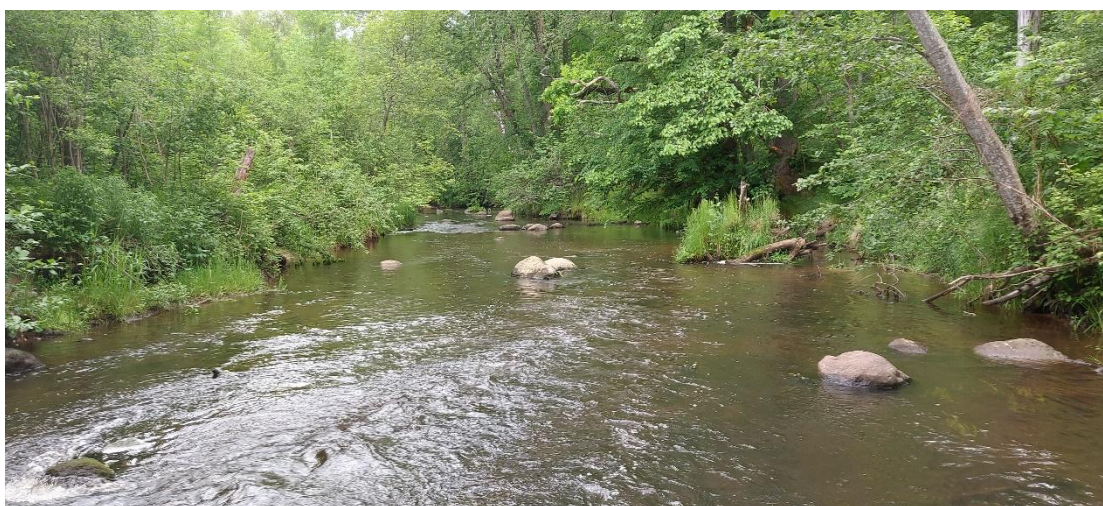


REKOMENDĀCIJAS AKVAKULTŪRAS NEGATĪVĀS IETEKMES UZ ŪDEŅIEM NOVĒRŠANAI



C4 aktivitāte "Akvakultūras radītā piesārņojuma slodžu samazināšana ūdensobjektos"

RECOMMENDATIONS FOR REDUCING OF NEGATIVE IMPACT OF FISH FARMS AND THEIR INTEGRATION OF MEASURES INTO THE RBMP

RĪGA, 2023

Rekomendācijas akvakultūras negatīvās ietekmes uz ūdeņiem novēršanai

Autori:

Ilga Kokorīte¹, Anete Kubliņa¹, Ruta Medne², Kristīna Veidemane³, Laura Jukāme-Ķerus⁴

¹ Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, ² Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR", ³ Baltijas Vides forums, ⁴ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija

© Vāka foto: Amanda Tropa

Citēšanas paraugs: Kokorīte A., Kubliņa A., Medne R., Veidemane K., Jukāme-Ķerus L. 2023. Rekomendācijas akvakultūras negatīvās ietekmes uz vidi novēršanai, LVĢMC, Rīga, 16 lpp.

Materiāls tapis integrētā projektā "Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai" (LIFE GOODWATER IP, LIFE18 IPE/LV/000014), kas ir saņēmis finansējumu no Eiropas Savienības LIFE Programmas un Valsts reģionālās attīstības aģentūras.

Informācija atspoguļo tikai LIFE GOODWATER IP īstenotāju redzējumu, un Eiropas Klimata, infrastruktūras un vides izpildaģentūra neatbild par to, kā tiek izmantota šeit paustā informācija.

© LIFE GoodWater IP, 2023

Dokumenta izstrādes lapa	
Dokumenta versijas numurs	v 1.0
Dokumenta plānotais izstrādes datums	02.2023.
Dokumenta faktiskais izstrādes datums	02.2023.
Dokumenta aktuālās versijas izstrādes datums	02.2023.
Projekta aktivitātes/apakšaktivitātes numurs	C4

KOPSAVILKUMS

LIFE GoodWater IP projekta C4 aktivitātes “Piesārņojuma slodzes, ko rada akvakultūra, samazināšana” mērķis ir izpētīt, vai akvakultūrai Latvijā ir negatīva ietekme uz virszemes ūdeņiem un, ja tāda tiktu konstatēta, izstrādāt rekomendāciju un priekšlikumu kopumu šīs negatīvās ietekmes novēršanai vai mazināšanai.

Laikā no 2020.-2021. gadam tika veikta kompleksa testēšana, lai izvērtētu akvakultūras potenciāli negatīvās ietekmes uz virszemes ūdeņu ekosistēmām. Pētījuma laikā tika apsekoti trīs veidu akvakultūras uzņēmumi - piecas dīķu sistēmas, trīs recirkulācijas sistēmas un piecas caurplūdes sistēmas. Tika analizēta ūdens kvalitāte pirms un pēc zivjaudzētavu izmantotā ūdens izplūdes vietām (N, P, suspendētās vielas, BSP₅) un pētīta sedimentu kvalitāte pēc izplūdēm. Vairākās vietās analizēta arī antibiotiku un dezinfekcijas līdzekļu koncentrācija vidē pēc akvakultūras uzņēmumiem (sedimentos un biotā). Tāpat pārbaudītas audzētavās un to tuvumā savvaļā atrodamās zivju slimības, kā arī apkopota informācija par pie audzētavām atrodamām izbēgušām svešzemju sugām. Papildus tam veikta zivjaudzētavu apsaimniekotāju aptauja par dūņām un to apsaimniekošanu.

Pētījuma rezultāti parādīja, ka lielāka vai mazāka ietekme uz uztverošajiem ūdens objektiem ir visu trīs veidu zivjaudzētavām. No recirkulācijas sistēmām vidē tiek novadīts salīdzinoši mazāks ūdens apjoms, taču tajā ir augstākas piesārņojuma koncentrācijas, līdz ar to rodas arī konstatējama ietekme uz vidi. No caurplūdes sistēmām novadītajā ūdenī piesārņojuma koncentrācija ir šķietami mazāka, bet ņemot vērā to, ka no tām ūdens tiek novadīts visu laiku un salīdzinoši lielos apjomos, ietekme uz vidi laika gaitā tomēr sasummējas, ko var konstatēt galvenokārt sedimentu un biotas analizēs. Dīķu zivjaudzētavām raksturīga liela daudzuma ūdens novadīšana atsevišķas reizes gadā, līdz ar to ietekme ir ļoti koncentrēta laikā. Pētījums liecina, ka ar dīķsaimniecību ūdens nolaišanu uztverošajos ūdensobjektos nonāk būtisks daudzums piesārņojuma un vietām ūdens kvalitāte tiek jūtami ietekmēta.

Pētījuma rezultāti parāda arī konstatējamu antibiotiku un dezinfekcijas līdzekļu klātbūtni lejpus zivju audzētavām, turklāt vairākos gadījumos konstatētās vielas pārsniedz paredzamā beziedarbības koncentrācijas (PNEC) vērtības, kas uzskatāms par ļoti satraucošu faktu.

Lejpus četrām no 14 pētītajām zivju audzētavām atrasts neliels īpatņu skaits trīs svešzemju sugām: varavīksnes forele *Oncorhynchus mykiss*, avota palija *Salvelinus fontinalis* un arktiskā palija *Salvelinus alpinus*.

Pētījumā analizēta arī zivju slimību sastopamība audzētavās un lejpus tām. Konstatēts, ka dabā zivju parazitoloģisko slimību daudzveidība ir lielāka.

Lai mazinātu un novērstu konstatētās ietekmes, šīs rekomendācijas piedāvā dažādus praktiskus soļus akvakultūras uzņēmumu darbības uzlabošanai, papildus pētījumus un izglītojošus pasākumus. Rekomendācijas ietver dūņu apsaimniekošanas kārtības izstrādi un nosēdaku ierīkošanu dīķu saimniecībām, notekūdeņu attīrīšanas nepieciešamību pirms recirkulācijas sistēmu ūdeņu novadīšanas vidē, antibiotiku lietošanas labās prakses izstrādi, ar

akvakultūru saistīto datu kvalitātes uzlabošanu. Tāpat ierosināts noskaidrot un novērst ceļus, pa kādiem audzētavu zivis nonāk savvaļā, kā arī noteikt jaunus kritērijus jaunu caurplūdes sistēmu veidošanu akvakultūras vajadzībām, jo šajās sistēmās notiekošos procesus ir ļoti grūti nodalīt no dabiskās vides un ierobežot to negatīvo ietekmi.

Rekomendācijas tiks iestrādātas nākamā cikla upju baseinu apsaimniekošanas plānos, izmantotas dialogā ar akvakultūras uzņēmumiem, Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra un LIFE GoodWater IP izglītojošajos pasākumos.

SUMMARY

The purpose of the LIFE GoodWater IP project activity C4 "Reducing pollution pressures from aquaculture on water objects" is to study whether aquaculture in Latvia has a negative impact on surface waters and, if such was found, to develop a set of recommendations for preventing or mitigating this negative impact.

During 2020-2021 a comprehensive survey was conducted to evaluate various potential negative impacts of aquaculture on water environment. During the study, three types of fish-farms were investigated - five pond systems, three recirculation systems and five flow-through systems. Water quality upstream and downstream of the fish farms (N, P, suspended solids, BOD) and sediment quality downstream fish-farms was studied. Sediments and biota were tested for antibiotics and disinfectants in several sites downstream of fish-farms. Also, fish diseases were examined in fish-farms and downstream and data on alien species found near farms was collected. In addition, a survey of fish-farm managers was conducted on sludge and its management.

The results of the study showed that all three types of fish farms have some impact on receiving water bodies. Recirculation systems discharge a comparatively smaller amount of water into the environment, but contain higher concentration of pollutants, which results in a detectable impact on the environment. The concentration level of pollution in the water discharged from the flow-through systems is lower, but considering the comparative larger volumes of constant outflow the impact on the environment nevertheless accumulates over time, which can be detected mainly in the analyses of sediments and biota. Fishponds are characterized by the discharge of a large amount of water several times a year, so the effect is highly concentrated in short periods of time. The study shows that a significant amount of pollution enters the receiving water bodies with the discharge of water from fishponds and in some places the water quality is significantly affected.

The results of the study also show a detectable presence of antibiotics and disinfectants downstream of fish farms, and in several cases the detected substances exceed the predicted no-effect concentration (PNEC) values, which is a very worrying fact.

Small numbers of three non-native species (rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, spring flounder *Salvelinus fontinalis* and arctic flounder *Salvelinus alpinus*) were found downstream of four of the 14 studied fish farms.

The study also analyzes the incidence of fish diseases in and downstream of fish-farms. It has been established that the diversity of fish parasitological diseases in wild populations is greater than in fish-farms.

To reduce and prevent the identified impacts, these recommendations offer various practical steps to improve the performance of fish-farms, additional research, and educational measures. The recommendations include the development of sludge management procedures and the installation of settling tanks for pond farms, proposes wastewater treatment before discharging of water used in recirculation systems and development of good

The recommendations will be incorporated into the river basin management plans of the next cycle, used in the dialogue with aquaculture companies and in educational activities of LIFE GoodWater IP and the Latvian Rural Advisory and Training Centre.

Saturs

KOPSAVILKUMS	3
SUMMARY.....	5
1. Informācija par pētījumu	8
2. Vispārīgas rekomendācijas	9
3. Konstatētās problēmas un ekspertu rekomendācijas to novēršanai.....	10
4. Rekomendāciju ieviešana	15
5. Izmantotā literatūra.....	16



1. Informācija par pētījumu

Pētījums par saldūdens akvakultūras ietekmi uz Latvijas iekšzemes ūdeņu vidi veikts projekta LIFE GoodWater IP IP aktivitātē C4.1., un iegūtie rezultāti tiks izmantoti, lai sagatavotu rekomendācijas dažāda veida slodžu samazināšanai no zivjaudzētavām.

Pētījuma laikā tika izvēlētas un apsekotas trīs recirkulācijas tipa, piecas dīķu tipa un piecas caurteces tipa zivjaudzētavas, lai novērtētu piesārņojošo vielu, t.sk., farmaceitisko vielu koncentrāciju no zivjaudzētavām izplūstošajos ūdeņos un upju vai grāvju ūdeņos, upju nogulumos un gliemjos leļpus notekūdeņu ieplūdes vietām. Kontrolzveja veikta zivjaudzētavām piegulošajos ūdensobjektos, lai noskaidrotu svešzemju sugu klātbūtni un ievāktu paraugus zivju slimību pētījumiem. Tā kā akvakultūras rezultātā tiek saražotas arī dūņas, tad zivjaudzētavu īpašniekiem tika izsūtītas anketas, lai noskaidrotu, cik lieli dūņu apjomi tiek saražoti un kā tie tiek apsaimniekoti.

Kopumā recirkulācijas tipa akvakultūras uzņēmumi vidē novada salīdzinoši mazāk notekūdeņu nekā pārējo tipu zivjaudzētavas, tomēr slāpekļa un fosfora, kā arī bioloģiskā skābekļa patēriņa koncentrācija var būt ļoti augsta. Arī dīķu tipa zivjaudzētavu notekūdeņi var saturēt piesārņojošas vielas augstā koncentrācijā, kas, rudenī nolaižot dīķus, nonāk uztverošajās upēs. Apsekojuma rezultāti liecina, ka caurteces tipa zivjaudzētavu izplūdē ir zemākais biogēno elementu, viegli noārdāmo organisko vielu un suspendēto vielu saturs, tomēr, lai iegūtu pilnīgāku ieskatu, pētījumu vēlams turpināt, ievācot 24 stundu kompozīta paraugus vai izmantojot sensoru tehnoloģijas vides monitoringā.

Farmaceitiskās vielas tika atklātas visu tipu zivjaudzētavu notekūdeņos un tos uztverošajos dabas ūdeņos, nogulumos vai gliemjos (attiecībā uz dīķsaimniecību gan ir pamats domāt, ka dezinfekcijas līdzeklis dīķu izplūdē nonācis no saimniecībā esošajiem caurteces baseiniem, nevis zivju dīķiem). No 24 analizētajiem farmaceitiskajiem savienojumiem paredzamā beziedarbības koncentrācija (PNEC) tika pārsniegta dezinfekcijas līdzeklim hloramīnam-T, kā arī antibiotikām doksiciklīnam, oksitetraciklīnam un enrofloksacīnam.

Leļpus četrām no 14 pētītajām zivju audzētavām atrastas trīs svešzemju sugas: varavīksnes forele *Oncorhynchus mykiss*, avota palija *Salvelinus fontinalis* un arktiskā palija *Salvelinus alpinus*. Kontrolzvejās konstatēts neliels svešzemju sugu īpatņu skaits.

Dabā zivju parazitoloģisko slimību daudzveidība ir lielāka un pastāv risks jaunu slimību ienešanai audzētavā. Savukārt audzētavās esošās slimības ar izplūstošo ūdeni var nonākt dabā. Taču jāņem vērā, ka audzētavā zivis tiek ārstētas, bet iekārtas dezinficētas, līdz ar to samazinot slimību ierosinātāju pārnēsi uz dabiskiem ūdeņiem.

2. Vispārīgas rekomendācijas

Pētījumā ir secināts, ka zivjaudzētavu uzņēmumu darbiniekiem pietrūkst zināšanu par audzētavas darbības rezultātā radušos dūņu apsaimniekošanu, medikamentu un dezinfekcijas līdzekļu noplūdēm un, iespējams, arī citu veidu piesārņojošo darbību. Tādēļ nepieciešams uzlabot zivju audzētāju un citu saistīto personu izpratni par piesārņojumu un atbildību pret zivīm, vidi, patērētājiem un citiem akvakultūras uzņēmējiem. Rekomendāciju autori aicina:

- 2.1. Augstskolas, zinātniskās iestādes un konsultāciju centrus (Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāti, Ogres tehnikumu, Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta “BIOR” Akvakultūras pētniecības un izglītības centru, Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centru un citus):
 - 2.1.1. Rīkot seminārus, organizēt diskusiju klubus akvakultūras produkcijas ražotājiem par ūdeņu kvalitāti, vides politikas instrumentiem ūdeņu kvalitātes saglabāšanai, par piesārņojumu veidiem un riskiem;
 - 2.1.2. Ieteikt, popularizēt LIFE GoodWater IP ietvaros [izstrādātos lekciju materiālus/izglītības programmu](#), kā arī iekļaut programmas saturu studiju kursu, vai semināru programmā;
 - 2.1.3. Izglītēt zivju audzētājus par sabalansētu zivju ēdināšanu, lai līdz minimumam samazinātu barības atliekvielu negatīvo ietekmi uz vidi;
 - 2.1.4. Rīkot seminārus akvakultūras uzņēmumus apkalpojošajiem veterinārārstiem un zivjaudzētavu darbiniekiem par dezinfekcijas līdzekļu un medikamentu izmantošanu zivju audzētavās un to ietekmi uz vidi;
 - 2.1.5. Izstrādāt vadlīnijas un/vai labo prakšu rokasgrāmatu zivjaudzētavās radīto dūņu atbilstoši apsaimniekošanai dažāda veida akvakultūras sistēmās.
- 2.2. Zemkopības ministrijai:
 - 2.2.1. Eiropas Savienības finansējuma un citu atbalsta programmu sadales nosacījumos iekļaut kritērijus, kas veicinātu projektu aktivitātes pētniecībā par akvakultūras negatīvās ietekmes uz vidi mazināšanu vai novēršanu, inovatīvu metožu izstrādi piesārņojuma samazināšanai, aprites ekonomikas principu ieviešanu dūņu apsaimniekošanā, akvakultūras labo prakšu popularizēšanu un ieviešanu, veicinātu sadarbību ar zinātniskām institūcijām.
 - 2.2.2. Sagatavot akvakultūras uzņēmumiem domātu informatīvu materiālu par iespējamiem finansējuma avotiem videi labvēlīgāku inovāciju un akvakultūras prakšu attīstīšanai.
- 2.3. Akvakultūras nozares uzņēmējiem:
 - 2.3.1. Ieviest labas saimniekošanas praksi (iekļaujot zivju veselības un labturības nodrošināšanu);
 - 2.3.2. Zivju ēdināšanai izvēlēties barības ar augstu sagremojamības koeficientu, tādējādi samazinot nesagremotās barības nonākšanu ūdenī;
 - 2.3.3. Zivju slimību profilaksei, rūpēties par zivju labturību un nepieciešamības gadījumā pievienot barībai probiotikas, kas palielina zivju imunitāti, kas rezultātā samazinās vidē nonākošo medikamentu atliekvielu daudzumu.



3. Konstatētās problēmas un ekspertu rekomendācijas to novēršanai

3.1. Paaugstināts N un P saturs recirkulācijas sistēmu izplūdē

Recirkulācijas sistēmas, salīdzinot ar citu tipu zivjaudzētavām, vidē novada vismazāko notekūdeņu apjomu, tomēr piesārņojošo vielu koncentrācijas vidē novadītajos notekūdeņos var būt ļoti augstas. Projekta LIFE GoodWater IP monitoringa rezultāti (Kokorīte u.c., 2022) rāda, ka piesārņojuma koncentrācija notekūdeņos ir ļoti mainīga, kas, iespējams, ir atkarīga no zivjaudzētavā noritošajiem tehnoloģiskajiem cikliem (piemēram, filtru skalošanas, pārplūdes u.c.). Maksimālā N_{kop} (190 mg/L), P_{kop} (16 mg/L), suspendēto vielu (146 mg/L) un viegli noārdāmo organisko vielu jeb BSP_5 (154 mg O_2 /L) koncentrācija sasniedz tipiskiem sadzīves notekūdeņiem raksturīgās piesārņojošo vielu vērtības (LR MK not.Nr.34).

3.1.1. Rekomendējam ūdeņu attīrīšanu pirms novadīšanas vidē;

Recirkulācijas tipa audzētavās tiek radīta koncentrēta punktveida piesārņojuma slodze, ko varētu samazināt, ierīkojot lokālas bioloģiskās vai cita veida notekūdeņu attīrīšanas iekārtas, kuru parametri atkarīgi no novadīto notekūdeņu apjoma un piesārņojošo vielu koncentrācijas.

3.1.2. Rekomendējam mākslīga mitrāja izveidi recirkulācijas audzētavu izplūdes vietās, lai vēl papildus attīrītos barības vielas pirms ūdens nonāk tālāk vidē. Mākslīgais mitrājs varētu kalpot kā papildinoša metode bioloģiskajai attīrīšanai lielākām zivjaudzētavām, vai kā galvenā attīrīšanas metode mazu audzētavu gadījumā. Piemēram, vaļēji nosēddīķi, nosēddīķu ķēde vai līkloču nosēdkanāli savienojumā ar bioloģisku metožu pielietojumu (dažādu ūdens augu vai mikroaļģu tehnoloģiju izmantošanu, piemēram, *Chlorella vulgaris*, lai efektīvi tiktu izņemti biogēni no notekūdeņiem) un periodisku sedimentu izvākšanu un izmantošanu lauksaimniecības zemju uzlabošanai.

Mākslīgo mitrāju izveide rekomendējama kā noslēdzošais posms attīrītajiem notekūdeņiem, lai vēl vairāk samazinātu suspendēto un viegli noārdāmo organisko vielu, kā arī N un P saturu notekūdeņos. Jāatzīmē, ka mitrāju efektivitātei ir sezonāls raksturs un gada vēsajā laikā tā barības vielas var nevis aizturēt, bet gan emitēt (EPA, 2004). Papildus minētajām vielām mitrājos biodegradēšanās, sorbcijas un fotodegradēšanās procesos var noārdīties vai tikt aizturēti arī mikropiesārņotāji, piemēram, farmaceitiskās vielas. Atsevišķas farmaceitiskās vielas var uzņemt arī augi.

3.1.3. Lai atvieglotu dūņu apsaimniekošanu un vairotu zināšanas par iespējamiem risinājumiem, rekomendējam izstrādāt dūņu apsaimniekošanas metodiku recirkulācijas sistēmām, kas aptvertu dažādas iespējas un tehnoloģiskus risinājumus dūņu apstrādei un tālākai izmantošanai (piemēram, kompostēšana, lauksaimniecībā vai stādījumos, akvaponika u.c. inovācijas).

3.2. Augsts piesārņojums dīķu nolaišanas rezultātā

Dīķu nolaišanas laikā uztverošajos ūdensobjektos nonāk liels piesārņojuma, tajā skaitā dūņu, daudzums. Pētījuma laikā tika konstatēts, ka izplūdēs no dīķiem raksturīga augsta amonija jonu, kā arī N_{kop} un P_{kop} koncentrācija, kas atbilst ļoti sliktai ekoloģiskajai kvalitātei. Lai mazinātu negatīvo ietekmi uz uztverošajiem ūdens objektiem, nepieciešams ar atbilstošu apsaimniekošanu mazināt dūņu uzkrājumu dīķos un mazināt dūņu izplūdi no dīķiem ūdens nolaišanas laikā.

- 3.2.1. Rekomendējam nodrošināt atbilstošu dūņu apsaimniekošanu. Atkarībā no dīķu izmēriem un zivju blīvuma tajos, paredzēt dīķu dūņu izvākšanu ar atbilstošu regularitāti – vidēji reizi piecos gados.
- 3.2.2. Lai novērstu dūņu noplūdi no dīķiem, rekomendējam sadarbībā ar LLKC un/vai hidroinženieru projektēšanas speciālistiem izstrādāt individuālu dūņu apsaimniekošanas plānu, t.sk, izveidot līkloču nosēdkanālus vai veidot sedimentus aizturošas barjeras, lai uzkrātu sedimentus, kas izplūst no dīķa zivju nozvejas laikā. Regulāri izvākt nostādinātos sedimentus, lai nepieļautu dūņās ietvertā piesārņojuma nonākšanu dabiskos ūdeņos.
- 3.2.3. Pētījuma ietvaros zivju audzētāji tika anketēti par dūņu apsaimniekošanu viņu audzētavās. Aptaujas rezultāti liecina, ka būtiska daļa zivju audzētāju neveic mērķtiecīgu dūņu apsaimniekošanu, turklāt daļa atbilstu liecina, ka trūkst izpratnes par riskiem un kaitējumu videi, ko rada neapsaimniekotas dūņas. Lai uzlabotu šo situāciju, stiprināma LLKC loma zivju audzētāju zināšanu vairošanā.
- 3.2.4. Lai atvieglotu dūņu apsaimniekošanu un vairotu zināšanas par iespējamajiem risinājumiem, rekomendējam izstrādāt dūņu apsaimniekošanas metodiku dīķsaimniecībā, kas aptvertu dažādas iespējas un tehnoloģiskus risinājumus dūņu apstrādei un tālākai izmantošanai (piemēram, kompostēšana, lauksaimniecībā vai stādījumos, akvaponika u.c. inovācijas).
- 3.2.5. Rekomendējam zivsaimniecībai paredzēto subsīdiju sadalē kā vienu no kritērijiem noteikt nepieciešamību mazināt akvakultūras radīto negatīvo ietekmi uz vidi, tajā skaitā ar finansējuma piešķiršanu saistīt prasību ar atbilstošu regularitāti apsaimniekot dīķos radušās dūņas (piemēram, karpu audzēšanā) un dūņas uztverošu struktūru (kanālu, nosēddīķu) ierīkošanu un atbilstošu ekspluatāciju.
- 3.2.6. Rekomendējam LIFE GoodWater IP ietvaros sagatavotos mācību materiālus par akvakultūru papildināt ar materiāliem par dūņu apsaimniekošanu.

3.3. Nepietiekami labā kvalitātē aizpildītas vai vispār neiesniegtas 2-Ūdens atskaites.

Bieži ir nepilnīga informācija par zivju audzētavu izmantotā un vidē novadītā ūdens daudzumu – novadītā ūdens daudzums atšķiras starp LVGMC mērījumu aplēsēm un piesārņojošās darbības atļaujās norādīto. Statistikas atskaitēs "2-Ūdens" ziņas par vidē novadīto notekūdeņu daudzumu arī ir nepilnīgas.

- 3.3.1. Rekomendējam pilnveidot atskaitīšanās sistēmu, lai par akvakultūras ietekmi un resursu patēriņu iegūtu patiesus datus.
- 3.3.2. Rekomendējam saimniecībām, kuras iegūst ūdeni no urbumiem, uzstādīt ūdens skaitītāju, lai varētu precīzi atskaitīties par izmantotā ūdens apjomu.
- 3.3.3. Rekomendējam tiesību aktos iekļaut prasību, ka uzņēmumiem, kas audzē un tirgo akvakultūras produkciju, ir jāsniedz atskaite par izmantotā ūdens apjomu un vidē novadīto piesārņojuma veidu un apjomu. Par jaunajām prasībām informēt akvakultūras uzņēmumus, lai nodrošinātu, tiesību normu īstenošanu. Tāpat būtu pilnveidojama arī pārējā ar akvakultūru saistītā statistika, piemēram, patiesais akvakultūras uzņēmumu skaits un akvakultūras uzņēmumu tips, jo pētījuma laikā tika konstatēts, ka publiski pieejamajās datubāzēs šī informācija ir neprecīza, nepietiekama vai novecojusi.
- 3.3.4. Rekomendējam VVD sadarbībā ar LVGMC izsūtīt attiecīgajiem uzņēmumiem LIFE GoodWater IP ietvaros sagatavoto materiālu par atskaites "2-Ūdens"



aizpildīšanu. Šis materiāls tiks iekļauts arī LIFE GoodWater IP projekta ietvaros sagatavotajā apmācības programmā.

Lietuvā ir atsevišķi valdības izdoti noteikumi attiecībā uz dīķu saimniecībām, kuru platība ir lielāka par 5 ha, vai dīķis atrodas uz aizsargājamo un aizsargājamo zivju sugu migrācijas ceļa, vai ir nozīmīgs no cita vides viedokļa, vai dīķis atrodas uz upes un tiek izmantots zivju dīķu piepildīšanai ar ūdeni. Noteikumi nosaka, ka dīķos ir jābūt automātiskai ūdens līmeņa mērīšanai (ik pa stundai) un ziņošanai attiecīgai valsts iestādei. Tādējādi valsts institūcijām ir redzama informācija par ūdens līmeņa izmaiņām, ko rada dīķu saimniecības.

3.4. Neskaidras prasības un saistības akvakultūras uzņēmumiem attiecībā uz ūdens resursu lietošanu un piesārņojuma novadīšanu vidē.

Nemot vērā trūkumus atskaitēs par ūdens izmantošanu un piesārņojuma novadīšanu vidē, ir apgrūtināta akvakultūras uzņēmumu patiesās slodzes uz vidi novērtēšana. Pētījuma laikā veiktās testēšanas rezultātā iegūtie dati liecina par slodzi videi gan palielināta barības vielu daudzuma, gan farmācijas vielu veidā.

3.4.1. Rekomendējam izvērtēt, vai un pie kādiem akvakultūras apjomiem būtu lietderīgi noteikt nepieciešamību pēc piesārņojošās darbības B atļaujas.

3.4.2. Rekomendējam izvērtēt, vai visi akvakultūras uzņēmumi, kuri iegūst ūdeni vismaz 10m³ diennaktī (gadā vidēji), ir saņēmuši ūdens resursu lietošanas atļauju un kādi nosacījumi attiecībā uz ūdens testēšanu un piesārņojuma apsaimniekošanu jau ir un vēl būtu jāiekļauj saņemtajās atļaujās.

Izvērtējot informāciju par piesārņojošās darbības atļaujām Igaunijā un Lietuvā, ir secināms, ka akvakultūras uzņēmumiem ir vairāki pienākumi attiecībā uz vides jautājumiem. Igaunijā piesārņojošās darbības atļauja ir nepieciešama, ja produkcijas apjoms ir virs 1 tonnas, bet zem 1 tonnas ir pietiekami tikai reģistrēties (līdzīgi kā C kategorija). Igaunijā ir atsevišķi valdības noteikumi, kas nosaka prasības akvakultūras nozarei. Rekomendējam izvērtēt un, iespējams, pārņemt Igaunijas pieeju akvakultūras ietekmes uz ūdens ekosistēmām novērtšanā.

Lietuvā piesārņojošās darbības atļauja ir nepieciešama, ja no zivju dīķiem vidē tiek novadīti 5m³ vai vairāk ūdens dienā, skaitot kopējo novadīto apjomu un dalot to ar novadīšanas dienu skaitu.

Nosakot akvakultūras uzņēmumiem B kategorijas piesārņojošās darbības, būtu jāparedz operatora pienākums veikt monitoringu pirms un pēc akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmuma. Šādas prasības ir arī Igaunijā un Lietuvā.

3.5. Vidē konstatēts dezinfekcijas līdzeklis Hloramīns-T.

Tas ir konstatēts notekūdeņos, sedimentos vai gliemjos leļpus visu tipu zivjaudzētavu izplūdes vietām (attiecībā uz dīķsaimniecību gan ir pamats domāt, ka dezinfekcijas līdzeklis dīķu izplūdē nonācis no saimniecībā esošajiem caurteces baseiniem, nevis zivju dīķiem), bet pēc vienas zivjaudzētavas izplūdes pārsniegts PNEC sedimentos.

3.5.1. Hloramīns-T ir zivjaudzētavās plaši lietots dezinfekcijas līdzeklis, tāpēc ieteicams veikt plašāku pētījumu Latvijā par hloramīna-T un tā metabolītu koncentrāciju zivjaudzētavu notekūdeņos, dabas ūdeņos un sedimentos dažādās sezonās, lai novērtētu problēmas apmērus. Papildus nepieciešams apkopot citu pētījumu rezultātus un pieredzi par hloramīna-T un tā metabolītu degradēšanās

procesiem, kā arī potenciālajām metodēm notekūdeņu attīrīšanā no šiem savienojumiem.

- 3.5.2. Ieteicams izvērtēt un izmēģināt dezinfekcijai lietot dabiskas izcelsmes līdzekļus (skudrskābi u.tml.).

3.6. Zivjaudzētavu ietekmju monitoringa plānošanai trūkst aktuālās informācijas par zivjaudzētavas darbību.

Pētījuma laikā nebija iespējams iegūt publisku informāciju, vai uzņēmumos notiek aktīva ražošana un cik intensīva tā ir. Rekomendējam PVD pilnveidot/atjaunot atzīto akvakultūras uzņēmumu reģistru, lai būtu zināms nozarē aktīvo uzņēmumu saraksts. VVD, sadarbojoties ar PVD, noskaidrot situāciju par aktīvām zivjaudzētavām un izvērtēt, vai to ražošanas apjomi neliecina par lielāku ūdens patēriņu nekā norādīts atļaujas iesniegumā.

3.7. Audzētavu izplūdēs un biotā pēc tām konstatētas antibiotikas.

Projekta LIFE GoodWater IP veiktajā monitoringā recirkulācijas tipa zivjaudzētavu izplūdēs konstatēts enrofloksacīns (antibiotika). Paredzamā vielas beziedarbības koncentrācija jeb PNEC vērtība enrofloksacīnam netiek pārsniegta. Pie vienas no zivjaudzētavām notekūdeņus uztverošās ūdenstilpes nogulumos konstatēta antibiotika oksitetraciklīns, kuras koncentrācija pārsniedz PNEC. No dīķu grupā iekļautajām zivjaudzētavām tikai vienas saimniecības izplūdē tika konstatētas antibiotikas enrofloksacīns, oksitetraciklīns un doksiciklīns. Doksiciklīna saturs izplūdē pārsniedz PNEC vērtību. Nogulumos leļpus šīs pašas zivjaudzētavas enrofloksacīna un oksitetraciklīna saturs pārsniedz PNEC vērtību. Doksiciklīnam nogulumu PNEC vērtība nav publicēta Norman tīkla datu bāzē. Upes ūdenī leļpus šīs pašas audzētavas enrofloksacīns un doksiciklīns konstatēts arī gliemju paraugos, turklāt enrofloksacīna saturs gliemjos pārsniedz PNEC. Jāatzīmē, ka šajā zivjaudzētavā zivis tiek audzētas ne tikai dīķos, bet arī caurteces sistēmās, un, visticamāk, antibiotikas izplūdēs nokļūst no caurteces sistēmām. Caurteces tipa zivjaudzētavu izplūdēs konstatētas antibiotikas enrofloksacīns, doksiciklīns, oksitetraciklīns un florfenikols. Vienā audzētavā doksiciklīna koncentrācija pārsniedz PNEC vērtību. Nogulumos pie atsevišķām zivjaudzētavām konstatēts enrofloksacīns un oksitetraciklīns. Šo vielu koncentrācija pārsniedz nogulumu PNEC. Pie vienas no caurplūdes tipa zivjaudzētavām gliemjos konstatēts enrofloksacīns un doksiciklīns, turklāt enrofloksacīna saturs pārsniedz PNEC vērtību gliemjos. Jāatzīmē, ka vairākām pētījumā iekļautajām antibiotikām to analītisko metožu kvantifikācijas robežvērtība ir augstāka par vielu PNEC, līdz ar to nav iespējams spriest par vairāku antibiotiku potenciālo ietekmi uz vidi.

- 3.7.1. Rekomendējam projekta ekspertiem informēt apsekotās saimniecības par konstatētajām problēmām un katrai saimniecībai individuāli sniegt ieteikumus to novēršanai.
- 3.7.2. Informēt saimniecības, kas audzē zivis recirkulācijas un caurteces sistēmās, ka antibiotikas nav pieļaujams izmantot preventīvi, tās pieļaujams lietot tikai gadījumos, ja ir veikti citi slimību novēršanas pasākumi un slimības izplatību citādi novērst nevar. PNEC vērtību pārsniegumi leļpus saimniecībām liecina par nozīmīgu kaitējumu videi, kas ir jānovērš.
- 3.7.3. Gadījumos, kad audzētavas ūdeņi bez papildus attīrīšanas tiek novadīti vidē (piemēram kā caurteces sistēmās), izstrādāt kārtību, kas pirms antibiotiku lietošanas paredz veterinārārsta apliecinājumu, ka ir īstenoti citi slimības

novēršanas pasākumi un antibiotiku lietošana ir vienīgais līdzeklis slimības izplatības novēršanai.

- 3.7.4. Rekomendējam saimniecību speciālistiem lietot medikamentus ar pēc iespējas mērķētu iedarbību, pēc iespējas efektīvi, tikai nepieciešamības gadījumā (ne profilaktiski); izvēlēties aktīvās vielas, kas dabā pēc iespējas ātrāk sadalās par nekaitīgiem savienojumiem un izvēlēties vielas, kurām ir augstākas PNEC vērtības.
- 3.7.5. Rekomendējam izstrādāt antibiotiku lietošanas metodiku/instrukciju un tehnoloģiju antibiotiku iestrādei barībā uz vietas saimniecībā, lai panāktu antibiotiku efektīvāku nonākšanu mērķa organismos, mazāku nonākšanu apkārtējā vidē.

3.8. Savvaļā konstatētas audzētavu foreles un palijas.

Rekomendējam veikt novērtējumu/pētījumu, lai apzinātu, kā šādas slēgtu sistēmu zivis nonāk savvaļā un varētu izstrādāt piesardzības pasākumu kopumu, lai to novērstu. Tāpat rekomendējam pētīt, vai audzētavu sugas spēj izdzīvot un vairoties savvaļā Latvijas apstākļos un vai un kā tās ietekmē vietējo ekosistēmu.

3.9. Lai rastu jaunus risinājumus efektīvai zivju audzētavu apsaimniekošanai:

- 3.9.1. Rekomendējam pētīt, kā dažādus procesus akvakultūrā būtu iespējams uzlabot ar hlorellas mikroaļģu kultūru palīdzību, izstrādāt mikroaļģu tehnoloģijās balstītu metodi akvakultūras saimniecībās izmantojamā ūdens kvalitātes uzlabošanai un ar vienlaicīgi iespējamu audzējamo zivju blīvuma palielināšanu. Izstrādāt metodes tehnoloģiju atsevišķi dīksaimniecībām, caurplūdes sistēmām un RAS sistēmām.
- 3.9.2. Rekomendējam Zemkopības ministrijai Eiropas Jūrlietu, zivsaimniecības un akvakultūras fonda nosacījumus paredzēt tāds, lai šim fondam varētu pieteikt pētījumus par LIFE GoodWater IP projekta ietvaros konstatēto problēmu novēršanas iespējām un praktisku akvakultūras metožu izpēti un demonstrēšanu.
- 3.10. **Caurplūdes sistēmās notiekošos procesus grūti nodalīt no apkārtējās vides un ūdens no šādām sistēmām nonāk tieši atpakaļ vidē, tādējādi ienesot vidē arī piesārņojumu. Jaunu caurplūdes sistēmu būvniecība ir pieļaujama gadījumos, ja pēc ūdens izplūdes no audzētavas tiek ierīkoti nosēddīķi vai nosēdgrāvji (vaļējas sistēmas, kurās notiek ūdens pašattīrīšanās un aizejošā ūdens kvalitāte atbilst vides kritērijiem).**

3.11. Recirkulācijas sistēmās radīto dūņu apsaimniekošana

Nemot vērā to, ka Latvijā attīstās un pieaug akvakultūra recirkulācijas sistēmās, rekomendējam laikus izstrādāt pieeju akvakultūrā radīto dūņu lietderīgai, aprites ekonomikai atbilstoši izmantošanai.

4. Rekomendāciju ieviešana

Šajā dokumentā iekļautajām rekomendācijām ir gan izglītojoša daļa – ieteikumi informācijas izplatīšanai, apmācību materiāliem, mērķa grupu izglītošanai, pētījumiem, gan praktiskā daļa – dažādas praktiskas aktivitātes, ieteikumi priekšnosacījumiem finansējuma piesaistei. Paredzēts, ka šo rekomendāciju ieviešanā piedalīsies plašs loks iesaistīto organizāciju, daļa no kurām ir projekta LIFE GoodWater IP partneri.

Daļa šo rekomendāciju gatavošanas laikā tapušo atziņu ir izmantotas sagatavojot šī projekta nodevumu C4D3 "Priekšlikumi grozījumiem tiesību aktos par ūdens lietošanas atļaujām, C kategorijas reģistrācijām un "Ūdens-2" atskaitēm".

2025.-2026. gadā tiks izvērtēta upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas un plūdu risku pārvaldības plānu 2022.-2027. gadam īstenošana un izstrādāti nākamā cikla plāni. Tajos tiks iestrādātas arī šajā dokumentā iekļautās rekomendācijas, ciktāl tās nebūs jau iekļautas nacionālajos tiesību aktos.

5. Izmantotā literatūra

Kokorīte I., Kubliņa A., Medne R. (2022) Ziņojums par akvakultūras ietekmi uz virszemes ūdeņiem. LIFE GoodWater IP IP C4 aktivitātes “Akvakultūras radītā piesārņojuma slodžu samazināšana ūdensobjektos” ziņojums

LR Ministru Kabineta noteikumi Nr. 34 Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī. spēkā no 31.01.2002 (ar groz.22.02.2013.) (pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/58276-noteikumi-par-piesarnojoso-vielu-emisiju-udeni>)

Ilyas H., Masih I., van Hullebusch E. D. (2020). Pharmaceuticals' removal by constructed wetlands: a critical evaluation and meta-analysis on performance, risk reduction, and role of physicochemical properties on removal mechanisms. Journal of Water and Health, 18(3): 253-291.

EPA (2004) (Pieejams: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-11/documents/caap-aquaculture_tdd_2004.pdf)