

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

VPLIV RIBOGOJNIC NA STANJE VODOTOKOV

BILJANA DRAGOJEVI

VELENJE, 2013

Dragojevi B. Vpliv ribogojnic na stanje vodotokov
Diplomsko delo, Visoka šola za varstvo okolja Velenje, 2013.

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

VPLIV RIBOGOJNIC NA STANJE VODOTOKOV

**THE IMPACT OF FISH FARMS ON THE STATUS OF
RUNNING WATERS**

BILJANA DRAGOJEVI

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: doc. dr. NATAŠA SMOLAR - ŽVANUT

VELENJE, 2013

Dragojevi B. Vpliv ribogojnic na stanje vodotokov
Diplomsko delo, Visoka šola za varstvo okolja Velenje, 2013.

IZJAVA

Podpisana Biljana Dragojevi , študentka Visoke šole za varstvo okolja Velenje, študijski program Varstvo okolja in ekotehnologija, izjavljam, da je diplomsko delo z naslovom Vpliv ribogojnic na stanje vodotokov rezultat lastnega dela. Diplomsko delo je nastalo pod mentorstvom doc. Dr. Nataše Smolar - Žvanut. Vsi uporabljeni viri in literatura so navedeni skladno z mednarodnimi pravili o varovanju avtorskih pravic.

(podpis študenta)

IZVLE EK

Ribogojstvo se je u inkovito razvijalo in se uspešno razvilo v razli nih predelih sveta. Voda je nenadomestljiva v ve ini lovekovih dejavnosti, predvsem v ribogojstvu, kjer so potrebne velike koli ine kvalitetne vode, da poteka dejavnost ribogojstva nemoteno. ista voda je potrebna za preživetje rib, prav tako jim nudi življenjski prostor in pripomore k zdravju in kvaliteti. Problematika voda tako pri nas kot po celem svetu je v tem, da tako kot vse industrije tudi ribogojnica, predvsem zaradi neprimerne vzreje rib in pomanjkljivega izvajanja ali neupoštevanja ukrepov za zmanjšanje onesnaževanja voda, ne vra a iste vode (takšne, kakršno potrebuje za svoje dejavnosti) nazaj v njeno naravno okolje, temve onesnaženo. Izpusti odpadnih voda iz ribogojnic povzro ijo spremembo kvalitete vode. Neprimerna vzreja rib lahko povzro i negativne posledice za ekosisteme, ki so izpostavljeni izpustom iz ribogojnic.

Izpusti iz ribogojnic v vodotok povzro ajo številne negativne posledice in sicer z onesnaževanjem voda, prav tako pa moramo pri tem izpostaviti tudi hidromorfološke in biološke obremenitve, ki vplivajo na stanje vodnega ekosistema. Posledica posegov z izgradnjo objektov za odvzem vode iz vodotokov je tudi spremenjena hidromorfologija struge vodotoka, ki vpliva na spremembo usedlin, fizikalno-kemijskih in biotskih lastnosti vode. To pomeni bistveno spremembo habitatov, kar vpliva na ribje združbe, s imer se pojavi sprememba v vrstni sestavi, velikosti populacije, prostorski razporeditvi vrst ter velikostni in starostni strukturi. Med najpomembnejšimi ukrepi za izboljšanje stanja voda je iš enje odpadnih voda iz ribogojnic, izgradnja novih istilnih naprav, zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka, omogo anje migracije rib ez jezove ter obnavljanje vodotokov.

Ključne besede: ribogojnica, hladnovodno in toplovodno ribogojstvo, ciprinidne in salmonidne vrste rib

ABSTRACT

Aquaculture has effectively developed and successfully developed in different parts of the world. Water is indispensable in most human activities, especially in aquaculture, which requires large amounts of high-quality water that aquaculture operations are carried out smoothly. Clean water is needed for the survival of the fish, as well as providing them with a living space and contributes to the health and quality. The issue of water as from all over the world is that like any industry, the fish farm, mainly due to improper breeding of fish and the lack of implementation or non-compliance with measures to reduce water pollution, not returning clean water (such as may be required for its activities) back into its natural environment, but spoiled. Discharges of wastewater from fish farms cause a change in water quality. Inappropriate fish breeding can lead to negative consequences for the ecosystems that are exposed to emissions from fish farms.

Emissions from fish farms in the river caused many negative effects through water pollution, we must also point out that in the hydro-morphological and biological stresses that affect the state of the aquatic ecosystem. As a result of intervention by the construction of facilities for the abstraction of water from rivers is also amended hydromorphology of the stream, which affects the change in sediment, physico-chemical and biotic characteristics of water. This is a significant change in habitat, which affects fish assemblage, which is a change in species composition, population size, the spatial distribution of species and the size and age structure. Among the most important measures to improve the status of water is waste water treatment from fish farms, construction of new wastewater treatment plants, providing an ecologically acceptable flow, facilitating the migration of fish over dams and restore rivers.

Key words: fish farm, coldwater and aistrict aquaculture, cyprinid and salmonid fish

KAZALO

1 UVOD	1
1.1 NAMEN IN CILJI	2
1.2 POSTAVLJENE HIPOTEZE.....	2
1.3 METODE DELA	2
2 ZGRADBA IN TIPI RIBOGOJNIC	3
2.1 POSTOPEK PRIDOBITVE VODNEGA DOVOLJENJA.....	3
2.2 IZBIRA USTREZNE LOKACIJE ZA POSTAVITEV RIBOGOJNIC	3
2.3 RIBOGOJNI OBJEKT ALI RIBOGOJNICA	4
2.4 RIBOGOJNA DEJAVNOST.....	8
2.5 HLADNOVODNO RIBOGOJSTVO	9
2.6 TOPLOVODNO RIBOGOJSTVO	11
3 RIBOGOJSTVO PO SVETU	13
3.1 STRATEGIJA RIBOGOJSTVA V EVROPSKI UNIJI	13
3.2 RIBOGOJSTVO V AVSTRIJI.....	13
3.3 RIBOGOJSTVO NA DANSKEM	15
3.3.1 Tehnologija proizvodnje rib v obto nem oziroma recirkulacijskem sistemu na Danskem	16
3.4 RIBOGOJSTVO NA KITAJSKEM.....	17
3.4.1 Sladkovodno ribogojstvo na Kitajskem.....	17
3.4.2 Problematika ribogojstva na Kitajskem.....	18
4 SLADKOVODNO RIBOGOJSTVO V SLOVENIJI	19
4.1 PROIZVODNJA	19
4.2 VZREJA RIB	20
4.2.1 Vrste rib	20
4.2.1.1 Salmonidi - družina postrvi.....	20
4.2.1.2 Ciprinidi - krapovske vrste rib.....	21
4.2.2 Abiotski dejavniki, pomembni za vzrejo rib.....	23
4.2.2.1 Fizikalno-kemijski dejavniki.....	23
4.2.2.2 Hidromorfološki dejavniki.....	26
4.2.3 Krmljenje rib.....	27
4.2.3.1 Krmna mešanica za proizvodnjo postrvi.....	28
4.2.3.2 Krmilo za krape.....	28
4.3 PORABA RIB.....	29
5 ZAKONODAJA S PODRO JA SLADKOVODNEGA RIBIŠTVA	30
5.1 ZAKON O SLADKOVODNEM RIBIŠTVU	30
6 VPLIV RIBOGOJNIC NA VODNI EKOSISTEM	322
6.1 HIDROMORFOLOŠKE OBREMENITVE.....	33
6.2 ONESNAŽEVANJE VODOTOKOV	35
6.3 BIOLOŠKE OBREMENITVE	36
7 PREDLAGANI UKREPI ZA ZMANJŠANJE VPLIVOV RIBOGOJNIH OBJEKTOV NA STANJE	37
7.1 VODNOOKOLJSKI UKREPI	37
7.2 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI ŽIVLJENJA IN ZDRAVJA LJUDI	39
7.3 UKREPI ZA VAROVANJE NARAVE	39
7.4 UKREPI ZA VAROVANJE KRAJINE	39
7.5 UKREPI ZA VAROVANJE KULTURNE DEDIŠ INE	39

7.6 UKREPI ZA VAROVANJE TAL	40
7.7 UKREP PRILAGODITVE IZVAJANJA RIBIŠKE IN RIBOGOJSKE PRAKSE - OMEJITVE HRANJENJA.....	40
7.8 UKREP GRADNJE PREHODA ZA VODNE ORGANIZME ALI PREMEŠ ANJE RIB ..	40
7.9 OBNOVA VODOTOKA	40
7.10 SPREMLJANJE STANJA IZVAJANJA UKREPOV	41
8 DISKUSIJA IN ZAKLJU EK	41
10 POVZETEK.....	43
SUMMARY.....	44
11 LITERATURA	45

KAZALO SLIK

Slika 1: Vtok vode v betonski ribnik v Ribogojnici Fram	5
Slika 2: Nekdanja valilnica v Ribogojnici Žalec	6
Slika 3: Nekdanji bazen za valjenje rib v Ribogojnici Žalec.....	7
Slika 4: Vtok vode v betonski ribnik v Ribogojnici Žalec.....	9
Slika 5: Vtok vode v Ribogojnici Žalec	10
Slika 6: Sortiranje rib v Ribogojnici Žalec.....	11
Slika 7: Ribnik krapovcev v Ribogojnici Žalec.....	12
Slika 8: Ribogojnica v Avstriji.....	15
Slika 9: Slika ribogojnice.....	16
Slika 10: Sladkovodne ribogojnice v Sloveniji	19
Slika 11: Ameriška postrv	21
Slika 12: Krapovski ribnik v Ribogojnici Žalec.....	22
Slika 13: Vtok vode v krapovski ribnik v Ribogojnici Žalec	22
Slika 14: Iztok vode iz Ribogojnice Fram	35

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Priporo ene vrednosti parametrov za salmonidne vode in ciprinidne vode ...	24
Preglednica 2: Vrednost beljakovin in maš ob v krvni mešanici za postrvi ter velikost dolo ene krme.....	28
Preglednica 3: Vrednost sestavin v krmilu za krape.....	28
Preglednica 4: Poraba rib po državah.....	29

1 UVOD

Ribogojstvo ali vzreja rib je specialna živinoreja in je lovekova dejavnost oziroma aktivnost, ki je po celotni Sloveniji razmeroma enakomerno razvita. Po svetu se je ribogojstvo razvijalo razli no u inkovito. Proizvodnjo rib in ostalih vodnih živali strokovno imenujemo akvakultura (Skalin, 1984).

Poznamo morsko in sladkovodno ribogojstvo, slednje delimo na toplovodno in hladnovodno. Pri toplovodnem se redijo salmonidne vrste rib, pri hladnovodnem pa ciprinidne. V Sloveniji ni poznano natan no število ribogojnih objektov. Smolar - Žvanut idr (2012) navajajo, da jih je v Sloveniji 500, medtem ko Štular (2012) navaja podatek, da jih je 300. Rejce lahko razporedimo v tri skupine: ve je, srednje in manjše. Med njimi prevladujejo toplovodni ribniki, kjer se odvija vzreja krapov, vendar ta proizvodnja pri nas ne znese ve kot 300 ton letno. Približno 900 ton letno proizvedejo hladnovodnih vrst rib, izmed katerih prevladuje kalifornijska postrv (šarenka) (*Salmo gairdneri*) (Štular, 2010).

lovekovo telo potrebuje vsak dan od 0,3 do 0,4 g beljakovin živalskega izvora na kilogram telesne teže. S proizvodnjo rib lahko v kratkem asu in z dokaj majhnimi vlaganji pridobimo dovolj beljakovin. Po pridobitku beljakovin je proizvodnja rib na tretjem mestu v svetu (Skalin, 1984). Glede na to, katere vrste žive ih organizmov, v tem primeru rib, se nahaja v vodi, delimo vode na ekološke ribje pasove. Ti pasovi se imenujejo po vodilni vrsti rib, katera živi v teh vodah. Tako poznamo pas poto ne postrvi (*Salmo trutta*), pas lipana (*Thymallus*), pas ploš i a (*Abramis brama*) in pas mre ne (*Barbus barbus*). Vse bolj se zavedamo, da vodo izrabljamo, bolj malo pa storimo, da bi prepre ili njeno popolno uni enje. Vanjo spuš amo edalje ve odplak, odpadki pa se kopi ijo tudi ob obrežjih. Vedno ve je škodljivih vodno-gospodarskih posegov, ki vodo prav tako uni ujejo biološko, saj onemogo ajo življenje vodnim prebivalcem. Odvzem vode in regulacija vodnih tokov imata velik vpliv na kakovostno stanje voda, s tem pa tudi posledi no na stanje vodnih organizmov (Medmrežje 1, 2013).

Za potrebe v ribogojstvu je znano, da se odvzemajo velike koli ine vode iz rek, s imer vplivajo na ekosistem vodotokov. Pomembno je, da ribogojnica skrbi za zdravje rib, zaradi varovanja vodotokov in s tem prepre evanja širjenja patogenih bioloških agensov po vodotokih in širših vodnih okoliših, posredno pa zaradi varovanja drugih ribogojnic, ki jih te vode napajajo. Koli ina visoko beljakovinske hrane in ribjih iztrebkov vpliva na kakovost vode, ki se uporablja v ribogojstvu, posledi no pa na vodotoke, v katere se izpusti (Kapetanovi idr., 2006).

Nepotrebna, nepravilna ali pa prekomerna uporaba razkužil, zdravil in drugih kemikalij v ribogojstvu, se škodljivo nalaga v okolju. Vsaka ribogojnica, ki ni pravilno vodena, vzdrževana ali oskrbovana, že sama po sebi obremenjuje okolje v estetskem smislu, predvsem pa v smislu biološkega, organskega in kemijskega onesnaževanja.

1.1 NAMEN IN CILJI

Namen diplomskega dela je s pregledom podatkov iz različnih vrst literatur in virov ter hkrati glede na zakonodajo opisati področje ribogojstva in podrobno predstaviti vpliv ribogojnic na vodotoke in celotno vodno okolje. Osrednja tema so negativni vplivi in posledice na stanje voda v Sloveniji in ukrepi za izboljšanje stanja ter preprečevanje nadaljnje degradacije. Končni cilj dela je predstaviti najpomembnejše in najprimernejše ukrepe za izboljšanje in hkrati za preprečevanje negativnih vplivov ribogojstva na celotni vodni ekosistem vodotokov v območju Slovenije.

1.2 POSTAVLJENE HIPOTEZE

V diplomskem delu sem postavila naslednje hipoteze:

1. ribogojnice s svojo dejavnostjo negativno vplivajo na vodotoke;
2. z ustreznimi ukrepi lahko zmanjšamo negativne vplive ribogojnic na vodotoke.

1.3 METODE DELA

Diplomsko delo je bilo izdelano na osnovi iskanja in obdelave domačih in tujih virov, kot tudi terenskega dela (opazovanja in fotografiranja dveh različnih ribogojnic). Uporabljeni viri so bili pridobljeni s svetovnega spleta oz. interneta in iz strokovne literature (knjige in članki iz revij). V sklopu terenskega dela sem obiskala in si ogledala dve ribogojnici, in sicer Ribogojnico Žalec in Ribogojnico Fram. Pozornost na ogledu sem namenila predvsem vtoku vode v ribogojnico ter njenem iztoku z namenom fotografiranja in pridobitve slikovnega gradiva.

2 ZGRADBA IN TIPI RIBOGOJNIC

Sladkovodno ribogojstvo zajema številne ribogojne objekte, ki so razširjeni po celotni Sloveniji in kateri zadovoljujejo potrebe lokalnega povpraševanja. V zadnjih 15 letih se je sladkovodna vzreja rib ob utno povečala, saj se je proizvodnja potrojila. V Sloveniji imamo približno 500 manjših ribogojnic, od tega je 10 % vališ, ostale pa se ukvarjajo z intenzivno ve namensko vzrejo. Ker ribogojstvo ne pridobiva zadostnih finančnih sredstev s strani države, je ve in tehnologije in opreme ribogojnic nerazvita in zastarela (Smolar-Žvanut idr., 2012).

2.1 POSTOPEK PRIDOBITVE VODNEGA DOVOLJENJA

Za pridobitev vodnega dovoljenja za neposredno rabo vode za gojenje sladkovodnih organizmov moramo vložiti vlogo pri Agenciji Republike Slovenije. Vloga je razdeljena na štiri dele, in sicer:

- I. del vsebuje osnovne podatke o prosilcu;
- II. del vsebuje podatke o mestu odvzema vode (zajetju) in mestu vračanja vode, kjer se navede ribiški okoliš, kjer se nahaja ribogojnica oziroma ribnik, označitev mesta odvzema in vračanja vode, prostorska umestitev zajetja in vračanja, opredelitev mesta objektov in naprav za rabo vode;
- III. del vsebuje podatke o ribogojnici oziroma ribniku, kjer moramo navesti vrste rib, ki se jih bo vzgajalo, kapaciteto vzreje, podatke o skupni vodni površini ribnika, kratek opis vseh objektov ribogojnice oziroma ribnika;
- v IV. delu so navedeni vsi potrebni dokumenti, ki jih moramo priložiti k vlogi (hidrološko in hidrogeološko poročilo, tehnična dokumentacija, načrt parcele, izjavo lastnika nepremičnine, potrdilo o plačani upravni taksi itd... (Ministrstvo za kmetijstvo.....2013d).

Za odzem vode iz vodotoka, vodonosnika ali morja in rabo in njeno izkoriščanje za potrebe opravljanja dejavnosti gojenja rib, mora pravna ali fizična oseba pridobiti vodnogospodarsko dovoljenje oz. vodno pravico (Agencija RS za okolje, 2002). Zakon o vodah (Ur.l. RS, št.67/2002, spr. 57/2012) s 125. členom določa, da je potrebno za gojenje sladkovodnih in morskih organizmov pridobiti vodno dovoljenje za neposredno rabo vode. Vloga za pridobitev vodnega dovoljenja (Agencija RS za okolje, 2012) mora poleg podatkov o prosilcu vsebovati zlasti podatke o količini vode, ki jo namerava prosilec rabiti, podatke o nameravani rabi in druge podatke za izdajo dovoljenja. V primeru, da je nameravana raba skladna z načrtom upravljanja z vodami in da nameravana raba ne zmanjšuje, omejuje ali onemogoča izvajanja obstoječih vodnih pravic drugih upravičencev, ministrstvo izda vodno dovoljenje (Smolar-Žvanut idr., 2012).

2.2 IZBIRA USTREZNE LOKACIJE ZA POSTAVITEV RIBOGOJNIC

Pri postavljanju objekta za vzrejo postrvi je pred vsemi drugimi pogoji potrebna zadostna količina in kakovost vode. Voda je osnova vzrejnega objekta za postrvi, saj le-ta omogoča življenje rib. V preteklosti so bili mišljenja, da je najbolj primerna lokacija gradnje objektov za vzrejo postrvi v gorskih predelih, ob izviroh in zgornjih tokovih rek, kjer je njen naravni življenjski prostor. Na podlagi prakse so ugotovili, da so produktivnejši objekti v nižinah, saj se tam pridobivajo ve količine vode s stalno temperaturo. Pri tem je

najprimernejša klima zmernege pasu. Preden se odločimo za gradnjo objekta za vzrejo rib, moramo imeti zagotovilo, da bomo edini porabnik vode, da bi preprečili ali pomanjkanje dotoka vode v ribogojnico. Upoštevati moramo razliko v višini vode med dotokom in odtočnim kanalom iz bazenov, v katerih mora biti takšen padec, da jih je možno popolnoma izprazniti. Osnovna življenjska potreba za postrvi je voda, bogata s kisikom. Množina prostega kisika, raztopljenega v vodi, raste z znižanjem temperature in obratno, zato te ribe potrebujejo mrzlo vodo. Pri določeni temperaturi je lahko v vodi raztopljena le določena količina prostega kisika, zato voda v objektu za vzrejo postrvi ne sme prekoračiti 20 °C, sicer so prekoračene meje, ki jih za salmonide postavljajo različni avtorji: po Kochu 10–11 mg/l kisika; po Huetu 9 mg/l; po Davisu so za izvirne vode optimalne temperature 9–11 °C in za nižinske vode 16–18 °C. Predhodno lahko temperatura poleti naraste do 21 °C, pozimi pa pade na najmanj 4,4 °C.

Če je pretok vode v objektu zelo velik, potem občasno prenese postrvi tudi višje temperature pod pogojem, da količina prostega kisika v vodi ne sme pasti pod 5 mg/l. Količina prostega kisika v vodi lahko po potrebi zvečamo s pomočjo zračenja vode pred dotokom v bazen. To lahko izvedemo na različne načine, na primer s kaskadami, razprševanjem itd. Večina ribogojnic uporablja izvirno ali rečno vodo. Izvirne in talne vode imajo konstantno temperaturo ves leto (na splošno 8–13 °C) in so zelo čiste, medtem ko so rečne bolj bogate s kisikom in raztopljenimi hranilnimi snovmi. Najboljše rezultate za vzrejo postrvi dobimo z mešanjem obeh tipov vode, kar pa seveda ni vedno izvedljivo (Budihna idr., 1984).

2.3 RIBOGOJNI OBJEKT ALI RIBOGOJNICA

Ribogojni objekt je objekt, namenjen vzreji rib, ki ga je mogoče nadzorovano napolniti ali izprazniti z vodo. Zgrajen je v skladu s predpisi o graditvi objektov, voda, ohranjanju narave in veterinarstvu (Zakona o sladkovodnem ribištvu; Ur. l. RS, št. 61/2006).

Vzreja postrvi poteka v zaprtih vodnih biotopih, to so bazeni ali ribniki, v katerih lahko po potrebi reguliramo količino vode pri dotoku in iztoku kakor tudi globino vode. V ribogojnicah so različni tipi bazenov ali ribnikov. Med sabo se razlikujejo po izgradnji, dotoku in iztoku vode ter funkciji (Budihna idr., 1984).

➤ Glede na načine in izgradnje ločimo:

- **Betonski bazen**

Betonski bazen je izkopen v zemljo, vendar je v celoti v celoti obdelan z betonom, le dno je običajno iz steptane zemlje ali pokrito s prodrom. Ribniki teh vrst so za vzrejo salmonidnih vrst rib ugodnejši, ker omogočajo boljši izkoristek prostora, lažjo manipulacijo z dovodno in iztočno vodo, prav tako so ugodnejši za čiščenje oziroma vzdrževanje. Prednost je v tem, da so ugodni za vzrejo gostejše populacije rib na enoto površine ali na enoto prostornine vode, hkrati pa omogočajo lažjo manipulacijo z ribami (Budihna idr., 1984).



Slika 1: Vtok vode v betonski ribnik v Ribogojnici Fram
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 1 prikazuje betonski ribnik s šarenkami (*Salmo gairdneri*) v Ribogojnici Fram. S slike je razviden pritek vode v ribnik iz Framskega potoka, ki teče v bližini ribogojnice.

- **Zemeljske ali naravne bazene**

Gre za najstarejšo obliko ribnika. Zgrajen je tako, da je izkopen v zemljo, dotok in iztok pa sta narejena iz lesa ali betona. Za izgradnjo se potrebuje primeren teren, potrebna so neprepustna tla, vendar je tudi v najbolj ugodnih pogojih priporočljivo utrditi bregove in pokriti dno ribnika s prodom. Ti tipi ribnikov se uporabljajo še danes v starejših obratih in obratih z ekstenzivno vzrejo rib (Budihna idr., 1984).

- **Glede na dotok in iztok vode poznamo:**

- **Neodvisen oziroma nepovezan bazen**

Pri teh vrstah ribnika je vsak bazen zgrajen tako, da ima svoj dotok in iztok vode. Od povezanega ribnika se razlikuje v tem, da voda teče skozi več ribnikov, kar pomeni, da

doteka iz zgornjega ribnika in odteka v spodnji ribnik. Dotok in iztok vode iz ribnikov mora zajemati celotno širino ribnika (Budihna idr., 1984).

- **Povezane bazene ali ribnike v nizu**

Pri nepovezanem tipu ima vsak bazen svoj dotok in svoj iztok vode. Ta tip ribnikov je prvotnejši od povezanega, kjer voda teče skozi vse ribnike, to se pravi, da doteka iz zgornjega ribnika in odteka v spodnji ribnik. Dotok in iztok vode iz ribnikov mora biti po celi širini ribnika (Budihna idr., 1984).

- **Glede na funkcijo delimo bazene po starosti rib, ki so v njih, to so:**

- **Bazene za zarod (korita)**

Bazeni za zarod so sestavljeni iz bazenov na prostem in iz zaprtega prostora, v katerem so hranilna korita, ki so različnih dimenzij. Za dimenzije ni posebnih norm. Običajne mere so: 6 m x 0,60 m x 0,60 m. Za takšna korita je dotok vode od 2 do 3 l/s dovolj. Vsebujejo lahko do 30.000 kosov zaroda ali pa celo več. Odstopanja od teh mer so lahko poljubna. Pomembno je le, da so korita manjših dimenzij zaradi lažjega vzdrževanja, kot so na primer išenje, kopanje, sortiranje itd. Korita so lahko narejena iz različnih vrst materialov, kot so na primer beton, plastika, les ali plovina (Budihna idr., 1984).



Slika 2: Nekdanja valilnica v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi, 2013)

Slika 2 predstavlja nekdanjo valilnico v Ribogojnici Žalec, ki trenutno ne obratuje. Bazeni so služili za sortiranje mladih ribic po velikosti, katere so razporejali po bazenih od mladic pa vse do tiste velikosti, ki je bila dovolj primerna za v bazen z ostalimi postrvmi.



Slika 3: Nekdanji bazen za valjenje rib v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 3 prikazuje podrobni vpogled v bazen za mladice.

- **Bazene za mladice**

Ti bazeni so prav tako sestavljeni iz bazenov na prostem in iz zaprtega prostora, kjer se nahajajo korita ter so manjši od tistih za konzumne ribe. Praviloma so pravokotnih oblik. Bazeni za mladice morajo biti v objektu zgrajeni najbližje dotoku vode v ribogojnico (Budihna idr., 1984).

- **Bazene za konzumne ribe**

Pretežni del ribogojnega objekta zavzemajo veliki bazeni. Glede na to, ali so povezani ali nepovezani, so različnih dimenzij. Globina ribnika niha od 0,80 m do 1,20 m. V teh ribnikih so naprave za uravnavanje nivoja vode pri iztoku iz ribnika, katere omogočajo, da se nivo vode v ribniku prilagaja različnim manipulativnim posegom (Budihna idr., 1984).

Poleg omenjenih bazenov v ribogojstvu, poznamo še slednje, to so:

- **Kletke**

To so posebne vrste bazenov. Gre za plavajoče bazene različnih konstrukcij, ki so zgrajeni iz različnih materialov, na primer iz mreže, lesa, kovine ali plastike. Kot sem že omenila, so lahko v obliki bazenov ali celi ribogojni objekti. Primerni so predvsem za večje vodne površine, kot so jezera, akumulacije in večji vodotoki. Uporabljajo se za vzrejo salmonidnih vrst rib, krapov, lahko tudi drugih vrst (Budihna idr., 1984).

- **Ribniki**

Komercialni ribnik je stoječa voda, namenjena trženju športnega ribolova v zasebnem interesu, iz katere je naravno ali pa s tehničnimi ukrepi preprečena migracija oz. selitev rib v druge vode. Pravica do rabe vode v komercialnem ribniku se pridobi z vodno pravico po predpisih o vodah (Uradni list 2006, Zakon o sladkovodnem ribištvu). Ribniki imajo dvojno funkcijo, ena od funkcij je, da v njih poteka vzreja rib s lovekovo pomojo ali pa so namenjeni samo športnemu ribolovu, seveda ob ustreznem režimu gospodarjenja v njih. Ribnik je vodna akumulacija in ga lahko izpraznimo z izpustom vode tako, da vsa voda odteče. Obstajajo pa tudi ribniki, pri katerih ni možno izpustiti celotne količine vode, ki je v ribniku, takšnim ribnikom pravijo, da jih ne morejo izsušiti. Zemljišče v ribniku po izpustu vode je izsušeno in nato ponovno napolnjeno z vodo (Svetina idr., 1982).

Ribniki so lahko ribniki, ki:

- jih napajajo mimo tekočih vodotokov;
- nastanejo na vodotoku z zgraditvijo pregrade;
- so napolnjeni s padavinami in se stekajo v kotanje na nepropustnem zemljišču;
- jih napolnimo s pomojo vodnih parkov in z njimi vzdržujemo nivo vode zaradi evaporacije;
- tvorijo kombinacije izmed naštetih.

V vsaki akumulirani vodi mora biti toliko rib, kolikor dopuščajo naravni pogoji in pogoji, ki jih ustvarijo ribogojci. Obstajata dve vrsti ribnikov, to sta postrvji in krapovski. Med njima so razlike, saj morata vsak po svoje zadostiti pogojem, ki jih razlikujeta. To je tudi pripeljalo do nastanka velikih razlik v gradnji in gradbenih elementih med ribniki. Omenjena ribnika se razlikujeta po površini in obsegu. Krapovski ribniki zavzemajo velike površine za razliko od postrvjih, ki zavzemajo manjšo površino. Ribnika imata različne pretečne elemente zaradi različne količine vode. V postrvjih ribnikih se mora voda v celoti zamenjati večkrat na dan, pri industrijski proizvodnji pa se voda v celoti zamenja tudi do trikrat na uro. V krapovskih ribnikih preteče liter vode v sekundi na površino 1 ha in ta količina je lahko pri intenzivnem krmljenju tudi premajhna. Intenzivnejši na in vzreje ene ali druge vrste je industrijski (Svetina idr., 1982).

2.4 RIBOGOJNA DEJAVNOST

Ribogojno dejavnost z drugo besedo imenujemo akvakultura, katera pa govori o proizvodnji hrane (ne samo rib), ki jo lovek pridobiva oziroma proizvaja z dejavnostmi na podlagi vodnih prostornin, ki ji v svetu pripisujejo vse večji pomen (Svetina idr., 1982).

Ribogojstvo ali vzreja rib spada med specialno živinorejo in se ukvarja s tem, kako učinkovito se da na omejenem prostoru vzrediti zdrave ribe in s tem doprinesti z ekonomskega vidika gledano k boljši ekonomski učinkovitosti. Povpraševanja ljudi po ribah so spodbudile razvoj ribogojnic. Kot opažamo, se je ribogojstvo učinkovito razvijalo na različnih koncih sveta (Skalin, 1984).

Ribogojstvo pomeni vse dejavnosti loveka, ki so povezane z vzrejo določenih vrst rib. Te dejavnosti zajemajo razmnoževanje, rast in zaščitno ribjih vrst. Lovek vzgaja ribe iz različnih razlogov ali želja. Naj bo to za akvarij, ki poživlja in krasi določene prostore ali za prehrano, lahko pa tudi za poribljavanje ribolovnih vod. Lovek je s svojimi ukrepi ravnal kot rejec že samo s tem, ko je na etno prizanašal drsti rib (plemenkam pred drstjo in ob drsti). To pomeni, da je stopil na pot tistega, ki želi naravi pomagati oziroma je spoznal, da bo imel korist od tega. Naslednja stopnja njegovega delovanja se je začela z njegovim posegom v

naravni proces z različnimi dopolnitvami in pomagali. Ribogojstvo zajema intenzivno in ekstenzivno gospodarjenje. Pri ekstenzivnem gospodarjenju gre za izkoristek naravnih danosti, ki so reju na voljo v prid proizvodnje (npr. vlaganje zaroda postrvi v varstvene vode). Tukaj še rejec za pove anje možnosti prehrane ni ni esar storil. Podoben primer je primer krapa, e je ta krapovske mladice vložil v ribnik in ni ni esar storil, da bi bilo ve hrane. To pomeni, da gre za minimalen vložen trud. Intenzivna vzreja pa pomeni, da je rejec poskrbel, da je npr. v nekem ribniku im ve mladit šarenke ali kakšne druge ribe. Poskrbel je za zadosten pretok vode in za vse druge potrebne pogoje. Pri tej vrsti vzreje ribe krmimo. Tukaj naravnega ravnovesja ni, saj ga je lovek porušil z nenaravnim objektom, gostoto ipd. Ekstenzivno gospodarjenje se deli na semiekstenzivno in intenzivno gospodarjenje (Svetina, idr. 1982).

2.5 HLADNOVODNO RIBOGOJSTVO

Hladnovodne ribogojnice prevladujejo v centralnem in zahodnem delu Slovenije, kjer je tudi ve istih in hladnih voda. Hladnovodne ribogojnice so v principu preto ni bazeni, v katerih se vzreja pretežno postrvje vrste, med katerimi prevladuje vzreja šarenke, za prehrano pa tudi poto na zlatov ica (*Salvelinus fontinalis*) in poto na postrv (*Salmo trutta*), medtem ko se za poribljavanje odprtih voda vzreja tudi sulec (*Hucho hucho*), lipan (*Thymallus thymallus*) in soška postrv (*Salmo marmoratus*) (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2012a).

Hladnovodne ribe uspevajo v naravnih pogojih, v hladnih in istih vodah. Hladnovodne ribe imenujemo salmonidi in živijo predvsem v zgornjem toku rek in njihovih pritokih, ki so lahko zelo majhni poto ki ali izviri. Hladnovodne ribe so tam, kjer fiziološki procesi potekajo nemoteno in kjer letna temperatura ne presega 18 do 20 °C (Svetina idr., 1982).

Za hladnovodne ribnike je potrebna velika koli ina iste teko e vode. Primerna temperatura za razvoj mladit, v prvi fazi, je od 8 do 10 °C. Za drugo fazo razvoja mladit je potrebna temperatura od 10 do 14 °C. Temperatura pod 5 °C je neprimerna. Optimalna temperatura vode v ribogojnici je od 8 do 12 °C. Ribe so v ribogojnici stalno izpostavljene hladni vodi, zato stalno plavajo in so zelo ob utljive na zmanjšanje koli ine kisika v vodi (Praktikum, 2010; Medmrežje 1, 2013; Medmrežje 3, 2013).



Slika 4: Vtok vode v betonski ribnik v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi , 2013)

Na sliki 4 je razvidno, kako voda priteka iz reke Savinje v betonski ribnik s postrvmi v Ribogojnici Žalec.



Slika 5: Vtok vode v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 5 prikazuje glavni vtok vode iz reke Savinje oz. za etno vstopanje vode v Ribogojnico Žalec. Na sliki vidimo mesto, kjer se voda zbira, nato odte e v tamkajšnje bazene s postrvmi in na koncu v ribnike s krapi.

V hladnovodnem ribogojstvu je zelo pomembna dejavnost sortiranja rib. Sortiranje pomeni razvrš anje, klasificiranje postrvi. Pomembno je zaradi tega, ker salmonidi bolj kot druge vrste rib ne rastejo enakomerno. Ta dejavnost ima ve namenov, eden od teh je, da se slabšim osebkom na ta na in omogo i, da pridobijo na teži in velikosti, v asih pa celo dosežejo ob koncu vzreje isto težo kot ve je vrstnice. Sortiranje je potrebno tudi zaradi prodaje kot tudi zaradi planiranja in doziranja potrebnih koli in hrane, saj ribe razli nih velikosti potrebujejo razli ne dnevne obroke hrane. Sortiranje se lahko izvaja ro no ali s pomo jo posebnih sortiranih aparatov. Kako pogosto se izvaja, je odvisno od ve vzrokov, najve od temperature vode in od vrste prehrane. Ribe v toplejših vodah rastejo hitreje in obratno, zato je v tem primeru potrebno pogostejše sortiranje (Budihna idr., 1984).



Slika 6: Sortiranje rib v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 6 prikazuje sortiranje oz. razvrščanje rib po velikosti v Ribogojnici Žalec. Veje ribe razvrstijo v bazen z velikimi ribami, manjše ribe pa namestijo v bazen z majhnimi ribami.

2.6 TOPLOVODNO RIBOGOJSTVO

V Sloveniji je toplovodno ribogojstvo predvsem integralni del ribiškega turizma, eprav se tako pospešuje tudi uživanje rib (Medmrežje 2, 2012).

Toplovodno ribogojstvo se v Sloveniji nahaja predvsem v severovzhodnem delu države, kjer so boljši pogoji za izgradnjo ribnikov in vodnih zadrževalnikov, v katerih se voda poleti lahko ogreje (Ministrstvo za kmetijstvo...2013b).

Pod toplovodne ribogojnice obi ajno spadajo ribniki ali vodni zadrževalniki s stoje o vodo, kjer se vzreja predvsem krapovske vrste rib. Poleg krapa se vzreja še smu (*Sander lucioperca*), šuka (*Esox lucius*), som (*Silurus glanis*), tolstolobik (*Hipophthalmichthys*) in amur (*Ctenopharyngodon Idella*) (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2013a; Medmrežje 1, 2013; Medmrežje 3, 2013).

Primerna temperatura vode za vzrejo rib v toplovodnem ribogojstvu se giblje med 23 °C in 30 °C (Gospi , 2010).



Slika 7: Ribnik krapovcev v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 7 predstavlja ribnik v Ribogojnici Žalec, v katerem poteka vzreja različnih vrst krapov.

3 RIBOGOJSTVO PO SVETU

Sodobno ribogojstvo je najhitreje rasto sektor živilske proizvodnje, ki ima povprečno 6–8 % letno svetovno stopnjo rasti in predstavlja pomembno novost pri proizvodnji rib in hrane iz vodnega živilja. Svetovno ribogojstvo, ki je v letu 2006 proizvedlo skoraj 52 milijonov ton rib, je od leta 2000 tisoletja zraslo za tretjino, kar pa je v največji meri posledica izjemne rasti v Aziji in Južni Ameriki. Ribogojstvo že sedaj predstavlja približno polovico svetovne ponudbe rib za prehrano ljudi in kaže pomemben potencial za nadaljnjo rast (Evropska komisija, 2013).

3.1 STRATEGIJA RIBOGOJSTVA V EVROPSKI UNIJI

V mnogih delih sveta se ribogojna dejavnost širi, v Evropski uniji (EU) pa stagnira že od leta 2002. EU velja za enega največjih trgov s hrano iz vodnega živilja na svetu, vendar pa se za zadovoljevanje naraščajočega povpraševanja vedno bolj zanaša na uvoz, ribogojni sektor EU pa se srejuje z mnogimi izzivi, kot so razdrobljenost industrije, pritiski uvoza, nezadostnostjo zdravil in cepiv, omejen dostop do prostora in izdaje dovoljenj, omejen dostop do izhodišnega kapitala ali posojil za inovacije v tveganih okoliščinah (predvsem pri nenehnih spremembah gospodarskega položaja in trgovskih vzorcev). Ribogojna industrija je javnim organom ter vlagateljem še vedno relativno neznana in se sooča z izzivi razvijajočih se družbe, ta pa tekmuje za prostor in je vse bolj zaskrbljena glede okoljske trajnosti kmetijskih dejavnosti. EU se zavezuje k visoki stopnji varovanja okolja, zakonodaja Skupnosti pa je zasnovana po previdnostnem načelu. Tehnologija čiščenja vode za odstranjevanje onesnaževalcev in odpadkov je že prisotna, v naslednjih letih pa se bodo razvile nove tehnologije za zmanjševanje količin odpadnih voda. Skladnost zakonodaje Skupnosti o vodah je odločilnega pomena za zagotavljanje potrebne kakovosti vode, ki je pomembna za proizvodnjo zdrave in kakovostne hrane. Ribogojni sektor je v EU postal moderna in dinamična dejavnost, ki proizvaja varne proizvode z visoko vrednostjo in kakovostjo, hkrati pa je razvil tudi sredstva, s katerimi je dosegel okoljsko trajnost. Namen strategije je, ob upoštevanju vseh danih prednosti in slabosti, ustvariti najboljši mogoč potencial rasti ribogojstva v EU (Evropska komisija, 2009).

Leta 2009 je Evropska komisija objavila sporočilo, kjer je bil predstavljen trajnostni razvoj evropskega ribogojstva.

Temeljne naloge strategije so:

- izboljšati konkurenčnost ribogojstva na podlagi zagotavljanja podpore raziskavam in razvoju zagotavljanja posebne pomoči v okviru politike trga z ribiškimi proizvodi in boljšim prostorskim načrtovanjem povodij;
- zagotoviti obstoj ribogojstva s spodbujanjem na podlagi spodbujanja prijaznih metod proizvodnje in visokih standardov za zdravje ter dobrobiti živali in potrošnikov;
- izboljšati upravljanje ribogojstva in zagotoviti poslovno prijazno okolje na vseh ravneh (lokalni, državni in ravni EU) za celotni izkoristek potenciala (Evropska komisija, 2013).

3.2 RIBOGOJSTVO V AVSTRIJI

V Avstriji je gojenje rib tradicija, ki obstaja že stoletja in predstavlja del kulture in zgodovine države. V severni spodnji Avstriji so iz 13. stoletja ohranjeni najstarejši zapisi o ribnikih. Večina ribnikov je bilo izgrajenih v 15. in 16. stoletju. V 18. stoletju je gojenje rib zelo upadlo,

zato se je veliko ribnikov osušilo in izpraznilo. Po drugi svetovni vojni je gojenje rib spet zaživelo. Leta 1986 so za gojenje rib uporabljali 1371 bazenov s celotno površino 1635 hektarjev. Večina ribnikov je bilo manjših od 0,5 hektara in so skupaj pokrivali 8,4 % celotne površine spodnje Avstrije. Med letoma 1980 in 1985 je bilo v okolici Zvetzla in Gmunda zgrajenih 316 novih ribnikov, ki so pokrivali 59 hektarov celotne površine. Glavna vrsta ribe, proizvedena v spodnji Avstriji, je bil krap in tudi druge vrste sladkovodnih rib, ki so jih gojili skupaj s krapom. Gojenje salmonidnih vrst rib je zelo redko. Po letu 1980 so vidre naredile ribnikom ogromno škode. Največ težav je prinašal zimski čas predvsem zaradi same narave oz. lastnosti krapov, saj ti po zimi hibernirajo, to pomeni, da večinoma mirujejo na dnu vode in se ne prehranjujejo, njihov srčni utrip se umiri, zniža se telesna temperatura in upočasni presnova, kar lahko traja po več mesecev. Večina ribnikov je zelo plitvih (globina vode je manjša od enega metra) in zato v zimskem času zmrznejo, v tistem delu, kjer se voda izteka v ribnik, pa voda ostane v tekočem stanju oz. ta ne zmrzne. Če se krap vznemiri v času hibernacije (na primer zaradi vidre), to ne pomeni samo primanjkljaja in izgube za ribnik, ampak lahko privede tudi do škode, na primer do izgube telesne mase rib, poslabšanja njihovega splošnega zdravstvenega stanja, večje dovzetnosti za bolezni, v hujših primerih pa do pogina vseh rib. Avstrijski subvencionirani program iz evropskega fonda za ribogojstvo je v preteklosti bistveno prispeval k razvoju ribogojnic v Avstriji. Ribnike so obnovili in opremili s sodobnejšo opremo. Razvil se je novi način gojenja z novimi proizvodi, kar je bistveno olajšalo delo in delo na ribnikih in s tem povečalo zanimanje. Novejše oz. inovativne metode ter boljša tehnologija so omogočile večjo proizvodnjo rib na isto količino porabljenega vode kot pri starem načinu proizvodnje. Izveden je bil poskusni projekt na osnovi recikliranja vode ali ponovne uporabe, katerega cilj je bil najti rešitev, ki bi jim bolj koristila živalim in hkrati pripomogla h kakovosti in varnosti proizvodov ter ekonomski učinkovitosti. Ribniki s krapom zajemajo 2700 hektarjev jezerske površine, od katerih predstavljajo 550 hektarov organski ribniki. Največji avstrijski ribnik je Gebhart Steich v Waldviertlu in zajema 57 hektarov. Večina krapovskih ribnikov sodeluje v avstrijskem kmetijsko-ekološkem programu – OPUL (Austrian Agri-environmental Programme) in izpolnjuje zahteve, kot sta ekološka proizvodnja in akumulacija blata. Z izpolnjevanjem teh zahtev se ustvarijo odlični pogoji za proizvodnjo. Delno zaprti reciklacijski sistemi, kot so tisti na Danskem, se uporabljajo tudi tukaj. Najprej se voda obogati s kisikom preko umetne ventilacije ali oksigenacije, to je vnašanje istega kisika v vodo, da se poveča koncentracija raztopljenega kisika v vodi, katera se nato razporedi po razmnoževalnih rezervoarjih, nato pa se mehansko očisti in se prenaša preko spirale za ločevanje odpadkov (prostor za zbirališče odpadne vode), tako se lahko do 70 % reciklirane vode ponovno uporabi. Za izključitev morebitnih negativnih vplivov na zdravje rib (npr. amonijaka) se mora dodati minimalna količina vode iz okolja. Postrvji ribniki so z letnim proizvodom od 2200 ton na leto najvažnejši sektor v avstrijski akvakulturi. Za tako imenovane odprte pretočne sisteme je značilno, da voda, ki teče skozi bazene, prehaja skozi bazene samo enkrat. Ta enostavna tehnologija zagotavlja visoke kakovosti rib. Problem pa je le v tem, da je povpraševanje po vodi večje kot je proizvodnja rib. Poraba sveže vode za vzrejo postrvi se lahko zmanjša z uporabo biofiltra. Delno zaprt sistem z biofiltri omogoča povečanje proizvodne zmogljivosti, kar pomeni učinkovitejšo proizvodnjo na obstoječih lokacijah. To ima velik ekološki pomen zato, ker je čiščenje vode izvedljivo tehnološko in se hkrati s tem preprečuje njeno onesnaženje. Ta sistem omogoča varno proizvodnjo rib z zelo učinkovito tehnologijo. Lahko se tudi kombinira vzreja rib in gojenje zelenjave, saj rastline izvršujejo filtracijo vode. V spodnji Avstriji imajo 500 ribnikov za som s površino 70 hektarov, ki so bili zgrajeni v zadnjih 25 letih (Blas, 2013).



Slika 8: Ribogojnica v Avstriji

(Vir: Aquaculture 2020 – Austrian strategy to increase the national fish production 2013)

Slika 8 prikazuje ribogojnico za vzrejo somov. V Avstriji obratujeta dve takšni ribogojnici in ena je v gradnji.

3.3 RIBOGOJSTVO NA DANSKEM

Vzreja rib v recirkulacijskem akvakulturnem sistemu zelo hitro raste. Danska je postala središ e za razvoj recirkulacijske tehnologije, zaradi uporabe nove tehnologije in sicer za recirkulacijski akvakulturni sistem, zaradi katerega bo v letu 2013 na Danskem potekala tudi tematska mednarodna konferenca (World class fish... 2013).

Cilj Danske je, da proizvede 60.000 ton šarenke in da zmanjša izpust dušika v okolje za 40% na kilogram proizvedene ribe. Doseganje tega cilja bo zahtevalo intenzivno tehnologijo. Ta izziv jih je privedel do ideje, da bi uvedli popolno recirkulacijo vode v zaprtih objektih. Popolna recirkulacija vode v zaprtih prostorih zajema napredno tehnologijo in strategijo upravljanja pa tudi zmanjšano porabo vode v primerjavi s sedanjimi recirkulacijskimi oblikami ribogojnic (Jokumsen idr., 2010).



Slika 9: Slika ribogojnice
(Vir: AKVA group Denmark A/S)

Voda iz ribnika teče skozi sito, mikro mrežo v velikosti približno od 40 do 75 mikronov. S pomočjo mikronskega sita se ločijo delci (v velikosti do 60 mikronov) od mulja, ki se nahaja v rezervoarju in lahko služi kot gnojilo v poljedelstvu ali za proizvodnjo biogoriva. Odvečni mulj preide do biofiltra, kjer se odvija denitrifikacija (Jokumsen idr., 2010).

3.3.1 Tehnologija proizvodnje rib v obtočnem oziroma recirkulacijskem sistemu na Danskem

Tehnologija proizvodnje rib v recirkulacijskem sistemu je relativno nova tehnologija, ki v svetu obstaja le malo več kot 40 let. Koncept proizvodnje rib v recirkulacijskem sistemu temelji na vzreji rib v zaprtih prostorih pod stalnim nadzorom. Glavna prednost takega ribogojstva pred tradicionalnim na inom je proizvodnja precej večje količine rib na enoto prostornine, to je volumna vode, ki ta sistem uvršča pod intenzivne načine proizvodnje. Druga prednost se kaže v prinosu popolnoma zdrave ribe za razliko od rib, ki prihajajo iz ekološko kontaminiranega oz. zastrupljenega naravnega vodotoka. Prav tako ima riba, ki je proizvedena na ta način, boljše mišično maso od ribe iz narave ali ribnika s stojajočo vodo, saj je ta prisiljena, da se giblje v bazenu s spremenljivo hitrostjo pretoka vode. Voda iz bazenov se neprestano reciklira in vedno znova izlije nazaj v bazene.

V tem primeru bi proizvedli od 25 do 30 ton rib v območju 300 m², kar pa je odvisno samo od sredstev, vloženih v opremo za čiščenje vode, medtem ko se pri proizvodnji na tradicionalni način (klasični ribnik) proizvede 1,5 ton na ha (hektar), pri čemer ni potrebno zavzeti 20 ha

travnika, njive ali drugih neobdelanih oz. nerodovitnih zemljišč za proizvodnjo rib. Ena prednost je vzgojitev plenilca v monokulturi, druga pa v tem, da je proizvodnja zagotovljena v veliko krajšem času kot v tradicionalnem načinu vzreje. Možna je zamenjava ene vrste rib, ki se v tistem trenutku proizvaja, za drugo vrsto, če bi to bilo potrebno. Kar pomeni, da se v tem istem sistemu lahko proizvaja: kečigo (*Acipenser ruthenus*) ter druge vrste jesetra (*Acipenser Baerii*), ostriža (*Perca fluviatilis*), jegulje (*Anguilla anguilla*), ščuke (*Esox lucius Linnaeus*) ter druge vrste rib. Možna je tudi istočasna proizvodnja katerikoli dveh od zgoraj navedenih vrst, in sicer v dveh ločenih bazenih (Jokumsen idr. 2010; Medmrežje 1, 2013).

3.4 RIBOGOJSTVO NA KITAJSKEM

Kitajska je prva na svetu po številu vzrejene ribe. Akvakulturo ima zelo razširjeno, ki pa je že tisoletje stara tradicija na Kitajskem (Lehmköster, 2013).

Za etki ribogojstva ali akvakulture so bili na Kitajskem, in sicer 3000 let pred našim štetjem, kjer je še danes v veliki meri razširjeno sladkovodno ribogojstvo. Krape so gojili v majhnih sladkovodnih ribnikih, hranili pa so jih z odpadki iz farm sviloprejk. Kitajska velja za največjo proizvajalko škampov (*Nephrops norvegicus*), soma (*Silurus glanis*), lososa (*Salmo salar*) in drugih rib, ki so vzgojene v ribnikih, v večini farm pa se nahajajo tudi ribniki za vzrejo krapa. V letu 2006 je Kitajska zadovoljila 62 % potreb svetovnega povpraševanja po ribah, ki so gojene v ribnikih (Hays 2012; Medmrežje 5, 2013; Medmrežje 6, 2013).

Prvih pet držav po količini proizvodnje rib v svetu:

- 1. Kitajska 2300 000 ton rib na leto,
- 2. Indija 600 000 ton rib na leto,
- 3. nekdanji ZSSR 300 000 ton rib na leto,
- 4. Japonska 250 000 ton rib na leto,
- 5. Indonezija 240 000 ton rib na leto.

Vsaka tretja riba, ki je namenjena za prehranjevanje, je vzrejena v ribogojnici. 90 % rib, vzrejenih v ta namen, prihaja s Kitajske (Hays, 2012).

3.4.1 Sladkovodno ribogojstvo na Kitajskem

Sladkovodno ribogojstvo obstaja od dinastije Tang v obdobju 7. stoletja. V tradicionalnih ribogojnicah je potekala vzreja več vrst krapov. Te vrste rib se prehranjujejo s travo, vodnimi organizmi, planktonom in organskimi snovmi, ki se nahajajo na dnu (Hays, 2012).

Kitajci so v sladkovodnih ribogojnicah tradicionalno vzrejali štiri vrste rib, to so štiri vrste krapov, ki se različno hranijo, in sicer:

1. z zoo planktonom,
2. s fitoplanktonom,
3. s planktonom,
4. s sedimentom.

Vse te naštetе vrste so živele skupaj v ravnovesju in na okolju prijazen način. Sladkovodne ribogojnice so zamenjala tradicionalna kmetijska zemljišča. To pomeni, da so se tako reko vsi ukvarjali z ribogojstvom. Na jugu Kitajske so ribe lovili v jezerih, in sicer s pastmi, kot so ribiške mreže, nato pa so jih vzrejali na kmetijah, kjer je veliko ljudi imelo svoje ribnike.

Nekateri kmetje so vzrejali ribe na poplavljenih riževih poljih oz. njivah. Hranili so jih z insekti (žuželkami). Ribji iztrebki so služili kot gnojilo (Hays, 2012).

3.4.2 Problematika ribogojstva na Kitajskem

Ribogojnice se širijo oz. gradijo, vendar z zelo majhnim ozirom na okolje in ne glede na posledice. Neizkorišča ena hrana in izmet iz ribogojnic sta glavna vzroka za onesnaženost vodnega ekosistema. Zaradi onesnaženosti in bolezni je življenje rib omejeno, hitreje poginejo kot bi sicer, če bi jih gojili v prijaznejših razmerah. Kadar ribe zbolijo, jih hranijo z antibiotiki in jih zadržujejo v zaprtih prostorih. Za preživetje morajo ribe v ribogojnicah pojesti tolikšno količino hrane, katere masa je od trikrat do devetkrat večja od njihove realne telesne teže. Krmijo jih z ulovljenimi ribami. To pomeni, da je za krmo ene gojene ribe potrebno ujeti več rib. Večjo količino rib, kot so sled (*Clupea harengus*), sardona (*Engraulis encrasicolus*) in menhadene (*Brevoortia tyrannus*) ulovijo in zmeljejo, iz tega pa se nato pripravijo kroglice oz. briketi, ki služijo kot hrana za vzrejo rib. Obstaja možnost, da bi vzrejene ribe v ribogojnicah na Kitajskem lahko bile zastrupljene z melaminom, ki je kemijsko dodan k ribji krmi. Novembra 2008 je bilo zavrženih 26 zabojev škampov, rakov in drugih rib zaradi več zdravju opore nih razlogov, kot so: salmonela, nevarni dodatki, nedovoljena zdravila (Hays, 2012; Medmrežje 1, 2013; Medmrežje 3, 2013).

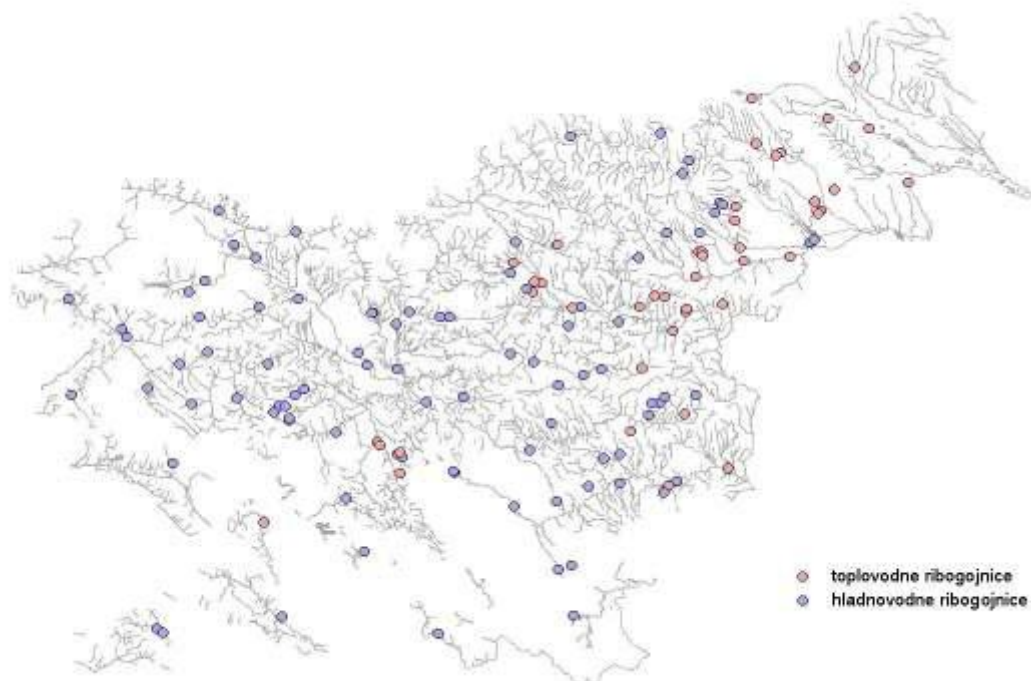
4 SLADKOVODNO RIBOGOJSTVO V SLOVENIJI

Sladkovodno ribogojstvo zajema številne ribogojske objekte, razširjene po vsej Sloveniji, ki zadovoljujejo potrebe lokalnega povpraševanja. V zadnjih petnajstih letih se je proizvodnja potrojila, k temu pa so pripomogle tudi številne ribogojnice ve inoma majhnih zmogljivosti. Kako oz. v kolikšni meri se bo pove evala proizvodnja teh zmogljivosti v prihodnje je zaradi mo ne konkurence v sektorju težko predvideti. Produktivnost sladkovodnega ribogojstva v Sloveniji je težko primerjati s produktivnostjo ve jih ribogojnic v Evropi. Vsekakor pa ima ta dejavnost velik pomen za slovenski trg, ki je preskrbljen s svežimi in kvalitetnimi ribami. Ribogojstvo pri nas ni bilo deležno nekih finan nih spodbud s strani države, zato je velika ve ina tehnologij in opreme v ribogojnicah nerazvita in zastarela. Potrebe so po avtomati nem krmljenju rib, mehanizaciji postopkov predelave rib znotraj ribogojnic, prezra evanju vode itd. Slovenski ribogojci so izrazili potrebo po razširjenosti vzreje avtohtonih in neavtohtonih vrst. Celotna dejavnost ribogojstva je v Sloveniji sestavljena iz 12 ribiških obmo ij, 67 ribiških okolišev in 2972 ribiških revirjev (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

4.1 PROIZVODNJA

Kot sem že omenila, se je v zadnjih letih ob utno pove al obseg ribogojstva, predvsem sladkovodne vzreje. Hidrološke razmere v Sloveniji se kažejo v številnih manjših ribogojnicah, kar je približno 500 sladkovodnih ribogojnic, od katerih je 10 vališ , preostale pa so namenjene intenzivni ve namenski vzreji (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

Spodnja slika prikazuje razporeditev toplovodnih in hladnovodnih ribogojnic po Sloveniji.



Slika 10: Sladkovodne ribogojnice v Sloveniji
(Vir: Zavod za ribištvo RS)

Slika 10 prikazuje razporeditev toplovodnih in hladnovodnih ribogojnic, ki se nahajajo po celotni Sloveniji. S slike je razvidno, da v vzhodnem delu Slovenije prevladuje dejavnost toplovodnega ribogojstva. Toplovodno ribogojstvo obratuje ve inoma v severovzhodnem delu Slovenije, kjer so zanj tudi boljši geografski in klimatski pogoji. Najpogostejša oblika ribogojnic je ve namenska ribogojnica, ki je namenjena pol-intenzivni vzreji rib in zavzema od 10 do 60 hektarjev. Upoštevajo evropske kriterije ve inoma nimamo hermeti no zaprtih sistemov sladkovodnih ribogojnic. V obdobju od 2001 do 2003 je ocenjena povpre na vrednost ribogojstva v Sloveniji znašala 3,8 milijonov EUR. V letu 2006 je bilo proizvedenih 1.174.270 kg sladkovodnih rib. Ve inski delež celotne proizvodnje je predstavljal hladnovodne ribe, saj je bilo pridelanih 900.966 kg, toplovodnih pa le 273.304 kg. Maja 2004, ko je Slovenija pristopila k Evropski uniji, se je obseg ribogojstva znatno zmanjšal, to pa predvsem zato, ker se je zaradi celotnega trga Skupnosti in pritiska konkurence ob utno zmanjšala cena. Dodatni povzročitelj nepopolne izrabe zmogljivosti je bila tudi stroga nacionalna zakonodaja, ki je določala številne administrativne ovire, predvsem na področju pridobivanja koncesij (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

4.2 VZREJA RIB

4.2.1 Vrste rib

Glavne vrste rib, ki so namenjene za prodajo, so šarenka, poto na postrv in poto na zlatov ica (*Salvelinus fontinalis*), medtem ko odprte vode naseljujejo sulec, lipan in soška postrv, ti pa se vzrejajo za poribljavanje. Toplovodno ribogojstvo ve inoma predstavlja pol-intenzivna proizvodnja. Najbolj pogosta je proizvodnja krapa in belega amurja (*Ctenopharyngodon idella*) ter tudi nekatere druge vrste, kot sta smu in šuka (Medmrežje 3, 2013; Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

4.2.1.1 Salmonidi- družina postrvi

Salmonidi spadajo med mesojede živali. Družina obsega 5 rodov s 24 vrstami (Zupan, 2000). Živijo v hitro tekočih vodotokih, kjer voda vsebuje veliko kisika. Zaradi velike borbenosti so ribe iz te družine izjemno zanimive za športni ribolov, zato jih na veliko vzgajajo v ribogojnicah. Naši avtohtoni ali domači salmonidi so: poto na postrv, soška postrv in sulec. Od drugih pripeljanih salmonidov so: šarenka, poto na in jezerska zlatov ica. Postrvi živijo v sorazmerno hladnih vodah, in sicer v vodnih tokovih, kjer temperatura ne presega 20 °C (Skalin, 1984).

Vse vrste postrvi najdemo v vodah na severni polobli, mnoge pa je naselil lovek v ustrezne vode na južno poloblo (Zupan, 2000).

Za svoj optimalni razvoj potrebujejo čist in neonesnažen življenjski prostor z zadostno količino kisika (Skalin, 1984).

Za salmonide je značilno, da je njihovo telo vretenasto in da imajo drobno mesnato tolaženko, ki leži med hrbtno in repno plavutjo. Takšna zgradba telesa jim omogoča primernejše gibanje hitrejšemu toku vode. Najbolj poznana vrsta avtohtonih salmonidov je vsekakor poto na postrv ali poto nica. Prepoznati jo je mogoče po izrazito rdečih, belo obrobljenih pikah na trupu. Vzreja v ribogojnicah je možna, ampak dolgotrajna. Poto nica, poimenovani tudi rdeča postrv, odgovarja predvsem hladni vodi z veliko kisika, za farmsko vzrejo je zelo občutljiva in dojemljiva za razne bolezni. V Sloveniji uspeva vzreja na hladnejših vodotokih. Največja je kalifornijske postrvi, imenovane tudi šarenke. V Evropo je bila pripeljana iz Amerike. Znanje je, da ni zahtevna za vzrejo, je prilagodljiva in je zato velika tekmovalnica našim avtohtonim vrstam (Zupan, 2000).

Postrvi se drstijo v jesensko-zimskem času, nekatere pa tudi pomladi (Skalin, 1984).



Slika 11: Ameriška postrv
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 11 prikazuje salmonidno vrsto ribe in sicer ameriško postrv, ki se nahaja v Ribogojnici Žalec.

4.2.1.2 Ciprinidi- krapovske vrste rib

Ciprinidi živijo v topli vodi, imenujemo jih tudi toplovodne ribe. Ciprinidi so isto nasprotje salmonidov, ker je njihova optimalna temperatura od 18 do 23 °C, izjemoma lahko živijo tudi v hladnejši vodi. Ciprinidi se hranijo tudi pri 4 °C in živijo v mirnejših vodah, ki so poraš ene z rastlinjem, ker je njihov razmnoževalni ciklus povezan z njimi. Ciprinidi potrebujejo manjšo koli ino kisika v vodi kot salmonidi. Prav nasprotno kot salmonidi, ciprinidi potrebujejo ve površin in manjši pretok vode. Prehrana ciprinidov je druga na kot prehrana salmonidov, saj imajo druga en prebavni trakt (Skalin, 1984).

Ciprinidne vrste, ki se gojijo v Sloveniji, so:

- krap (*Cyprinus carpio*)
- beli amur (*Ctenopharyngodon idella*)
- tolstobika (*Hipophthalmichthys*)
- smu (*Sander lucioperca*)
- š uka (*Esox lucius*)
- som (*Silurus glanis*)
- klen (*Leuciscus cephalus*)
- pisanec (*Phoxinus phoxinus*)
- rde eperka (*Scardinius erythrophthalmus*)
- bolen (*Aspius aspius*)
- podust (*Chondrostoma nasus*) (Ministrstvo za kmetijstvo... 2013a; Medmrežje 1, 2013)



Slika 12: Krapovski ribnik v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 12 prikazuje ribnik, ki služi za vzrejo ciprinidne vrste rib, in sicer krapov, nahaja pa se v Ribogojnici Žalec.



Slika 13: Vtok vode v krapovski ribnik v Ribogojnici Žalec
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 13 prikazuje vtok vode v ribnik s krapi. Ribogojnica rpa oz. odvzema vodo iz bližnje reke Savinje, ki se najprej izteka v bazene s postrvmi, nato pa se izlije v ribnik.

4.2.2 Abiotski dejavniki, pomembni za vzrejo rib

V vodi so zapleteni medsebojni odnosi. Vodne živali kakor tudi vodne rastline niso pasivni del tega življenjskega prostora. S svojimi sposobnostmi se prilagajajo spremembam, ki potekajo v njihovem okolju, tako da vplivajo na razmere v njem in s tem dajejo odraz svoje prisotnosti. Naseljenost vode je močno odvisna od kemijskih lastnosti in od količine hrane (Budihna idr., 1984).

Med najpomembnejšimi abiotskimi dejavniki za vzrejo rib so fizikalno-kemijski dejavniki in hidromorfološki dejavniki.

Vsi dejavniki se spreminjajo prostorsko in časovno (Jackson, 2001) in so potrebni za življenjske procese.

4.2.2.1 Fizikalno-kemijski dejavniki

V Uredbi o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih rib (Ur.l. RS, št. 46/2002) so za kakovost površinske vode za življenje sladkovodnih vrst rib določeni fizikalni in kemijski parametri kakovosti, določene in klasificirane so mejne in priporočene vrednosti parametrov za salmonidne in ciprinidne vrste rib.

V petem členu so navedene mejne vrednosti fizikalno-kemijskih parametrov za salmonidne in ciprinidne vrste rib. Čeprav so to mejne vrednosti za naravna vodna telesa in ne za ribogojnice, nam lahko vrednosti parametrov služijo kot orientacijske vrednosti, ki opredeljujejo zahteve za posamezne skupine rib.

Mejne oziroma priporočene vrednosti parametrov salmonidnih in ciprinidnih voda niso presežene, če meritve vzorcev, odvzetih ob najmanj minimalni pogostosti, v obdobju enega leta, izkažejo, da:

- 95% vzorcev ne presega mejnih oziroma priporočenih vrednosti za parametre pH, BPK5, neionizirani amonijak, celotni amonij, nitrit, prosti klor, celotni cink in raztopljeni baker, oziroma 100% v primeru, da je pogostost vzorčenja manjša kot enkrat mesečno,
- tolikšen % vzorcev za parameter raztopljeni kisik, kot je določen v prilogi 1, ni manjši od mejnih oziroma priporočenih vrednosti,
- povprečna koncentracija, določena za parameter suspendirane snovi, ne presega mejnih oziroma priporočenih vrednosti (Ur.l. RS, št. 46/2002).

Preglednica 1: Priporo ene vrednosti parametrov za salmonidne vode in ciprinidne vode

Parameter	Izražen kot	Enota	Salmonidne vode		Ciprinidne vode	
			Priporo ene vrednost	Mejna vrednost	Priporo ene vrednost	Mejna vrednost
Raztopljeni kisik ⁽¹⁾	O ₂	mg/L	50% 9 100% 7	50% 9 100% 6	50% 8 100% 5	50% 7 100% 4
pH				6-9 ± 0,5 ⁽²⁾		6-9 ± 0,5 ⁽²⁾
Suspendirane snovi		mg/L	25		25	
BPK ₅	O ₂	mg/L	3		6	
Fosfor celotni	PO ₄	mg/L		0,2		0,4
Nitrit	NO ₂	mg/L	0,01		0,03	
Fenolne snovi	C ₆ H ₅ OH			⁽³⁾		⁽³⁾
Mineralna olja				⁽⁴⁾		⁽⁴⁾
Amoniak	NH ₃	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,025
Amonij	NH ₄	mg/L	0,04	1	0,2	1
Klor prosti pri pH 6	HOCl	mg/L		0,005 ⁽⁵⁾		0,005 ⁽⁵⁾
Cink, skupna trdota vode 100 mg CaCO ₃ /L	Zn	mg/L		0,3		1,0
Raztopljeni baker, skupna trdota vode 100 mg CaCO ₃ /L	Cu	mg/L	0,04		0,04	

Legenda:

- (1) V odstotkih je izraženo število vzorcev, odvzetih v obdobju enega leta.
- (2) Umetno povzročene spremembe pH ne smejo presegati ± 0,5.
- (3) Parameter ne sme biti prisoten v takšni količini, da bi to vplivalo na okus rib.
- (4) Parameter ne sme biti prisoten v vodi v takšni količini, da bi to povzročilo:
 - viden film na gladini vode ali plast na dnu površinskih voda ali značilen priokus v ribah ali škodljive učinke na ribe.
- (5) Višje koncentracije celotnega prostega klora so sprejemljive, če je pH vode višji (Ministrstvo za kmetijstvo,...2013c).

Preglednica 1 prikazuje vrednosti parametrov, ki jih je potrebno dosegati za salmonidne in ciprinidne vode.

Kakovost salmonidnih in ciprinidnih odsekov je ustrezna, če noben parameter ne presega mejne vrednosti, če pa imamo samo en parameter, ki presega mejne vrednosti, pomeni, da je kakovost vode na tem odseku ocenjena kot neustrezna.

Iz preglednice je razvidno, da npr. pri raztopljenem kisiku:

- je za salmonidne vode določeno, da kadar koncentracija kisika pade pod koncentracijo 6 mg/l (za ciprinidne vode pod koncentracijo 4 mg/l), morajo države članice EU opraviti vzorčenje, da se ugotovi ali je ta koncentracija v vodi posledica naključja, naravnega pojava ali onesnaževanja in na podlagi tega sprejeti ukrepe. Pristojni organ mora dokazati, da te razmere ne bodo imele škodljivih posledic za uravnotežen razvoj ribje populacije.

Za pH vrednost je predpisana mejna vrednost za ciprinidne in salmonidne vode v razponu od 6-9.

Pri suspendiranih snoveh je priporočena vrednost opredeljena na 0,25.

Te vrednosti niso predpisane za ribogojnice, pa so to lahko izhodišne vrednosti, ki opredeljujejo kakovost vode, ki je ustrezna za življenje rib.

V nadaljevanju so podani opisi za posamezne fizikalno-kemijske dejavnike:

Temperatura vode

Ribe uvrščamo pod hladnokrvne živali. Njihova telesna temperatura je enaka temperaturi vode, v kateri prebivajo. Svojo telesno temperaturo prilagodijo okolju, v katerem živijo, zato jim pravimo poikilotermni organizmi (Vrtanik, 2011).

Ribe hitreje dihajo, hitreje prebavljajo hrano, so živahnije, bolje zaznavajo, njihova rast hitreje razvijajo in razvoj do odraslega osebka je hitrejši. Na vse naštetje vpliva še temperatura vode, ki prav tako pospešuje vse te procese (Asaj, 2004).

Gostota vode

Na gostoto vode vpliva temperatura, količina raztopljenih soli in tlak. Voda je najgostejša, kadar njena temperatura meri 4 °C. Pri temperaturi 0 °C na površini ima voda najmanjšo gostoto. Voda zmrzne najprej na površini. Ta pojav je zelo pomemben, saj je življenjskega pomena za ribe, ker jim na ta način in v zimskem času omogoči preživetje v toplejšem delu pod ledom (Vrtanik, 2011).

Svetloba

Svetloba je pogoj za obstoj in razvoj rastlinskih organizmov v vodnem ekosistemu, saj ti ob pomoči svetlobe proizvajajo organske snovi (Vrtanik, 2011).

S pomočjo svetlobe fotosinteza rastlin omogoča, da nadoknadi ves kisik, ki se porabi z dihanjem rib, prav tako pa tudi za potrebe oksidacije organskih snovi v vodi (Piranič, 2006). Glavni vir svetlobe v vodi so sonni žarki. Poglavitni vir svetlobe v vodi je sonno sevanje. Voda je slabo prepustna za svetlobo, ker se del svetlobe vpija, neki del se pretvarja v toploto, preostali pa se odbija (Vrtanik, 2011).

pH

pH vode je lahko nevtralen, bazičen ali kisel. Kislost vode nastane s presežkom vodikovih ionov, bazičnost pa povzročajo presežek hidroksilnih ionov. Čista voda vsebuje enakomerno količino obeh ionov, je reakcija nevtralna. Življenje rib je mogoče, ko je pH vrednost vode nevtralna (Asaj, 2004).

Kisik

Kisik je plin, brez katerega ni življenja. V vodi nastane pri proizvodnji fotosinteze vodnih rastlin, nekaj pa ga pride tudi iz zraka. Potreben je za dihanje vodnih živali in rastlin, pomemben je za oksidacijske procese v vodi. Pri določeni temperaturi voda vsebuje določeno količino kisika na katero vpliva zračni tlak. Ribe si v naravnem okolju lahko same poiščejo prostor, kateri jim ustreza po temperaturi in vsebnosti kisika. V ribogojnicah in ribnikih pa tega ne morejo storiti, zato je za optimalne pogoje in razmere dolžan poskrbeti lovek (Vrtanek, 2011).

Elektrina prevodnost

Elektrina prevodnost pomeni sposobnost vode, da prevaja elektrini tok. Ta prevodnost je odvisna od koncentracije ionov in temperature vode. Tista vodna telesa, ki so obremenjena s hranili, imajo višjo prevodnost, zaradi večje količine nabitih delcev. Vrednosti so v letnem ciklu najvišje jeseni, zaradi intenzivne razgradnje in nizke izgradnje ter zaradi nizke svetlobne intenzitete in nizkih temperatur (Urbanec in Toman, 2004).

4.2.2.2 Hidromorfološki dejavniki

Hitrost vodnega toka

Na življenje v vodi vpliva tudi vodni tok, ki predstavlja silo, ki deluje na posamezne organizme, poleg tega pa vpliva na nestabilnost dna struge. V tekočih vodah je vodni tok turbulenten, ima tudi velik vpliv na metabolizem vodnega toka, saj prinaša hrano in odnaša metabolite. Sama hitrost vodnega toka je pomembna zaradi vpliva na organizme in na samo čistilno sposobnost vodotoka (Barendregt in Bio, 2003).

Širina in globina vodotoka

Širina in globina sta dejavnika, ki sta zelo pomembna in na katere lovek lahko vpliva. Globina je pomembna zaradi makrofitov, saj se z njo spreminja spektralna sestava svetlobe in večja se hidrostatični pritisk. Globina vodotoka določa njegovo vodnatost, od nje je odvisen tudi pretok, ki je večji takrat, ko je struga globlja in širša (Gaberšek, 1997). Posamezne vrste rib potrebujejo v različnih obdobjih življenja določene globine vode (npr. za drstitev).

Kontinuiteta toka

Predstavlja nemoteno premešanje plavin in selitev organizmov. Zagotovljena kontinuiteta toka je prvi pogoj za ohranjanje ali ponovno vzpostavitev naravnih procesov v vodotoku. Vodotoki, za katere je značilna motena oziroma prekinjena kontinuiteta, v splošnem kažejo ekološko ohromljenost ter vidno spremenjenost naravnega hidrološkega režima in morfoloških razmer. Z moteno kontinuiteto so najpogosteje povezani problemi porušitve dinamičnega ravnovesja struge, ki se kažejo kot poglobljanje ali zaprojanje vodotoka.

Opazne so tudi spremembe v bioloških procesih, ki pogosto zahtevajo prekinitvev samo istilne sposobnosti vodotoka ter zmanjšanj biodiverzitete vodne in obvodne flore in favne (Repnik, 2006).

Kontinuiteta toka je za ribe pomembna zaradi njihovih migracij med habitati (Ur. l. RS, št. 97/2009).

Pestrost habitatov

Vsaka vrsta rib v posameznem življenjskem obdobju potrebuje dolo eno velikost in obliko habitata. V odvisnosti od habitata se v strugi in njeni neposredni bližini pojavljajo specifi ne rastlinske in živalske združbe, ki so povezane s številnimi ekološkimi procesi v vodotoku (Repnik, 2006).

4.2.3 Krmljenje rib

Najpomembnejši del reje je krmljenje rib, kvaliteta in koli ina zrejenih rib pa sta neposredno odvisni od krmljenja. Ribe se lahko krmijo z nekompletno hrano. Nekompletna hrana predstavlja le dodatek naravni prehrani in to zadostuje samo v ekstenzivnih pogojih. Krmimo jih lahko tudi s kompletno hrano. Kompletna hrana predstavlja vse potrebne sestavine za rast in razvoj rib in je primerna za najintenzivnejše pogoje. V reji salmonidnih vrst je kompletna hrana že dolgo znana kot ekološko in ekonomsko naju inkovitejša, njena uporaba pa je vseprisotna. Zdravje, rast in razvoj rib so v intenzivnih pogojih povsem odvisni od hrane, zato globalno naraš anje proizvodnje salmonidov zahteva vedno kvalitetnejšo hrano. Negativne posledice se kažejo v tem, da kvalitetna hrana vpliva na onesnaženost okolja. Iz tega razloga ima v naprednih državah z razvito vzrejo salmonidov vsaka ribogojnica dolo eno maksimalno koli ino hrane, ki ji je dovoljena za uporabo v eni sezoni. Vsaki ribogojnici je v interesu, da si pridobi najkvalitetnejšo hrano, katera vsebuje najve ji koeficient konverzije (koeficient konverzije pomeni številko, ki predstavlja koli ino hrane, potrebno za pridobitev 1 kg ribe). V toplovodnem ribogojstvu so na voljo velike rezerve za pove anje proizvodnje. V Sloveniji je ve ina toplovodnih ribogojnic, ki imajo tehnološko zasnovo staro 50 let in ta temelji na velikih vodnih površinah, naravnem prirastku in na dodatnem krmljenju. Tudi v bodo e lahko pri akujemo nadaljevanje rasti (Medmrežje 2, 2013).

K izboljšanju kakovosti krme za ribe je veliko pripomoglo ekstrudiranje, to je posebna mehani no-toplotna obdelava surovin pri izdelavi krme. Postopek bistveno vpliva na kakovost in higieno krme, pa tudi na okolje, ker ga takšna hrana manj obremenjuje (Skalin, 1993).

Ribe, žive e v hitri vodi (mladice), izberejo mesto, ki jim omogo a optimalno zaužitje krme. V ve ini primerov zaužijejo le krmo, ki se giblje. Rejec mora zato zagotoviti im dalj asa trajajo e gibanje krme v bazenu ali kletki. Najenostavneje to dosežemo tako, da ribe krmimo v ve intervalih na mestu v bazenu, ki omogo a im daljše gibanje krme. Pri ve jih osebkih je možno krmiti s takimi krmilniki, ki jih ribe same sprožijo in si na ta na in postrežejo s krmo. V tem primeru se morajo ribe »nau iti« uporabljati krmilnike. Prednost omenjenih krmilnikov je v tem, da riba aktivira krmilnik takrat, ko je la na in na ta na in lahko zmanjšamo izgube krme ter onesnaževanje vode s krmo. Uporaba takih krmilnikov je pogosta v ve jih rejskih sistemih, kjer rejec nima pregleda nad celotno jato rib in tako ne more dolo iti koli ine krme glede na gostoto rib v bazenu, zato se uporaba takega na ina krmljenja ne kaže vedno v ugodnih ekonomskih u inkih, saj prirasti v nekaterih primerih s tem na inom krmljenja ne dosežejo optimuma (Skalin, 1993).

Pri intenzivni reji se ribe redko krmi z naravno krmo. Prehrana sonaravno gojenih rib obsega krmo od fitoplanktona preko insektov do drugih vrst rib. V ve in primerov je mo opaziti, da se obi ajno pojavljajo težave z zagotovitvijo ustrezne koli ine naravne krme oziroma s pravilom le-te. Ve ina sistemov, kjer se uporablja naravna krma, ne spada med intenzivno rejo. Te sisteme imenujemo mini ekosistemi. Tukaj rejec s svojim manjšim posegom zagotovi rast alg ali fitoplanktona, ki služi prehrani. V ve in primerov krmimo ribe s kompleksnimi mešanici. Nekatere izmed pomembnih lastnosti krme sta tudi velikost in oblika. Pri krmi je nesmiselno oziroma nekoristno sestavljati krmno mešanico, zaradi tega ker ni možno, da jo riba zaužije oziroma fizi no prepozna kot hrano. Pri izboljšanju kakovosti krme je pripomoglo ekstrudiranje, kar pomeni mehani no-toplotno obdelavo surovin pri izdelavi krme. Pozitivna lastnost tega postopka je, da vpliva na kakovost in higieno krme in tudi na okolje, saj ga takšna hrana manj obremenjuje (Vrta nik, 2011).

4.2.3.1 Krmna mešanica za proizvodnjo postrvi

Krmna mešanica z imenom TroCo za postrvi, se uporablja pri vrhunski vzreji postrvi od za etnih razvojnih oblik postrvi pa do njihove kon ne velikosti. TroCo krma za postrvi zagotavlja zdravje in rast oz. razvoj rib. Krmna mešanica je proizvedena iz kvalitetnih sestavin, to je iz beljakovin rastlinskega izvora, ribje moke in ribjega olja (Miprim, 2011).

Preglednica 2: Vrednost beljakovin in maš ob v krvni mešanici za postrvi ter velikost dolo ene krme

	Beljakovine	Maš obe	Velikosti (mm)
Troco Prime	42 %	18 %	3,0 4,5
Troco Ultra	48 %	22 %	2,0 3,0 4,5
Troco Spectra	43 %	26 %	3,0 4,5
Troco Ultimate	45 %	28 %	3,0 4,5

(Vir: Coppens program krmnih mešanic za proizvodnjo postrvi 2011)

Preglednica 2 prikazuje vsebnost beljakovin in maš ob v krmni mešanici za postrvi ter velikost dolo ene krme.

4.2.3.2 Krmilo za krape

Krmilo za krape je dopolnilna krmna mešanica, namenjena konzumnim ribam. Velikost hrane je odvisna od velikosti in teže rib (Medmrežje 4, 2012).

Preglednica 3: Vrednost sestavin v krmilu za krape

Analitske sestavine	Vsebnost v %
Surove beljakovine	17,5
Surova olja in maš obe	2,5
Surova vlaknina	3,5
Surovi pepel	5,5
Skupni sladkor	3,0

(Vir: Krmilo za krape – peleti 2009)

Preglednica 3 prikazuje vsebnost sestavin v krmilu za krape.

4.3 PORABA RIB

Pri pregledu porabe rib sem iz Statističnega urada Republike Slovenije pridobila naslednje podatke za posamezna leta:

- leta 1990 je bila povprečna poraba rib v naši državi 2,8 kg letno na prebivalca,
- leta 1997 se je povprečna poraba povečala na 7 kg letno,
- 2004 pa je bila povprečna poraba rib ocenjena na 6 do 7 kg rib na leto.

Pri pregledu podatkov smo ugotovili, da je glede porabe rib Slovenija v primerjavi z drugimi državami, članicami EU precej pod povprečjem držav članic (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

Pri pregledu Skupne ribiške politike v številkah (2012) je razvidno, da je v letu 2007 bila poraba rib na kg/prebivalca /leto:

Preglednica 4: Poraba rib po državah (letno)

Država	Poraba kg/prebivalca/leto
Italija	25,4
Grčija	20,9
Nemčija	15,3
Portugalska	61,6
Francija	34,2
Bolgarija	4,6
Madžarska	5,1

Poraba rib v svetu se povečuje, pri čemer Evropejci povprečno pojedjo 22 kg rib na prebivalca letno, Japonci 60 kg na prebivalca in Kitajci približno 26 kg letno, pri čemer se njihova poraba nenehno povečuje. Povprečna poraba rib v Afriki pa je zgolj 9 kg na prebivalca (Lovrin, 2012).

5 ZAKONODAJA S PODROJJA SLADKOVODNEGA RIBIŠTVA

5.1 ZAKON O SLADKOVODNEM RIBIŠTVU

Za uspešno vzrejo rib je potrebna ustrezna kvaliteta vode v ribogojnicah, celotna ribogojna dejavnost pa mora potekati v skladu s standardi in veljavno zakonodajo (Griessler idr., 2009).

Zakon o sladkovodnem ribištvu (ZSRib) je sprejel Državni zbor Republike Slovenije 30. maja 2006. Iz njega sem povzela člene, ki so pomembni za nalogo, in sicer:

- v 1. členu zakona je urejeno sladkovodno ribištvo kot upravljanje ribolovnih virov celinskih voda. Vsebinsko povzema Direktivo Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatnih tipov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst.
- 3. člen zakona o sladkovodnem ribištvu predpisuje naloge, ki jih zajema upravljanje z ribami. Te naloge so: na določanje načrtov za trajnostno rabo rib, naloge v zvezi z ohranjanjem ugodnega stanja rib in doseganja dobrega ekološkega stanja, podeljevanje koncesij za ribiško upravljanje v ribiških okoliših, ribolov v komercialnih ribnikih, gojitev rib, evidence v sladkovodnem ribištvu in poročanja, strokovno usposabljanje delavcev izvajalcev ribiškega upravljanja, škode in odškodnine zaradi pogina rib, ribiško- varstvene službe, javne službe ter druga s sladkovodnim ribištvom povezana vprašanja.
- V 5. členu zakona so navedeni cilji, ki zajemajo:
 - celostno na določanje in upravljanje rib na teritorialno zaokroženih območjih;
 - omogočanje trajnostne rabe rib in etike ribolova;
 - na določanje, pospeševanje in nadzor gojitev rib za poribljavanje voda.

Omenjeni cilji so prispevali k ohranjanju in varovanju naravnih populacij rib, njihove vrstne pestrosti, starostne strukture in številnosti, varstvu ogroženih ribjih vrst in pa njihovih združb, preprečevanju vnosa tujerodnih ribjih vrst v celinske vode in njihovega širjenja ter varovanja in ohranjanja narave salmonidnih in ciprinidnih voda.

- 18. člen zakona opredeljuje pojem sonaravne gojitve rib. Sonaravna gojitve rib je gojitve domorodnih ribjih vrst v naravnem okolju in se ne šteje za gojitve po predpisih o ohranjanju narave ter predpisih o vodah. Sonaravna gojitve rib zajema vložitev zaroda in odlov mladice po končanem ciklusu in se zaradi ohranjanja genske raznolikosti rib izvaja samo v gojitvenih revirjih v istem povodju.
- 19. člen zakona določa omejitve, naloge ali obveznosti glede gradnje in drugih posegov na območju ribiškega okoliša, in sicer:
 - vsak poseg v ribiški okoliš mora biti načrtovan in izveden na način, ki v največji meri zagotavlja ohranjanje rib, njihove vrstne pestrosti, starostne strukture in številnosti;
 - gradnje objektov, ki se izvajajo na vodnih zemljiščih po predpisih o graditvi objektov, se lahko izvajajo po predhodni pridobitvi soglasja zavoda;
 - zaradi prehajanja rib čez grajene objekte v vodah mora investitor zagotoviti ustrezen prehod za ribe. Funkcionalnost prehoda zagotavlja lastnik oziroma najemnik objekta;
 - zavod v sodelovanju z izvajalcem ribiškega upravljanja izda mnenje o vplivu posega na stanje rib v postopku izdaje vodne pravice po predpisih o vodah.
- V 39. členu zakona je opredeljen pojem gojitve rib. Gojitve rib je gojitve za poribljavanje voda, za prehrano in gojitev okrasnih rib. Ribe, razen rib iz sonaravne gojitve, se lahko gojijo le v ribogojnici, ki je s tehničnimi sredstvi ločena od naravnega okolja.
- 40. člen zakona določa, da se raba vode za gojitev rib v ribogojnicah lahko izvaja na podlagi pridobljene vodne pravice po predpisih o vodah.

- 41. člen zakona govori o izdajanju dovoljenja za gojitev rib za poribljavanje voda, katerega lahko pridobijo osebe, ki imajo vodno pravico in hkrati preverjeno poreklo rib za poribljavanje, strokovno usposobljene delavce ter prijavljeno rejo rib pri pristojni enoti Veterinarske uprave Republike Slovenije. Dovoljenje za gojitev rib izda minister. Prav tako minister predpiše podrobnejše pogoje za pridobitev dovoljenja za gojitev rib v soglasju z ministrom, pristojnim za ohranjanje narave.
- 42. člen ZSRib (Zakon o sladkovodnem ribištvu) določa, da se gojitev rib za prehrano ljudi in gojitev okrasnih rib izvajata v skladu s predpisi o živinoreji in veterinarstvu.
- 50. člen ZSRib (Zakon o sladkovodnem ribištvu) govori o vodah posebnega pomena. Vode posebnega pomena določa vlada na predlog ministra in v sodelovanju z ministrom, pristojnim za ohranjanje narave in hkrati z njo določa tudi naloge, ki se izvajajo v teh vodah ter morebitne posebne režime upravljanja. Ribiško upravljanje v vodah posebnega pomena poleg ribiškega upravljanja iz 4. člena zakona o sladkovodnem ribištvu obsega predvsem izvajanje razvojnih in raziskovalnih nalog v ribištvu ter smukanje za gojitev domorodnih ribjih vrst v skladu s 15. členom tega zakona (Ur. l. RS, št. 61/2006).

6 VPLIV RIBOGOJNIC NA VODNI EKOSISTEM

Svetovna proizvodnja rib v zadnjih desetih letih narašča 8–10 % letno. Hiter razvoj v ribogojstvu povzroča tudi neželene vplive na okolje. Neprimerna vzreja rib lahko povzroči resne posledice za ekosisteme, ki so izpostavljeni izpustom iz ribogojnic. Rezultat negativnih vplivov ribogojnic na okolje je najpogosteje naraščanje populacije alg, zmanjševanje vsebnosti kisika na meji voda – sediment, kopičenje sedimenta z organsko snovjo in sprememba strukture mikrobnih združb. V primeru presežnega razvoja alg lahko pride do pomanjkanja kisika v nočnem času, kar povzroči pogin rib. Dodatno obremenitev za ribe lahko povzroči tudi nihanje pH vrednosti, ki nastane zaradi sproščanja ogljikovega dioksida (CO₂) preko dneva in noči. Ribogojnice v celinskih vodah, katere gospodarijo z veliko količino rib, porabijo ogromno energije tudi zaradi dovajanja sveže vode, oskrbe s kisikom, hrano ipd. V ribogojnicah se za oksidacijo organskih snovi in odstranjevanje mikroorganizmov uporabljajo tudi ogromne količine kemijskih sredstev, in sicer vodikov peroksid, baker, klor itd. Uporaba kemikalij lahko negativno vpliva na ribe, kvaliteto vode, biološke filtre itd. Med glavne vire odpadnih snovi v krožnih sistemih ribogojnic spadajo ostanki hrane, ribji iztrebki in urin, poginule ribe in druge snovi. Dokazano je, da polutanti, kot so na primer težke kovine ter druge škodljive snovi, lahko delujejo na organizme neposredno ali posredno, to je s tvorbo prostih kisikovih radikalov, ki povzročajo degenerativne procese in imajo genotoksične vplive. V toplovodnem ribogojstvu, na primer pri vzreji krapov, je vodotok v največji meri obremenjen v času izpusta vode iz ribogojnic. Ob koncu praznjenja ribnika namreč izteče dolga količina mulja iz ribnika v vodotoke (Kristoflič idr., 1997).

Vodna direktiva Evropske unije (WFD – Water Framework Directive 2000/60/EC) uveljavlja novost pri upravljanju z vodami in pomeni temeljno obveznost Slovenije v odnosu do voda. Cilj Vodne direktive je doseči in hkrati ohraniti dobro stanje voda. V kolikšni meri bo ta cilj dosežen, je predvsem odvisno od kemijske in biotske kakovosti ter od ustrezne morfologije (oblikovanost) in hidrologije (vodnatost) vodnega telesa (Inštitut za vode ... 2006).

Pokazatelji celotne kakovosti oz. stanja voda so vodni organizmi. Problem lovekovega posega na vodno okolje oz. vodni habitat se kaže v tem, da se njegovi prebivalci nimajo kam umakniti oz. ubožati, ko ga lovek degradira ali uničuje. Med vsemi skupinami živali v Evropi je ogroženih največ vrst rib, to je kar 52 %. Posegi v vodno okolje, npr. z zaježitvami rek, prinesejo neizbežen uničujoč inek na tamkajšnje združbe živali in rastlin. Posledice tega dejanja so nepopravljive za nadaljnja desetletja ali celo stoletja vnaprej, saj se ob reki spremenijo poselitve, infrastruktura in dejavnosti, ki jih ni mogoče prestaviti ali ukiniti (Reviija Ribništva, 2007).

Zakon o vodah (Ur. l. RS, št. 67/2002, 110/2002-ZGO-1, 2/2004-ZZdr1-A, 41/2004-ZVO-1, 57/2008) pravi, da je cilj upravljanja z vodami ter vodnimi in priobalnimi zemljišči doseganje dobrega stanja voda in drugih z vodami povezanih ekosistemov, zagotavljanje varstva pred škodljivim delovanjem voda, ohranjanje in uravnavanje vodnih količin in spodbujanje trajnostne rabe voda, ki omogoča različne vrste rabe ob upoštevanju dolgoročne varstva razpoložljivih vodnih virov in njihove kakovosti. Med drugim določa, da je treba raba in druge posege v vode, vodna in priobalna zemljišča programirati, načrtovati in izvajati tako, da se ne poslabšuje stanja, ampak da se omogoča varstvo pred škodljivim delovanjem voda, ohranjanje naravnih procesov, naravnega ravnovesja vodnih in obvodnih ekosistemov ter varstvo naravnih vrednot in območij, varovanih po predpisih o ohranjanju narave. Zakon o sladkovodnem ribištvu (Ur. l. RS, št. 61/2006) (v nadaljevanju: ZSRib) v 19. členu določa, da mora biti vsak poseg v ribiški okoliš načrtovan in izveden na način, ki v največji meri zagotavlja ohranjanje rib, njihove vrstne pestrosti, starostne strukture in številnosti. Med pomembnimi ukrepi za doseganje zgoraj navedenih ciljev je tudi ohranjanje vodnih habitatov in vodnega življa, a se lahko z nepremišljenimi in strokovno neodprtimi posegi v vodotoke od

tega cilja mo no oddaljimo. Z neustreznimi posegi lahko mo no ali pa tudi usodno vplivamo na biotsko in kemijsko kakovost vodnih habitatov ter njihovo morfologijo (oblikovanost) in hidrologijo (vodnatost). Kljub zgoraj navedenemu predpisanemu zakonu prihaja vsako leto pri izvajanju razli nih posegov v obsegu sanacijskih vzdrževalnih in intervencijski del na vodotokih do številnih za ribe, vodne organizme in njihove habitate negativnih in v veliki meri tudi trajno nepopravljivih posledic. Zaradi ne vklju enosti Zavoda za ribištvo Slovenije in ostalih izvajalcev ribiškega opravljanja, prav tako neuskklajenosti kot tudi nesodelovanja z izvajalci razli nih posegov na vodotokih, prihaja do poslabšanja življenjskih pogojev za ribe in spreminjanja njihovih habitatov (Zabrc idr., 2010).

Vplive v asu gradnje ribogojnic razdelimo na:

- vplive v asu izvajanja del
- in na trajne posledice zaradi spremenjenih habitatov.

Med najhitreje vidne vplive posegov v struge vodotokov spadajo:

- kaljenje vode,
- uni enje obrežne vegetacije,
- spremenjeno dno struge vodotoka,
- in spremenjen hidrološki režim vodotoka.

Dolgoro ne posledice uni ujo ih posegov v struge vodotokov so zmanjšana ali uni ena raznolikost naravnih habitatov rib in uni ena drstiš a (Zabrc idr., 2010).

6.1 HIDROMORFOLOŠKE OBREMITVE

Obremenitve, kot so npr. odvzemi vode, regulacije vodnih tokov in morfološke spremembe, so navadno strnjene v en kazalec, imenovan »hidromorfološke obremenitve«, ki pa ga lo eno sestavljajo elementi hidroloških in morfoloških obremenitev. Ribogojnice hidromorfološko vplivajo in obremenjujejo vodotoke predvsem z odvzemanjem vode iz vodotokov, zadrževanjem vode in vra anjem odpadne vode v vodotoke (Bizjak, 2009), ker s tem mo no spremenijo naravne razmere, saj spremenijo preto ne razmere, vplivajo na dvig temperature, zaradi tega pa se pove a tudi izhlapevanje vode. Vodotok še dodatno obremenjujejo s hranili (Repnik idr., 2007), posledica tega pa je izguba številnih združb vodnih organizmov.

Te obremenitve imajo pogosto najve ji vpliv na kakovostno stanje vodnega telesa, ker posledi no preoblikujejo pokrajino in odvzamejo vodnim organizmom njihove habitate, s tem pa ogrozijo njihov obstoj. Posledica tega je, da številne vrste rib postanejo redke, ogrožene ali pa celo izumrejo. Najbolj negativni posegi za populacijo rib so tisti, ki povzro ijo fragmentacijo habitatov. Hidromorfološke obremenitve vplivajo tudi na spremenjeno fizi no stanje vodotokov ter jezer in posledi no na spremenjeno ekološko stanje. Poleg tega pa so to obremenitve, ki vplivajo na spremembe hidrološkega režima (koli ina in dinamika vodnega toka), zadrževalni as ter na povezavo s telesi podzemne vode (Zabrc idr., 2010).

Med hidromorfološke obremenitve spadajo še:

- objekti, ki ovirajo nemoteno premeš anje plavin in prehajanje vodnih organizmov, kar onemogo a kontinuiteto toka in re ni kontinuum;
- obremenitve, ki vplivajo na spremembo morfoloških razmer, predvsem spremenjeno globino in širino vodotoka, strukturo in substrat re ne struge in jezerskega dna, strukturo jezerske obale in obrežnega pasu ter spreminjanje globine jezera. Regulacija vodnih tokov pomeni preoblikovanje struge vodotoka, kar povzro i

uravnava strug brez bogatega obvodnega prostora s številnimi mrtvicami in poplavnimi logi, pomeni pa tudi spremenjen hidrološki režim, saj voda hitreje odteka.

Gre za neposredne posege v samo strugo vodotoka, kot so:

- pregrade oz. zaježitve,
- širjenje in poglobljanje struge,
- izravnavanje struge in
- preusmeritev toka (Zabrc idr., 2010).

Določene pregrade lahko ribam v vodotoku tudi preprečujejo ali otežujejo prehajanje, zaradi neprehodnih zaježitev so lahko celo zaprte ribje selitvene poti (Ministrstvo za okolje ... 2008). Ob izgradnji višjih zaježitev se poleg fragmentacije vodnega prostora spremenijo tudi lastnosti habitatov. Z zaježitvijo se zmanjša ali prekine naravni transport rečnih plavin. Poleg tega se spremeni temperaturni režim vode, kar ima velik vpliv na celotno združbo vodnih rastlin in živali (Bertok idr., 2010).

Največje zmanjšanje populacij je nastalo zaradi posegov pri urejanju in regulaciji vodotokov, ki so spremenili ali zaustavili rečno dinamiko, posledično pa je izginilo mnogo življenjskih prostorov, s tem pa tudi mnogo rastlinskih in živalskih vrst (Smolar-Žvanut idr., 2007). Populacije rib se ob takšnih obremenitvah ločujejo na več manjših delov ter se med seboj izolirajo, rezultat tega pa je večja ranljivost populacij in manjša genetska raznolikost (Inštitut za vodo ... 2006).

Zaradi odvzemanja vode iz vodotoka za ribogojnice v času nizkih pretokov vode pride do hidroloških, bioloških in fizikalno-kemijskih sprememb pod zaježitvami. Bistveno se spremeni hidrološki režim vodotoka, pojavijo se ogromne količine prodatih plavin in precejšnja količina grobih zrn pod jezovi. Zaradi večjih odvzemov vode lahko pride do zmanjšanja pretokov vode, velikih sprememb količine vode, globine vode in hitrosti vodnega toka (Smolar-Žvanut idr., 2007). Prekomerni odvzemi vode, ki jo ribogojnice odzemajo za svoje potrebe v ribogojstvu, ob tem spremenijo vodni in obvodni prostor. Struge na dolvodni strani odzema so pogosto presušene, uničen je habitat in posledično biološka združba (degradacija habitata). Spremeni se režim premešanja sedimenta, spremenijo pa se tudi združbe planktona in makrofitov. Z zmanjšanim ali celo prekinjenim pretokom se spremeni povezava s telesi podzemne vode, posledično pa se zniža gladina podtalnice (Repnik, idr. 2007).

Več se ti posegi izvajajo v sušnih obdobjih (presušitve rečnih strug), kar pomeni v neprimernem času, je vpliv negativen in posledično gre za povečano ranljivost vodnega ekosistema zaradi povišane temperature, manjše vsebnosti kisika in povečane koncentracije onesnaževal (Ministrstvo za okolje ... 2008). Populacije tipičnih vrst rib, ki potrebujejo tekočo vodo, se lahko zmanjšajo ali celo izginejo. Z novo nastalimi pogoji nastane tudi pomanjkanje hrane za vrste, ki se prehranjujejo z organizmi rečnega dna, tako se naseljenost talnih organizmov in raznolikost vrst močno zmanjšata (Bertok idr., 2010).

Posledice hidromorfoloških obremenitev se kažejo v tem, da kemijske in fizikalne sestave vode pod zaježitvami ne regulirajo več razmere v zgornjem delu porečja, ampak dotoki pod mestom zajetja. Stalen pretok in omejeno pojavljanje visokih voda pod zaježitvami povzročita ogromno prirast, spremembo strukture ter biomase perifitonskih alg in spremembo makrofitov. Spremeni se tudi oblika struge. Vsi ti pojavi in spremembe posledično odražajo na nevretencah in ribah v vodotokih. Na ribje združbe vplivajo tako, da se pojavijo spremembe v vrstni sestavi, velikosti populacije, prostorski razporeditvi vrst ter velikostni in starostni strukturi populacij (Smolar-Žvanut idr., 2001).

6.2 ONESNAŽEVANJE VODOTOKOV

Ribogojnice v veliki meri onesnažujejo vodotoke tudi z odpadnimi vodami. V vodotoke se odteka izto na voda, ki vsebuje odpadne snovi v obliki raztopljenih metabolnih izlo kov in raztopljenih hranilnih snovi iz ostankov ribje hrane (Gabrijel i , 2012).

Predvsem velik problem se kaže v prekomernem krmljenju rib. Težko je dolo iti primerno koli ino zaužite krme, saj krma, ki jo rejec vrže v vodo in je živali ne požrejo, razpade v vodnem mediju ali pa jo odnese vodni tok. Težko pa je dolo iti primerno koli ino krme, ki jo bo riba zaužila. Preveliki delci krme povzro ijo težave pri zaužitju in se jih ribe izogibajo. Premajhni delci krme v bazenih z mladnicami, ki se zadržujejo pri dnu, povzro ijo, da jih le-te ne opazijo in tako vodni tok krmo odnese (Vrta nik, 2011).



Slika 14: Iztok vode iz Ribogojnice Fram
(B. Dragojevi , 2013)

Slika 14 prikazuje, kako se odpadna voda iz Ribogojnice Fram izteka v vodotok.

Poslabšanje kakovosti vode povzro ajo tudi prevelike koli ine hranil, predvsem pa tudi dušik. lovek je z erozijo, mineralnim gnojenjem in organskimi odplakami zvišal dotok fosforja v jezera in ribnike, to pa posledi no pove uje primarno produkcijo alg, njihov razkroj pa povzro i sekundarno polucijo. Nekatere rastlinske in živalske vrste, ki so ob utljive na strupe in pomanjkanje kisika, propadejo, ravnovesje v vodnem ekosistemu pa je porušeno. Ta proces se imenuje cvetenje jezera ali ribnika, ki pa je zelo pogosta posledica onesnaževanja. Med ekološke neprimerne ukrepe spada predvsem vlaganje neavtohtonih rib v jezera in ribnike (Letnik, 2009).

Hladnovodne ribogojnice, kjer poteka intenzivna vzreja postrvjih rib, ki za gojitev potrebujejo dolo eno koli ino vode, so potencialni vir organskega onesnaževanja voda in širjenja invazivnih ali tujerodnih vrst rib, pod kar lahko navedemo tudi komercialne ribnike (Ministrstvo za kmetijstvo,....2012a).

6.3 BIOLOŠKE OBREMENTITVE

Biološke obremenitve neposredno vplivajo na biološko raznovrstnost vodnih organizmov in spreminjajo ter ogrožajo naravno ravnovesje v vodnih ekosistemih, to je njihove funkcionalne in strukturne lastnosti. V Sloveniji že zelo dolgo časa potekajo nekontrolirani vnosi in prenosi tujih sladkovodnih vrst rib v zaprte ekosisteme ali pa iz enega poreja v drugo. Poznamo naseljevanje rib iz drugih celin, to je iz Amerike, Azije in Afrike, preseljevanje rib med sosednjima porejema, to je iz donavskega v jadransko ter obratno in spuščanje rib v izolirane ekosisteme. Prva naseljena tuja riba pri nas je bila ameriška postrv (šarenka), vse do danes pa ji je glede naselitve sledilo najmanj 15 vrst rib. Predvsem negativne posledice nastanejo zaradi preseljevanja med sosednjimi geološko ločenimi poreji in med bližnjimi vodotoki različnih porej, še posebno v primeru preseljevanja vrst istega rodu, saj imajo le-te podobne ali celo enake življenjske potrebe ter navade, to pa privede do močnega tekmovanja med sorodnimi vrstami (boj za obstanek) ter izjemne biološke obremenitve. Preseljevanje rib iz njihovega naravnega okolja v novo okolje, ki ima popolnoma drugačne lastnosti, je zelo občutljiv poseg, saj je veliko vprašanje, kako se bo določen tuj organizem znašel v novih življenjskih razmerah. Ogromne posledice nastanejo tudi zaradi naseljevanja rib v izolirane vodne ekosisteme. Velik problem pri nas se kaže v ogroženosti zaradi »genske polucije«, ki je posledica preseljevanja med sosednjima porejema. V soško porej je so za ribolovne namene naselili potočno postrv. Ta se uspešno križa z avtohtono in endemno soško postrvjo. To pomeni, da je v tem primeru genska polucija glaven vzrok za upadanje populacije iste soške postrvi (Šumer idr., 2003).

Vzreja toplovodnih domorodnih vrst rib v Sloveniji poteka večinoma ekstenzivno v ribnikih, kjer se kot glavno vzrejno vrsto vzreja krapa in dodatno še nekatere druge domorodne vrste rib. To so primerne vrste rib za poribljavanje ribolovnih revirjev, ampak problem se kaže v tem, da se pri poribljavanju z njimi nenamerno vnaša v vode tudi nezaželene predvsem invazivne vrste rib (tujerodne vrste rib), katere pa se pri ekstenzivni vzreji lahko pojavljajo. Poleg omenjenega, popolno nekontroliranega vnašanja nezaželenih vrst rib, pogosto prihaja tudi uhajanje in naseljevanje rib v naravne vodotoke ob praznjenju ribogojnic (Ministrstvo za kmetijstvo,.....2012a).

7 PREDLAGANI UKREPI ZA ZMANJŠANJE VPLIVOV RIBOGOJNIH OBJEKTOV NA OKOLJE

7.1 VODNOOKOLJSKI UKREPI

Ob izvajanju Operativnega programa za razvoj ribištva v Republiki Sloveniji, se lahko pojavijo možni negativni vplivi na celinske površinske vode, predvsem ob izvajanju ukrepa, tako imenovanega Produktivne naložbe v ribogojstvu, in v primeru neizvajanja vodno-okoljskih ukrepov. Novi ribogojni objekti (ribniki) se morajo urediti tako, da bo voda iz potoka speljana po dovodnem kanalu na zemljišče, namenjeno za izgradnjo ribnika, iz njega pa po dovodnem kanalu nazaj v potok. Na odseku vodotoka med zajemom in izpustom vode za potrebe ribogojnice mora le-ta zagotavljati pretok, ki bo ekološko sprejemljiv. Na iztoku iz ribnikov pa se morajo izgraditi sedimentacijski bazeni, kateri pripomorejo k zmanjšanju koli in usedljivih snovi, ki obremenjujejo potok ter s tem dosežejo boljšo kakovost iztočne vode. Za zmanjševanje negativnih vplivov pri toplovodnem ribogojstvu naj se izgradi ustrezen dimenzioniran usedalen bazen, ki naj bo nameščen za lovilno jamo. Prav tako se naj pri tem upošteva ustrezen režim izvajanja omenjenih postopkov. Za zmanjševanje negativnih ukrepov pri hladnovodnem ribogojstvu se mora ohranjati kakovost vode na izpustu (usedalniki) in prepihanje (izločitev amoniaka, dodajanje kisika), saj poslabšanje kvalitete vode v tolikšni meri, da pride do spremembe v razvrstitvi odseka pod izpustom v slabši kakovostni razred, ni dovoljena. V primerih, ko je potrebno ohranjati kakovost vode, je eden izmed ukrepov tudi ta, da se predpiše odvzem vode dolvodno od izpusta (npr. pri uporabi vode za preskrbo s pitno vodo, pri varovanih območjih). S tem je uporabnik tako reko prisiljen, da ohranja izhodiščno kakovost vode. V primeru odvzema vode na območju, kjer gre za izpust vode dolvodno od zajema, je potrebno na odseku vodotoka med zajemom in izpustom vode zagotavljati ekološko sprejemljiv pretok. Predpisati se mora tudi monitoring kakovosti vode na območju ribogojnic. Vodno-okoljske ukrepe je potrebno upoštevati in izvajati. Ustrezna podpora in promocija ekološke ter ekstenzivne proizvodnje rib bo pripomogla k lažjemu doseganju okoljskih ciljev programa. Potreba po izvajanju tega ukrepa je še posebej vidna na varovanih območjih, kjer je zaradi varstvenih ciljev marsikje potreben prilagojen način vzreje (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

Za ohranjanje populacije rib je zelo pomembna migracija med njimi (Nagli idr., 2008), zato so bili na področju gradbenih posegov v vodotoke, kot so na primer zajezitve, zaradi rabe vode za potrebe ribogojnic, izdani ukrepi, to je ohranjanje ali obnavljanje migracijskih poti. To pomeni, da se mora ponovno izpostaviti prehodnost vodotoka in kjer je potrebno se morajo vzpostaviti prehodi za vodne organizme, kot so ribje steze (Bizjak idr., 2010).

Z zakonom o sladkovodnem ribištvu je določeno, da mora lastnik vsakega zgrajenega vodnega objekta zagotoviti ustrezen ribji prehod, ki bi lahko oviral gorvodno ali dolvodno migracijo rib in hkrati zagotavljati njegovo funkcionalnost. Pri pregradnih objektih, ki ribjih stez nimajo, pa se zahteva postavitve ribje steze kot pogoj za podaljšanje vodnega dovoljenja, s tem pa bi se lahko stanje na tem področju v nekaj letih bistveno izboljšalo (Kus – Veenvliet, 2012).

Za omilitve bioloških obremenitev oz. vplivov na vodotoke, ki jih povzročajo ribogojnice, je bil izdan uinkovit nadzor nad vzrejnimi objekti (za vzrejo za ribolov, za prehrano), ter z njim ukrepi, ki preprečujejo onesnaževanje vodotoka iz ribogojnic zaradi preobilnega krmljenja rib in uporabe zdravil v ribogojstvu (Bizjak idr., 2010).

Z namenom zmanjšanja negativnih učinkov odpadnih voda iz ribogojnic na okolje je bila izvedena raziskava za razvoj nove tehnologije čiščenja vode brez kemikalij, namenjene za potrebe ribogojnic s kombinacijo treh dobro znanih tehnoloških enot: steklenih filtrov (SF), UV-C žarkov in ultrazvoka (US) ter s pešnim filtrom (PF), namenjenim za pred-čiščenje. Sistem je namenjen kopenskim ribogojnicam za potrebe gojenja krapov. Ultrazvok in UV sta splošno uporabljene naprave za nadzor rasti alg in dezinfekcijo vode. Dezinfekcija vode z UV se v ribogojnicah pogosto uporablja, medtem ko je uporaba ultrazvoka še vedno na stopnji raziskave.

Glavne slabosti UV dezinfekcije so:

- intenziteta ultravijolične svetlobe ostro pada s prehajanjem skozi vodo, še posebej pri visokih motnostih;
- mikroorganizmi, pritrjeni na suspendiranih delcih, se izognejo ultravijolični svetlobi, s čimer se zmanjša učinkovitost dezinfekcije;
- mikrobná DNA, ki jo ultravijolična svetloba poškoduje, se lahko popravi s pomočjo encimatskih popravilnih sistemov, kar pomeni, da mikroorganizmi preživijo.

Za dezinfekcijo vode se pogosto uporablja kombinacija UV in ultrazvoka. Znano je, da ultrazvok izboljša kinetiko UV dezinfekcije odpadnih voda z razbitjem večine suspendiranih delcev, s čimer se poveča učinkovitost dezinfekcije. Z uporabo steklenih filtrov, ultrazvoka in UV se zmanjša količina suspendiranih snovi in raztopljenih hranil v vodi, zavira se rast alg in dezinficira vodo. Kombinacija vseh teh enot bi lahko bila učinkovita rešitev za odstranjevanje, inaktivacijo mikroorganizmov in alg ter s tem povezanega njihovega škodljivega potencialnega vpliva. Poskus je bil izveden na centralni čistilni napravi v Ajdovšini, kjer je bila v ta namen postavljena pilotna ribogojnica, da bi bila ugotovljena učinkovitost delovanja nove tehnologije čiščenja vode. Glavni cilj je bil analizirati splošno učinkovitost čiščenja in določiti meje sistema. Poskus je bil v skladu z Vodno Direktivo (2000/60/EC), in sicer s trajnostno rabo vode, trajnostnim upravljanjem in zaščito vodnih virov. Pri celotnem projektu je bilo ugotovljeno, da stekleni filtri in UV-C niso bili najboljša rešitev za želene omenjene namene, medtem ko bi ultrazvok lahko bil učinkovita metoda zmanjševanja rasti alg in mikroorganizmov za potrebe ribogojnic. Glavni problem so predstavljale visoke vrednosti dušika in fosforja v pred-čiščeni vodi, katere bi lahko učinkovito odstranili iz sistema z uporabo rastlinskih čistilnih naprav. Na podlagi ugotovljenih rezultatov je bil predlagan nov razvoj inovativne tehnologije za ponovno uporabo (recikliranje) vode v ribogojstvu s pomočjo dveh tehnoloških enot, in sicer vertikalne rastlinske čistilne naprave in ultrazvoka ter s pešnim filtrom kot sistemom za pred-čiščenje, kateri pa naj bi v največji možni meri izkoristil ekonomske in ekološke prednosti posameznih enot za doseganje specifične kvalitete vode brez uporabe kemikalij. Kroženje vode v zaprtem čistilnem sistemu ali recikliranje vsekakor predstavlja trajnostno metodo zmanjševanja vpliva ribogojnic na okolje. Krožni sistemi čiščenja vode v ribogojnicah brez uporabe kemikalij pomenijo nove rešitve tudi za druge sisteme čiščenja vode, saj je uporaba kemikalij nezadovoljiva rešitev (pridobivanje pitne vode iz površinskih voda, namakalni sistemi, bazeni itd.) (Griessler-Bulc in Krivograd-Klemenčič, 2009).

Med pomembnimi ukrepi za ohranjanje vodnega in obvodnega ekosistema na odseku odvzema vode je zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka vode (Smolar-Žvanut idr., 2012). To je količina vode, ki ob dovoljeni rabi ne poslabšuje ekološkega stanja površinskih voda ali ne preprečuje njihovega izboljšanja in ne zagotavlja le minimalnih pretokov, ampak dinamiko v različnih pretokih voda tekom leta.

7.2 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI ŽIVLJENJA IN ZDRAVJA LJUDI

Da bo dosežen cilj kakovosti življenja in zdravja ljudi, se morajo poleg opisanih ukrepov izvajati še naslednji:

- izbor akcijske skupine in lokalne razvojne strategije, ki pravi, da je potrebno v toku izvajanja tega ukrepa v proces vključiti predstavnika ribištva in mu zagotoviti strokovno usposabljanje;
- ukrepi za varovanje javnega zdravja, ki pravi, da je potrebno umestiti uinkovite spremljevalne ukrepe za redno kontrolo vzgojenih rib, kot ga predpisuje Pravilnik o kakovosti rib, ribiških proizvodov in izdelkov, ki so v prometu (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

7.3 UKREPI ZA VAROVANJE NARAVE

Ob izvajanju programa se lahko pojavijo negativni vplivi na segmente narave, kot so: flora, favna, habitatni tipi, varovana območja, naravne vrednote in ekološko pomembna območja. Do omenjenih vplivov lahko pride predvsem ob izvajanju naslednjih ukrepov: ukrepi za zavarovanje zdravja živali in pri produktivnih naložbah v ribogojstvo ter v primeru neizvajanja vodno-okoljskih ukrepov. Pri izvajanju ukrepa o produktivnih naložbah v ribogojstvu je prepovedano vlaganje tujerodnih vrst rib v vode izven ribogojnic, dovoljeno je le vlaganje avtohtonih vrst rib, ki so značilne za favno tega vodotoka. Prav tako je prepovedana vzreja ali vlaganje rib iz donavskega porečja v odprte vode jadranskega povodja, še posebej to velja za potočno postrv, ker bi lahko prišlo do križanja te vrste ribe s soško postrvjo (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

7.4 UKREPI ZA VAROVANJE KRAJINE

V procesu oz. toku izvajanja programa lahko pride do možnih negativnih vplivov na krajino zaradi možne izgradnje predelovalnih obratov in ribogojnic na območjih, ki so prepoznavnih krajinskih vrednosti (poslabšana kakovost krajinske slike). Predelovalni preobrat je potrebno namestiti na območje, kjer so predpisane gospodarske cone in katere so za ta namen predvidene že z obinskimi prostorskimi načrti. Pred izgradnjo ribogojnic na območju prepoznavnih krajinskih vrednot je potrebno, da strokovnjak, v tem primeru krajinski arhitekt z izkušnjami, oceni možnost oz. sprejemljivost takega posega (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

7.5 UKREPI ZA VAROVANJE KULTURNE DEDIŠČINE

S širitvijo obstoječih ribogojnic lahko pride do fizičnega poseganja v območja varstva kulturne dediščine, to je zlasti v zavarovano kulturno krajino. S tem se lahko pojavijo posredni vplivi zaradi sprememb v vidni percepciji ter zaradi oviranja dostopa do enot kulturne dediščine (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

7.6 UKREPI ZA VAROVANJE TAL

Širitev predelovalnih obratov in izgradnja novih ribogojnic lahko povzroči degradacijo tal. Predelovalni obrat je potrebno namestiti na območje z gospodarskimi conami, katere so za ta namen že predvidene z obinskim prostorskim načrtom, to velja tudi za namestitve ribogojnic (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

7.7 UKREP PRILAGODITVE IZVAJANJA RIBIŠKE IN RIBOGOJSKE PRAKSE - OMEJITVE HRANJENJA

Zakon o sladkovodnem ribištvu ne omejuje ali prepoveduje krmljenja rib v ribogojnicah, prav tako ne določa, kakšno krmo se sme tam uporabljati. Prav zaradi tega določb, ki so pomanjkljivo navedene, lahko pride do poslabšanja stanja vode. Z navedenim ukrepom bi omejili krmljenje in privabili ribe z vabami rastlinskega in živalskega izvora po predpisih v gramoznicah, mrtvicah, v glinokopih in v vseh stoječi vodi zaprtega tipa (Inštitut za vodo... 2013).

7.8 UKREP GRADNJE PREHODA ZA VODNE ORGANIZME ALI PREMEŠČANJE RIB

Skladno z 19. členom Zakona o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06) mora vsak poseg v ribiški okoliš zagotavljati ohranjanje rib, njihove pestrosti, starostne strukture in številnosti. Investitor vsakega grajenega objekta v vodah mora zagotoviti ustrezen prehod za ribe, lastnik oziroma najemnik prehoda pa zagotovi funkcionalnost. Osnovni tipi ribjih prehodov so obtočni kanal, ribja steza in ribje dvigalo. Z gradnjo obtoka se omogoči prehod vsem vodnim organizmom, z gradnjo steze ali dvigala pa predvsem ribam. V prvi fazi načrtovanja ribjega prehoda je potrebno imeti oziroma izvesti analize o vrstah rib, s katerimi se opredeli smiselnost gradnje prehoda. Tip prehoda za ribe se izbere na podlagi bioloških podatkov, podatkov o značilnostih območja ter hidroloških in hidravličnih značilnosti vodotoka. Pomembno je, da se ribji prehod dimenzionira na najmanjših in najšibkejših ribjih vrstah, s katerimi se omogoči izmenjava genetskega materiala, pomembnega za razvoj in ohranjanje ribjih vrst (Inštitut za vodo... 2013).

7.9 OBNOVA VODOTOKA

Predviden ukrep za doseganje dobrega stanja voda predvideva posamezne ureditve, ki bodo podrobneje določene v okviru priprave projektne dokumentacije, predvsem pa:

- odpiranje starih rokavov,
- po potrebi utrditev brežin z naravnimi materiali,
- izvedbo dinamično stabilnega profila,
- mestoma izvedbo bolj strmih brežin, kjer je možno, pa tudi enostransko razširitev obstoječih struge,
- zasaditev brežine reke z značilno obrežno vegetacijo,
- povečanje pestrosti habitatov z nametanim lesom in posameznimi vejami kamni v strugi,
- odstranitev umetnega materiala v strugi (beton),
- ureditev prehodnosti na objektih v strugi (ribje steze) (Inštitut za vodo... 2013).

7.10 SPREMLJANJE STANJA IZVAJANJA UKREPOV

V poročilu Operativni program za razvoj ribištva v Republiki Sloveniji 2007–2013 so bili v skladu s postopkom določeni omilitveni ukrepi, ki se morajo izvajati v obdobju izvajanja programa, to je od začetka veljave programa pa do leta 2013. V poročilu je zapisano, da naj uspešnost upoštevanja priporočenih in navedenih ukrepov spremljajo Zavod za ribištvo Republike Slovenije, organizacija, ki je pristojna za ohranjanje narave, in Inšpektorat za okolje (Ministrstvo za kmetijstvo ... 2008).

8 DISKUSIJA IN ZAKLJUČEK

Neprimerni način gojenja rib imajo lahko negativne vplive na vodotoke in s tem resne posledice za ekosisteme. Ribogojnice s svojim nepravilnim delovanjem negativno vplivajo na okolje, predvsem s svojimi izpusti, kar se najpogosteje odraža v naraščanju biomase alg, bogatenju sedimenta z organsko snovjo, zmanjšanju vsebnosti kisika na meji voda – sediment. Vsako vodno telo predstavlja biološko skupnost s posebnimi značilnostmi in z različno občutljivostjo za antropogene dejavnosti, to so dejavnosti človeka, v tem primeru ribogojstva. Te dejavnosti posledično vplivajo na vodna telesa tako, da morajo ali pa celo nepovratno preoblikujejo njihovo morfologijo. Iz zbranega gradiva je razvidno, da so vodna telesa v Sloveniji zaradi vplivov ribogojnic bistveno spremenjena. Omenjene posledice se kažejo predvsem kot morfološko preoblikovanje nekaterih delov vodotokov, ki pa so v največji meri prizadeti v severovzhodnem delu Slovenije. Ribogojnice obremenjujejo vodotoke s svojimi izpusti odpadkov, dušika, vnosa hranil in snovi, vodnimi regulacijami, zajezitvami, prevelikimi odvzemi vode iz vodotoka in s spremembami dinamike odtoka vode.

Vsi ti vplivi in posledične spremembe vodotoka pa ne vplivajo le na morfologijo vodotoka, temveč tudi na življenje v njem, saj jim s tem odvzemajo njihove habitate ter tako ogrožajo njihov obstoj. Na tujem oz. drugod po svetu se intenzivna vzreja rib vedno bolj modernizira. Gradijo se okolju prijaznejše ribogojnice oz. objekti, opremljeni z napravami in opremo, ki prinaša boljše rezultate na področju vzreje in trajnostne rabe voda in okolja. Vse več je poudarka na pripravi vode z uporabo usedalnikov, filtrov, rpa, dezinfekcije, zračenja, ogrevanja itd. Prav tako je pred ponovno uporabo ali izpustom v vodotok vse bolj aktualno čiščenje vode, ki je namenjeno temu, da je vodotok čim bolj razbremenjen pred škodljivimi vplivi oz. izpusti iz ribogojnic. Ribogojnica in bazeni morajo biti na rtovani tako, da omogočajo čim večjo in kakovostno vzrejo rib, porabijo malo vode za učinkovito delovanje ter zahtevajo malo delovne sile. Takšne primere okolju prijaznih naravnanih oz. grajenih ribogojnic najdemo npr. na Danskem, ki so tipi ni primeri okolju prijazno naravnanih oz. grajenih ribogojnih objektov. Žal v Sloveniji tako okolju napredno grajene in opremljene ribogojnice za sedaj niso prisotne.

Cilji Načrta upravljanja voda v Sloveniji je doseganje dobrega ekološkega in kemijskega stanja voda. V ribogojstvu lahko z ustreznimi ukrepi zmanjšamo negativne vplive na zgradbo in delovanje vodnega ekosistema in s tem pripomoremo k doseganju ciljev.

Najpomembnejši ukrepi za izboljšanje stanja voda so:

- spremljanje stanja voda in priprava predpisa o monitoringu kakovosti vode za območje ribogojnic,
- čiščenje odpadnih voda iz ribogojnic,
- izgradnja novih čistilnih naprav,
- zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka,
- omogočanje migracije rib brez jezove,

- obnavljanje vodotokov, predvsem na predelih, kjer so morfološko spremenjeni zaradi gradnje ribogojnic,
- spremljanje stanja oziroma monitoring ribjih populacij,
- spremljanje in odstranjevanje tujerodnih rastlinskih in živalskih vrst,
- prilagoditev izvajanja ribogojne prakse.

Hladnovodne in toplovodne ribogojnice niso enakomerno razporejene po državi, zaradi pogojev, na katere so ribogojnice omejene pri njihovi gradnji. V alpskih predelih s hladno vodo najdemo predvsem ribogojnice, kjer gojijo salmonidne vrste, medtem ko ribogojnice, kjer gojijo cipridne vrste, najdemo predvsem ob poasi tekočih, nižinskih vodotokih, z višjo temperaturo vode.

Postavljeni hipotezi, da ribogojnice s svojo dejavnostjo negativno vplivajo na vodotoke ter da s primernimi ukrepi lahko zmanjšamo negativne vplive ribogojnic na vodotoke, lahko na podlagi zbranih podatkov in pridobljenih informacij potrdim. Neonesnažena voda je kot vrednota, nenadomestljiv vir življenja tako za ljudi kot za gojene ribe. Glavni problem lovekovega poseganja v okolje z ribogojstvom nastane, ko ribogojnica ne vrača iste vode, temveč onesnaženo, kar spreminja ne samo stanje vodotokov, temveč tudi onesnažuje ekosistem in negativno vpliva na naravno okolje.

10 POVZETEK

Ribogojstvo je dejavnost gojenja rib, pri katerem lo imo hladnovodno ter toplovodno ribogojstvo. Za vzrejo salmonidnih ali postrvjih vrst rib pri hladnovodnem ribogojstvu je potrebna hladna, teko a in ista voda. Pri toplovodnem ribogojstvu se vzreja predvsem ciprinidne ali krapovske vrste rib.

Toplovodne ribogojnice so razširjene predvsem po severovzhodnem delu Slovenije, kjer se nahajajo tudi boljši pogoji za vzrejo toplovodnih vrst rib, pri katerem pa se uporablja predvsem tople, stoje e vode, kot so na primer ribniki in vodni zadrževalniki s stoje o vodo.

Zakonodaja s podro ja sladkovodnega ribištva navaja, da je za uspešno vzrejo rib potrebna ustrežna kvaliteta vode v ribogojnicah, celotna ribogojna dejavnost pa mora potekati v skladu s standardi in veljavno zakonodajo.

Zakon o vodah navaja, da je cilj upravljanja z vodami doseganje dobrega stanja voda in drugih vodnih ekosistemov, zagotavljanje varstva pred škodljivim delovanjem, ohranjanje naravnih procesov, naravnega ravnovesja vodnih in obvodnih ekosistemov, vodnih habitatov ter vodnega življa.

Nepriemerna vzreja rib negativno vpliva na stanje voda in lahko povzro i resne posledice za ekosisteme, ki so izpostavljeni izpustom odpadne vode iz ribogojnic.

Najpomembnejši del vzreje je krmljenje rib. Negativne posledice krmljenja se kažejo v tem, da nekvalitetna hrana onesnažuje vodotoke. V Sloveniji ribogojnice uporabljajo nekvalitetno hrano zaradi cenovnih prednosti.

Vodotok je zaradi vplivov toplovodnega ribogojstva v najve ji meri ogrožen v asu izpusta odpadne vode, saj se ob praznjenju ribnika v vodotok izte e dolo ena koli ina mulja.

Ribogojnice z neustreznimi posegi v samo strugo vodotoka, kot so odvzemi vode, regulacije vodotokov, zaježitve, mešanje oz. preseljevanje avtohtonih in neavtohtonih vrst rib, mo no ali celo usodno vplivajo na biotsko in kemijsko kakovost vodnih habitatov ter njihovo morfologijo in hidrologijo. Biološke obremenitve vplivajo na biološko raznovrstnost vodnih organizmov in spreminjajo ter ogrožajo naravno ravnovesje v vodnih ekosistemih, tako da jim spremenijo funkcionalne in strukturne lastnosti.

Za zmanjšanje negativnih vplivov v ribogojstvu na stanje voda je potrebno izvajati ukrepe.

Za zmanjšanje vplivov pri toplovodnem ribogojstvu se mora pri praznjenju in polnjenju ribnikov zgraditi ustrezen in dimenzioniran usedalen bazen, ki mora biti nameš en za lovilno jamo, pri emer pa se mora upoštevati tudi ustrežni režim izvajanja postopkov tega ukrepa.

Za zmanjšanje vplivov pri hladnovodnem ribogojstvu pa se mora v vodah, kjer poteka vzreja rib, ohranjati kakovost vode na izpustu, izvajati se mora prepihanje vode, to je izlo anje amonijaka ter dodajanje kisika. Poslabšanje kvalitete vode v tolikšni meri, da pride do spremembe v razvrstitvi odseka pod izpustom v slabo stanje, ni dovoljeno. Drugi omilitveni ukrep za ohranitev kakovosti vode je tudi zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka. Predpisati se mora tudi monitoring kakovosti vode odpadnih voda iz ribogojnic.

SUMMARY

Aquaculture is the farming of fish, which are separated Coldwater and District aquaculture. For rearing salmonid or trout species in cold-water fish farming requires cold liquid and clean water. In warmwater aquaculture, breeding mainly cyprinid or carp species .

Warmwater fish farms are popular particularly after the northeastern part of Slovenia, where there are better conditions for rearing warmwater fish species, which are mainly used in warm, stagnant water, such as ponds and water reservoirs with standing water.

Legislation in the field of freshwater fisheries indicates that successful fish farming requires adequate water quality in fish farms, the total aquaculture activities must be undertaken in accordance with the standards and legislation.

Water Act states that the objective of water management to achieve good water status and other aquatic ecosystems, providing protection against adverse effects, conservation of natural processes, the natural balance of aquatic and riparian ecosystems, aquatic habitats and aquatic life.

Inappropriate fish farming has a negative impact on water and can lead to serious consequences for ecosystems that are exposed to discharges of wastewater from fish farms.

The most important part of rearing the fish feed. The negative consequences of feeding can be seen in the fact that the poor quality of food contaminates waterways. In Slovenia, the farm using poor quality food due to price advantages.

The stream from the effects of warm-water aquaculture largely compromised during the discharge of waste water, as in the draining pond in the stream runs until a certain amount of silt.

Farms with inappropriate interventions in the river bed just as the abstraction of water, regulation of watercourses, reservoirs, or mixing. Migration of indigenous and non-indigenous fish species, strongly or even fatal impact on biodiversity and chemical quality of aquatic habitats, and their morphology and hydrology. Biological load impact on biodiversity of aquatic organisms and alter and threaten the natural balance of aquatic ecosystems, so they changed the functional and structural properties.

To reduce the negative impacts of aquaculture on water is necessary to implement the measures.

To reduce the impact of hot-water aquaculture, should be emptying and filling ponds to build appropriate and settle sized swimming pool, which must be installed to trap pit, and shall be considered as an appropriate regime of carrying out this measure.

To reduce the effects of cold-water fish farming is, in waters where fish are bred, to maintain quality of the water in the discharge must be implemented purge water to the elimination of ammonia and oxygen supplementation. Deterioration of water quality to the extent that there is a change in the classification under section discharges into a bad state is not allowed. Other mitigation measures to preserve water quality, preserving ecologically acceptable flow. Provision should also be monitoring the water quality of aquaculture effluent.

11 LITERATURA

1. Asaj, A. (2004). Ekološko-higijenska polazišta u šaranskim ribnja arstvima. Medicinska naklada, Zagreb.
2. Barendregt, A., Bio M.F.A. (2003). *Relevant variables to predict macrophyte communities inrunning waters*. Ecological Modelling 160: 205-217.
3. Bertok, M., Jeni , A., Štrukelj, L., Gajšek, T., (2010). *Na rt za izvajanje ribiškega upravljanja v srednjesavskem ribiškem obmoju za obdobje 2011 – 2016*. Zavod za ribištvo Slovenije. Dostopno na internetni strani: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:iNkbSdX_ypkJ:www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Ribogojstvo/Jan2011/srednjesavsko_RO.pdf+zajezitive+rek+v+ribogojstvu&hl=sl&gl=si&pid=bl&srcid=ADGEESgJYCpSKHkg9EHynLQzW6kpfj1BF3fhzkKXWYo2S6bCAzwEZLfuCbMwGKrcW5h-hzeG2Bn3zsc8xTVGms1CQHq3juzFZ-fsUOZ8RkQtDcyMQnMc5Pha4tFVj3Ro_3tlwH-_3_wv&sig=AHIEtbRapE-e2-cTBfRL7y-c_cMCO2afA (11. 4. 2013).
4. Bizjak, A., (2009). *Hidromorfološke obremenitve. Strokovne podlage – vodno obmoje Donave*. Ljubljana. Dostopno na internetni strani: http://nfpsi.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kmeuA4JJmcGKpzN3CDIM7Y9Yof8Rp6m1qu8FcfWY0Ofk0ShGZE0uQfZsTR6FhqMZq69SiE5WE4PgACiGpLjpmBR0dmO2UD/nHA_Gg4pR00EzDIVNTjMxV2BF1ssQ/40_2009.pdf (13. 7. 2013).
5. Bizjak, A., Bremec, U., Centa, M., Cunder, M., Dodi , J., urovi , B., Gabrijel i , E., Habinc, M., Kodre, N., Kregar, M., Kolman, G., Meljo, J., Mohorko, T., Pavlin, M., Petelin, Š., Peterlin, M., Petkovska, V., Repnik – Mah, P., Šiško – Novak, S., Štupnikar, N., Ubrani , G., Zakrajšek, J., Smolar – Žvanut, N., (2010). *Na rt upravljanja voda na VO Jadranskega morja (strokovne podlage)*. Zvezek 6 Program ukrepov. Inštitut za vode republike Slovenije, Ljubljana. Dostopno na internetni strani: http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fnfpsi.eionet.europa.eu%3A8980%2Fpublic%2Firc%2Feionet-circle%2Fjavna%2Flibrary%3F%3D%2Fsodelovanj_institucijami%2Fizvajanje_slaveniji%2Fdopolnjene_strokovne%2Fprogram_ukrepov%2Fvodno_jadranskega%2Fjadransko_zvezek_6doc%2F_EN_1.0_%26a%3Dd&ei=AFb-UamhF4KJtQaLw4GAAQ&usq=AFQjCNEfTGq-7mMlatcThUgEpa5IBbEjYQ (24. 7. 2013).
6. Blaas, K. (2013). *Aquaculture 2020 – Austrian strategy to increase the national fish production*. Dostopno na internetni strani: <http://www.lebensministerium.at/en/searchresults.html?queryString=AQUA> (20. 10. 2012).
7. Budihna, N., Ocvirk, A., Ocvirk, J., Sonj, N., Povž, M., Voh, I., Vovk, J. (1984). *Priro nik za gospodarjenje in uvanje ribiških družin*. Ribiška zveza Slovenije, Ljubljana.

8. Evropska komisija. (2009). EUR – Lex. *Izgradnja trajnostne prihodnosti ribogojstva – Nova pobuda za Strategijo za trajnostni razvoj evropskega ribogojstva*. Dostopno na internetni strani: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0162:SL:NOT>: (18. 4. 2013).
9. Evropska komisija. (2013). *Ribištvo. Strategija za trajnostni razvoj evropskega ribogojstva*. Dostopno na internetni strani: http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/strategy/index_sl.htm (14. 2. 2013).
10. Gabrijel i , E. (2012). *Viri in vnosi onesnaženja s kopnega*. Inštitut za vode Republike Slovenije. Dostopno na internetni strani: http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/numo12_gabrijelcic.pdf (24. 4. 2013).
11. Gospi , D. (2010). *Koi krapci – kvantitativne vzrejne lastnosti*. Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta. Dostopno na internetni strani: <http://www3.vf.unilj.si/PortalGenerator/document.aspx?ID=79&Action=2&UserID=0&SessionID=4065&NavigationID=612> (16. 4. 2013).
12. Griessler Bulc, T., Krivograd Klemen i . A. (2009). *Inovativne tehnologije za ponovno uporabo (recikliranje) vode v ribogojstvu*. Dostopno na internetni strani: <http://www2.zf.uni-lj.si/ri/publikacije/dan2009/15.pdf> (15. 3. 2012).
13. Hays, J. (2012). *Commercial fishing, fish farms and timber in China*. Dostopno na internetni strani: <http://factsanddetails.com/china.php?itemid=340&catid=9&subcatid=63#08> (16. 10. 2012).
14. Inštitut za vode republike Slovenije. (2006) . *Izvajanje vodne direktive v Sloveniji*. Dostopno na internetni strani: http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/drugo/vodna_direktiva.pdf (23. 3. 2012).
15. Jokumsen, A., Svendsen, M. (2010). *Farming of Freshwater Rainbow Trout in Denmark*. Dostopno na internetni strani: <http://www.danskakvakultur.dk/images/pdfdokumenter/rapporter/indhold-GB.pdf> (18. 10. 2012).
16. Kapetanovi , D., Tomec, M., Teskeredži , E., Teskeredži , Z. (2006). *Utjecaj salmonidnog uzgajališta na kakovo u vode, Impact of salmon farming on quality*. Zagreb.
17. Kristofi , T., Jeromel, T. (1997). *Vpliv toplovodnega ribogojstva v akumulacijah na kvaliteto vode povezano z lastnostmi doto ne in odto ne vode*. Miši ev vodnarski dan. Dostopno na internetni strani: <http://mvd20.com/LETO1997/R10.pdf> (9. 4. 2013).
18. Kus - Veenvliet, J. (2012). *Analiza doseganja ciljev Strategije ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji. Kon no poro ilo*. Nova vas 2012. Dostopno na internetni

strani:http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/narava/analiza_strategije_biotske_raznovrstnosti_porocilo.pdf (26. 7. 2013).

19. Lehmköster, J. (2013). *4 A bright future for fish farming*. Dostopno na internetni strani: http://worldoceanreview.com/wp-content/downloads/wor2/WOR2_chapter_4.pdf (13. 7. 2013).
20. Letnik, V. (2009). *Ekosistemska vloga treh ribnikov v mestnem parku Maribor 2*. Diplomsko delo. Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Oddelek za Geografijo, str. 32. Dostopno na internetni strani: <http://sciget.com/Predogled/3063/5827b568888fd9b0f99809d15b49b88133476a22> (8. 12. 2012).
21. Lovrin, I. (2012). *Delovni dokument o predlogu uredbe Evropskega parlamenta in Sveta o ribiški politiki COM(2011)425-2011/0195(COD)*. Dostopno na internetni strani: http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/deve/dt/891/891739/891739sl.pdf (17.9.2013).
22. Medmrežje 1: Ribolovci. RS, 2013. Ribe. Dostopno na internetni strani: <http://www.ribolovci.rs/> (4.10. 2013).
23. Medmrežje 2: Krmljenje. Ribogojstvo G2O, 2006 – 2009. Krmljenje v krapogojstvu. Dostopno na internetni strani: <http://www.g2o.si/literatura.html> (13. 11. 2012).
24. Medmrežje 3: Zavod za ribištvo Slovenije, 2007. Imena rib in piškurjev. Dostopno na internetni strani: http://www.zzrs.si/images/stories/CelinskeVode/Nova_imena_rib_in_piskurjev.pdf (19. 4. 2013).
25. Medmrežje 4: TMK rnci, 2009. Krmilo za krape – peleti. Dostopno na internetni strani: http://tmk-rnci.si/index.php?option=com_content&task=view&id=68&Itemid=69 (28. 11. 2012).
26. Medmrežje 5: Cool inarika.com, 2003-2013. Škampi. Dostopno na internetni strani: <http://www.coolinarika.com/namirnica/skampi> (22. 11. 2013).
27. Medmrežje 6: Ribištvo. Evropska komisija, 2012. Atlantski losos. Dostopno na internetni strani: http://ec.europa.eu/fisheries/marine_species/farmed_fish_and_shellfish/salmon/index_sl.htm (22.11. 2013).
28. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.(2008). *Operativni program za razvoj ribištva v republiki Sloveniji 2007–2008*. Dostopno na internetni strani: http://www.arhiv.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/saSSo/2008_Sektor_za_lovstvo_in_ribistvo/OPR_2007_-_2013/OP_slo_november_2008.pdf (7. 3. 2012).
29. Ministrstvo za okolje in prostor. (2008). *Vmesno poročilo o poteku priprave na rta upravljanja voda na vodnem območju Donave*. Dostopno na internetni strani:

http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/pzuv_povz_donava_maj08.pdf (25. 3. 2012).

30. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. (2012a). *Program upravljanja rib v celinskih vodah Republike Slovenije za obdobje 2010 – 2021*. Ljubljana 2012. . Dostopno na internetni strani: http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/osnutki/osnutek_programa_upravlja_rib_2012_2021.pdf (17. 7. 2013).
31. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. (2012b). Izhodiš a za udeležbo ministra za kmetijstvo in okolje Franca Bogovi a na konferenci na visoki ravni o prihodnosti ribogojstva v Salzburgu, Avstrija, 10.-11. maja 2012. Dostopno na internetni strani: [www2.gov.si/upv/vladnagradaiva-12.nsf/.../\\$FILE/Izhod_MKO.doc](http://www2.gov.si/upv/vladnagradaiva-12.nsf/.../$FILE/Izhod_MKO.doc) (12.9.2013).
32. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. (2013a). *Vzreja sladkovodnih organizmov*. Dostopno na internetni strani: http://www.mko.gov.si/si/delovna_podrocja/ribistvo/akvakultura/vzreja_sladkovodnih_organizmov/ (26. 5. 2013).
33. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. (2013b). Operativni program razvoja ribištva v obdobju 2007-2013 . Dostopno na internetni strani http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/Ribistvo/op_razvoj_ribistva_2007_2013.pdf (5.8.2013).
34. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. (2013c). *Kakovost voda za življenje sladkovodnih vrst rib v Sloveniji v letu 2011*. Dostopno na internetni strani: http://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20porocila/Porocilo%20RIBE%202011_splet.pdf (5.8. 2013).
35. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. (2013d). Vloga za pridobitev vodnega dovoljenja za neposredno rabo vode za gojenje sladkovodnih organizmov. Dostopno na internetni strani: https://www.google.rs/search?q=vloga+za+pridobitev+vodnega+dovoljenja+za+neposredno+rabo+vode+za+gojenje+sladkovodnih+organizmov&rlz=1C1OPRB_enRS544RS545&oq=vloga+za+pridobitev+vodnega+dovoljenja+za+neposredno+rabo+vode+za+gojenje+sladkovodnih+organizmov&aqs=chrome..69i57.11811j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8 (27.9. 2013).
36. Miprim. (2011). *Coppens program krmnih mešanic za proizvodnjo postrvi*. Dostopno na internetni strani: <http://www.miprim.si/Coppens.htm#C1> (28. 11. 2012).
37. Nagli , M., Juran, V. (2008). *Predlagani objekti na pore ju reke Sore – vpliv na migracijo rib in ekološko sprejemljiv pretok*. Zavod RS za varstvo narave. Ljubljana 2008. Dostopno na internetni strani: http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2008/Naglic_1340.pdf (26. 7. 2013).
38. Piria, M., Tomljanovi , T. (2006). *Hidrokemija*. Skripta za vježbe. Zagreb 2006. Dostopno na internetni strani: http://www.agr.unizg.hr/cro/nastava/moduli/doc/26280_hidrokemija.pdf (4. 10. 2013).

39. Praktikum Br.9. Zadruga. (2010). Dostopno na internetni strani: <http://www.scribd.com/doc/48023269/6/RIBNJACI> (10. 7. 2013).
40. Ribi , glasilo slovenskega ribištva 4, letnik LXVI, 2007. *Problemi in prespektive upravljanja z vodami v Sloveniji*. Ribiška zveza Slovenije.
41. Repnik, P., (2006). Prispevek k hidromorfološki tipizaciji slovenskih vodotokov. Diplomsko delo. Fakulteta za gradbeništvo in geodezije, Univerza v Ljubljani.
42. Repnik, P., Bizjak, A. (2007). Programski sklop: *I. Skupina Eu politika do voda. Inštitut za vode republike Slovenije*. Ljubljana 2007. Dostopno na internetni strani: http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kfeZAUJEm_G-sfPQPU-LGf2eHVU0ZBjtdQQGgCfq6LT0d87wE4Be6UI2x9fx8AY1bxhKNIILGq-IlZPOf3c-jfjbQRl3gvTR/fsAUxVqllDf/16_2007.pdf (19. 7. 2013).
43. Skalin, B., 1984. *Ribogojstvo*. ZP Kme ki glas, Ljubljana.
44. Smolar-Žvanut, N., Vrhovšek, D., Mikoš, M. (2001). *Vpliv odvzem vode iz reke So e na vodni ekosistem. Miši ev vodnarski dan*. Dostopno na internetni strani: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:CMWbIDw71AQJ:mvd20.com/LETO2001/R7.pdf+zajezitve+rek+v+ribogojstvu&hl=sl&gl=si&pid=bl&srcid=ADGEESjPWW1JpNHlfqjMms2sKDtZzYks62VulkBw5lscJUoaMq5ZK8Py8r84XMSuUQ2LsJRiX2gm_-6mArtddbfMmKJ4n_NlwzdCs7eTsIXXDKLBDhSAJg5LKSMXkbFgFVKmSKellVt1&sig=AHIEtbT_ii668io1tYxv4ovJcMvm1VTRA (10. 4. 2013).
45. Smolar-Žvanut, N., Burja, D. (2007). *Analiza dolo enih vrednosti ekološko sprejemljivih pretokov v Sloveniji. Miši ev vodnarski dan*. Dostopno na internetni strani: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:MgXJswTul48J:mvd20.com/LETO2007/R16.pdf+zajezitve+rek+v+ribogojstvu+in+posledice+na+vodni+ekosistem&hl=sl&gl=si&pid=bl&srcid=ADGEESgVpeF0DjPC-hsrOlgzZ3ia325WIFNMdmp18wTHMGqdRXrhy4byD2b7QnrhyK0ftUFNHFT8e6FL-44SLIYY3ommm8th0Zu6yV-auV3BTXplqypAU9uyIkHhPY2Ja9hFTRiYuE6Y-&sig=AHIEtbS-Hkt_hODpZAOiNAEnB6TifNCZHg (10. 4. 2013).
46. Smolar-Žvanut, N., Blumauer, S., Kav i , I., Rebolj, D. (2012). *Odvzemi vode za ribogojnice v obdobju poletnih nizkih pretokov*. Miši ev vodnarski dan. Dostopno na internetni strani: <http://mvd20.com/LETO2012/R12.pdf> (17. 4. 2013).
47. Svetina, M., Pavši , P., Volj , B., Skalin, B., Podlesnik, M. (1982). *Sladkovodno ribištvo na Slovenskem*. Ribiška zveza Slovenije, Ljubljana.
48. Štular, M. (2010). *Svetovanje v ribogojstvu*. Glasilo Kmetijsko-gozdarske zbornice Slovenije št. 83. Dostopno na internetni strani: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:_audiljoppQJ:www.kgzs.si/Portals/0/Dokumenti/glasilo/zd83_w.pdf+.+V+Sloveniji+je+okoli+200+ribogojških+objektov+in+med+njimi+prevladujejo+toplovodni+ribniki+.&hl=sl&gl=si&pid=bl&srcid=ADGEESgmtrw99BtrAsZ4yWriEmQNt4JtyCrnapw_liFqnzyCTfFiZdmLYTsOzAkyY06c59ZNFJ749HSLVEnoACHmOFA1vvBoy1Wlwh0H5O4R8mZEOYKXIJFWaDXo54bCu2IYNqVXN4&sig=AHIEtbQ6DOJf8tyr5ObbWhYB06p-HVx6jQ (10. 4. 2013).
49. Šumer, S., Povž, M., Seliškar, T. (2003). *Kon no poro ilo, Analiza bioloških obremenitev in vplivov na vode – pregled in posledice vnosov in preseljevanj*

sladkovodnih ribjih vrst v in po Sloveniji in vpliv na oceno ekološkega stanja vodnih teles v okviru direktive o vodah. Dostopno na internetni strani: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:lv8hF8cgeoMJ:mvd20.com/LETO2003/R29.pdf+biolo%C5%A1ko+obremenitve+vodotokov+zaradi+ribogojnic&hl=sl&gl=si> (9. 4. 2013).

50. Urbani G., Toman, M.J. (2004). *Varstvo celinskih voda*. Študentska založba: 8-73
51. Uredba o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka, Ur. l. RS, št. 97/2009
52. Vrtnik, J. *Ekološke značilnosti rib in akvakultura*. Dostopno na internetni strani: http://www.ribicija.info/index.php?option=com_content&view=article&id=93:etoloke-znailnosti-rib-in-akvakultura&catid=6:zanimivosti&Itemid=27 (9. 11. 2011).
53. Zabric, D., Priberšek, K., Albreht, G., Bertok, M., Tavčar, T., Ramšak, L., Čarf. M. (2010). *Problematika sanacijskih in vzdrževalnih del na vodotokih s stališča zavoda za ribištvo Slovenije*. Mišičev vodnarski dan. Dostopno na internetni strani: <http://mvd20.com/zbornik.php?page=avtor3&avtor=394> (10. 3. 2012).
54. Zakon o sladkovodnem ribištvu, Ur. l. RS, št. 61/2006.
55. Zupan, I. (2000). *Postvri kot zdrava prehrana*. Svetovalni list za ribogojstvo, številka 2.
56. World class fish feed. BioMar sponsors international conference on recirculation aquaculture systems. Dostopno na internetni strani: <http://www.biomar.com/en/BioMar-Denmark/About-BioMar/News/BioMar-sponsors-international-conference-on-recirculation-aquaculture-systems/> (13. 7. 2013).