama su temperatura mora koja može imati utjecaj na uzgajane ribe te nevremena koja mogu imati utjecaj na sigurnost instalacija.

### 3.11 Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata

U studiji su korišteni sljedeći rezultati s lokacije zahvata:

- pregleda morskog dna na dva transekta (poglavlje 3.4.),
- rezultati višegodišnjeg praćenja stanja okoliša na području zahvata (poglavlje 3.4.1.1)
- mjerenja morskih struja u trajanju od mjesec dana (Oikon, 2009.).

## 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

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: model raspršenja i taloženja čestica na morsko dno te izračun koncentracije kisika i ugljika pri dnu.

Prostorni raspored emisija iz kaveza za Varijantu I i Varijantu II napravljen je tako da su u promatranom tjednu s najvećom produkcijom najveće emisije postavljene u kaveze dalje od obale.

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 vjetra na morsku površinu), a koje se u stvarnosti tamo javljaju. Plimno strujanje korišteno u simulacijama dobiveno je 3D hidrodinamičkim modelom. Jačina modeliranih plimnih struja na promatranom području oko kaveza kreće se od oko 1 cm/s na lokacijama polja Košara 1, Košara 2-1, Košara 2-2, pa do 5 cm/s na lokacijama Košara 3 i Maslinjak. 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.

<sup>3</sup> <http://prilagodba-klimi.hr/dokumenti/>; Pristupljeno kolovoz.2019.



Unutar varijantnih rješenja pretpostavljen je najveći pritisak na okoliš iz vanjskih 38 metarskih kaveza i 25 metarskih kavez s polja Košara 2-1, koje imaju najveće emisije u tjednu najveće produkcije. Rezultati simulacije najnepovoljnijeg stanja za tjedan s najvećom emisijom u godini pokazuju da su površine s najvećim dotokom organskog ugljika ograničene na 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 18,47 gC/m<sup>2</sup>/dan za Varijantu I i 17,7 gC/m<sup>2</sup>/dan.. Pri tome će doći do stvaranja anoksičnih uvjeta na morskom dnu, odnosno smanjenja koncentracije kisika na 0 mgO<sub>2</sub>/l

Procijenjeni dotoka ugljika na morsko dno u tjednu s najvećom emisijom za obje varijante je manji od najviših literaturom predviđenih vrijednosti (Poglavlje: Utjecaj tijekom korištenja zahvata/rada uzgajališta), 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 1.4.5.) te će u tom razdoblju dolaziti do oporavka stanja na morskome dnu, nakon razdoblja intenzivne proizvodnje.

Maksimalni dotok ugljika u Varijanti I unutar tjedna najveće emisije iznosi 18,47 gC/m<sup>2</sup>/dan, a u Varijanti II 17,7 gC/m<sup>2</sup>/dan. U obje promatrane varijante u tjednu najveće produkcije dolazi do pojave anoksije na dnu, a zahvaćene površine gdje je kisik pao na 0, iznose 5,35 ha u Varijanti I i 4,11 ha u Varijanti II.

Ukoliko se promotre rezultati može se zaključiti da najveći doprinos anoksiji i hipoksiji na cijelom uzgajalištu potiče od baterije Košara 2-1 iz 25 metarskih kaveza i baterije Košara 3 iz 38 metarskih kaveza.

Usporedbom promatranih vrijednosti dotoka ugljika te zahvaćenih površina može se zaključiti da je Varijanta II s obzirom na manje količine emitiranog organskog ugljika u morski recipijent povoljnija za okoliš od Varijante I. Najveći utjecaj zamijećen je direktno ispod kaveza te u njihovoj neposrednoj blizini 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 doći u obje varijante do pada koncentracije kisika na dnu ispod kaveza na 0 te do pojave anoksije. No i ovdje se Varijanta II pokazala povoljnijom pošto će zahvaćena površina u ovom slučaju biti manja nego kod Varijante I i to za oko 1 ha.

## 4.1.2 Utjecaj na morska staništa

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, 2006).



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. Rad uzgajališta iznad ovog staništa na lokacijama (transekti T2 i T6 te TS-1) unutar područja uzgoja doveo je do degradacije i postupnog gubitka ovog staništa ispod uzgojnih konstrukcija i u njihovoj neposrednoj blizini, no iz provedenog programa praćenja utvrđeno je da utjecaj nije vidljiv dalje od kaveznih konstrukcija, odnosno na području rasprostranjenosti ovog staništa dalje od samih kaveza (transekt T1, T5, T6).

Negativan utjecaj rada uzgajališta u vidu emisije organske tvari te njeno taloženje na morsko dno imat će trajan utjecaj na već izmjenjena staništa pod utjecajem rada uzgajališta G.4.5.4. Cirkalitoralne zajednice ispod marikulturnih zahvata ispod Košara 3 te G.3.8.4. Infralitoralne zajednice ispod marikulturnih zahvata na području unutarnjeg plitkog dijela akvatorija. Površina ovih staništa se neće značajnije povećavati u odnosu na trenutnu evidentiranu rasprostranjenost ispod kaveznih konstrukcija.

### 4.1.3 Priobalno vodno tijelo

Utjecaj uzgajališta riba na morski okoliš, i to ponajviše na morsko dno, potječe od organskog opterećenja koje nastaje unosom metabolita riba (feces, urin, izlučevine škruga) 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 and 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 detaljnije je opisan u poglavlju 4.1.2. 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-KOR



#### 4.1.4 Krajobraz

Zahvat povećanja kapaciteta temelji se na povećanju kapaciteta na postojećim uzgojnim poljima odnosno kaveznim konstrukcijama te predmetni zahvat ne uzrokuje promjene u izgledu, načinu doživljavanja i korištenja prostora u odnosu na početno stanje.

Uz to, uzgojna polja nisu znatno vidljiva budući da je okolno šire područje zahvata nenaseljeno. Pri tome u vizurama na područje zahvata, nadmorski vidljivi dio uzgojnih polja zbog svoje prozirne strukture ne predstavlja izrazito upečatljiv i dominantan element krajobraza.

#### 4.1.5 Stanovništvo i gospodarske djelatnosti

Područje predmetnog zahvata udaljeno je oko 3 km zračne linije od najbližeg naselja Tkon koje se nalazi na sjeveroistočnim, prema kopnu orijentiranim obalama Pašmana, stoga je moguće zaključiti da predmetni zahvat nema izravnih utjecaja na naselja i stanovništvo.

#### 4.1.6 Pomorski promet

Planirani zahvat također nije u koliziji s koridorima unutarnjih i međunarodnih plovnih putova.

#### 4.1.7 Klimatske promjene

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 održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19), Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15), 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 10 km od predmetnog zahvata. U tu svrhu analizirani su prostorni planovi Zadarske i Šibensko-kninske županije te u navedenom prostoru doseg (10 km od uzgajališta) nisu planirana uzgajališta, a nema ni postojećih uzgajališta. Najbliže postojeće uzgajalište je Balabra, no ono je smješteno SZ od zahvata, van dosega od 10 km.

Uzme li se u obzir da su uzgajališta na širem području zone Z1 odnosno uzgajališta Košara, znatno udaljena (10 km i više) utjecaji uzgoja ribe ograničeni ispod i u neposrednoj blizini uzgajališta na što upućuju rezultati programa praćenja na uzgajalištu, moguće je zaključiti da je skupni utjecaj zanemariv.

### 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**

Planirani zahvat povećanja kapaciteta uzgajališta bijele ribe na lokaciji Košara nalazi se na području Zadarske županije koja na zapadu preko mora graniči s Italijom. Zahvat je udaljen oko 36 km od morske granice RH (vanjske granice teritorijalnog mora). S obzirom na geografski položaj zahvata, odnosno prostornu udaljenost od graničnog područja, te namjenu zahvata, njegove karakteristike i prostorni obuhvat, ne očekuju se prekogranični utjecaji zahvata.

#### **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 ruralnom otočkom području 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:

Tablica 4.6-1 Metode predviđanja utjecaja zahvata na okoliš

UTJECAJ	KORIŠTENNA METODA
Morski okoliš	1. model raspršenja i taloženja čestica na morsko dno 2. izračun koncentracije kisika i ugljika pri dnu
Klimatske promjene	The European Commission: Non paper guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient
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

Do iznenadnih onečišćenja koje mogu imati štetne posljedice za zdravlje ljudi, materijalna dobra, te prirodu i okoliš, može doći uslijed izljeva ulja iz motornih plovila koja su u funkciji uzgajališta te ulja iz agregata na otoku Košara. U svrhu sprečavanja izljevanja ulja iz agregata postavljena je tankvana (posuda za sakupljanje ulja). Kako bi se vjerojatnost ovakvih 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.

Nadalje, tijekom korištenja zahvata moguće je otkidanje dijela uzgajališta od sidara. Otkinuti dio će plutati, te može predstavljati opasnost za pomorski promet. U slučaju udara plovila ili nasukavanja otkinutog kaveza na obalu, može doći do oslobađanja riba iz kaveza i zaplitanja mreža za dno ili plovilo. Značajniji utjecaj na okoliš u slučaju ovakvog incidenta se ne očekuje. Uz to, pravilnim dimenzioniranjem i korištenjem opreme koja onemogućava pucanje i otkidanje uzgajališta, vjerojatnost nastanka ovakvih situacija vrlo je mala.

U iznimnim situacijama, moguća su uginuća većeg broja riba u kratkom vremenskom razdoblju te, kao posljedica toga, i utjecaj na okolno more. U tom slučaju, uginulu ribu je potrebno odmah sakupiti i ukloniti sukladno Zakonu o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13,115/18).

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),
- Intezitet 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

Napravljena je analiza mjera zaštite okoliša prema Rješenju iz 2009. godine (KLASA: UP/I-351-03/09-02/28 URBROJ: 531-12-1-09-15 Zagreb, 29. listopada 2009.) temeljem koje je ovom studijom predložen novi prijedlog mjera (poglavlja 5.1.1. do 5.1.3.) u skladu s postojećim zakonskim okvirom i uzgajivačkom praksom te program stanja praćenja okoliša.

### 5.1.1 Mjere tijekom korištenja (rada uzgajališta)

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.

Mjere 1., 2., 3. gospodarenja otpadom propisane su u skladu sa člancima 44., 45., 47. i 54. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19).

Mjera 4. je u skladu sa Zakonom o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18) 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 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).

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



## 5.1.2 Mjere u slučaju izvanrednih događaja

9. U slučaju masovnog ugibanja riba, uginule ribe odmah sakupiti te utvrditi uzrok uginuća i ribu ukloniti, sukladno važećim propisima.
10. U slučaju otkidanja kaveza kako i njihovog premještanja, odmah obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju.
11. 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.
12. Voditi evidenciju o bijegu ribe iz kaveza i izvještavati nadležne institucije.
13. 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).

Mjera 10. u skladu je sa čl. 48. Pomorskog zakonika (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15).

Mjera 11. je u skladu sa Prilogom 2C, tablica 13, Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/19).

Mjera 12. je u skladu sa čl. 19 Zakona o akvakulturi (NN 130/17, 111/18).

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

## 5.1.3 Mjere nakon prestanka rada uzgajališta

More

14. 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 14. temelji se na čl. 4. i 52. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19).

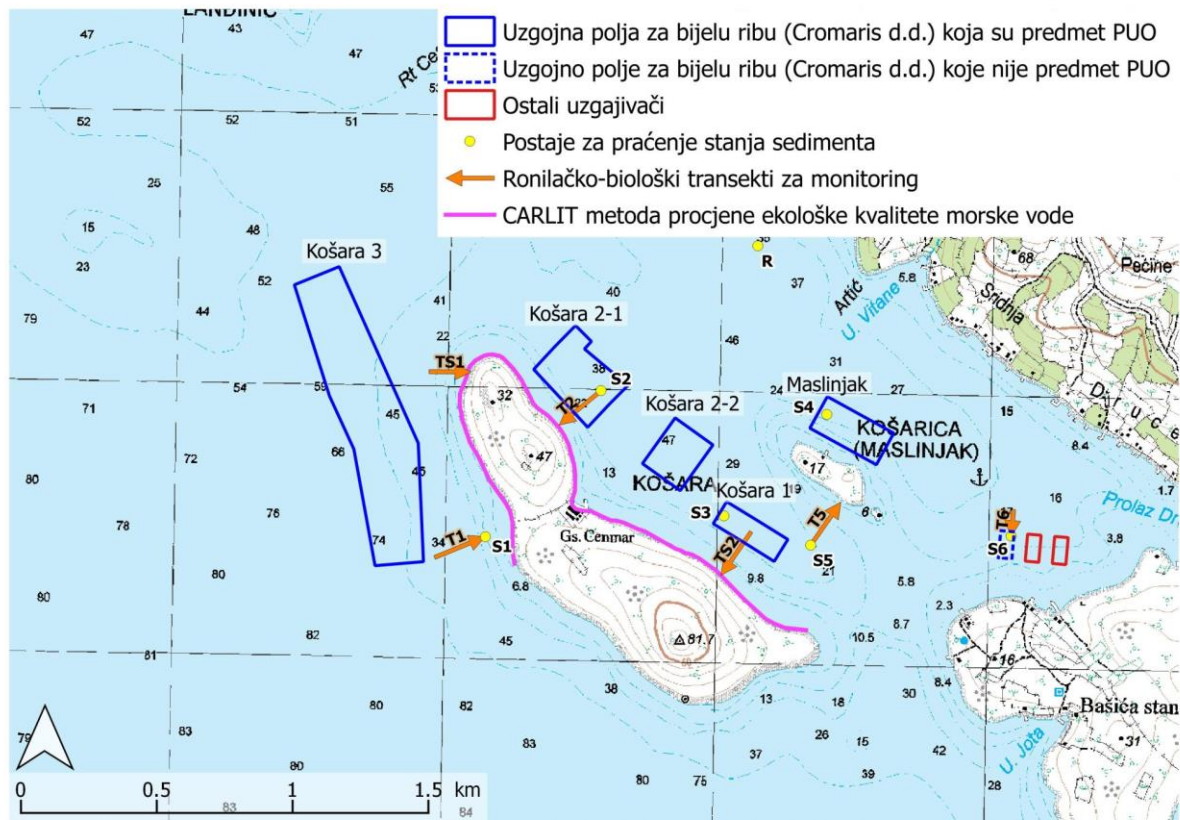


## 5.2 Prijedlog programa praćenja stanja okoliša

Postojeći program praćenja, na uzgajalištu provodi temeljem Rješenja iz 2009. godine (KLASA: UP/I-351-03/09-02/28 URBROJ: 531-12-1-09-15 Zagreb, 29. listopada 2009.) prikazan je u tablici 5-2.

**Tablica 5.2-1 Program praćenja stanja temeljem Rješenja iz 2009. godine KLASA: UP/I-351-03/09-02/28 URBROJ: 531-12-1-09-15 Zagreb, 29. listopada 2009.**

POKAZATELJ	MJERNA POSTAJA	UČESTALOST	NAPOMENA		
Sediment					
Redoks potencijal					
Organski ugljik	S1, S2, S3, S4, S5, S6, R	Jednom godišnje (listopad)	Površinski sloj sedimenta do dubine od 5 cm		
Ukupni dušik					
Ukupni fosfor					
Morska staništa					
Biološko - ronilački pregled	T1, T2, T5 i T6	Jednom godišnje (listopad)	-		
Prijedlog dodatnih pokazatelja za Program praćenja stanja					
			točka	x	y
Prijedlog nova dva ronilačka transekta	TR-S1	Jednom godišnje (listopad)	TS1 - početak	411038	4862062
	TR-S2		TS1 - kraj	411193	4862061
			TS2 - početak	412224	4861472
			TS2 - kraj	412113	4861311
Praćenje stanja morskih staništa obalnog pojasa Carlit metodom (Nikolić i dr., 2013.)	<ul style="list-style-type: none"><li>Vanjska strana otoka Košara okrenuta prema uzgajalištu</li><li>Unutarnja strana otoka Košara prema uzgajalištu</li></ul>	Jednom godišnje (proljeće)			



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

### 5.3 Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš

Razmatrane su dvije varijante zahvata te je odabrana Varijanta II kao prihvatljiva za okoliša.

Tijekom rada 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, koji su već promjenjeni zbog rada uzgajališta (G.3.8.4. Infralitoralne zajednice ispod marikulturnih zahvata i G.4.5.4. Cirkalitoralne zajednice ispod marikulturnih zahvata), stoga 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 nastavak provođenja programa praćenja okoliša.